



Aménagement des rues d'Angoulême et du Général De Gaulle

3 - Cahier des Clauses Techniques Particulières

Lot n°1 : Terrassements et V.R.D.

<p>HYDRAULIQUE ENVIRONNEMENT CENTRE ATLANTIQUE <small>Ingénieurs & Conseils</small></p>	<p><u>Siège Social</u></p> <p>23 rue de Paris 16000 Angoulême</p> <p>Tel : 05.45.68.51.00 - Fax : 05.45.68.49.92</p> <p>email : heca@heca.fr</p>	<p>OPCI Bi L'INGÉNIERIE QUALIFIÉE N° 06 04 1807</p>
--	---	--

SOMMAIRE

ARTICLE 1 – DISPOSITIONS GÉNÉRALES	4
1.1 OBJET DU CCTP	4
1.2 DOMAINES D'APPLICATION	4
1.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX	4
1.4 DONNEES DE BASE	5
1.5 DESCRIPTION DES OUVRAGES	7
1.6 CONDITIONS DE SERVICE	7
1.7 CONDITIONS DE RECEPTION	7
1.8 ASSURANCE QUALITE	7
1.9 PROVENANCE ET QUALITE DES FOURNITURES.....	8
1.10 DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS	9
1.11 ENVIRONNEMENT GENERAL DU CHANTIER	11
1.12 PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX	12
1.13 LEVES TOPOGRAPHIQUES	14
ARTICLE 2 – NATURE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX	15
2.1 PROVENANCE DES MATERIAUX	15
2.2 GEOTEXTILE	15
2.3 REMLAI D'APPORT	17
2.4 TERRE VEGETALE	18
2.5 TUYAUX PREFABRIQUES	18
2.6 GRILLAGE AVERTISSEUR	18
2.7 MATERIAUX UTILISES DANS LES OUVRAGES COULES EN PLACE	18
2.8 MATERIAUX POUR ASSISE (LIT DE POSE), REMLAI DE PROTECTION (ENROBAGE), REMLAYAGE DES TRANCHEES ET REFECTION DE VOIRIE	20
2.9 GRAVE NATURELLE NON TRAITEE POUR COUCHES DE FONDATION ET DE BASE.....	23
2.10 CANIVEAUX ET BORDURES BETON	24
2.11 BETON LAVE OU DESACTIVE	25
2.12 PAVES EN PIERRE NATURELLE	27
2.13 SIGNALISATION VERTICALE	27
2.14 SIGNALISATION HORIZONTALE	27
ARTICLE 3 – PRESTATIONS PRÉALABLES	28
3.1 ETUDE GEOTECHNIQUE	28

3.2	CONDITIONS D'ACCESSIBILITE.....	28
3.3	IMPLANTATION DES OUVRAGES.....	29
ARTICLE 4 – EXÉCUTION DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT		30
4.1	GENERALITES.....	30
4.2	PREPARATION DU CHANTIER.....	30
4.3	TRAVAUX PREALABLES A LA REALISATION DES TERRASSEMENTS	31
4.4	ASSAINISSEMENT ET DRAINAGE	32
4.5	CLASSIFICATION DES SOLS	33
4.6	DEBLAIS.....	33
4.7	REMBLAIS	36
4.8	ARASE TERRASSEMENT.....	42
4.9	TRAITEMENT DES SOLS	45
4.10	REMBLAYAGE DES TRANCHEES.....	45
4.11	POSE DE GEOTEXTILES	46
4.12	TOLERANCES GEOMETRIQUES D'EXECUTION DES PLATES-FORMES ET DES TALUS.....	47
ARTICLE 5 – EXÉCUTION DES TRAVAUX DE VOIRIE		49
5.1	GENERALITES.....	49
5.2	LIMITES DES PRESTATIONS.....	50
5.3	MISE EN ŒUVRE DE BORDURES	50
5.4	PENTES DES CHAUSSEES ET AUTRES OUVRAGES DE VOIRIE	50
5.5	DRAINAGE DE LA CHAUSSEE	50
5.6	TRAVAUX PREPERATOIRES ET DE FINITION	51
5.7	CONTROLE DES COUCHES ET TOLERANCES.....	52
5.8	SIGNALISATION.....	53
ARTICLE 6 – EXÉCUTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT.....		56
6.1	GENERALITES.....	56
6.2	ÉLIMINATION DES VENUES D'EAUX	56
6.3	EXECUTION DES FOUILLES.....	56
6.4	POSE DES TUYAUX.....	60
6.5	CONSTRUCTION DES OUVRAGES EN PLACE.....	62
6.6	REALISATION DES BRANCHEMENTS EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES.....	63
ARTICLE 7 – CONDITIONS DE RÉCEPTION.....		65
7.1	EXAMENS PREALABLES A LA RECEPTION	65
7.2	DOCUMENTS A FOURNIR.....	66

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

—

VOIRIES ET RESEAUX DIVERS

ARTICLE 1 – DISPOSITIONS GÉNÉRALES

1.1 OBJET DU CCTP

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, les conditions techniques particulières d'exécution des travaux de Voiries et Réseaux Divers.

Ce CCTP a pour objet de faire connaître le programme général de l'opération et de définir les différents travaux et leur mode d'exécution. Il n'a aucun caractère limitatif.

En conséquence, il demeure contractuellement convenu que, moyennant le prix porté sur l'acte d'engagement ou servant de base au marché, les entrepreneurs devront l'intégralité des travaux nécessaires au complet et parfait achèvement des ouvrages, en conformité avec les plans et avec la réglementation et les normes contractuellement réputées connues.

1.2 DOMAINES D'APPLICATION

Le présent CCTP s'applique à l'exécution des travaux de terrassement, de voiries, de maçonnerie, de signalisation et d'assainissement des eaux pluviales.

1.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.3.1 Prestations dues

Les prestations incluses au marché sont :

DISPOSITIONS GENERALES

- Installation de chantier ;
- Signalisation temporaire de chantier dans l'emprise et à l'extérieur du chantier ;
- Nettoyage du chantier et des abords en cours et en fin de travaux ;
- Information des riverains ;
- Implantation et piquetages,
- Fourniture et mise en place de panneaux d'information y compris panneau de chantier ;
- Réalisation des plans d'exécution, PAQ, PPSPS, notes de calculs ;
- Réalisation des essais et épreuves ;
- Remise en état des lieux ;
- Remise en fin de chantier des plans de récolement.

TERRASSEMENTS

- Nettoyage du terrain, l'arrachage et le dessouchage d'arbres ;
- Décapage de la terre végétale, mise en dépôt et évacuation des terres excédentaires ;
- Abatage et dessouchage d'arbres ;
- Terrassement en déblais pour la réalisation des fonds de formes des voiries, trottoirs et parkings, en terrain de toute nature ;
- Terrassement en déblais au droit des réservations pour plantations et espaces verts ;
- Purges éventuelles ;
- Evacuation des terres provenant des déblais et des purges aux décharges publiques ;
- Mise en œuvre de la terre végétale pour plantations et espaces verts ;
- Réalisation des essais et contrôles prescrits.

RESEAUX DES EAUX PLUVIALES

- Ouverture et remblaiement des tranchées des réseaux E.P. ;
- Exécution des terrassements complémentaires pour les ouvrages d'assainissement ;
- Réalisation des modelés de terrain de gestion des eaux pluviales ;
- Evacuation des terres excédentaires en décharge agréée ;
- Fourniture et pose des diverses canalisations y compris grillage avertisseur ;
- Enrobage des canalisations en gravillons 6,3/10 ;
- Raccordements sur réseaux existants ;
- Réalisation des essais et contrôles prescrits.

VOIRIE

- Construction des voiries en béton désactivés ;
- Construction des voiries en stabilisés renforcés ;
- Réalisation des accès aux riverains ;
- Réalisation des trottoirs ;
- La réalisation des stationnements en terre armée ;
- La pose de pavés et bordures ;
- Raccordements sur chaussées existantes ;
- Fourniture et pose de panneaux de police ;
- Réalisation du marquage au sol ;
- Travaux de réfection de chaussée aux raccordements sur l'existant ;
- Réalisation des essais et contrôles prescrits.

MOBILIER URBAIN

- Fourniture et pose des mobiliers y compris massifs béton, et de l'ensemble des matériels, appareils et accessoires.

1.3.2 Prestations complémentaires

- les notes de calculs justifiant le choix des fournitures.

1.4 DONNEES DE BASE

1.4.1 Etat et connaissance des lieux

L'entrepreneur est réputé avoir une connaissance parfaite des lieux et des terrains où doivent être réalisés les travaux.

Il est réputé avoir pris connaissance du site, de l'emplacement, des conditions d'exécution, des possibilités d'accès et de stockage des matériaux, des possibilités d'installation de chantier, des contraintes de

réalisation des travaux, et d'une façon générale, des conditions pouvant, en quelque manière que ce soit, influencer sur l'exécution, la qualité et le prix des ouvrages à exécuter.

Aucun entrepreneur ne saurait se prévaloir postérieurement à la remise de son offre d'une connaissance insuffisante du site, lieux d'intervention non plus que de tous les éléments locaux tels que moyens d'accès, conditions climatiques en relation avec l'exécution des travaux à ce sujet pour prétendre à des suppléments d'ouvrage ou de prix.

D'autre part, l'entrepreneur devra mettre en place la signalisation, la clôture du chantier, le balisage et le rétablissement des circulations adaptés.

1.4.2 Connaissance du dossier de consultation

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des pièces du dossier.

L'entrepreneur est réputé s'être assuré qu'il n'y manque, ni qu'il n'y figure de double emploi dans les prestations fournies afin d'assurer un achèvement complet des travaux dans les règles de l'art ; l'entrepreneur est tenu de prévoir dans ses dépenses, tout ce qui doit normalement entrer dans le prix d'une réalisation avec toutes finitions et sujétions diverses.

1.4.3 Topographie

Un nivellement de l'existant a été réalisé. Les éléments recueillis figurent sur les plans joints au dossier.

L'entrepreneur sera tenu, au plus tard dix jours avant la date prévue pour le début des travaux, de faire procéder au contrôle de ce nivellement par un géomètre agréé par le maître d'ouvrage. L'entrepreneur remettra au maître d'oeuvre un contre-calque et deux tirages du (ou des) document(s).

Faute d'observations écrites de l'entrepreneur à l'expiration du délai ci-dessus, le nivellement porté sur les documents du dossier sera contractuellement réputé exact.

1.4.4 Géotechnique

Si l'entrepreneur le juge utile, il pourra procéder, à ses frais, à toutes investigations pour connaître la nature du sol.

1.4.5 Réseaux existants

Le sous-sol de l'emprise des travaux pouvant être occupé par des canalisations et réseaux divers, l'entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles afin de ne pas détériorer les canalisations et réseaux existants. Il devra en particulier, avertir chaque concessionnaire avant tout commencement de travaux relatifs à l'exécution de fouilles ou à la dépose de conduite existante mise hors service.

L'entrepreneur devra transmettre systématiquement au maître d'oeuvre et au coordonnateur SPS une copie de la DICT ainsi que les courriers de réponse des concessionnaires.

Les réseaux existants figurant sur les plans du dossier d'appel d'offres sont reportés à titre purement indicatif. L'entrepreneur devra vérifier leur implantation en liaison avec les exploitants, utilisateurs ou concessionnaires, en procédant à des sondages locaux le cas échéant.

En cas de dégradation accidentelle pendant les travaux, l'entrepreneur supporte les conséquences financières de la remise en état.

Si l'entrepreneur met à jour pendant les travaux de terrassement un réseau non identifié, il arrête immédiatement les travaux dans cette zone et demande des instructions au maître d'oeuvre qui précisera la marche à suivre.

1.4.6 Chantiers voisins de ceux de l'Entreprise

L'entrepreneur accepte les sujétions qui pourraient résulter de la présence d'entreprises avoisinantes. Il ne pourra pas présenter de réclamations pour le préjudice ainsi causé ou demander de ce fait une prolongation du délai contractuel.

L'entrepreneur est tenu de respecter les contraintes de coordination avec les concessionnaires et les entreprises chargées de la construction ou du déplacement des réseaux d'assainissement et des réseaux divers dans l'emprise du projet.

1.5 DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.5.1 Ouvrages existants

Voir plans

1.5.2 Ouvrages à réaliser

L'ensemble des documents du marché définit la nature des ouvrages à réaliser (plans, coupes, descriptif, profils en long, détail quantitatif).

Ces documents font partie intégrante du marché.

1.6 CONDITIONS DE SERVICE

1.6.1 Voiries

La classe de trafic retenue est t5.

1.6.2 Réseaux

Les charges et surcharges à prendre en compte sont celles définies au fascicule 70 du C.C.T.G.

Les charges en service à prendre en compte sont les charges de remblai et les charges roulantes.

1.7 CONDITIONS DE RECEPTION

Après achèvement des travaux, mais avant leur réception, l'Entrepreneur nettoiera le chantier de tous les matériaux en excédent qui seront enlevés, les détritux de toute nature seront emportés à la décharge agréée par le Maître d'Oeuvre.

1.8 ASSURANCE QUALITE

L'entreprise doit l'établissement des documents d'assurance qualité. Pour cela l'entrepreneur se référera utilement aux articles 21 et 35 ainsi qu'à l'annexe B1 du fascicule 65A du C.C.T.G.

Dès le stade de la consultation, l'entreprise remettra avec son offre un Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance de la Qualité portant sur l'organisation générale qu'elle compte mettre en place.

Pendant la période de préparation, l'entreprise établira son Plan d'Assurance de la Qualité qu'elle soumettra au VISA du Maître d'Oeuvre. L'Entrepreneur devra notamment :

- Etablir un plan d'assurance qualité de **degré 3**,
- Désigner un responsable qualité qui sera l'interlocuteur unique du Maître d'œuvre pour tout ce qui touche à la qualité des ouvrages.

Pendant les travaux, l'entreprise mettra à jour son Plan d'Assurance de la Qualité. Chaque modification sera soumise au VISA du Maître d'Œuvre.

1.9 PROVENANCE ET QUALITE DES FOURNITURES

1.9.1 Préambule

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières peut faire référence à des marques commerciales de matériels et produits.

Chaque fois que cela sera le cas, les entreprises pourront proposer des produits et matériels esthétiquement et techniquement équivalents.

L'équivalence esthétique et technique sera appréciée par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre selon les critères suivants :

- performances techniques des produits ou matériels de remplacement proposés ;
- fiabilité ;
- durabilité ;
- coûts d'entretien ;
- continuité de fabrication et d'approvisionnement ;
- réseau commercial du fabricant et assistance technique aux maîtres d'ouvrage ;
- interchangeabilité et compatibilité avec les matériels existants ;
- compatibilité « montante » entre anciens et nouveaux produits d'un même fabricant ;
- importance et précision des documents techniques (rédigés en langue française) fournis par l'entreprise ;
- conformité aux normes françaises ou européennes et aux documents techniques unifiés (D.T.U.).

Le maître d'ouvrage pourra en outre prendre en considération :

- les avis émis dans des publications ou études techniques dont il aurait connaissance ;
- les impératifs de gestion de son patrimoine ;
- sa propre expérience de la pathologie des ouvrages ;
- tous avis de maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre, gestionnaire de patrimoine, experts, organismes professionnels et autres personnes physiques ou morales techniquement compétentes.

En cas de désaccord sur l'équivalence des produits ou matériels, les marques et modèles référencés seront obligatoirement mis en œuvre sans que l'entreprise puisse réclamer un quelconque supplément de prix ou de délai d'exécution.

1.9.2 Provenance des matériels, matériaux et équipements

Les matériaux destinés à la réalisation des travaux auront la provenance désignée dans les différents chapitres du C.C.T.P.

Dans les quinze jours (15) qui suivront l'ordre de service de démarrage de la période de préparation, l'entrepreneur devra soumettre à l'agrément du maître d'œuvre les provenances exactes des matériels, matériaux et équipements dont la fourniture lui appartient et justifier qu'ils répondent aux clauses du présent marché.

Les matériels, matériaux et équipements répondront suivant l'utilisation qui en sera faite aux normes en vigueur.

1.9.3 Echantillons

L'entrepreneur devra mettre gratuitement à la disposition du maître d'œuvre des échantillons de matériaux de carrières, ballastières et usines qu'il exploitera pour l'exécution du présent marché, ainsi que les analyses granulométriques, les analyses de qualité physique et de propreté des matériaux.

Aucun accord sur l'emploi des matériaux ne pourra être obtenu par l'entrepreneur si les résultats des essais de qualité effectués ne sont pas satisfaisants.

L'entrepreneur sera responsable des possibilités de livraison des matériaux précités et devra s'assurer des quantités sur stock, des cadences de production des usines, ateliers et carrières.

1.9.4 Conformité aux normes – cas d'absence de normes

Les qualités, les provenances, les caractéristiques, les types, dimensions et poids, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits préfabriqués devront être conformes aux normes homologuées ou légalement en vigueur au moment de la signature du marché.

L'entrepreneur est réputé connaître ces normes.

En cas d'absence de normes ou d'annulation de celles-ci et à défaut d'indication au présent Cahier des Clauses Techniques Particulières, l'entrepreneur proposera à l'agrément du maître d'œuvre, ses propres albums et catalogues, ou ceux de ses fournisseurs.

1.9.5 Essais et contrôle des matériels, matériaux et équipements

Tous les essais définis au présent C.C.T.P. et au C.C.T.G. seront effectués conformément aux normes du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (LCPC) ou du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB).

L'ensemble des essais de contrôle intérieur définis au présent marché sera effectué par les soins de l'entreprise et de ses fournisseurs.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de faire effectuer, aux frais du maître d'ouvrage, tous les essais complémentaires qu'il jugera utile, les vérifications de qualité seront alors exécutées par un laboratoire agréé de son choix.

Les prélèvements des matériaux pour les essais se feront en présence de l'entrepreneur.

1.10 DOCUMENTS DE REFERENCE CONTRACTUELS

Les ouvrages devront répondre aux conditions et prescriptions des documents techniques qui leur sont applicables, dont notamment les suivants :

CCTG

- Fascicule n° 2 « Terrassements généraux », modifié par l'arrêté du 03 janvier 2003,
- Fascicule n° 3 « Fourniture de liants hydrauliques », rendu obligatoire par décret n° 96-420 du 10 mai 1996,
- Fascicule n° 23 « Fournitures de granulats employés à la construction et à l'entretien des chaussées », rendu obligatoire par décret n°98-28 du 8 janvier 1998,
- Fascicule n° 24 « Fournitures de liants bitumineux pour la construction et l'entretien des chaussées », modifié par l'arrêté du 25 août 2004,

- Fascicule n° 25 « Exécution des corps de chaussées », rendu obligatoire par décret n° 96-420 du 10 mai 1996,
- Fascicule n° 27 « Fabrication et mise en oeuvre des enrobés hydrocarbonés », rendu obligatoire par décret n° 96-420 du 10 mai 1996,
- Fascicule n° 28 « Chaussées en béton de ciment », par arrêté du 03 janvier 2003,
- Fascicule n° 31 « Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositif de retenue en béton », rendu obligatoire par décret n° 93-1164 du 11 octobre 1993,
- Fascicule n°32 « Construction de trottoirs »
- Fascicule n° 33 « voiries et réseaux divers »,
- Fascicule n° 35 « Travaux espaces verts, d'aires de sports et de loisirs », rendu obligatoire par décret n° 99-98 du 15 février 1999,
- Fascicule n° 36 « Réseaux d'éclairage public », rendu obligatoire par décret n° 93-1164 du 11 octobre 1993,
- Fascicule n° 63 « Exécution et mise en œuvres des bétons non armés, confection des mortiers », rendu obligatoire par décret n° 93-1164 du 11 octobre 1993,
- Fascicule n° 64 « Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil », rendu obligatoire par décret n° 93-1164 du 11 octobre 1993,
- Fascicule n° 65 B « Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint », rendu obligatoire par décret n° 2000-524 du 15 juin 2000.
- Fascicule n° 70 « Ouvrages d'assainissement », modifié par la circulaire du 24 octobre 2003,
- Fascicule n° 71 « Fournitures et pose des conduites d'adduction et de distribution d'eau », modifié par l'arrêté du 03 janvier 2003.

Autres documents

- Annexes du fascicule 2 du CCTG.
- GTR : Guide technique (fascicules 1 et 2) « Réalisation des remblais et des couches de forme » - LCPC/SETRA, 2ème édition, juillet 2000
- Code de l'urbanisme (en particulier article L332-15, loi n°85-729 du 18 juillet 1985, art.24),
- Guide technique de remblayage des tranchées et réfection des chaussées (SETRA – LCPC),
- Règlement sur les appareils à pression de gaz (décret du 18 janvier 1943),
- Installations de gaz : règles techniques et de sécurité à l'intérieur des locaux d'habitation (arrêté du 2 août 1977).

Normes NF et E

Toutes les normes NF applicables aux travaux de la présente entreprise et notamment :

- NF P 11-300, Exécution des terrassements – Classification des matériaux dans la construction des remblais et couches de forme d'infrastructure routière.
- Série NF P 94-051, -056, -057, -068, -070, -074, -078, -090, -093, -102-1, -102-2 relative aux reconnaissances et essais de sols.
- Série P 18-572, -573, -576 relative aux essais sur granulats.
- XP P 18-545, Granulats – Eléments de définition, conformité, codification.
- NF P 98-080 – 1 (12/92) – Terminologie relative au calcul de dimensionnement de chaussée.
- NF P 98-082 (01/94) – Détermination des trafics routiers pour le dimensionnement des structures de chaussées.
- NF P 98-086 (12/92) – Eléments à prendre en compte pour le dimensionnement des chaussées.
- NF T 54-018, NF T 54-080, NF T 54-095, NF T 54-096, NF P 98-050, NF P 98-312, NF P 98-313 concernant les télécommunications.
- NF C 11-201, NF C 13-100, NF C 13-200, NF C 14-100, NF C 15-100, NF C 33-100, NF C 33-209, NF C 33-210 concernant l'électricité.

Textes officiels

- Loi n°64-1245 du 16 décembre 1964 dont plus particulièrement l'article 40 concernant la protection des eaux souterraines.
- Pour les travaux électriques : loi du 15 juin 1906, loi du 8 avril 1946, arrêté interministériel du 26 mai 1978 (UTE C 11-001), décret n°82-167 du 16 février 1982.

Documents techniques unifiés applicables à la nature des travaux et notamment :

- DTU 12 : terrassements,
- DTU 13.1 : fondations superficielles,
- DTU 13.2 : fondations profondes,
- DTU 61-1 : installations de gaz dans les locaux d'habitation

En cas de contradiction entre deux documents, il sera toujours choisi le document où la valeur est la plus contraignante.

1.11 ENVIRONNEMENT GENERAL DU CHANTIER

1.11.1 Entretien et remise en état des voiries

L'entrepreneur doit l'entretien des voiries du chantier ainsi que toute autre voirie sur laquelle ses engins circulent, et cela jusqu'à la réception des ouvrages.

Si des matériaux sont répandus accidentellement sur les ouvrages routiers, l'Entrepreneur sera tenu de procéder immédiatement et obligatoirement au nettoyage des lieux par l'utilisation de tous les moyens nécessaires.

1.11.2 Propreté du chantier et préservation de l'environnement

L'entrepreneur doit la protection et le nettoyage du chantier et de ses abords. Il devra livrer le site en parfait état de propreté.

Si le chantier n'était pas maintenu dans un état de propreté suffisant pendant l'exécution des travaux, ou si le site n'était pas livré dans l'état de nettoyage définitif demandé, le Maître d'œuvre pourra faire appel à une entreprise de nettoyage spécialisée chaque fois qu'il le jugera nécessaire, et cela aux frais de l'entreprise défaillante.

L'entreprise prendra en charge le tri sélectif et la mise en décharge appropriée des déchets de chantier.

L'entrepreneur apportera au Maître d'Ouvrage la preuve de la destination finale des matériaux (traçabilité) et de sa conformité à la réglementation.

En cours de chantier, l'entreprise maîtrisera les causes susceptibles de porter atteinte à l'environnement, notamment :

- les poussières et fumées,
- les rebus et déchets de chantier,
- les incendies,
- le bruit,
- les vibrations,
- l'impact sur le bâti, les réseaux existants,
- les impacts sur la faune et la flore,
- les dégradations des voies existantes empruntées par les véhicules de chantier,
- la pollution des eaux superficielles et souterraines, le stockage des produits polluants.

1.11.3 Installation et locaux de chantier

1.11.3.1 Installations de chantier

L'entrepreneur titulaire du marché, préalablement à la réalisation des travaux, objet du présent marché soumettra à l'agrément du maître d'œuvre et du coordonnateur, les plans des installations de chantier envisagées.

Les installations de chantier devront répondre à la loi du 31 décembre 1993 et au décret du 08 janvier 1965 modifié le 06 mai 1995, à savoir et selon le nombre d'intervenants :

- 1 vestiaire,
- 1 réfectoire,
- 1 sanitaire,
- lavabos, douches (eau chaude).

Toutes ces installations seront raccordées aux réseaux divers (eau, téléphone, énergie). Les consommations pour les travaux et les essais qui le concernent, ainsi que la pose et la dépose des branchements provisoires sont à la charge de l'entrepreneur.

Le gardiennage sur les aires de stockage des matériels, matériaux et produits divers, sera assuré par l'entrepreneur et à ses frais.

Ces installations seront rémunérées forfaitairement.

1.11.3.2 Installations à mettre à la disposition du maître d'œuvre

Les installations consisteront en la mise en place d'une salle de réunion fermant à clé qui sera mis à la disposition du maître d'ouvrage et du maître d'œuvre. Ce local sera équipé de tables et de sièges, permettant d'accueillir 10 personnes, et des rayonnages permettant le rangement des dossiers du maître. Il sera équipé d'une ligne téléphonique, d'un téléphone et d'un fax, et être alimenté en électricité. Toutes les consommations (électricité, téléphone...), les consommables (papier, encre...) et les entretiens de ces installations sont à la charge de l'entreprise et inclus dans le prix des installations de chantier.

1.11.3.3 Laboratoire de chantier

L'entrepreneur est tenu d'avoir, dans un délai très court, un laboratoire permettant des analyses, des contrôles de portance et des contrôles de l'assainissement.

1.11.4 Panneau de chantier

L'entreprise devra l'exécution et la mise en place d'un panneau de chantier indiquant la désignation de l'opération, le nom, le logo et l'adresse de tous les intervenants de la construction ainsi que le coût de l'opération communiqué par le Maître d'ouvrage.

Les dimensions du panneau seront d'environ 4 m x 3 m, et le modèle sera présenté pour agrément au Maître d'œuvre avant exécution.

1.12 PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

1.12.1 Agrément du programme des travaux

Dix (10) jours au moins avant l'expiration de la période de préparation, le programme d'intervention sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Il mettra en évidence :

- les cadences de travail ;
- les ateliers de production ;
- les contraintes de temps et d'espace.

Il devra tenir compte des délais d'agrément des fournitures et matériaux, des délais concernant l'obtention des arrêtés de coupure ou d'alternat sur les voies publiques.

1.12.2 Contraintes de programme

1.12.2.1 Libération des emprises

L'ensemble des emprises concernées sera libéré avant le début des travaux, excepté les zones intéressées par des voiries publiques devant faire l'objet d'autorisation des administrations concernées avant le début des travaux.

1.12.2.2 Délais d'exécution

Les délais d'exécution sont ceux définis dans l'Acte d'Engagement.

**Le démarrage des travaux de VRD est envisagé début septembre.
Les travaux devront être terminés début décembre.**

1.12.2.3 Contraintes de circulation

Les rétablissements des accès aux riverains devront être exécutés avant le début des travaux et maintenus en cours de chantier.

La circulation routière publique pourra être déviée dans une rue à la fois.

Le programme devra tenir compte des itinéraires de transport pour l'approvisionnement des matériaux.

L'entrepreneur ne pourra pas invoquer la gêne créée par la circulation, pour justifier un retard dans l'exécution des travaux.

1.12.2.4 Contraintes liées à l'hygiène et à la sécurité

L'entrepreneur prendra en compte dans son planning toutes les dispositions nécessaires pour assurer l'hygiène et la sécurité sur le chantier.

1.12.2.5 Contraintes liées à l'environnement

L'entrepreneur devra prévoir, avant tout démarrage des travaux, la protection des ouvrages de rejet des eaux de pluies, contre toutes pollutions, notamment lors du nettoyage du béton désactivé.

1.12.2.6 Autres contraintes

Le programme des travaux tiendra compte des intempéries prévisibles, de l'hydrologie de la nature des terrains et des difficultés d'accès aux zones de travaux ; il tiendra compte en outre des interdictions réglementaires diverses prises à titre temporaire ou définitif par les collectivités publiques (services administratifs, municipalités, etc.) ou des tiers privés auxquelles l'entrepreneur sera tenu de se soumettre et ce sans possibilité de recours auprès du maître d'œuvre.

1.12.2.7 Acceptation et mise à jour du programme des travaux

Le programme des travaux sera transmis au maître d'œuvre dans un délai de trente (30) jours à compter de l'O.S. de préparation. Celui-ci disposera d'un délai de quinze (15) jours pour l'examiner et le retourner à l'entrepreneur, soit revêtu de son visa, soit accompagné de ses observations.

Dans ce dernier cas l'entrepreneur apportera les modifications demandées par le maître d'œuvre dans un délai de sept (7) jours après réception de l'avis du maître d'œuvre.

Le programme sera remis à jour par l'entrepreneur tous les mois en tenant compte de l'avancement réel du chantier, des modifications éventuelles et des dispositions arrêtées en réunion de chantier.

L'entrepreneur sera tenu également de justifier par un mémoire explicatif cette mise à jour du programme.

L'examen et la mise au point du nouveau programme se feront dans les mêmes conditions que celles retenues lors de son établissement initial.

L'entrepreneur établira un programme hebdomadaire issu du programme général visé ci-avant qui servira de base au suivi du chantier (réunion de chantier notamment).

1.13 **LEVES TOPOGRAPHIQUES**

L'entrepreneur sera tenu de réaliser le levé des ouvrages pendant et après exécution.

ARTICLE 2 – NATURE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX

2.1 PROVENANCE DES MATERIAUX

La provenance et les spécifications des matériaux principaux sont définies dans le tableau ci-après :

Nature des ouvrages	Spécifications des matériaux	Provenance	Observations
Remblais généraux	Sables crayeux, limons, graveluches	Déblai tout venant	Simple déversement de matériaux, régalage superficiel
Remblais de purge et zones humides	Matériaux granulaires 0/60mm passant à 80 microns < à 10% ou matériaux de site traités	Provenance des matériaux agréées par le Maître d'Œuvre	Technique devant faire l'objet d'un agrément du Maître d'Œuvre avant travaux.
Ouvrages coulés en place	Granulats pour béton	Carrières et ballastières agréées par le Maître d'Œuvre	
	Liants hydrauliques pour béton	Usines agréées par le Maître d'Œuvre	Dans tous les cas, les ciments d'une même spécification proviendront d'une même usine
Ouvrages en éléments préfabriqués	Éléments préfabriqués	Usines agréées par le Maître d'Œuvre	

2.2 GEOTEXTILE

Les caractéristiques intrinsèques des sols support imposent la mise en place d'un géotextile pour utilisation à des fins anti-contaminantes, de drainage ou de renforcement mécanique (zones comportant des sols compressibles, fonds de purges en zone humide, etc.).

Les caractéristiques des géotextiles à utiliser seront conformes aux recommandations établies par le Comité Français des Géotextiles et Géomembranes (C.F.G.G.).

Les conditions de mise en œuvre précisées dans ces mêmes recommandations devront être respectées.

Le géotextile employé sera tissé de fil (et non de bandelettes de polypropylène) sauf pour des cas très particuliers liés à des études spécifiques (base drainante de massif, de maçonneries, etc.). Ses caractéristiques physico-chimiques seront en parfaite adéquation avec le type d'utilisation prescrit. En l'absence de prescription, il appartiendra à l'entrepreneur d'apporter la preuve de cette bonne adéquation. Le matériau choisi sera toujours, en dernier ressort, soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Chaque rouleau livré sera accompagné d'une fiche technique qui précisera :

- l'origine de fabrication,
- les caractéristiques géométriques,
- les résultats des contrôles en usine,
- les résultats des essais de contrôle.

2.2.1 Normes et règlements applicables aux géotextiles

- NF EN 91-8 (avril 1996) géotextiles et produits apparentés – Essai de perforation dynamique (essai par chute d'un cône).
- NF EN 96-41 (octobre 1995) géotextiles et produits apparentés – détermination de l'épaisseur à des pressions prescrites – partie 1 : couches individuelles.
- NF EN 18-97 (août 2003) géotextiles et produits apparentés – détermination des propriétés de fluage en compression.
- NF EN 12-224 (mars 2002) géotextiles et produits apparentés – détermination de la résistance au vieillissement dû aux conditions climatiques.
- NF EN 12-225 (mars 2002) géotextiles et produits apparentés – méthode pour la détermination de la résistance microbiologique par un essai d'enfouissement.
- NF EN 12-226 (mars 2002) géotextiles et produits apparentés – essais généraux pour l'évaluation après les essais de durabilité.
- NF EN 12-447 (juin 2003) géotextiles et produits apparentés – méthode d'essai sélective pour la détermination de la résistance à l'hydrolyse dans l'eau.
- NF EN 13-251 (septembre 2001) géotextiles et produits apparentés – caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement et structures de soutènement. Modifié par : NF EN 13-251/A1 : 2005 (G38-183/A1).
- NF EN 13-251/A1 (août 2005) géotextiles et produits apparentés – caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, fondations et structures de soutènement. Modifié : NF EN 13-251 : 2001 (G38-183).
- NF EN 13-252 (novembre 2001) géotextiles et produits apparentés – caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage. Modifié par NF EN 13-252/A1 : 2005 (G38-184/A1).
- NF EN 13-252/A1 (août 2005) géotextiles et produits apparentés – caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage. Modifié : NF EN 13-252 : 2001 (G38-184).
- NF EN 13-254 (septembre 2001) géotextiles et produits apparentés – caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction de réservoirs et de barrages. Modifié par : NF EN 13-254/A1 : 2005 (G38-186/A1).
- NF EN 13-254/A1 (août 2005) géotextiles et produits apparentés – caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction de réservoirs et de barrages. Modifié : NF EN 13-254 : 2001 (G38-186).
- NF EN 13-562 (octobre 2000) géotextiles et produits apparentés – détermination de la résistance à la pénétration d'eau (essai sous pression hydrostatique).
- NF EN 13-738 (août 2005) géotextiles et produits apparentés aux géotextiles – détermination de la résistance à l'arrachement du sol.
- NF EN ISO 10-319 (août 1996) géotextiles – essai de traction des bandes larges.
- NF EN ISO 10-320 (mars 2000) géotextiles et produits apparentés – identification sur site.
- NF EN ISO 10-321 (août 1996) géotextiles – essai de traction pour joints/coutures par la méthode de la bande large.
- NF EN ISO 11-058 (juin 1999) géotextiles et produits apparentés – détermination des caractéristiques de perméabilité à l'eau normalement au plan, sans contrainte mécanique.
- NF EN ISO 12-236 (mai 1996) géotextiles et produits apparentés – essai de poinçonnement statique (essai CBR).
- NF EN ISO 12-956 (juin 1999) géotextiles et produits apparentés – détermination de l'ouverture de filtration caractéristique.
- NF EN ISO 12-958 (juin 1999) géotextiles et produits apparentés – détermination de la capacité de débit dans leur plan.
- NF EN ISO 13-426-1 (avril 2004) géotextiles et produits apparentés – résistance des liaisons de structures internes – partie 1 : géosynthétiques alvéolaires.
- NF EN ISO 13-426-2 (octobre 2005) géotextiles et produits apparentés – résistance des liaisons de structures internes – partie 2 : géocomposites.
- NF EN ISO 13-427 (janvier 1999) géotextiles et produits apparentés – simulation de l'endommagement par abrasion (essai du bloc glissant).
- NF EN ISO 13-428 (septembre 2005) géosynthétiques – détermination de l'efficacité de protection d'un géosynthétiques contre l'effet d'un impact.
- NF EN ISO 13-431 (novembre 2000) géotextiles et produits apparentés – détermination du comportement au fluage en traction et de la rupture au fluage en traction.

NF EN ISO 13-437 (décembre 1998) géotextiles et produits apparentés – méthode pour l'installation et l'extraction d'échantillons dans le sol et pour la réalisation d'essais en laboratoire sur les éprouvettes.

NF EN ISO 13-438 (juillet 2005) géotextiles et produits apparentés – méthode de détermination de la résistance à l'oxydation.

NF EN ISO 98-62 (août 2005) géosynthétiques – échantillonnage et préparation des éprouvettes.

NF EN ISO 98-632 (octobre 1996) géotextiles et produits apparentés – détermination de l'épaisseur à des pressions prescrites – partie 2 : méthode de détermination de l'épaisseur des couches individuelles de produits multi-couches.

NF EN ISO 98-64 (octobre 2005) géosynthétiques – méthode d'essai pour la détermination de la masse surfacique des géotextiles et produits apparentés.

XP ENV ISO 10-722-1 (décembre 1998) géotextiles et produits apparentés – mode opératoire de simulation des dégâts lors de l'installation – partie 1 : installation dans des matériaux granulaires.

2.2.2 Géotextile de transition sous chaussée

Il s'agit du géotextile positionné entre le sol et la couche d'apport.

Son rôle est d'assurer la filtration entre le matériau en place et les couches d'apport. Il doit résister au poinçonnement et limiter la migration des fines du sol en place.

Ses caractéristiques générales minimales seront les suivantes :

Spécifications	Valeurs
Résistance à la traction (kN/m) NF EN ISO 10-319	SP : 25/30 ST : 25/30
Résistance à la perforation dynamique (mm) NF EN 918	10
Ouverture de filtration caractéristique (m) NF EN ISO 12-956	80
Perméabilité perpendiculaire au plan (m/s) NF EN ISO 11-058	< 0,045
Durabilité (annexe B de la NF EN 13-254)	Durabilité présumée supérieure à 30 ans
Déformation à l'effort maximal (%) NF EN ISO 10-319	85 %
Résistance au poinçonnement (kN) NF G 38-019	>3
Capacité de débit dans le plan sous 20 kPa (m ² /s) NF EN ISO 12-958	5.10 ⁻⁶ à 10 ⁻⁵
Masse surfacique (g/m ²) NF EN 965	> 600

2.3 REMBLAI D'APPORT

Les remblais d'apport suivant leurs destinations (purges, comblement de fouilles, reprofilage, couche de forme...) seront de la GNT 0/20, de la GNT 0/31,5.

2.3.1 GNT 0/20 et GNT 0/31,5

Ce matériau, fourni par l'entrepreneur, proviendra de ballastières ou carrières locales. Il sera sain et de la meilleure qualité que les lieux d'extraction pourront fournir. Il sera purgé de toute substance étrangère et notamment de toute gangue argileuse et ne devra pas contenir de matières organiques.

2.4 TERRE VEGETALE

La terre végétale utilisée doit être homogène et permettre un développement normal des végétaux (teneur satisfaisante en éléments nutritifs assimilables, absence de contamination phyto-toxique).

La terre végétale ne doit pas contenir plus de 5 % d'éléments pierreux ou de corps étrangers retenus à l'anneau de 0,02 m.

2.5 TUYAUX PREFABRIQUES

Les canalisations suivantes sont prévues pour le réseau pluvial :

- Tuyaux PVC SN8 – diamètres 110 mm à 315 mm.

L'entrepreneur doit vérifier la convenance des séries aux conditions d'utilisation et informer le maître d'œuvre des anomalies qu'il relèverait et des modifications qu'il jugerait convenable d'y apporter.

Les tuyaux préfabriqués proviennent d'usines agréées.

2.6 GRILLAGE AVERTISSEUR

Le dispositif avertisseur pour fourreaux et câbles sera un grillage avertisseur en PVC de type haute résistance (NF T 54-080), renforcé par deux feuillards longitudinaux. Il sera en polypropylène de couleurs différentes et aura une largeur de 0,30 m :

- couleur rouge : Electricité
- couleur jaune : Gaz
- couleur verte : Télécommunications
- couleur bleue : AEP
- couleur marron : Assainissement

Il sera muni d'un dispositif permettant sa détection en surface après enfouissement (fil inox isolé, dénudé aux deux extrémités).

2.7 MATERIAUX UTILISES DANS LES OUVRAGES COULES EN PLACE

2.7.1 Granulats, ciments, adjuvants et bétons

2.7.1.1 Granulats

Ils proviennent de carrières industrielles de roches éruptives agréées par le maître d'œuvre.

Les sables pour mortiers et bétons sont des sables siliceux.

L'entrepreneur propose à l'agrément du maître d'œuvre le fuseau de tolérance dans lequel doivent être contenues toutes les courbes granulométriques issues des contrôles.

2.7.1.2 Ciments

Les natures des ciments à utiliser sont les suivantes : Les ciments employés sont de la classe CPJ - CEM II/A et B 32,5 pour les bétons de propreté et de protection de conduites et les bétons maigres.

Pour les autres travaux, les classes CPJ - CEM II/A et B 42,5 et 52,5 peuvent être utilisées en catégorie normale, rapide ou prise mer suivant le type de travaux (classe à définir avec le maître d'oeuvre).

L'utilisation de chaux hydraulique est proscrite.

2.7.1.3 Bétons

1. composition des bétons

Les bétons proviennent soit d'usines titulaires de la marque de conformité à la norme, soit exécutés par l'entrepreneur selon une formule agréée par le maître d'oeuvre.

Ces bétons sont à caractère normalisé.

2. béton de propreté

L'incorporation d'adjuvants agréés par le Ministère chargé de l'Equipement est autorisée.

3. épreuves et contrôles

Pour les épreuves d'étude s'il y a lieu et pour les épreuves de convenance, le nombre d'éprouvettes constitutives d'échantillon est à 7 jours au moins de 4 et à 28 jours au moins de 12. Pour les essais de contrôle effectués en cours de chantier, le nombre d'éprouvettes est au moins de 6 par gâchée et il est procédé à un essai au moins pour 20 m³ de béton.

Les valeurs des affaissements au cône d'Abrams du béton frais sont comprises entre 4 et 8 centimètres. Elles sont contrôlées au moins deux fois par jour.

4. coffrages

Les radiers et les parois intérieures sont traités comme parements fins.

2.7.2 Aciers

Conforme au fascicule 70 du C.C.T.G.

2.7.3 Garnitures d'étanchéité en caoutchouc

Conforme au fascicule 70 du C.C.T.G.

2.8 MATERIAUX POUR ASSISE (LIT DE POSE), REMBLAI DE PROTECTION (ENROBAGE), REMBLAYAGE DES TRANCHEES ET REFECTION DE VOIRIE

Les matériaux, qu'ils soient de réemploi ou d'apport, donnent lieu à l'établissement par l'entrepreneur de fiches techniques soumises à l'agrément du maître d'oeuvre.

2.8.1 Matériau pour lit de pose normal pour réseaux gravitaires

Le lit de pose est constitué par du gravier 5/15 ou 6.3/14 (silico-calcaire ou gravillons dioritiques).

2.8.2 Matériau pour lit de pose spécial pour réseaux gravitaires

Le lit de pose est constitué par du gravier 5/15 ou 6.3/14 (silico-calcaire ou gravillons dioritiques).

2.8.3 Matériau pour lit de pose normal pour réseaux souples (AEP, EDF et PTT)

Le lit de pose est constitué par du sable 0/2 (sable à lapins) conformément à la norme NF C 11-201.

2.8.4 Matériau pour enrobage pour réseaux gravitaires

L'enrobage est constitué du même matériau que le lit de pose.

2.8.5 Matériau pour enrobage pour réseaux souples (AEP, EDF et PTT)

L'enrobage est constitué du même matériau que le lit de pose.

2.8.6 Matériaux pour remblais inférieurs et supérieurs

Les matériaux susceptibles d'être utilisés pour l'exécution des remblais inférieurs et supérieurs sont indiqués dans les tableaux suivants.

Sauf réutilisation des matériaux extraits, l'entrepreneur choisira parmi les matériaux énumérés ci-après, celui qu'il considérera être techniquement et économiquement le mieux adapté, en tenant compte du type de matériel de compactage qu'il choisira parallèlement.

❶ Tableau d'utilisation des matériaux en partie supérieure de remblai – Objectif de densification q3

Appellation selon NF P 11-300 Sols	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Sols sableux et graveleux avec fines (non argileuses)	B1 ; B3	
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C1B1 ; C1B3 ; C2B1 ; C2B3 C2B1 ; C2B3 C1B4 ; C2B4 après élimination de la fraction, fine O/d	
Sols insensibles à l'eau	D1 ; D2 ; D3	
Appellation selon NF P 11-300 Matériaux rocheux	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Craies	R11	
Calcaires rocheux divers	R21 ; R22	R22 assimilé à C2B4
Roches siliceuses	R41 ; R42	R42 assimilé à C2B4
Roches magmatiques et métamorphiques	R61 ; R62	R62 assimilé à C2B4
Appellation selon NF P 11-300 Sous-produits industriels	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Schistes houillers	FF3	F31 assimilé à D3
Mâchefers d'incinération des ordures ménagères	F61 ; F62 Se référer à la réglementation pour l'utilisation	F61 et F62 assimilés à B4
Matériaux de démolition	F71	F71 assimilé à C2B4
Laitiers de haut-fourneau	F8	fonction du type d'obtention
Matériaux d'apport élaborés	Difficulté de compactage	
Matériaux élaborés	DC1, DC2, DC3	

② Tableau d'utilisation des matériaux en partie inférieure de remblai – Objectif de densification q4

Appellation selon NF P 11-300 Sols	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Sols fins	A1h ; A1m ; A1s ; A2h ; A2m	
Sols sableux et graveleux avec fines	B1 ; B2h ; B2m ; B2s ; B3 ; B4h ; B4m ; B4s ; B5h ; B5m ; B5s ; B6h ; B6m	
Sols comportant des fines et des gros éléments	C1A1h ; C1A1m ; C1A2h ; C1A2m C2A1h ; C2A1m ; C2A2h ; C2A2m C1B2h ; C1B2m ; C1B4h ; C1B4m C1B5h ; C1B5m ; C1B6h ; C1B6m C2B2h ; C2B2m ; C2B4h ; C2B4m C2B5h ; C2B5m ; C2B6h ; C2B6m	
Sols comportant des fines (non argileuses) et des gros éléments	C1B1 ; C1B3 ; C2B1 ; C2B3	
Sols insensibles à l'eau	D1 ; D2 ; D3	
Appellation selon NF P 11-300 Matériaux rocheux	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Craies	R11 ; R12h ; R12m ; R13h ; R13m	
Calcaires rocheux divers	R21 ; R22 ; R23	R22 et R23 assimilés à C2B4
Roches siliceuses	R41 ; R42 R43	R42 assimilé à C2B4 R43 assimilé à C1B1
Roches magmatiques et métamorphiques	R61 ; R62 ; R63	R62 et R63 assimilés à C2B4
Appellation selon NF P 11-300 Sous-produits industriels	Symbole classification GTR	Assimilation pour le compactage
Cendres volantes et cendres de foyer silico-alumineuses de centrales thermiques	F2h ; F2m ; F2s	F2 assimilé à A1
Schistes houillers	F31 ; F32	F31 et F32 assimilés à D3
Schistes des mines de potasse	F41	F41 assimilé à B5
Mâchefers d'incinération des ordures ménagères	F61 ; F62	F61 et F62 assimilés à B4
Matériaux de démolition	F71	F71 assimilé à C2B4
Laitiers de haut-fourneau	F8	fonction du type d'obtention
Matériaux d'apport élaborés	Difficulté de compactage	
Matériaux élaborés	DC1, DC2, DC3	

2.9 GRAVE NATURELLE NON TRAITEE POUR COUCHES DE FONDATION ET DE BASE

2.9.1 Constituants

La GNT sera de granularité 0/31,5 et 0/60.

Les caractéristiques exigées sont, conformément aux définitions de la norme XP P-540 :

Résistance mécanique des gravillons	D
Caractéristiques de fabrication des gravillons	III
Caractéristiques de fabrication des sables	b
Angularité des gravillons et des sables	$I_c \geq 60 \%$

Les valeurs faisant notamment l'objet d'un contrôle sont les suivantes :

ESSAI	NORME	SPECIFICATION	QUANTITES
LOS ANGELES	P 18-573	$L_A \leq 35$	1 essai pour 1000 m ³
MICRO DEVAL	P 18-572	$M_{DE} \leq 30$	1 essai pour 1000 m ³
APLATISSEMENT	P 18-561	$A \leq 20$	1 essai pour 1000 m ³
PROPRETE SUPERFICIELLE	P 18-591	$P \leq 2$	1 essai pour 1000 m ³
INDICE DE CONCASSAGE	XP P 18-540	$I_c \geq 60 \%$	1 essai pour 1000 m ³
TENEUR EN MATIERES ORGANIQUES	NF EN 1744-1	$< 5\%$	1 essai pour 1000 m ³

Caractéristiques complémentaires :

La grave aura un indice de plasticité non mesurable et une teneur en matières organiques (NF EN 1744-1) inférieure à 0,2 %.

Stockage des granulats :

A - Lieux, caractéristiques et contenance des aires de stockage et fabrication

L'Entrepreneur devra fournir un plan de la centrale ainsi que celui des aires de stockage des granulats.

B - Approvisionnement des granulats

Les carrières utilisées pour la fourniture des granulats devront au préalable avoir fait l'objet d'agrément du Maître d'œuvre.

C - Conditions de stockage

Chaque classe de granulats sera stockée aux emplacements définis, ceux-ci auront été préalablement matérialisés par un système approprié permettant de séparer physiquement chaque stock de classe granulaire différente.

La hauteur de chaque classe granulaire mise en stock ne devra pas excéder 8 mètres.

2.9.2 Composition et caractéristiques

Composition :

La composition de la GNT est déterminée par l'entrepreneur de manière à respecter les fuseaux de spécification du tableau 6 de la norme NF P 98-129.

Caractéristiques :

Les caractéristiques de la GNT obtenues à l'étude en laboratoire par l'entrepreneur seront transmises au maître d'œuvre pendant la période de préparation.

Caractéristiques normalisées :

La GNT devra répondre aux performances mécaniques (compacité à l'OPM) des GNT de type A, conformément à l'article 6.2 de la norme NF P 98-129.

Acceptation :

Les GNT proposées par l'Entrepreneur constituent un point d'arrêt et feront l'objet d'une acceptation provisoire par le Maître d'œuvre. L'acceptation définitive sera prononcée à la suite de la planche d'essai.

2.9.3 Pesage et transport

Pesage :

L'Entrepreneur doit un pont-basculé permettant la pesée de chacun des camions en une seule fois et la délivrance d'un bon de pesée précisant le jour et l'heure de chargement du camion, ainsi que l'identification de la centrale ayant fabriqué les matériaux.

Transport des matériaux :

Le transport des matériaux est réalisé conformément à l'article 7.4 de la norme NF P 98-115.

Acceptation :

Le pesage et le transport proposés par l'entrepreneur constituent un point d'arrêt et feront l'objet d'une acceptation par le maître d'œuvre.

2.10 CANIVEAUX ET BORDURES BETON

Les bordures et caniveaux en béton seront réalisés exclusivement à l'aide d'éléments préfabriqués. Le mode d'exécution retenu devra recevoir l'approbation du maître d'œuvre.

Ces ouvrages seront réalisés conformément aux plans-types avec les tolérances fixées dans le fascicule 31 du CCTG et la norme NF 98-302.

2.10.1 Bordures préfabriquées

Elles appartiendront à la classe A+R définie à l'article 6 du fascicule 31 du CCTG. Elles seront de type T2 ou A.

2.10.2 Caniveaux

Ils appartiendront à la classe A+R définie à l'article 6 du fascicule 31 du CCTG. Ils seront du type CS1 ou CC1.

2.10.3 Bordurettes

Elles appartiendront à la classe A+R définie à l'article 6 du fascicule 31 du CCTG. Elles seront de type P.

Pour les courbes, on utilisera des éléments droits préfabriqués de 0,50 m de longueur, suivant le rayon de la courbe, les faces terminales faisant entre elles l'angle nécessaire pour que l'épaisseur du joint ne dépasse par 0,015 m.

En section courante, les éléments d'ouvrage doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue, ils seront sciés. Sur les faces vues, la ligne de sciage sera perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présentera pas d'épaufrures.

Les bordures et les caniveaux reposeront sur une forme en béton dosé à 350kg de ciment par m³ et de 0,15 m d'épaisseur. Les éléments seront contrebutés. Le calage des bordures sera réalisé par un solin continu. Le solin est réalisé avec un béton dosé à 350 kg. Il sera correctement tassé et ne subira aucune adjonction d'eau à la mise en œuvre.

Les bordurettes de type P seront posées en joint sec.

Les bordures de type I et caniveaux seront posés avec maintien entre les éléments d'un espace rempli à l'aide de mortier de couleur identique à la bordure. Des joints seront aménagés en alignement droit tous les 20 m environ et au droit des raccordements des courbes. Ils seront garnis d'un matériau élastoplastique.

Par ailleurs, le maître d'œuvre pourra éventuellement prescrire des joints de dilatation aux raccordements des alignements droits et des courbes.

Au cours de l'emploi des produits noirs, les bordures seront soigneusement protégées contre toute salissure.

2.11 BETON LAVE OU DESACTIVE

2.11.1 Généralités

D'une manière générale, les bétons prescrits seront conformes aux normes EN 206-1 et B 15-001.

La composition des bétons sera définie en vue de satisfaire aux prescriptions concernant les résistances mécaniques prises en compte dans les calculs, tout en recherchant une bonne compacité et une faible fissurabilité.

Pour les bétons en contact avec le terrain, le ciment à employer devra être capable de résister aux eaux éventuellement agressives et à la nature chimique des terres.

L'entrepreneur restera responsable de la composition des bétons à mettre en Œuvre.

À ce sujet, il est bien spécifié que les dosages et compositions indiqués dans le CCTP ci-après sont strictement indicatifs et ne relèvent pas l'entrepreneur de sa responsabilité.

Quantité et granulométrie des cailloux, graviers et sables ainsi que nature et dosage du ciment sont à déterminer par l'entrepreneur en fonction:

- de la nature du béton à obtenir,
- du mode de transport et de mise en Œuvre,
- de la nature de l'ouvrage,
- de la résistance exigée,
- de la finition des parements.

2.11.2 Dimensionnement de la dalle

L'entrepreneur devra joindre à l'appui de son offre une note de calcul justifiant du dimensionnement (épaisseurs) des bétons sous circulation.

2.11.3 Béton prêt à l'emploi

L'entrepreneur utilisera un béton armé de classe d'environnement XF4.
La classe de résistance minimale pour les bétons circulés sera C30/37.

Avant toute mise en œuvre, l'entreprise soumettra à l'agrément du maître d'œuvre la fiche technique du béton qui devra définir de manière précise le béton à livrer, et notamment :

- la classe d'environnement,
- le type de béton,
- la résistance caractéristique,
- la granularité, la consistance et, s'il y a lieu, la nature du ciment.

2.11.4 Choix des granulats, teinte de la dalle

Les caractéristiques des granulats utilisés devront répondre à la norme XP P 18-540, et devront être non gélifs.

Caractéristiques des granulats	Trafic	Espaces Esthétiques sans contrainte de trafic $t < 10 \text{ PL/j}$	Espaces avec contrainte de trafic		
			trafic faible $10 < t < 50 \text{ PL/j}$	trafic moyen $50 < t < 300 \text{ PL/j}$	trafic fort $t > 300 \text{ PL/j}$
Exemples d'application		Cours d'école, parvis, trottoirs, placettes, pistes cycles, voies de dessertes, aménagements piétonniers	Voirie rurale et une partie du réseau départemental	Voirie départementale et une partie du réseau national	Routes nationales, voies bus, etc.
Classe granulats		D.III	C.III	B.III	B.III
Gravillons					
Coefficient de polissage accéléré C.P.A.		—	—	C.P.A. $\geq 0,45$	C.P.A. $\geq 0,45$
Los Angelès + Micro Deval L.A. + M.D.E.		≤ 55	≤ 45	≤ 40	≤ 40
100 C.P.A. - (L.A. + M.D.E.)		—	—	≥ 15	≥ 15
Coefficient d'aplatissement - A		$A < 20$	$A < 20$	$A < 20$	$A < 20$
Propreté des gravillons - P		$P \leq 2 \%$	$P \leq 2 \%$	$P \leq 2 \%$	$P \leq 2 \%$
Sables					
Propreté des sables* - P.S.		P.S. > 60	P.S. > 60	P.S. > 60	P.S. > 60
Friabilité des sables - F.S.		F.S. ≤ 60	F.S. ≤ 60	F.S. ≤ 60	F.S. ≤ 60
Variation Module de finesse - VMF		$\pm 0,4$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$	$\pm 0,3$

* Il s'agit d'un nouvel essai d'équivalent de sable piston sur le 0-2 mm limité à 10 % de fines.

De nature calcaire, ils pourront être mixés avec des granulats de nature diverse selon le rendu esthétique recherché.

Un colorant pourra être incorporé au béton pour lui donner sa couleur définitive. L'entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre, la palette disponible pour arrêter le choix avant l'exécution des travaux.

Esthétiquement, les bétons désactivés mis en œuvre doivent être similaires à ceux de la place Gambetta.

2.12 PAVES EN PIERRE NATURELLE

Les pavés en pierre naturelle doivent présenter les caractéristiques minimales suivantes :

	Référence	Valeur
Résistance à la compression	Norme NF B 10-509	> 60 MPa
Usure au disque	Norme NF B 10-508	< 32 mm
Classe	Mode opératoire CERIB	> D3
Résistance au gel	Norme EN 12.371	240 cycles
Epaisseur	-	>= 10 cm

Les fiches techniques des pavés en pierre doivent être fournies au Maître d'œuvre avant leur mise en œuvre. Ces fiches doivent présenter toutes les informations listées ci-dessus ainsi que la résistance à la flexion.

Esthétiquement, les pavés en pierre utilisés doivent être similaires à ceux de la place Gambetta.

2.13 SIGNALISATION VERTICALE

Les ensembles de signalisations verticales éventuels (panneaux, supports, revêtements) doivent être homologués dans la catégorie SD2 (Cahier des Charges d'Homologation des panneaux de direction) circulaire n°84.32 du 15/04/84.

Les qualités, les caractéristiques, les types, dimensions et poids des autres produits ainsi que les procédés de fabrication, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux, des produits ou des matériels seront conformes aux normes françaises qui sont en vigueur le premier jour de l'établissement des prix.

Les différents éléments constituant le matériel de signalisation de direction éventuel doivent répondre aux normes énoncées dans la circulaire n°82.31 du 22 mars 1982.

La provenance des matériels et produits pour signalisation temporaire sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre et devra satisfaire aux stipulations du LIVRE I - Huitième partie de la signalisation temporaire ou à défaut aux normes en vigueur au jour de l'établissement des prix.

Les panneaux de police seront de type rétroréfléchissant de classe 2, de dimensions gamme normale, type A, AB et B ainsi que les panneaux de type M.

Les panneaux d'indication seront de type C.

Les supports de signalisation de police seront cylindriques de diamètre 60 mm en alliage d'aluminium dans des massifs bétons de fondation.

2.14 SIGNALISATION HORIZONTALE

La durée de vie des produits de marquage sera au minimum de deux années.

Les revêtements résine seront des matériaux thermoplastiques, enduit à chaud appliqué en couches épaisses de 2 mm d'épaisseur. Le choix du matériau sera proposé au maître d'œuvre pour agrément.

Les différents types de produits à utiliser sont des peintures blanches, rétroréfléchissantes, résistantes aux produits de nettoyage, dégivrage, déverglçage et aux hydrocarbures pour marquage routier (bandes, flèches, zébras), avec un temps de séchage moyen 20 min.

Les contrôles et essais sur échantillon sont à la charge de l'entrepreneur.

ARTICLE 3 – PRESTATIONS PRÉALABLES

3.1 ÉTUDE GEOTECHNIQUE

Il est fourni une étude géotechnique jointe en annexe du C.C.T.P. L'entrepreneur se reportera utilement aux conclusions de cette étude pour apprécier :

- les types de sols rencontrés
- les conditions de réemploi éventuel des matériaux extraits
- le niveau de la nappe et les conditions éventuelles d'assèchement
- la dureté des sols

Il appartient à l'entrepreneur d'apprécier l'incidence des variations du niveau de la nappe phréatique sur les conditions d'exécution des fouilles, compte tenu de l'époque de réalisation des travaux.

En cours de chantier l'entrepreneur doit vérifier avec le maître d'oeuvre que les terrains rencontrés sont compatibles avec les conditions géotechniques prises en compte lors de l'établissement du marché.

Dans le cas contraire l'entrepreneur proposera au maître d'oeuvre les solutions techniques adaptées aux conditions de sol réellement rencontrées.

3.2 CONDITIONS D'ACCESSIBILITE

3.2.1 Travaux en domaine public

Les emplacements pour les installations de chantier et les lieux de stockage sont définis en présence et avec l'accord du maître d'oeuvre et du maître d'ouvrage.

3.2.2 Travaux en propriété privée

La recherche des autorisations de passage en terrain privé est assurée par le maître d'ouvrage.

3.2.3 Signalisation

Le plan de signalisation est soumis à l'agrément du maître d'oeuvre et doit être conforme aux prescriptions du CCAP.

3.2.4 Protection de chantier

Conforme à la réglementation.

Le PAQ reprendra les dispositifs de protection de chantier.

3.3 IMPLANTATION DES OUVRAGES

La reconnaissance et la définition des tracés sont assurées par le Maître d'œuvre. Ce dernier remet en deux exemplaires à l'entrepreneur, dans les conditions prévues à l'article 27.1 du CCAG les plans et profils nécessaires à l'exécution des travaux.

Le piquetage général et le piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés sont effectués avant le commencement des travaux par l'entrepreneur à ses frais, contradictoirement avec le Maître d'œuvre et les services publics ou concessionnaires intéressés. L'entrepreneur est responsable des erreurs de piquetage et de nivellement et de leurs conséquences qui proviendront de son fait.

Les dessins des ouvrages spéciaux sont établis par l'entrepreneur et présentés à l'approbation du Maître d'œuvre.

La recherche et l'obtention des permissions de voirie pour occupation du domaine public sont assurés par l'entrepreneur, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'œuvre apportant leur concours pour lui faciliter l'obtention de ces permissions.

La recherche et l'obtention des autorisations de passage en terrain privé sont assurés par le Maître d'œuvre et le Maître d'Ouvrage.

L'entrepreneur soumet au Maître d'œuvre un « programme d'exécution », dans les conditions prévues à l'article 28.2 du CCAG.

Le délai d'exécution des travaux part de la date de la notification de l'ordre de service prescrivant de les commencer.

ARTICLE 4 – EXÉCUTION DES TRAVAUX DE TERRASSEMENT

4.1 GENERALITES

Conforme aux fascicules 2, 70 et 71 du C.C.T.G.

4.2 PREPARATION DU CHANTIER

4.2.1 Dispositions générales

Les principes d'exécution des terrassements s'appuient sur le guide technique du SETRA/LCPC de septembre 1992 « Réalisation des remblais et des couches de formes » (GTR).

Tous les sols rencontrés aux déblais seront systématiquement identifiés et classés à l'extraction avant la mise en remblais.

Les conditions d'utilisation des sols sont fixées d'après leur nature, leur état et les conditions météorologiques qui permettent de déterminer les conditions d'extraction, de réutilisation, de mise en œuvre et de compactage.

Les déblais réutilisables sans traitement devront être mis en priorité dans le corps du remblai. Les parties supérieures des terrassements seront constituées de matériaux sélectionnés pour lesquels le traitement est obligatoire.

Au démarrage des travaux, suite aux reconnaissances complémentaires des déblais, l'entrepreneur devra soumettre son projet de mouvement des terres au visa du maître d'œuvre avant son application sur le chantier.

Ce mouvement des terres sera réactualisé dès que le déroulement des travaux induira des modifications par rapport au mouvement des terres précédemment prévu.

Pendant cette même phase et en complément de son mouvement des terres, l'entrepreneur transmettra pour la réunion hebdomadaire, au maître d'œuvre une fiche de suivi des terrassements comportant au minimum les observations suivantes :

- entreprise, date, météo, origine et destination des terres, cube, matériau, mise en œuvre.

4.2.2 Approbation des matériels

L'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre, la liste des matériels qui sont employés tant pour les travaux de terrassement proprement dits, que pour les travaux préparatoires.

4.2.3 Fournitures et matériaux

Sauf spécifications contraires explicitées dans les textes du CCTP ci-après, les seules fournitures à la charge de l'entreprise, entrant dans les travaux de terrassement, sont les suivantes :

- produits de traitement des sols,
- matériaux d'apport pour remblais.

Ces fournitures devront répondre aux spécifications et prescriptions des articles 8, 9 et 10 du fascicule n°2 du CCTG.

4.2.4 Laboratoire de chantier

Sans objet

4.2.5 Implantation – Piquetage

En complément de l'article 27 du CCAG, il est précisé que le plan général d'implantation sera remis à l'entrepreneur.

Le système primaire (canevas ou polygonale principale) sera réalisé par les soins du maître d'ouvrage. Il couvre tout le chantier. Il est constitué d'un réseau de point connecté au système de contrôle officiel (NGF).

L'entrepreneur aura implicitement à sa charge :

- la réception du piquetage principal,
- le système secondaire (position en x, y, z) permettant d'implanter l'ouvrage. Il sert de référence ou de réseau de quadrillage pour la construction de l'ouvrage. Les repères doivent être mis en place de manière durable pendant le déroulement du chantier,

Activité de mesurage	Effectué par	Vérifié par	Validé par
Réseau primaire	Géomètre expert du maître d'ouvrage	Entreprise	Avant piquetage du réseau secondaire
Réseau secondaire	Géomètre expert de l'entreprise	Maître d'œuvre	Avant piquetage des points de position
Points de position	Personne compétente de l'entreprise	Maître d'œuvre	Avant travaux concernés

L'entrepreneur sera seul responsable des piquetages complémentaires.

4.3 TRAVAUX PREALABLES A LA REALISATION DES TERRASSEMENTS

4.3.1 Obligations des entrepreneurs

Les entrepreneurs seront contractuellement réputés avoir, avant remise de leur offre, visité le site sur lequel doivent se réaliser les travaux.

Lors de cette visite, ils auront pris connaissance de la nature, de l'importance des travaux préliminaires à réaliser.

4.3.2 Débroussaillage, abattage et dessouchage

Cette prestation concerne le débroussaillage et l'abattage d'arbres de toutes essences, y compris arrachage des souches et racines, rebouchage des trous, coupe des branches, débitage et enlèvement des bois en décharge ou stockage sur une zone définie par le Maître d'ouvrage.

L'entrepreneur sera tenu, lors de l'abattage, de prendre toutes les dispositions pour assurer la sécurité des personnes et des biens.

4.3.3 Démolition de chaussées et trottoirs

L'entrepreneur procédera à la démolition des chaussées et trottoirs.

Les produits de démolition seront évacués en décharge agréée.

Avant toute démolition au droit des revêtements conservés, ceux-ci sont isolés du revêtement à démolir par sciage à l'aide d'une scie diamantée sur toute l'épaisseur des matériaux liés.

Tout désordre (tel qu'épaufrure, arête cassée, etc.) imputable aux opérations de sciage est réparé aux frais et à la diligence de l'entrepreneur avec des matériaux et suivant une méthode préalablement approuvée par le maître d'œuvre.

4.3.4 Enlèvement des impropres

Les bois et branchages, les gravois de démolition, les surplus de matériels et matériaux, seront évacués du chantier au fur et à mesure en décharge agréée.

L'entrepreneur fera son affaire des frais de transport (quelle que soit la distance), des autorisations, des droits éventuels, etc.

Il sera interdit de brûler les déchets sur le chantier, quel que soit leur type (bois, plastiques...).

4.3.5 Décapage de la terre végétale

Avant les travaux de terrassement, la terre végétale sera soigneusement décapée en respectant les prescriptions éventuelles des archéologues. Il est précisé que le terrain pourra être différent de celui initialement repéré au moment de la visite, suite aux investigations des archéologues. Les dispositions adaptées seront incluses dans le prix, aucune rémunération supplémentaire ne sera acceptée.

La terre végétale sera enlevée uniquement dans l'assiette technique des zones devant faire l'objet de travaux de terrassement tant en déblais qu'en remblais.

Ces zones concernent la réalisation des travaux suivants :

- toute l'assiette des voiries (cheminements piétons, chemins d'exploitation, etc...),
- modelés divers,
- dépôts définitifs,
- Bassins,
- etc...

Dans le planning des travaux, les opérations de décapage de la terre végétale précéderont impérativement les travaux de terrassement, mais jamais de plus d'un mois.

Le décapage aura obligatoirement lieu en phase sèche (hors période de pluie et si l'indice de plasticité > 80%).

L'épaisseur de ce décapage selon l'étude géotechnique, est fixée à 0,30 m sur l'ensemble des zones concernées. Cette épaisseur sera forfaitairement prise en compte pour le calcul des volumes de terrassement.

Une préparation de décapage pourra également être demandée dans certaines zones de travaux, autres que celles définies ci-dessus.

Les produits de décapage de terre végétale seront purgés des grosses racines, branches ou autres matières impropres, et mis en dépôt définitif ou provisoire en une ou plusieurs buttes n'excédant pas deux (2) mètres de hauteur et de forme géométrique simple permettant leur cubage. Le dessus des buttes sera réglé en pente douce.

L'emplacement des sites de dépôt sera défini lors de la réunion de démarrage des travaux.

La terre végétale sera utilisée en fonction des besoins pour les espaces verts envisagés. Les excédents seront évacués sur des zones définies avec le maître d'ouvrage.

4.4 ASSAINISSEMENT ET DRAINAGE

4.4.1 Dispositions générales

Il est rappelé que l'entrepreneur est tenu d'exécuter à sa charge avant tout démarrage des travaux de terrassement, les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux afin que les eaux ne stagnent pas sous les assiettes de remblai dans les purges et en amont de celles-ci. L'entrepreneur devra exécuter les travaux d'assainissement définitifs le plus rapidement possible.

Dans le cas d'impossibilité d'écoulement gravitaire, l'évacuation devra être assurée par pompage. Les frais entraînés pour satisfaire à ces impératifs d'évacuation des eaux superficielles sont implicitement compris dans les prix du marché.

4.4.2 Collecte et traitement des eaux pluviales en phase chantier

Les entreprises doivent aménager dans leurs zones de travaux et de circulation de chantier des équipements de recueil des eaux de ruissellement : cunettes et fossés suffisamment dimensionnés avec pentes, des points bas avec création de bassins ou fossés de décantation.

Pendant toute la durée des travaux, ces équipements seront entretenus. Le curage de l'ensemble du dispositif sera réalisé régulièrement.

Après réalisation des bassins définitifs du projet, ceux-ci pourront être utilisés à condition que l'ensemble des ouvrages ait été réceptionné.

Les projets pour ces aménagements provisoires seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

A la fin des travaux, le terrain sera remis dans son aspect initial. Les ouvrages seront comblés et les équipements démontés et évacués.

Ces travaux sont inclus dans les prix du marché.

4.4.3 Drains agricoles isolés

Dans les zones où le projet recoupe des drains agricoles, l'entrepreneur devra avant terrassement de la zone considérée, rétablir en limite d'emprise le réseau de drainage et évacuer les eaux.

4.5 CLASSIFICATION DES SOLS

Les sols rencontrés dans les déblais seront systématiquement identifiés à l'extraction par le laboratoire de l'entrepreneur dans le cas où ceux-ci font l'objet d'une réutilisation.

Leurs conditions d'utilisation sont fixées d'après leur nature, leur état et les conditions météorologiques :

- les déblais réutilisables sans traitement devront être mis en priorité dans le corps de remblai, après réduction des blocs de dimension incompatible avec l'épaisseur de la couche,
- les autres sols sont à mettre à la décharge ou doivent faire l'objet d'un traitement à la chaux ou au liant hydraulique selon la destination et la qualité du sol traité.

Avant toute utilisation, ces sols devront faire l'objet d'un accord préalable du maître d'œuvre.

4.6 DEBLAIS

Les terrassements en déblais comprennent implicitement les prestations énumérées à l'article 17.10 du fascicule 2 du CCTG. Ils s'entendent quelles que soient les sujétions et les difficultés d'extraction rencontrées en fonction de la nature des terrains.

4.6.1 Définition et nature des déblais

L'entrepreneur est tenu dans le cadre de son marché de réaliser les déblais de toutes natures.

Sont considérés comme déblais de toutes natures :

- les déblais des accès, emprunts et modelages divers,

- les déblais des nouvelles chaussées et réseaux,
- les purges qui seront définies lors de l'exécution des travaux des zones concernées,
- les substitutions d'arases en déblais,
- les déblais issus des reprises de stocks de matériaux divers issus de fouilles archéologiques éventuelles.

Il convient de reprendre ces matériaux, soit pour les mettre en remblais, soit en dépôt définitif dans les zones définies préalablement par le maître d'œuvre.

Il est précisé que le volume des stocks de matériaux à reprendre devra être constaté contradictoirement avant le début des travaux de reprise.

A l'intérieur de chaque zone, l'entrepreneur rencontrera des terrains de différentes natures qu'il lui appartiendra d'apprécier.

4.6.2 Purge

Sont considérés comme déblais de purges, les purges réalisées au niveau des plates-formes support de remblais comportant des sols compressibles, tourbeux ou organiques.

S'il s'avère que, dans certaines zones, le compactage de fond de forme ne peut être réalisé de façon satisfaisante en raison de la nature du sol, le maître d'œuvre peut préconiser la réalisation de purges.

APRES ACCORD DU MAITRE D'ŒUVRE SUR LES DIMENSIONS DE LA PURGE A REALISER, LA ZONE EST TERRASSEE SUR UNE PROFONDEUR SUPPLEMENTAIRE DE 0,30 M ET LES MATERIAUX EXTRAITS, EVACUES A LA DECHARGE DE L'ENTREPRISE.

Les purges rendues nécessaires par une exposition prolongée du fond de forme aux intempéries, restent quant à elles à la charge de l'entreprise.

Le nouveau fond de forme est compacté jusqu'à l'obtention de résultats, spécifiés par le maître d'œuvre au vu de la qualité du sol rencontré puis la purge est remblayée avec un matériau soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Le réglage et le compactage sont conformes aux spécifications du CCTP et seront contrôlés dans les mêmes conditions.

4.6.3 Découvertes de cavités souterraines

Lorsque les lieux suspects seront décelés en cours de travaux, l'entrepreneur sera tenu de procéder aux travaux de fouilles dans les conditions suivantes :

- si la cavité est située au-dessus du niveau de la plate-forme de déblai, les difficultés d'exécution des terrassements inhérents à la présence de ces cavités font parties des sujétions d'extraction.
- si la cavité est située au-dessous du niveau de la plate-forme de déblai ou de l'assise de remblai, l'entrepreneur sera amené :
 - soit à effectuer un affouillement suffisant pour permettre de découvrir celle-ci dans la zone intéressant l'emprise des voiries,
 - soit à effectuer un comblement des vides par des matériaux soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les produits de déblai supplémentaires seront, suivant leur qualité et après accord du maître d'œuvre :

- soit réutilisés en remblai,
- soit évacués par les soins de l'entrepreneur aux lieux de dépôts désignés par le maître d'œuvre.

4.6.4 Rencontre de rocher

Seront considérés comme rocher (faisant l'objet d'une rémunération supplémentaire), les masses compactes et bancs rocheux francs.

Le Maître d'œuvre sera seul juge pour la classification des terrains rencontrés et la délimitation des zones rocheuses ; il basera ses conclusions sur le principe suivant :

« Est considéré comme déblai rocheux, tout bloc supérieur à un quart de m^3 ayant une densité supérieure à 2,150 et une charge de rupture (kg/cm^2) supérieure à 500 ».

4.6.5 Méthodes et moyens d'exécution des déblais

Les déblais seront exécutés par des moyens laissés à l'initiative de l'entrepreneur pour chaque type de matériau rencontré. Ces moyens devront tenir compte de toutes les contraintes imposées au CCAP et au CCTP.

Le maître d'œuvre conserve la prérogative de refuser tel atelier de production ou tel procédé de l'entrepreneur, qui ne donnerait pas satisfaction, tant du point de vue de la qualité de produits (en vue de leur réutilisation), que de la cadence d'exécution ou des nuisances qu'ils pourraient engendrer.

4.6.6 Reconnaissance préalable de certains déblais

Avant réutilisation en remblai, les déblais devront faire l'objet de reconnaissances. En fonction des résultats de ces reconnaissances, le maître d'œuvre décidera seul de la destination finale de ces déblais (remblai ou mise en dépôt définitif).

Pour chaque zone de déblai, un rapport de reconnaissance et d'exécution sera établi par l'entrepreneur. Ce rapport comportera notamment :

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

Il précisera les objectifs, les méthodes d'extraction et la mise en œuvre à la réutilisation, la destination des matériaux, les moyens matériels, les modes d'amélioration ou de traitement, les dosages prévisionnels en liants, les contrôles.

Ce rapport devra être présenté au maître d'œuvre sous sa forme définitive dans un délai d'une (1) semaine avant tout début d'exécution des travaux dans la zone concernée. **Ce rapport constitue un point d'arrêt.**

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

Le plan de mouvement des terres initialement fourni par l'entrepreneur devra être modifié en conséquence pour tenir compte des conclusions de ces reconnaissances préalables. Si tel est le cas, le plan de mouvement des terres modificatif devra être une nouvelle fois présenté au visa du maître d'œuvre avant tout début d'exécution de travaux dans la zone concernée.

4.6.7 Ecoulement des eaux

4.6.7.1 Prescriptions avant déblaiement

L'entrepreneur devra exécuter dès que possible les travaux d'assainissement définitifs prévus au projet (fossés de crête, captage des écoulements naturels, exutoire, etc...) et tenir compte des possibles venues d'eau en déblais.

L'entrepreneur est tenu d'exécuter à sa charge les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux, tels que les raccordements des dispositifs d'écoulement (qu'ils soient permanents ou provisoires) sur des fossés existants, bassin de retenue, fossé tampon.
Les exutoires de ces ouvrages seront soumis au préalable à l'approbation du maître d'œuvre.

4.6.7.2 Prescriptions en cours de déblaiement

L'exécution sera conduite de telle manière que l'écoulement longitudinal et transversal soit assuré en permanence vers les exutoires existants. Le dévers transversal devra être maintenu à 4 % pendant toute la durée des travaux.

L'entrepreneur exécutera à ses frais, en temps utile différents dispositifs (saignées, rigoles, fossés, ouvrages provisoires) et pompages éventuels nécessaires à l'évacuation des eaux hors de la zone de travaux.
Les purges et décaissements ne devront pas constituer des pièges à eau un drainage latéral aboutissant à des exutoires pourra être demandé par le maître d'œuvre.

4.6.7.3 Prescriptions après déblaiement

En fin d'exécution de déblai, l'entrepreneur prendra les dispositions nécessaires à la protection du fond de forme (ou arase) par la réalisation de fossés latéraux provisoires, dont la réalisation et l'entretien sont à la charge de l'entrepreneur.

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

4.6.8 Stabilité des déblais

Dans toute zone, où la stabilité superficielle des talus pourrait être mise en cause par des venues d'eau, il conviendra de prévoir la réalisation ultérieure de masques ou éperons drainants (cas éventuels dans des sols très perméables à la faveur d'épisodes pluvieux). Les plans d'exécution de ces travaux seront soumis à l'acceptation du maître d'œuvre. Ces dispositifs sont à réaliser suivant les plans types correspondants.

4.6.9 Déblais traités

Sans objet

4.7 REMBLAIS

4.7.1 Définition

Sont concernés par le présent article les remblais de toutes natures correspondant :

- aux remblais des zones revêtues,
- aux remblais de purges.

Les matériaux constitutifs des remblais de toutes natures et des merlons seront conformes aux spécifications du présent C.C.T.P. Ils seront exécutés conformément aux plans d'exécution réalisés par l'entrepreneur et soumis au préalable à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les remblais de purges (remblais pour décaissement sous remblai) sont des matériaux fournis par l'entrepreneur et doivent être conformes aux caractéristiques décrites dans le CCTP.

4.7.2 Prescriptions générales applicables à l'exécution des remblais

4.7.2.1 Documents à produire avant l'exécution

Huit (8) jours avant le début de l'exécution de chaque ouvrage, l'entrepreneur devra remettre :

- un descriptif prévisionnel de constitution du remblai,
- la nature, la localisation et la provenance de chaque type de matériau constitutif de l'ouvrage concerné,
- les conditions d'utilisation et de mise en œuvre des matériaux.

Ce descriptif devra être cohérent avec le programme d'extraction des déblais et leur reconnaissance préalable, ainsi qu'avec les prescriptions particulières définies dans le présent CCTP.

L'entrepreneur soumettra au visa du maître d'œuvre :

- Liste et caractéristiques des engins de régalinge et de compactage qui seront utilisés pour chaque atelier de mise en œuvre (les compacteurs seront répertoriés suivant la classification décrite dans le Guide Technique pour la Réalisation des Remblais et des Couches de Forme),
- La marque, le type et les principes de montage des contrôlographes.

Les compacteurs ne devront pas dépasser les vitesses de déplacement suivantes :

Type d'engins	Vitesse maximale
Rouleaux à pneus	6 km/heure
Rouleaux vibrants	4 km/heure
Rouleaux à pieds dameurs	7 km/h < v < 10 km/h

En cas de compactage intense, la vitesse maximale des rouleaux vibrants sera limitée à 2 km/h.

Dans le cas où ces vitesses seraient dépassées, les vitesses moyennes d'avancement prises en compte dans le calcul de la surface balayée par engin, seront leurs vitesses maximales indiquées dans le tableau ci-dessus.

Le choix du matériel de compactage devra être adapté à la nature et à l'état des matériaux mis en œuvre.

Les engins de compactage appropriés devront être proposés au maître d'œuvre, à l'appui des résultats d'une planche d'essais. Cette planche d'essais est à la charge de l'entrepreneur mais les modalités seront soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

4.7.2.2 Prescriptions en cours de remblaiement

L'entrepreneur devra exécuter les remblais de façon à maintenir en permanence des pentes transversales de 4 %.

Il devra exécuter les travaux d'assainissement définitifs prévus au projet.

En phase transitoire et afin d'assurer l'écoulement des eaux superficielles en bordure de plate-forme, l'entrepreneur est tenu d'exécuter à sa charge, les ouvrages provisoires qui sont nécessaires à la bonne exécution des travaux et afin que les eaux ne stagnent pas sous les assiettes des remblais, dans les purges et en amont de celle-ci.

Localement et en fonction des besoins, le maître d'œuvre pourra exiger que l'entrepreneur réalise à ses frais des bassins de rétention et d'infiltration provisoires pour reprendre les eaux de surface en cours de travaux.

En cas d'arrêt des chantiers d'une durée supérieure à 4 heures, l'entrepreneur prendra des dispositions pour que la plate-forme de terrassement soit nivelée, avec une pente transversale de 4 %, puis fermée au moyen d'un compacteur approprié.

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

Le réglage de la ligne d'arase terrassement sera exécuté juste avant la mise en place de la couche de forme.

Le dévers transversal sera alors conforme au projet.

4.7.2.3 Mise en œuvre des couches de remblais

Il est rappelé à l'Entrepreneur que tous les contrôles à l'exécution, y compris pour la réception de l'ouvrage seront effectués selon les prescriptions et spécifications du guide technique de réalisation des remblais et des couches de forme (SETRA/ LCPC - édition 1992).

Les remblais seront exécutés conformément aux prescriptions du CCTP et conformément aux conditions de mise en œuvre définies ci-après.

4.7.2.4 Méthode de mise en œuvre

Les dispositions suivantes seront adoptées :

- mise en place de gabarits d'implantation du pied de talus préalablement au début des travaux de remblai,
- mise en œuvre du remblai en couches élémentaires compactées jusqu'en limite excédentaire de talus,
- pour les matériaux des classes A, B, D et R à faible granulométrie le réglage des talus au profil définitif se fera par enlèvement des matériaux excédentaires. Ces matériaux excédentaires seront utilisés en remblai ou mis en dépôt définitif après accord du maître d'œuvre. Leur enlèvement ne donnera pas lieu à une rémunération complémentaire.

S'il s'avère que la manœuvre de récupération des remblais en excédant risque de désorganiser le talus, les matériaux excédentaires seront alors laissés en place.

4.7.2.5 Régalage des couches

Pour les sols non fins de classe C, D ou R présentant les risques d'hétérogénéité granulométrique et de ségrégation, l'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité d'obtenir un indice des vides le plus réduit possible à la mise en œuvre par arrangement des matériaux avant compactage.

Le déchargement des déblais à réutiliser en remblai et leur régalage seront organisés de façon à obtenir un matériau aussi homogène et aussi plein que possible. A cet effet, les matériaux seront déversés sur la couche en cours de régalage légèrement en amont de leur emplacement définitif et régalé en sifflet, au moyen d'un engin de type bouteur ou pied dameur non utilisé comme moyen de compactage.

4.7.2.6 Planches de convenance et zones de référence pour chaque classe de matériaux

Planche de convenance :

Pour chaque classe de matériau dont l'utilisation et la mise en œuvre pour un emploi donné ne sont pas explicitement prévues par le Guide Technique du SETRA ou peuvent entraîner des difficultés ou des dérives vis-à-vis des objectifs à atteindre, notamment des déformations à terme, il sera procédé à des planches de convenance.

Leur but est de :

- 1) vérifier l'adéquation entre la méthodologie, les moyens proposés par l'entrepreneur et les objectifs à atteindre.
- 2) fixer la méthodologie et les moyens à retenir pour l'exécution des remblais.

L'entrepreneur soumettra un programme de planches d'essai définissant les classes de matériaux concernés, les objectifs à atteindre, les contrôles significatifs à réaliser et la géométrie de la planche à réaliser.

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

Zone de référence :

Pour chaque classe de matériaux, une zone de remblai d'au moins 100 m de long et reconnue contradictoirement comme mise en œuvre suivant les règles de l'art sera désignée.
Cette zone servira de référence pour les essais de contrôle extérieur pour le reste du chantier.
L'objectif est de vérifier l'homogénéité de l'exécution.

4.7.2.7 Mise en œuvre des couches

Les remblais seront mis en œuvre et compactés conformément aux fascicules n° I et II du Guide Technique pour la Réalisation des remblais et des couches de forme (Edition Septembre 1992) édités par le SETRA - LCPC qui, en fonction des types d'engins de compactage utilisés, des sols et modalités de réglage et de compactage, précise :

- l'épaisseur des couches élémentaires pouvant être compactée par un engin donné sur un sol donné (valeur de "e"),
- l'énergie de compactage à dépenser (valeur de "Q/S").

La signification des symboles définissant les classes de compactage est celle du fascicule I du Guide Technique.

4.7.3 Suivi du compactage

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

Chaque engin de compactage devra être équipé d'un compteur totaliseur kilométrique (contrôlographe) permettant l'enregistrement des distances parcourues, des horaires de marche et d'arrêt, de la vitesse et de la vibration pour les compacteurs vibrants (tachygraphe et enregistrement journalier). Le compteur totaliseur devra être étalonné avant le démarrage du chantier et devra disposer d'index d'affectation de l'engin à différentes tâches.

Une fiche journalière de suivi du compactage sera tenue par le laboratoire de l'entrepreneur. Sur cette fiche figurera notamment :

- l'emplacement du ou des atelier(s) de compactage,
- le ou les matériaux extrait(s) pour la journée considérée, nature, état, origine, destination,
- le type et le nombre de compacteurs utilisés sur le ou les chantier(s),
- les conditions atmosphériques et d'utilisation des sols,
- les quantités "Q" mises en œuvre en m³,
- la surface "S" balayée en m²,
- le rapport "Q/S" réalisé, le rapport "Q/S" demandé,
- les épaisseurs "e" constatées en mètre,
- le ou les incident(s) survenu(s) au cours de la journée,
- une appréciation sur la régularité du compactage et du balayage,
- calcul de la vitesse moyenne et du rendement horaire moyen.

En fin de chaque journée, l'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre :

- les fiches de suivi de compactage comportant le nombre de mètre cube de chaque nature de sol mis en remblai et compacté pour chaque engin de compactage,
- les originaux des bandes ou des disques enregistrés sur chaque engin (sur demande uniquement).

Les compteurs totalisateurs seront étalonnés périodiquement à la demande du maître d'œuvre aux frais de l'entrepreneur.

La transmission au maître d'œuvre de la fiche de compactage et du disque ou bande du contrôlographe n'a pas valeur de réception de la partie d'ouvrage concerné.

A défaut de mesure des densités au gammadensimètre ou au densitomètre à membrane, la compacité des remblais et des couches de fondation sera contrôlée par couche à raison d'un point de mesure par profil au moyen d'essais de plaques exécutés selon le processus LCPC, contradictoirement entre le maître d'œuvre et l'entrepreneur.

L'entrepreneur devra mettre, à ses frais, à la disposition des agents du laboratoire du maître d'œuvre, un véhicule du type semi-remorque chargé de façon à obtenir une charge minimum de 5 tonnes au centre de la remorque.

Les agents du laboratoire, après avoir vérifié les caractéristiques du véhicule, effectueront les essais à l'aide d'un agent que l'entrepreneur mettra à leur disposition.

Le diamètre de la plaque utilisée sera déterminé selon l'épaisseur des couches de matériaux mis en œuvre.

L'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'aucune rémunération complémentaire liée à ces contraintes.

L'entrepreneur devra indiquer 24 heures à l'avance son planning d'extraction et de réutilisation. Il soumettra au maître d'œuvre l'épaisseur des couches élémentaires et l'énergie de compactage à appliquer qui seront définis à l'aide du tableau des compacteurs.

Au démarrage des ateliers, des mesures de teneur en eau complémentaires seront réalisées par le laboratoire de l'entrepreneur. Elles permettront de définir les objectifs de compactage à respecter.

Un contrôle visuel permanent sera exercé par l'entrepreneur en cours de chantier pour assurer que les objectifs sont bien appliqués (épaisseur des couches, nombre de passes, etc.).

4.7.4 Adéquation entre le rythme d'approvisionnement et le rendement de l'atelier de compactage

Le rendement théorique horaire pour chaque engin de compactage sera calculé par la formule :

$$R_{th} = (Q \times L \times V \times K) / S$$

dans laquelle :

R_{th} = rendement théorique en m³ en place par heure.

Q = volume compacté en m³

S = surface par l'engin en m²

L = largeur de l'engin

V = vitesse moyenne d'avancement en m/heure

K = coefficient d'efficacité (qui pourra varier entre 0.6 et 0.8 et à définir en fonction des engins).

Le rapport Q/S choisi (pour chaque type de sol) sera issu du fascicule II du guide technique de réalisation des remblais.

Le matériel de compactage proposé par l'entrepreneur devra être tel que le rendement théorique de l'atelier, (comportant un ou plusieurs engins de compactage) soit supérieur à la cadence d'approvisionnement horaire maximale.

Pour les engins disposant d'un certificat d'aptitude technique des matériels (CATM), les modalités d'application des caractéristiques de compactage du GTR seront revues et alignées sur celles obtenues au CATM.

Si le rendement R_{th} est inférieur à la cadence d'approvisionnement, le maître d'œuvre pourra imposer à l'entrepreneur un engin de compactage supplémentaire ou une cadence d'approvisionnement inférieure.

4.7.5 Classification des compacteurs

Le matériel de compactage sera classé par le maître d'œuvre par application du guide technique de réalisation des remblais et à partir des renseignements donnés par l'entrepreneur, concernant notamment :

- la charge par roue pour les rouleaux à pneus (Pi),
- la charge statique appliquée par unité de largeur du cylindre et le moment des excentriques des compacteurs vibrants à cylindres lisses (Vi) ou à pieds dameurs (Vpi),
- la charge statique moyenne par unité de largeur du ou des cylindres à pieds.

4.7.6 Contrôle de la qualité du compactage

Tous les compactages seront exécutés à la teneur en eau correspondant à l'Optimum Proctor modifié, déterminée par les essais préalables.

L'entrepreneur exécutera à ses frais les travaux d'arrosage ou de scarification qui se révéleraient nécessaires.

Ils ne seront considérés comme satisfaisants que si la densité sèche obtenue en œuvre est au moins égale à 95 % de la densité sèche obtenue sur le même matériau pour un essai "Proctor modifié".

Au cours des compactages, l'effet de "tapis de caoutchouc" ne devra pas être observé. S'il se produisait, l'entrepreneur devrait effectuer, à ses frais, la purge de l'argile indésirable.

La qualité de compactage sera constatée par la mesure de l'énergie de compactage dépensée et de l'épaisseur des couches mises en œuvre (e) pour toutes les catégories de sols.

L'énergie de compactage sera exprimée pour un compacteur donné au moyen de rapport "Q/S" dans lequel:

- "Q" : est le volume de sol exprimé en mètre cube mis en place pendant une journée de travail et mesuré après compactage. Des levés topographiques réalisés avec le plus de précision possible à la charge de l'Entrepreneur devront permettre d'évaluer les volumes.
- "S" : est la surface brute exprimée en mètre carré balayée par le compacteur pendant le même temps. Cette surface sera évaluée en multipliant la distance parcourue par le compacteur par sa largeur d'appui au sol.

Les valeurs "Q/S" et "e" (épaisseur des couches) constatées sur le remblai en place devront respecter les valeurs limites définies dans le tableau figurant dans le guide technique de réalisation des remblais pour les différents sols susceptibles d'être rencontrés lors des travaux et pour différents types de compacteurs. Les plates-formes de remblais et les fonds de formes de déblais subiront un compactage intense.

Le maître d'œuvre pourra faire effectuer dans le cadre du contrôle extérieur des essais de plaques statiques et/ou des mesures de densité en place au cours de la réalisation des remblais (pénétréodensitographe).

4.7.7 Conditions relatives à la répartition de l'effort de compactage

L'entrepreneur est tenu d'assurer une répartition uniforme de l'effort de compactage sur les couches élémentaires mises en œuvre et en particulier sur les bords de talus. En cours de travaux, l'entrepreneur vérifiera à la demande du maître d'œuvre, l'homogénéité du compactage à l'aide de constatations sur profils en travers.

Les spécifications sont les suivantes :

- Sur les sols de classe A, B et R, les contrôles seront effectués par mesure de densité en place. Les mesures de densité devront être telles que l'écart maximum sur un même profil par rapport à la valeur moyenne ne dépasse pas 2,5% (6 mesures minimum pour un profil). La compacité devra être d'autre part toujours supérieure ou égale à 95% de l'OPN.

- Sur les sols de la classe C et D, la bonne répartition sera évaluée à l'aide d'essais de plaques. Les mesures de déflexion devront être telles que le rapport K entre le module EV2 et le module EVI mesuré par l'essai avec la plaque de diamètre 60 cm ne devra pas varier de plus de dix pour cent (10 %) par rapport à la valeur moyenne des mesures d'un même profil (4 mesures minimum). Le rapport K devra être par ailleurs inférieur à 2 sur l'ensemble des essais.

4.7.8 Insuffisance de compactage

Le maître d'œuvre pourra demander à l'entrepreneur, et à ses frais, des reprises de compactage dans les zones insuffisamment compactées, notamment si les résultats obtenus par le rapport Q/S sont insuffisants ou si la répartition de l'effort de compactage a été mauvaise, ou si les résultats des essais de portance ne sont pas satisfaisants ou si les résultats obtenus par le pénétrodensitographe mettent en évidence des zones où les prescriptions de compactage n'ont pas été respectées.

Dans ce dernier cas, des reprises ou démontages partiels pourront être exigés.

Si le compteur totaliseur d'un engin de compactage tombe en panne, la réparation devra être faite dans un délai de moins de 24 heures. Après ce délai, l'engin sera immobilisé jusqu'à réparation du compteur.

Cette immobilisation n'ouvrira pas droit à indemnité, ses conséquences seront supportées entièrement par l'entrepreneur et à ses frais. L'engin déficient sera remplacé par un engin de catégorie au moins équivalente, équipé d'un compteur en état de marche.

En cas de mauvaise exécution de la méthode de compactage (épaisseur surabondante, surface balayée insuffisante, vitesse excessive des engins, données non fournies, etc.), le contrôle systématique du compactage pourra être demandé à l'entrepreneur et à ses frais au moyen d'une (1) mesure de densité pour 500 m² de plate-forme.

4.7.8.1 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. En cas de dépassement d'épaisseur, la couche sera entièrement reprise par l'entrepreneur et à ses frais :

- En cas de compactage faible : Il veillera à assurer le réglage des couches, de façon à ce que l'épaisseur constatée de la couche soit toujours inférieure à la valeur prescrite. L'écart maximum entre la plus faible et la plus forte épaisseur sur une même couche sera inférieure à 15% de la valeur prescrite.

L'intensité de compactage devra être égale à la valeur prescrite à +20 % près avec :

$$1 < \text{rapport Q/S objectif} / \text{Rapport Q/S réalisé} < 1,2$$

- En cas de compactage intense ou moyen : Il veillera à assurer le réglage des couches, de façon à ce que l'épaisseur constatée de la couche soit toujours inférieure à la valeur prescrite. L'écart maximum entre la plus faible et la plus forte épaisseur sur une même couche devra rester inférieur à 15 %.
La valeur du rapport Q/S devra être inférieure ou égale à la valeur prescrite.
Rapport Q/S objectif / Rapport Q/S réalisé \geq 1

4.8 ARASE TERRASSEMENT

4.8.1 Définition

La portance à long terme de l'arase des terrassements sur laquelle est mise en œuvre la couche de forme est largement fonction de la nature des sols et, le cas échéant, du type de traitement des sols de la Partie Supérieure des Terrassements (PST).

On désigne par PST, la tranche supérieure (de l'ordre de 1 mètre) des terrains en place (dans le cas des déblais) ou des matériaux rapportés (dans le cas des remblais) située sous la couche de forme. La plate-

forme de la PST (support de la couche de forme) est l'arase terrassement. La PST correspond à un volume et l'arase à une surface.

L'objectif de la PST est :

- d'assurer une homogénéité pérenne de portance et de comportement du support de couche de forme,
- de garantir à long terme à l'arase de terrassement une classe PF2 au sens du catalogue des structures de chaussée.

L'entrepreneur réalisera au démarrage des travaux un rapport détaillé précisant :

- la nature de la PST à l'état naturel et la classe de portance de l'arase,
- la façon dont les matériaux constitutifs de la PST sont valorisés afin d'atteindre l'objectif de classe fixée à PF2,
- La valorisation précisera dans le cas d'un traitement en place l'épaisseur traitée, le dosage, le type de liant et dans le cas d'une substitution, les matériaux de substitution, leur épaisseur, etc.

4.8.2 Nature et provenance des matériaux

Les matériaux constitutifs de la PST en remblais proviendront de remblais sélectionnés et traités et soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les matériaux constitutifs de la PST en déblais proviendront dans le cas d'une substitution de remblais sélectionnés et traités.

4.8.3 Méthodes et moyens d'exécution

Le réglage de fond de forme sera exécuté de manière à être suivi immédiatement par la mise en oeuvre de la couche de forme.

Dans les zones où le niveau de fond de forme est situé altimétriquement de telle façon qu'il y a risque de pollution par inondation, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions pour effectuer les drainages provisoires nécessaires et devra réaliser, le plus rapidement possible, les drainages définitifs prévus au projet.

Le compactage de fond de forme doit être réalisé conformément au fascicule 2 du GTR en assimilant le sol au même sol mis en remblai et l'épaisseur de la couche compactée à 0,30 m.

Cette prescription concerne les fonds de forme n'ayant pas fait l'objet d'un traitement préalable; Dans les cas de traitement les prescriptions de compactage sont définies à l'article 7 du fascicule.

4.8.4 Prescriptions particulières applicables

4.8.4.1 En déblai

Dans le cas d'une substitution par des matériaux extérieurs traités ou non, l'entrepreneur devra réaliser des sur-profondeurs de déblais sur toute la largeur d'arase et sur la profondeur prescrite.

Dans le cas d'un traitement en place en deux couches, le décaissement initial à réaliser à partir de la ligne d'arase sera égal à l'épaisseur totale à traiter, moins l'épaisseur de malaxage de l'engin prévu.

La première passe de traitement sera réalisée en place et le reliquat d'épaisseur du traitement prévu pour atteindre la côte d'arase sera remblayée avec du matériau déjà traité et rapporté.

Si la zone présente des venues d'eau, il sera nécessaire de réaliser :

- une évacuation des eaux lors de l'exécution de la substitution,

- un drainage définitif et une évacuation des eaux jusqu'à la limite déblai/remblai par le biais de tranchées drainantes latérales.

4.8.4.2 En remblai

Pas de prescriptions particulières.

4.8.4.3 Au point de passage déblai/remblai

Au point de passage déblai/remblai, à l'aval des zones de déblais, un drainage transversal sera réalisé par l'entrepreneur en tant que de besoin.

Parallèlement, les zones de transition déblai/remblai pourront être renforcées soit par une surépaisseur de traitement, soit par une substitution des sols.

Les dispositions concernant ces zones particulières seront notifiées par le maître d'œuvre au cours du chantier.

4.8.4.4 Contrôles

4.8.4.4.1 Contrôle des matériaux extérieurs :

Pour chaque provenance de matériaux et pour 500 Tonnes de matériaux livrés, l'entrepreneur devra fournir les résultats des essais permettant le contrôle de la classification GTR de ces matériaux.

4.8.4.4.2 Contrôle des spécifications de portance et de déformabilité

Au frais de l'entrepreneur, les contrôles portant sur les spécifications de portance et de déformabilité seront réalisés suivant une fréquence de :

- 2 essais par profil distants de 30 m.

Les contrôles de densité seront réalisés suivant une fréquence de :

- 1 essai pour 500 m² de plate-forme.

Si les valeurs prescrites n'étaient pas atteintes, le maître d'œuvre pourra prescrire un compactage supplémentaire ou une reprise à la charge de l'entrepreneur.

Des essais complémentaires seront prescrits dans les zones qui présentent des résultats insuffisants afin de délimiter les reprises.

4.8.5 Protection de l'arase terrassement

Sans objet

4.8.6 Spécifications de portance et de déformabilité de l'arase terrassement

La forme, une fois les traitements à la chaux terminés, fait l'objet d'une des mesures de déformabilité ci-après :

- soit un module à la plaque EV2 supérieur à 50 MPa (PF2), 1 essai pour 500 m²,
- soit un coefficient de restitution mesuré à la dynaplaque supérieur à 50 %.

Les résultats des mesures sont présentés au maître d'œuvre qui, si les valeurs spécifiées ne sont pas atteintes, prescrit les mesures à prendre : purge ou retraitement de la PST.

Les prescriptions relatives à la portance et à la déformabilité de l'arase terrassement devront être atteintes quelles que soient les conditions atmosphériques aussi bien en remblai qu'en déblai.

4.9 TRAITEMENT DES SOLS

Sans objet

4.10 REMBLAYAGE DES TRANCHEES

4.10.1 Remblayage par matériaux extraits :

Les matériaux extraits des fouilles ne pourront être réutilisés qu'après avoir été débarrassés des débris imputrescibles, gravois et blocs de roches. Ils devront respecter les caractéristiques suivantes :

- D max < 1/3 x largeur de la tranchée
- D max < 2/3 x épaisseur de la couche compactée
- D max < 100 L'utilisation des matériaux extraits est soumise à l'agrément du maître d'oeuvre.

4.10.2 Remblayage par matériaux d'apport :

L'entrepreneur devra préciser la nature et la provenance des matériaux d'apport ainsi que leurs caractéristiques géotechniques : granulométrie, classification GTR, argilosité, état hydrique.

L'utilisation des matériaux d'apport est soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

4.10.3 Matériel de compactage :

L'entrepreneur devra indiquer en début de chantier la nature du matériel de compactage qu'il envisage d'utiliser sur le chantier (marque, type, classement selon référentiel SETRA/LCPC).

En fonction de l'atelier de compactage ainsi défini (matériel et matériau), l'entrepreneur exécutera le remblaiement conformément à la norme NFP-98.331, aux prescriptions définies dans le présent C.C.T.P. et aux recommandations du "Guide technique de remblayage des tranchées et réfections de chaussées" - SETRA/LCPC de mai 1994.

4.10.4 Blindage de la tranchée :

Les dispositifs de blindage seront retirés en une seule fois lorsque le niveau de remblai dans la tranchée aura atteint la cote de - 1,30 m sous le terrain naturel.

4.10.5 Assise de la canalisation et remblai de protection

Après la pose de la canalisation, le matériau d'enrobage est « poussé » sous les flancs de la canalisation et compacté manuellement de façon à constituer une assise isotrope.

Le remblai de protection supérieur est mis en place :

↳ jusqu'à une hauteur minimum de 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la canalisation pour les tranchées d'une profondeur inférieure à 2,20 m,

↳ jusqu'à une profondeur de - 1,70 m sous le terrain naturel pour les tranchées d'une profondeur supérieure à 2,20 m.

4.10.6 Exécution du remblai

4.10.6.1 Reconstitution des sols en terrain de culture

Sans objet.

4.10.6.2 Remblai sous voirie et rétablissement provisoire des chaussées, trottoirs et accotements

4.10.6.2.1 Remblai inférieur

Le remblai inférieur sera exécuté de la partie supérieure de l'enrobage (nappe géotextile) jusqu'au remblai supérieur, à l'aide des matériaux suivants : matériaux d'apport utilisables avec objectif de densification q4 suivant article 2.6.4.

Le remblai inférieur sera mis en place de la façon suivante :

- ❶ Une première couche de remblai de 40 cm maximum sera disposée au-dessus de la nappe géotextile pour atteindre la côte -1.30 m.
- ❷ L'entrepreneur procédera alors à l'enlèvement des blindages avant compactage
- ❸ Le remblai inférieur sera ensuite exécuté conformément à la norme NF P 98.331 et aux prescriptions du guide SETRA.LCPC de mai 1994.L'objectif de densification à atteindre est : q4.

4.10.6.2.2 Remblai supérieur

Le remblai supérieur sera exécuté de la partie supérieure du remblai inférieur jusqu'à la couche de forme à l'aide des matériaux suivants : matériaux d'apport utilisables avec objectif de densification q3 suivant article 2.6.4.Le remblai supérieur sera exécuté conformément à la norme NF P 98.331 et aux prescriptions du guide SETRA.LCPC de mai 1994.L'objectif de densification à atteindre est : q3

4.11 POSE DE GEOTEXTILES

Les géotextiles seront mis en œuvre selon les indications portées sur les plans d'exécution : en séparation et anticontamination, en drainage, en renforcement de sol, etc. Les valeurs exigées, ci-après, sont les valeurs nominales annoncées par le producteur et portées sur le certificat de qualification pour les géotextiles certifiés.

Chaussée

L'assemblage des nappes successives sera assuré par un chevauchement de 0,50 m entre elles.

L'opération de mise en place du géotextile sera suivie immédiatement de la mise en œuvre de la première couche de remblai.

Un dossier technique concernant les produits proposés sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre. L'entrepreneur pourra soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre une classification différente qui lui semble mieux adaptée à l'ouvrage concerné.

4.11.1 Contrôles

Les caractéristiques des géotextiles fournis doivent être conformes aux spécifications du présent CCTP.

Les rouleaux (ou autre forme de conditionnement) de géotextiles livrés sur le chantier seront soumis à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

Le contrôle des géotextiles livrés sur le chantier comprendra :

- L'identification du produit :
 - pour les produits certifiés, l'acceptation sera prononcée après simple vérification de la concordance des spécifications du présent CCTP et des valeurs des caractéristiques portées sur le certificat de qualification.

4.11.2 Stockage et manutention des géotextiles

Les rouleaux de géotextiles seront stockés sur le chantier sur une aire aplanie et parfaitement drainée, relativement rigide pour ne pas entraîner des déformations importantes des rouleaux. Ils devront être protégés du rayonnement solaire. Cette protection sera assurée par une enveloppe opaque.

L'entrepreneur s'assurera que les rouleaux de géotextiles soient stockés de manière à éviter toute imbibition prolongée qui rendrait leur manutention moins aisée et pourrait, en cas de gel conduire à un déroulement ou à une mise en place difficile.

Le Maître d'Œuvre exigera en cas de stockage défectueux d'un rouleau, l'élimination des parties détériorées ou ne pouvant plus assurer la fonction recherchée, (en cas d'absence ou détérioration de la protection opaque par exemple, les 2 ou 3 premières spires du rouleau seront éliminées).

4.11.3 Préparation du sol support

La surface du sol destinée à recevoir le géotextile devra être aplanie et débarrassée de tous les éléments contondants apparaissant en surface (souches, éléments rocailloux de toute nature avec arêtes vives, déchets solides...). Si des ornières venaient à apparaître après le réglage de la plate-forme support, l'entrepreneur devra les supprimer avant la pose de la nappe.

4.11.4 Circulation des engins

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.

4.11.5 Mise en œuvre des matériaux 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 la superposition des nappes.

4.12 TOLERANCES GEOMETRIQUES D'EXECUTION DES PLATES-FORMES ET DES TALUS

La réception topographique sera effectuée aux frais de l'entrepreneur à l'aide d'un matériel compatible avec celui de maître d'œuvre.

La réception sera effectuée contradictoirement sur la base d'un profil en travers tous les 20 m à raison de 10 points levés minimum en section courante.

Le tableau ci-après définit les tolérances d'exécution des profils :

Nature	Talus	Plate-forme		
		Profils en travers	Profils ½ largeur	profils en long entre l'axe piqueté et l'axe théorique
Déblais	+/- 10 cm	+/- 2 cm	+/- 2 cm	
Remblais	+/- 10 cm	+/- 2 cm	+/- 2 cm	
Arase terrassement		+/- 3 cm	+/- 3 cm	
Couche de forme		+/- 3 cm	+/- 3 cm	en planimétrie +/- 1 cm par hm
Terre végétale	+/- 5 cm			

Le réglage des talus 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, des gabarits permettant de vérifier la conformité du profil en cours de terrassement. Ces gabarits indiqueront le numéro de profil. 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'extraction, si la tolérance n'est pas respectée.

Un arrondi de crête de talus sera réalisé de manière systématique. Les tolérances d'exécution de cet arrondi sont celles applicables aux talus de déblais.

En cas de dépassement des tolérances, le maître d'œuvre fera reprendre l'ouvrage sans rémunération complémentaire ou ne réglera pas à l'entrepreneur la masse de matériaux supplémentaires.

ARTICLE 5 – EXÉCUTION DES TRAVAUX DE VOIRIE

5.1 GENERALITES

Conforme aux fascicules 25, 27, 28, 31 et 32 du C.C.T.G.

5.1.1 Abréviations

Liste des abréviations utilisées:

BB – béton bitumineux.
BBL – béton bitumineux de liaison.
BBME – béton bitumineux à module élevé.
BBSG – béton bitumineux semi-grenu.
EME – enrobé à module élevé.
ES – enduit superficiel.
GB – grave-bitume.
GC – grave-ciment.
GH – grave traitée aux liants hydrauliques.
GNT – grave naturelle non traitée
MTLH – matériaux traités aux liants hydrauliques.
SC – sable traité au ciment.

5.1.2 Rappel et définition des structures types de chaussée

Chaussée rigide		Chaussée semi-rigide		Chaussée souple	
Couche de roulement (usure/ surface)	Assise	Couche de roulement (usure/ surface)		Couche de roulement (usure/ surface)	
		Couche de liaison (binder)		Couche de liaison (binder)	
		Couche d'accrochage ou imprégnation		Couche d'accrochage ou imprégnation	
		Couche de base traitée	Assise	Couche de base traitée ou pas	Assise
		Couche d'accrochage ou imprégnation		Couche d'imprégnation	
Couche de fondation (fort trafic)		Couche de fondation traitée ou pas		Couche de fondation non traitée	
			Corps de chaussée	Couche d'imprégnation	Corps de chaussée
				Sous-couche de fondation non traitée	
		Couche d'accrochage ou imprégnation		Couche d'imprégnation	
Couche de forme		Couche de forme traitée ou pas		Couche de forme non traitée	
Géotextile		Géotextile		Géotextile	
Arase terrassement		Arase terrassement		Arase terrassement	

5.1.3 Bases contractuelles

Surfaces en béton

- Géotextile,
- Grave naturelle non traitée 0/31,5 sur 0,20 m,
- béton sur 0,18 m

5.2 LIMITES DES PRESTATIONS

Les limites géographiques d'intervention sont fixées sur les plans. L'Entreprise devra le réglage et le compactage des fonds de forme à 95 % de l'OPM avant la mise en œuvre des matériaux de constitution.

5.3 MISE EN ŒUVRE DE BORDURES

En section courante, les éléments d'ouvrage doivent être utilisés entiers. En cas de nécessité absolue, ils seront sciés. Sur les faces vues, la ligne de sciage sera perpendiculaire aux arêtes longitudinales et ne présentera pas d'épaufrures.

Les bordures et les caniveaux reposeront sur une forme en béton dosé à 350kg de ciment par m³ et de 0,15 m d'épaisseur. Les éléments seront contrebutés. Le calage des bordures sera réalisé par un solin continu. Le solin est réalisé avec un béton dosé à 350 kg. Il sera correctement tassé et ne subira aucune adjonction d'eau à la mise en œuvre.

Les bordurettes de type P seront posées en joint sec.

Les bordures de type I et caniveaux seront posés avec maintien entre les éléments d'un espace rempli à l'aide de mortier de couleur identique à la bordure. Des joints seront aménagés en alignement droit tous les 20 m environ et au droit des raccordements des courbes. Ils seront garnis d'un matériau élastoplastique.

Par ailleurs, le maître d'œuvre pourra éventuellement prescrire des joints de dilatation aux raccordements des alignements droits et des courbes.

Au cours de l'emploi des produits noirs, les bordures seront soigneusement protégées contre toute salissure.

5.4 PENTES DES CHAUSSEES ET AUTRES OUVRAGES DE VOIRIE

Les pentes devront strictement respecter celles portées sur les plans.

Dès que cela sera possible, les pentes transversales des chaussées seront de 2 % et la pente longitudinale devra être de 5 mm par mètre.

Pour les espaces piétonniers, chemins, allées, etc., les pentes minimales seront de 2%.

5.5 DRAINAGE DE LA CHAUSSEE

Dans les cas où un drainage est nécessaire pour évacuer les eaux superficielles qui ont pu ou qui pourraient pénétrer dans la chaussée, il sera nécessaire de réaliser un dispositif adapté.

En fonction des conditions rencontrées et du type de chaussée, le drainage pourra être réalisé selon l'un ou l'autre des principes suivants :

- Drainage de la chaussée par exécution d'un dispositif latéral de collecte constitué par une tranchée dont le fond sera compacté et imperméable, dans laquelle sera posé un tuyau de drainage perforé, posé dans une tranchée remplie de matériau filtrant en gravier de dimensions moyennes non contaminable par le sol environnant et non susceptible de colmater le drain. Si nécessaire, les parois de la tranchée devront être revêtues d'un géotextile filtrant,
- Drainage de terrain sous la chaussée par exécution de tranchées drainantes constituées par un drain en tuyau perforé, la tranchée remplie par un matériau filtrant comme ci-dessus, le drain aboutissant dans un dispositif latéral de collecte comme décrit ci-dessus.

Le dispositif latéral de collecte sera raccordé au réseau d'assainissement.

5.6 TRAVAUX PREPERATOIRES ET DE FINITION

5.6.1 Travaux préparatoires

5.6.1.1 Ouvrages existants

Avant le début des travaux, l'entrepreneur devra effectuer pour toute la durée des travaux :

- le démontage avec soins de tous les ouvrages de réception des eaux de ruissellement tels que bouches d'égout, avaloirs, siphons de sol, etc...
- la dépose des couronnements de regards avec tampon,
- la protection des têtes de regards et des canalisations en attente des avaloirs, bouches d'égout, etc...

5.6.1.2 Démolition de voiries existantes

La démolition de la voirie complète avec ses fondations, y compris des bordures, caniveaux et autres petits ouvrages rencontrés, sera exécutée avec soin pour éviter toutes dégradations aux réseaux et autres ouvrages environnants existants.

Les bordures seront à déposer avec soin pour réduire au minimum les détériorations au revêtement derrière la bordure dans le cas où ce revêtement est conservé.

5.6.2 Travaux de finition

5.6.2.1 Travaux sur regards et ouvrages de réception des eaux

Lors de la finition des travaux de la voirie neuve, l'entrepreneur aura à remettre en place les tampons de regards et les ouvrages de réception des eaux déposés avant les travaux.

Cette remise en place comprendra tous les travaux nécessaires pour réincorporer ces ouvrages dans la voirie neuve, au strict niveau voulu, ainsi que tous travaux d'adaptation des ouvrages du réseau d'assainissement situés sous les éléments à reposer et éventuellement nécessaires :

- Tampons de regard, avec mise à niveau si nécessaire,
- Avaloirs,
- Bouches d'égout,
- Siphons de sol,
- Dessus de caniveaux à grille.

5.6.2.2 Nettoyage et finition du chantier

L'entrepreneur devra veiller en permanence à la propreté du chantier et procéder aux nettoyages prescrits par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur procèdera à la fin des travaux de chaque ouvrage concerné à un nettoyage général des sites.

Pour ce nettoyage général, l'entrepreneur doit disposer en temps utile du matériel et du personnel suivants :

- Une balayeuse de forte puissance avec son tracteur,
- Une citerne automotrice de grande capacité avec une rampe d'arrosage munie de jets à haute pression,
- Un camion pour le ramassage des objets divers et leur évacuation,
- Les conducteurs de ces matériels,
- Une équipe complète de nettoyage avec véhicule.

L'entrepreneur sera responsable jusqu'à la réception définitive du nettoyage de l'ensemble des ouvrages (réseaux assainissement, espaces verts...).

L'entrepreneur a en charge l'évacuation ainsi que le traitement de l'ensemble des résidus résultant du nettoyage.

5.7 CONTROLE DES COUCHES ET TOLERANCES

5.7.1 Pourcentage de vides

Le contrôle de conformité sera effectué à raison de 20 mesures par lot de contrôle ($95\% \leq$ pourcentage de vide DURIEZ). La fraction de couche répandue et compactée le jour précédent constitue un seul lot de contrôle si celle-ci a une longueur inférieure à 1000 m, et deux lots dans le cas contraire.

Si le résultat du lot n'est pas satisfaisant au sens du test de Colin-White (test bilatéral au seuil de 95%, selon la norme NF X 06-065), il sera appliqué les dispositions prévues au CCAP.

5.7.2 Epaisseur

Les essais seront à réaliser par l'entrepreneur à ses frais.

Le contrôle de conformité sera effectué par relevé topographique à raison de 3 points par demi-chaussée tous les 10 mètres.

Les tolérances par rapport à l'épaisseur théorique sont les suivantes :

- couche de roulement : 97,5% des points supérieurs à (épaisseur théorique – 1cm).

Si le résultat n'est pas satisfaisant, il sera appliqué les dispositions prévues au CCAP.

5.7.3 Nivellement

Une vérification altimétrique sera réalisée par l'entrepreneur. La cadence des mesures sera arrêtée par le maître d'œuvre en fonction des sites de travaux.

En l'absence d'indication, le contrôle de conformité sera effectué par relevé topographique à raison de 3 points par demi-chaussée tous les 10 mètres.

Les tolérances par rapport aux côtes théoriques sont les suivantes :

- couche de roulement : 95% des points compris entre +/- 1 cm de la côte théorique.

Si le résultat n'est pas satisfaisant, il sera appliqué les dispositions prévues au CCAP.

5.7.4 Surfaçage

L'Entrepreneur est tenu de procéder à des vérifications de la régularité du surfaçage par un contrôle des flaches par mesures ponctuelles. Les valeurs maximales mesurées à la règle à 3 m sont les suivantes :

Couche de roulement	Couche de base
- 0,5 cm en travers	1,5 cm en travers
- 0,3 cm en en long	1,0 cm en long

Si le résultat n'est pas satisfaisant, il sera appliqué les dispositions prévues au CCAP.

5.7.5 Largeur

Le contrôle de conformité de la largeur de la couche sera effectué à raison d'une mesure par profil ainsi qu'aux emplacements fixés par le maître d'œuvre. Les tolérances sont les suivantes :

- +/- 3 cm par rapport aux bords théoriques de la couche,
- 0 à + 5 cm pour la largeur totale de la couche.

Si le résultat n'est pas satisfaisant, il sera appliqué les dispositions prévues au CCAP.

5.7.6 Rugosité

Le contrôle de conformité sera effectué par le Maître d'Oeuvre à raison d'une mesure tous les 200 m² par mesure de la hauteur au sable conformément à la norme NF P 98-216-1, en vingt (20) points régulièrement répartis sur la zone considérée. Les résultats à obtenir sont les suivants :

- HSv moyen $\geq 0,7$ mm (moyenne de 20 mesures)
- HSv mini $\geq 0,4$ mm (en tout point)

Si le résultat n'est pas satisfaisant, il sera appliqué les dispositions prévues au CCAP.

5.7.7 Uni

Le contrôle de conformité de l'uni longitudinal est réalisé par le maître d'œuvre en mesurant le CAPL 25 au pas de 25 mètres par zone de 1000 mètres.

La valeur à obtenir est indiquée ci-dessous :

CAPL 25	60% \leq 4	90% \leq 8	100% \leq 13
---------	--------------	--------------	----------------

Si le résultat n'est pas satisfaisant, il sera appliqué les dispositions prévues au CCAP.

5.8 SIGNALISATION

5.8.1 Consistance des travaux

Dans le cadre de son marché, l'entreprise aura à sa charge l'exécution de toutes les prestations, le transport et la fourniture de tous les matériaux nécessaires pour livrer les ouvrages en complet et parfait état de finition dans le respect des documents techniques de référence et des normes applicables.

Les travaux comprendront notamment :

Signalisation horizontale :

- Les piquetages et implantations,
- La réalisation des marquages au sol des bandes STOP,
- La réalisation du marquage axial au débouché des voies sur la voirie publique,
- La réalisation des marquages au sol des passages piétons.

Signalisation verticale :

- Les piquetages et implantations,
- La réalisation des trous pour poteaux,
- La fourniture et mise en place des poteaux et des panneaux de police.

5.8.2 Occultation des panneaux et mentions

Sur les sections circulées, toutes les mentions conditionnées par la mise en service de la voie seront occultées. La dépose de ces caches sera exécutée par l'entrepreneur. Aucune trace de ces dispositifs ne devra subsister sur les panneaux et supports.

5.8.3 Implantation

Les emplacements exacts des mâts seront déterminés sur place par le maître d'œuvre, en accord avec les représentants des services intéressés. L'entrepreneur sera tenu de fournir le personnel et le matériel nécessaires aux opérations de piquetage.

5.8.4 Signalisation horizontale

Le marquage sera réalisé à une température supérieure à 5°C.

L'application se fera à la machine à peindre utilisant un système de pulvérisation pneumatique sans bavures.

L'épaisseur d'application n'excédera pas 2 mm.

L'entrepreneur procédera immédiatement avant l'application du produit, au dépoussiérage des parties de chaussée devant recevoir les bandes.

La rétroréflexion sera conforme aux caractéristiques portées sur le certificat d'homologation. En particulier, le dosage en microbilles sera au moins égal à celui porté sur le certificat.

5.8.5 Signalisation verticale

Les supports de signalisation de police seront cylindriques de diamètre 60 mm en alliage d'aluminium dans des massifs bétons de fondation.

Le béton des massifs de fondation est coulé à pleines fouilles et mis en place par vibration.

Dans le cadre de l'application du paragraphe 8 de l'article 2 du fascicule 65 du Cahier des Prescriptions Communes, la température au-dessus de laquelle la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens procédés préalablement agréés par le Maître d'œuvre, est fixée à + 5 (plus cinq) degrés Celsius.

Lorsque la température, mesurée sur le chantier, sera inférieure à zéro (0) degré Celsius, le bétonnage sera formellement interdit.

L'emploi d'un accélérateur de prise à base de chlorure de sodium dans le béton entourant directement des parties d'ouvrage en alliage d'aluminium, est interdit.

Les massifs de fondation ne devront pas dépasser du sol, tant pour des raisons de sécurité que pour des raisons esthétiques.

Pour chaque type de support, il est utilisé un massif type dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant du type de support employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés.

Les massifs comportant des platines ne devront pas dépasser du sol (la boulonnerie enterrée sera protégée de la corrosion par une peinture adéquate, graissée et capuchonnée).

Le niveau supérieur des massifs sera arasé à - 10 cm du niveau fini de l'aménagement de surface.

ARTICLE 6 – EXÉCUTION DES TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT

6.1 GENERALITES

Conforme aux fascicules 70 et 71 du C.C.T.G.

6.2 ÉLIMINATION DES VENUES D'EAUX

6.2.1 Eaux ne nécessitant pas de rabattement

L'entrepreneur doit assurer en tant que sujétion des prix de terrassements, l'épuisement des venues d'eau dans la limite de 30 m³/h (débit nominal de la pompe). Au delà de cette valeur, il appartient à l'entrepreneur de soumettre à l'agrément du Maître d'Œuvre des moyens d'épuisements adaptés :

- Jusqu'à 150 m³/h : pompage thermique (ou électrique)
- au delà de 150 m³/h : pompage électrique

Le service des eaux usées et pluviales devra être maintenu pendant toute la période des travaux, les sujétions correspondantes sont réputées être comprises dans les prix de terrassement². Fond de fouille

Le drainage temporaire des fonds de fouille peut être autorisé dans le cadre de la réalisation d'un lit de pose spécial en matériau drainant tel que défini au 5.4.3.1 du présent C.C.T.P. Il ne comporte pas la mise en œuvre de canalisations de drainage.

6.2.2 Rabattement de nappe phréatique

Dans le cas où l'épuisement normal par pompage est jugé insuffisant, l'entrepreneur doit en informer le maître d'œuvre et lui soumettre les conditions de rabattement de la nappe phréatique qu'il envisage d'adopter (rabattement de nappe par pointes filtrantes à simple rampe ou double rampe). La cote extrême de rabattement est fixée à - 1 m en dessous du fil d'eau des canalisations.

6.2.3 Techniques spéciales

Sans objet.

6.3 EXECUTION DES FOUILLES

6.3.1 Blindage

La protection contre les éboulements est réalisée sous la responsabilité de l'entrepreneur en fonction de la réglementation, de la nature du terrain et des efforts provoqués par les surcharges dues à la circulation et aux constructions voisines.

Dans tous les cas, le blindage des fouilles est obligatoire à partir d'une profondeur du fond de fouille de 1,30 m.

La responsabilité de l'entrepreneur, en la matière, est engagée en vertu du décret 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 les circulaires du Ministre du travail en date du 29 mars 1965 et du 6 mai 1965 (J.O du 29 mars et du 6 mai 1965). La protection des personnels et la tenue des fouilles sont assurées par la mise en place de blindages mécaniques ou de palplanches métalliques, assortie le cas échéant de modalités particulières de terrassement tel que le talutage des fouilles. Lorsque le talutage des parois est reconnu nécessaire en cours de travaux, l'entrepreneur soumet le profil en travers de la tranchée à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre.

Les boisages jointifs peuvent être autorisés dans les mêmes conditions pour la réalisation des ouvrages annexes. Lorsqu'il ne peut être procédé à la mise en place de blindages ou palplanches, le soutènement des ouvrages souterrains est assuré par tous moyens à la convenance de l'entrepreneur (boisages, étais métalliques, etc.) de façon à assurer par ordre de priorité, la sécurité des personnels, la continuité du service public et la pérennité des ouvrages concernés.

6.3.2 Travaux préparatoires (hors chaussées et trottoirs)

Sans objet.

6.3.3 Travaux préparatoires (sous chaussées et trottoirs)

6.3.3.1 Largeurs de découpage des chaussées et trottoirs

La largeur nominale de découpage des chaussées et trottoirs L_d est égale à la largeur nominale d'ouverture des tranchées L_o telle que définie à l'article 5.3.4.2 ci dessous, majorée de 0,30 m ou de 0,15 m si la tranchée est située en bordure de chaussée ou de trottoir.

La largeur réelle de découpage doit comporter une surlargeur minimale de 0,15 m de part et d'autre de la tranchée.

6.3.3.2 Modalités de découpage et de démontage des chaussées et trottoirs.

L'entrepreneur découpe avec soin l'emprise des tranchées à ouvrir sous les chaussées ou trottoirs revêtus de matériaux enrobés et/ou comportant une assise traitée, à l'aide d'une scie à sols à disque diamant ou similaire. Le recours à tout autre moyen de découpage, notamment de la bêche pneumatique, doit faire l'objet d'une demande d'accord préalable auprès du Maître d'Œuvre.

Le découpage est effectué sur une épaisseur minimale de 0,10 m.

Les matériaux réutilisables, pavés, bordures et dalles de caniveaux préfabriquées etc. sont démontés et stockés avec soin en vue de leur réutilisation.

6.3.4 Dimensions des tranchées

6.3.4.1 Profil en long

Les profondeurs des fouilles de tranchées pour réseaux gravitaires sont déduites des profils en long par différence au droit de chaque regard ou à chaque point caractéristique du profil, entre le niveau de fond de

fouille (profondeur du fil d'eau plus épaisseur de tuyau plus épaisseur du lit de pose normal ou spécial, de dalles de répartition etc.) et celui du sol avant travaux, sans déduction des épaisseurs de chaussées et de leurs fondations.

Les tranchées pour les canalisations d'eau potable d'un diamètre extérieur égal ou supérieur à 60 mm sont d'une profondeur telle que la hauteur de couverture moyenne du tuyau soit 1 mètre. Au dessous de ce diamètre, cette hauteur est de 0,70 m.

En raison de conditions particulières rencontrées en cours de travaux, le profil en long des canalisations peut être modifié avec l'accord express du maître d'Œuvre.

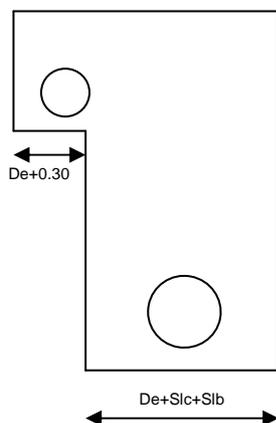
6.3.4.2 Largeur d'ouverture des tranchées

Par dérogation à l'article 5.6.3 du fascicule 70, pour les tranchées comportant une seule canalisation ou plusieurs canalisations posées au même fil d'eau, la largeur d'ouverture des tranchées est fixée comme suit :

- Largeur d'ouverture : $Lo = Lt + Et$
- Largeur nominale de tranchée : $Lt = \sum De + (0,50 \text{ m} \times Nc - 1) + Slc + Slb$
- Emprise de talutage : Et (selon profil en travers)
- Surlargeur pour blindage : $Slb = 0,20 \text{ m}$ en cas de blindage (2x0,10)
- Surlargeur pour compactage : $Slc = 0,60 \text{ m}$ dans les cas courants (2x0,30)
- Diamètre Extérieur des canalisations : De
- Nombre de canalisations : Nc

En aucun cas, la surlargeur réelle de compactage Slc en fond de fouille, pour les collecteurs principaux de diamètre inférieur ou égal à 200 mm, ne pourra être inférieure à 0,40m (2x0,20m).

Pour les tranchées comprenant une canalisation gravitaire et une canalisation de refoulement ou d'eau potable, la canalisation de refoulement est posée en «épaulement» de la tranchée de la canalisation gravitaire. La largeur contractuelle d'ouverture des tranchées est alors déterminée selon le schéma ci-dessous :



6.3.4.3 Longueur maximale d'ouverture

La longueur maximale des tranchées ouvertes sous circulation (non remblayées, en cours de remblaiement ou sans réfection provisoire de chaussées et trottoirs) est limitée à 50 mètres.

6.3.5 Conditions particulières d'exécution

L'emploi des explosifs est interdit en zone urbaine.

Pour les tranchées ouvertes en terrain boisé, le débroussaillage doit être effectué sur une largeur de 4 m. Les bois provenant de débroussaillage et d'abattage seront mis à la disposition des propriétaires des parcelles intéressées.

En terrains privés, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer les tranchées en extrayant séparément la terre végétale et la déposant parallèlement à la tranchée, de sorte qu'elle ne se mélange pas avec les autres déblais provenant de la fouille.

L'entrepreneur apportera un soin particulier dans le remblaiement des tranchées en réutilisant convenablement en couverture la terre végétale exempte de toute pierre.

6.3.6 Terrassement des ouvrages annexes

Les fouilles pour les ouvrages annexes comportent des surlargeurs par rapport aux tranchées permettant l'implantation des ouvrages, le soutènement éventuel des terrains et la réalisation correcte du remblaiement et du compactage.

6.3.7 Choix du matériel de terrassement

En fonction de la nature des terrains rencontrés, les modalités de terrassement sont définies par référence aux catégories de terrains suivantes :

1° catégorie :

Terrains ordinaires consistants ou non : terrassement à la pelle mécanique d'une puissance maximale de 90 CV équipée d'un godet de 0,60 m de largeur au moins

2° catégorie :

Terrains compacts conduisant pour le matériel ci-dessus à une baisse de rendement des 2/3 environ : terrassement à l'aide d'une pelle mécanique de 100 à 120 CV équipée d'un godet de 0,45 m de largeur au moins.

3° catégorie :

Terrains rocheux très durs ne venant pas à l'aide du matériel défini ci-dessus : terrassement au marteau brise-roche.

Le recours aux matériels prévus au titre des 2° et 3° catégories doit toujours faire l'objet d'une demande d'agrément préalable.

6.3.8 Lieux d'emprunt et de dépôt

Les lieux d'emprunt et de décharge sont proposés par l'entrepreneur à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Les produits provenant de la démolition des assises de chaussées, trottoirs, bordures et caniveaux sont :

- évacués en décharge dès leur extraction s'il s'agit de bétons bitumineux, d'assises traitées (grave ciment, sable ciment calcaire, graves laitier etc..) de bétons de bordures ou de caniveaux coulés en place.
- stockés sur place en cordons en vue de leur réutilisation en remblaiement de tranchées ou en réfection de chaussée lorsqu'il s'agit, respectivement, de graves calcaires ou dioritiques non traitées ou d'enduits superficiels ou bien de pavés.

Les déblais en excès ou impropres au remblaiement sont évacués en décharge proposé à l'agrément du maître d'Œuvre.

Tous les frais de mise en décharge sont à la charge de l'entrepreneur.

L'enlèvement des déblais excédentaires, sera rémunéré au m³ pour toute distance par rapport au chantier.

Dans le cas de dépose de conduites existantes et de leurs accessoires, leur évacuation s'effectuera dans une décharge pouvant recevoir ces déchets.

6.4 POSE DES TUYAUX

6.4.1 Bardages

Conforme aux fascicules 70 et 71 du C.C.T.G.

6.4.2 Préparation

Conforme aux fascicules 70 et 71 du C.C.T.G.5.4.3 *Pose des canalisations en tranchée*

6.4.3 Pose des canalisations en tranchée

6.4.3.1 Lit de pose

• **Lit de pose normal**

Le lit de pose normal de 0,20 m d'épaisseur est réalisé conformément au C.C.T.G. Fascicule 70, article 5.4.3.1. et fascicule 71.

L'entrepreneur doit recourir à l'utilisation des matériaux répondant aux spécifications du chapitre **2.14** du présent C.C.T.P.

• **Lit de pose spécial**

En cas de rencontre de terrain sans consistance (vases, tourbes etc.) et sous réserve des prescriptions du maître d'œuvre, le lit de pose normal est remplacé par un lit de pose spécial de 0,30 m d'épaisseur réalisé à l'aide d'un matériau drainant conformément aux prescriptions de l'article 5.4.3.1 du fascicule 70 du C.C.T.G.

et de l'article « matériau pour lit de pose spécial » du présent C.C.T.P. Afin d'éviter l'entraînement des fines du terrain environnant, un géotextile anticontaminant de type « non-tissé » sera disposé préalablement en fond de fouille afin d'envelopper totalement le matériau constitutif du lit de pose spécial de l'assise et de l'enrobage.

6.4.3.2 Mise en place des canalisations en tranchée

• Tolérances et mise en œuvre des canalisations gravitaires:

Les tuyaux sont posés entre deux regards, en alignement droit et avec une pente régulière.

La pente des canalisations entre deux regards ne peut différer de plus de 4/10.000 par rapport à la pente projet, le nivellement du fil d'eau des regards ne pouvant différer de plus ou moins 10 mm par rapport aux cotes projet.

Il appartient à l'entrepreneur de contrôler au titre du contrôle intérieur le nivellement de chaque tronçon aux extrémités et en son centre par l'extérieur (nivellement de la génératrice supérieure extérieure)

En cas de pentes projet très faibles (minimum normal : 5 mm/m - minimum absolu : 3 mm/m) la pente minimale résultante après pose ne peut être en aucun cas inférieure de plus de 1 mm/m en tout point de la canalisation.

Sous réserve du respect des tolérances dimensionnelles des tuyaux résultant de la norme applicable, les éléments seront mis en place en ayant soin de disposer leur flèche éventuelle dans un plan horizontal.

Il ne doit pas être laissé à l'intérieur des tuyaux du sable, graviers ou gravats.

Les éléments de canalisations laissés en attente doivent être obturés avec un bouchon préfabriqué à joint automatique résistant à la pression des essais d'étanchéité à l'eau.

• Tolérances et mise en œuvre des conduites sous pression

Les conduites sont posées en conformité des dispositions du fascicule 71 du C.C.T.G. La tolérance de pose des conduites de refoulement est fixée à + ou - 1 cm par rapport aux cotes projet.

Les coudes et pièces spéciales sont obligatoirement en fonte et butées par du béton dosé à 250 kg/m³. L'entrepreneur soumet à l'agrément préalable du Maître d'Œuvre le calcul des massifs de butées des canalisations d'un diamètre nominal supérieur à 150 mm. Un grillage avertisseur de couleur marron sera posé à une hauteur minimum de 50 cm au-dessus des canalisations d'assainissement.

6.4.4 Regards de visite

6.4.4.1 Mise en place des regards préfabriqués

La tolérance de pose des regards est fixée à 10 mm en plus ou en moins par rapport aux côtes du projet sans que la pente moyenne entre regards ne diffère de plus de 4/10.000 par rapport à la pente projet.

L'Entrepreneur procède au compactage préalable du fond de fouille et à l'établissement d'un lit de pose soigné. Les éléments sont manipulés avec soin de façon à éviter les épaufrures des portées de joints, les éléments détériorés étant refusés.

Les pénétrations de canalisations non prévues à la fabrication peuvent être réalisées sur chantier par carottage exclusivement et mise en place d'un joint élastomère de type « FORSHEDA » ou similaire.

Les parties de cunettes non utilisées feront l'objet d'un remplissage béton.

6.4.4.2 Dispositif de fermeture des regards

Les tampons doivent être scellés selon les prescriptions des fabricants.

Les clés de verrouillage sont posées selon la direction du collecteur principal, côté aval de l'écoulement.

En cas de pose sur dalle de répartition flottante, l'entrepreneur procède préalablement à la mise en place de la dalle, à un compactage particulièrement soigné de qualité q2 aux abords du regard.

6.4.5 Avaloirs

L'entrepreneur devra :

- La fourniture de bouche d'égout (cheminée, grille avaloir...). Les grilles seront de type grilles à bavette articulée. Il pourra être fait l'utilisation de tampon avaloir quand la situation le permettra.
- Le raccordement des bouches d'égouts sur le collecteur principal à l'aide d'une canalisation en BA DN 300mm avec joints d'étanchéité.

Les bouches d'égout ne comporteront pas de décantation.

Le fond aura une pente de 15 % dans la direction opposée à celle des tuyaux d'évacuation et sera raccordé aux parois verticales par des congés arrondis.

Sous trottoirs :

Les bouches d'égout pluviales seront constituées d'une plaque de recouvrement avaloir, d'une grille avaloir, d'une prébouche éventuelle, d'un regard à passage direct de diamètre 800 mm.

Sous chaussée :

Les bouches d'égout pluviales seront des grilles carrées concaves de 500 par 500 mm.

6.4.6 Appareillage d'équipement des ouvrages

Conforme au Fascicule 70 du C.C.T.G.

6.4.7 Ouvrages annexes de refoulement

Les robinets-vannes doivent être posés sous bouche à clé, sur un massif en béton permettant leur calage. Un joint souple sera équipé sur l'une des brides.

Les ventouses, clapets de retenue, dispositifs antibélier, sont posés dans les regards accessibles de dimensions permettant l'entretien et le démontage.

6.5 CONSTRUCTION DES OUVRAGES EN PLACE

6.5.1 Généralités

L'entrepreneur soumet au visa du maître d'Œuvre les notes de calcul et plans d'exécution des ouvrages à réaliser.

6.5.2 Regards

L'exécution des regards de visite et boîtes de branchement en béton coulé sur place ou en maçonnerie est proscrite.

Cependant la construction en béton du radier des regards de visite à réaliser sur canalisations existantes ou la construction en béton armé de regards spéciaux peuvent être autorisées après accord préalable du Maître d'Œuvre.

Les regards de visite dont les radiers sont coulés en place sont géométriquement conformes à l'annexe contractuelle n° 1 du fascicule 70 du C.C.T.G. Les projets d'exécution des ouvrages spéciaux sont conformes aux dessins contractuels du marché ; ils sont réalisés conformément aux plans d'exécution soumis au visa du Maître d'Œuvre.

6.5.3 Bouches d'égout

Sans objet.

6.5.4 Conditions d'exécution du béton, des mortiers, des chapes et enduits

Conforme aux fascicules 70 et 71 du C.C.T.G.

6.5.5 Canalisations coulées en place

Sans objet.

6.5.6 Butées, ancrages

Les coudes, robinets vannes et tout appareil seront soigneusement butés par du béton dosé à 250 kg/m³.

Pour le calcul des butées et ancrages, l'entrepreneur fournira une note de calcul, soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

6.6 REALISATION DES BRANCHEMENTS EAUX USEES ET EAUX PLUVIALES

6.6.1 Canalisation de branchement

La canalisation de branchement a un diamètre de 125 mm, sa pente doit être si possible supérieure à 10 mm/m. En aucun cas elle ne sera inférieure à 5 mm/m.

Dans le cas où deux branchements pluviaux sont raccordés sur la même boîte de branchement.

Il est fourni et posé si nécessaire un ou deux coudes à 45° de même matériau que la canalisation de branchement afin de permettre son raccordement sur la boîte de branchement et/ou sur la culotte de raccordement.

6.6.2 Dispositif de raccordement

Le raccordement des branchements sur la canalisation principale est exclusivement constitué par des culottes de branchement présentant un angle maximal de raccordement de 67° 30' et mises en place en même temps que la canalisation principale.

Le raccordement sur le collecteur principal présente une chute minimale égale au demi diamètre du collecteur.

L'utilisation de raccord de piquage à taquets est proscrite ainsi que la construction de boîtes borgnes.

Les raccordements sur regard de visite ne sont admis qu'après accord du maître d'Œuvre et sont réalisés obligatoirement par carottage avec un matériel spécialisé, il est mis en place un joint de scellement type « FORSHEDA ». Tout carottage à une distance inférieure à 10 centimètres d'une jonction de deux éléments est interdit.

6.6.3 Boîtes de branchement

La canalisation de branchement aura un diamètre de 125 mm.

Les boîtes de branchement sont obligatoirement implantées sur le domaine public.

Elles ont une profondeur minimale de 0,80 m.

Pour répondre à des cas particuliers, la mise en place de regards de branchement en diamètre 400 ou 600 mm peut être exceptionnellement prévue ou autorisée par le Maître d'Œuvre en vue du raccordement, quelle que soit la profondeur, d'un ou plusieurs branchements. Les regards ou boîtes de branchement situées sous chaussée sont équipées d'une trappe en fonte type chaussée.

Les tampons de fermeture hydraulique des tabourets de branchements implantés sous trottoirs ou accotements sont posés sur dalles de répartition préfabriquées en béton, indépendantes et disposant d'une feuillure de scellement. Le sol de fondation de la dalle de répartition fait l'objet préalablement d'un compactage soigné de qualité q3. Un joint élastomère assure l'étanchéité entre le tabouret et la dalle de répartition.

ARTICLE 7 – CONDITIONS DE RÉCEPTION

7.1 EXAMENS PREALABLES A LA RECEPTION

7.1.1 Généralités

Conforme aux fascicules 70 et 71 du C.C.T.G.

Définitions :

Contrôle intérieur : contrôle réalisé par l'entreprise pour s'assurer de la qualité de sa production ou de sa prestation.
Contrôle extérieur : contrôle exercé sur l'entreprise par le maître d'œuvre ou un organisme mandaté par ce dernier

7.1.2 Essais de compactage

Ces essais sont réalisés à l'initiative du maître d'œuvre au titre du contrôle extérieur. Ils sont à la charge du maître d'ouvrage.

Ils concernent le remblai de la tranchée et l'assise de la chaussée.

Ils sont réalisés par essais pénétrométriques ou gammadensimétriques, conformément au guide technique de remblayage des tranchées et de réfection des chaussées (SETRA - LCPC de Mai 1994) et à la norme NFP98-331.

Un point tous les 50 mètres de tranchée sera contrôlé.

Le contrôle du remblai et de l'assise de la chaussée est réalisé avant la réfection de la couche de roulement de la chaussée.

Si les objectifs de densification ne sont pas atteints et ne peuvent être obtenus par un compactage complémentaire, la mise en place des remblais ou la réfection de la chaussée est reprise en totalité par l'entreprise. L'obtention des objectifs est de nouveau contrôlée par des essais réalisés au titre du contrôle extérieur mais à la charge de l'entrepreneur.

7.1.3 Remise en état des lieux - réfection du domaine public

La remise en état des lieux, en particulier la réfection du domaine public (remblayage des tranchées, réfection de l'assise des chaussées, des couches de surface des chaussées et trottoirs) donnera lieu, après inspection visuelle et au vu du ou des rapports de contrôle du compactage, à l'établissement d'un procès-verbal.

7.2 DOCUMENTS A FOURNIR

7.2.1 Dossiers de récolement

Par dérogation à l'article 40 du C.C.A.G, le dossier de récolement est remis au maître d'œuvre **lors de la visite préalable à la réception en six exemplaires**, accompagné des exemplaires reproductibles (document informatisé format DXF ou DWG).

Les plans sont établis sur les fonds de plans fournis par le maître d'œuvre en utilisant les symboles :

- de l'annexe C du fascicule 70
- de la norme NF P 02 001

Les dossiers de récolement de tous les ouvrages comprendront les documents suivants :

- Le plan général des voiries (nivellement et implantation) ;
- Le plan général des réseaux d'assainissement, réseaux divers et concessionnaires (relevés en x, y,z) ;
- Les plans de détails des réseaux comportant notamment :
 - les caractéristiques des tuyaux, canalisations, fourreaux : sections, nature et classe,
 - les regards, chambres et ouvrages cachés avec distances à des ouvrages apparents, les renseignements pour les traversées spéciales, les branchements avec leurs caractéristiques.
- Les plans, coupes, élévations (les notes de calcul et les coupes détaillées, si elles sont nécessaires) des ouvrages spéciaux, notamment lorsqu'il s'agit des ouvrages enterrés non visitables, des ouvrages conçus par l'entrepreneur et des ouvrages sous voie publique ;

Le dossier des ouvrages exécutés comprendra également :

- Les fiches techniques de tous les matériaux mis en œuvre,
- le plan général de contrôle,
- les PAQ et procédures qui s'y rapportent ;
- les procès-verbaux d'acceptation des matériaux, produits, matériels nécessitant un étalonnage, méthode... (par lot, ouvrage, etc.),
- les fiches de suivi et/ou les bons de livraison constituant les preuves de traçabilité des produits,
- les certificats de qualification éventuels du personnel affecté à la mise en œuvre des procédés spéciaux,
- les fiches de traitement des non-conformités avec les pièces qui s'y rapportent ;
- les rapports d'évaluation de la qualité,
- Les plans et, suivant nécessité, les notes de calculs des ouvrages exécutés notamment lorsque l'entrepreneur a eu la conception ou lorsqu'il s'agit d'ouvrages enterrés non visitables.

L'entreprise constituera son dossier de récolement au fur et à mesure de l'avancement du chantier, notamment pour tous les ouvrages enterrés.

Les dossiers de récolement ainsi constitués sont complétés des notices de fonctionnement et d'entretien de tous les équipements.

L'entreprise devra également remettre le dossier de récolement sur support informatique :

Les données numérisées des réseaux.

Les données numérisées des fonds de plans cadastraux.

Les plans informatiques devront pouvoir être lus par le logiciel SIG du Maître d'Ouvrage, sans aucune manipulation pour l'intégration du travail de saisie sur le logiciel.

7.2.2 Autres documents à fournir

L'ensemble des documents de contrôle interne établis par l'entrepreneur, portant notamment sur :

- le nivellement,
- le compactage (fiches techniques des matériaux, fiches de suivi de mise en œuvre) sont remis au maître d'œuvre avant toute opération préalable à la réception.

Dressé par

Lu et accepté, le

Le Maître d'œuvre, le

L'Entrepreneur,