

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

CCTP Fascicule 1 Terrassement

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

État – Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires

Représentant du Maître d'ouvrage (RMO)

Monsieur le Préfet de la Région Nouvelle-Aquitaine

Objet du marché

RN10 - Aménagement de sécurité – Secteur Ruffigny / Vivonne – Travaux
TOACES

SOMMAIRE

CHAPITRE I – CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	4
ARTICLE I.1 – OBJET DU PRÉSENT FASCICULE.....	4
ARTICLE I.2 – DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	4
ARTICLE I.3 – CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	5
ARTICLE I.4 – CONDITIONS DE CONTRÔLE DE L'EXÉCUTION.....	5
ARTICLE I.5 – CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENT.....	5
ARTICLE I.6 – RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE DES SOLS.....	6
CHAPITRE II – QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX.....	7
ARTICLE II.1 – PROVENANCE DES MATÉRIAUX.....	7
ARTICLE II.2 – MATÉRIAUX POUR REMBLAIS COURANTS ET COUCHE DE FORME.....	7
II.2.1 – Matériaux du site pour remblais.....	7
II.2.2 – Matériaux d'apport pour remblais.....	8
II.2.3 – Matériaux d'apport pour couche de forme.....	8
ARTICLE II.3 – MATÉRIAUX DE DÉCONSTRUCTION.....	8
II.3.1 – Généralités.....	8
II.3.2 – Emploi de matériaux de déconstruction.....	8
II.3.3 – Dispositions liées à la mise en œuvre.....	9
ARTICLE II.4 – EAU POUR HUMIDIFICATION DES MATÉRIAUX.....	10
ARTICLE II.5 – CHAUX POUR TRAITEMENT DES SOLS.....	10
II.5.1 – Provenance.....	10
II.5.2 – Organisation de la livraison de la chaux.....	10
II.5.3 – Contrôle de réception de la chaux.....	10
II.5.4 – Stockage de la chaux.....	11
ARTICLE II.6 – TERRE VÉGÉTALE.....	11
ARTICLE II.7 – ENDUIT DE CURE MONO-COUCHE SUR PST.....	12
II.7.1 – Granulats.....	12
II.7.2 – Liant.....	12
ARTICLE II.8 – ENDUIT DE PROTECTION SUR COUCHE DE FORME.....	12
II.8.1 – Granulats.....	12
II.8.2 – Liant.....	12
ARTICLE II.9 – MATÉRIAUX DE SUBSTITUTION POUR PURGE.....	12
ARTICLE II.10 – CLÔTURE DE CHANTIER (provisoire).....	12
ARTICLE II.11 – GRAINES POUR SEMIS (art. 1.1.4 du Fasc. 35 du CCTG).....	13
ARTICLE II.12 – GÉOTEXTILE.....	13
ARTICLE II.13 – TALUS.....	13
CHAPITRE III – MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	14
ARTICLE III.1 – GÉNÉRALITÉS.....	14
III.1.1 – Identification des sols.....	14
III.1.2 – Détermination des conditions météorologiques.....	14
III.1.3 – Identification des matériaux.....	14
ARTICLE III.2 – TRAVAUX PRÉALABLES AUX TERRASSEMENTS.....	15
III.2.1 – Broussailles, taillis, haies.....	15
III.2.2 – Abattage d'arbres avec dessouchage.....	15
ARTICLE III.3 – DÉMOLITIONS.....	15
III.3.1 – Généralités.....	15
III.3.2 – Démolition de chaussées, bordures et îlots.....	15

III.3.3 – Dépose des glissières de sécurité métalliques.....	15
III.3.4 – Matériaux trouvés.....	16
ARTICLE III.4 – DÉBLAIS.....	16
III.4.1 – Préparation initiale dans les zones de déblais.....	16
III.4.2 – Nature des déblais – Extraction.....	16
III.4.3 – Déblais.....	16
III.4.3.1 – Prescriptions applicables aux déblais.....	16
III.4.3.2 – Plan d'assurance qualité.....	17
III.4.4 – Déblais de 2 ^e catégorie – Prescriptions liées à l'utilisation d'explosifs.....	17
III.4.4.1 – Autorisations administratives.....	17
III.4.4.2 – Qualification du personnel - Permis de tir.....	17
III.4.4.3 – Sous-traitance.....	18
III.4.4.4 – Contrôle des vibrations et maîtrise des ébranlements.....	18
III.4.5 – Évacuation des eaux.....	18
III.4.6 – Travaux de drainage de la plate-forme.....	18
ARTICLE III.5 – REMBLAIS.....	18
III.5.1 – Préparation initiale dans les zones de remblais.....	18
III.5.2 – Comblement des vides de toutes natures et des fossés.....	19
III.5.3 – Extractions des purges.....	19
III.5.4 – Exécution des remblais courants non traités.....	19
III.5.5 – Remblais courants traités à la chaux.....	20
III.5.6 – Plan d'assurance qualité.....	21
III.5.7 – Remblais paysagers et zones d'emprunt.....	21
ARTICLE III.6 – Arase de la PST.....	22
III.6.1 – Localisation.....	22
III.6.2 – Épaisseur – Formulation.....	22
III.6.3 – Conditions de réalisation.....	22
III.6.4 – Contrôles.....	22
III.6.5 – Nivellement.....	23
III.6.6 – Plan d'assurance qualité.....	23
III.6.7 – Réception.....	23
ARTICLE III.7 – Couche de forme du site traitée.....	23
III.7.1 - Définition.....	23
III.7.2 – Conditions de réalisation.....	23
III.7.2.1 – Épreuve de convenance.....	24
III.7.2.2 – Modalités de compactage de la couche de forme.....	24
III.7.2.3 – Réglage.....	24
III.7.2.4 – Utilisation de la couche de forme par le trafic de chantier.....	24
III.7.3 – Contrôles.....	24
III.7.4 – Nivellement.....	25
III.7.5 – Plan d'assurance qualité.....	25
III.7.6 – Réception.....	25
ARTICLE III.8 – ENDUITS DE PROTECTION SUR LES SURFACES TRAITÉES ET non traitées.....	25
ARTICLE III.9 – Travaux de drainage.....	25
ARTICLE III.10 – Terre végétale sur les talus.....	27
ARTICLE III.11 – Engazonnement par semis hydraulique.....	27
CHAPITRE IV – CONTRÔLES ET RÉCEPTIONS.....	28
ARTICLE IV.1 – Contrôle.....	28
IV.1.1 – Contrôles intérieurs.....	28
IV.1.2 – Contrôle extérieur.....	28
ARTICLE IV.2 – Réception.....	28

CHAPITRE I – CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES OUVRAGES

ARTICLE I.1 – OBJET DU PRÉSENT FASCICULE

Le présent fascicule 1 du Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit pour l'opération décrite à l'article I.1 de son fascicule 0, les spécifications des matériaux et produits et les conditions de réalisation des travaux de terrassements. Les prescriptions du présent fascicule sont complétées par les plans fournis au dossier de consultation et les prescriptions figurant au fascicule 0 du présent CCTP.

Les documents applicables pour les terrassements sont les suivants :

- le CCTG terrassements,
- le GTR 92, version 2000 (étude géotechnique G2), et la norme NF P 11-300,
- le guide technique de conception et réalisation des terrassements, fascicule de 1 à 3, LCPC/SETRA de mars 2007,
- le guide des remblais contigus du SETRA de janvier 2012.

ARTICLE I.2 – DESCRIPTION DES TRAVAUX

Les travaux concernent les mouvements des terres pour les travaux suivants :

- les terrassements de l'aménagement des éventuelles déviations provisoires,
- les terrassements de l'aménagement de l'échangeur,
- les terrassements de la suppression des carrefours,
- les terrassements des bassins d'assainissement,
- les stocks de matériaux provisoires,
- les modelés,
- l'évacuation des matériaux du site excédentaires.

Outre la participation à la réalisation des dispositions communes énumérées à l'article I.2.1 du fascicule 0 du CCTP, les travaux consistent en :

- la réalisation d'étude géotechnique complémentaire,
- la reprise sur stock, le transport de la terre végétale et la mise en dépôt provisoire ou définitif suivant la stratégie du mouvement des terres utilisée par l'entreprise,
- la démolition des chaussées existantes,
- l'exécution des déblais en terrains de toutes natures, réalisés jusqu'aux cotes prévues sur les plans du marché, ainsi que le transport (mise en dépôt provisoire ou définitive), le tri et le calibrage des matériaux et la reprise pour mise en remblais, réalisés jusqu'aux cotes prévues sur les plans du marché, ou en dépôt de ces déblais,
- l'étude et la réalisation de modelés paysagers,
- l'exécution de purges éventuelles et leur remblaiement par des matériaux de substitution,
- la déconstruction, le tri, le calibrage et le concassage si nécessaire des matériaux de déblai pour leur réemploi suivant leur identification,
- la fourniture de matériaux du site ou d'apport extérieur ou de carrière nécessaire à la réalisation de remblais techniques,
- la réalisation de partie supérieure des terrassements (PST), y compris les études, l'amenée, le stockage et la fourniture du liant si l'entreprise l'estime nécessaire,
- la protection du support de chaussée par un enduit de protection,
- l'exécution des ouvrages provisoires d'évacuation des eaux pluviales ainsi que le pompage conformément à l'article 17.10 du fascicule 2 du CCTG,

- la mise en œuvre de terre végétale sur les talus des voies définitives et des modelés,
- l'engazonnement des talus, des modelés, des merlons, des bassins et autres zones définitives revêtus de terre végétale,
- les travaux de finition des bermes, arrondis de talus et recouvrement de terre végétale.

ARTICLE I.3 – CONDITIONS GÉNÉRALES D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

Les spécifications correspondantes figurent à l'article I.3 du fascicule 0 du présent CCTP.

ARTICLE I.4 – CONDITIONS DE CONTRÔLE DE L'EXÉCUTION

Les spécifications correspondantes figurent à l'article I.4 du fascicule 0 du présent CCTP. Il est rappelé qu'en matière de terrassements généraux, les contrôles relevant du contrôle extérieur peuvent porter notamment sur (liste non exhaustive) :

- la vérification de la qualification du ou des laboratoires de l'entreprise,
- la vérification du matériel de compactage et de traitement (étalonnage et classification des compacteurs),
- la réception des planches d'essai et de référence de compactage des remblais et des déblais,
- la réception des planches d'essai et de référence de traitement des remblais et de la couche de réglage,
- les modalités de traitement à l'eau,
- le contrôle de réception de nivellement des arases de terrassement,
- le contrôle de portance à la dynaplaque ou au défectographe ou au portancemètre de la PST et de la couche de forme etc.,
- la qualité du compactage au panda, au gammadensimètre, à la méthode Q/S.

ARTICLE I.5 – CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENT

Les contraintes particulières imposées au chantier sont indiquées à l'article I.6 du fascicule 0 du présent CCTP. En termes de travaux préparatoires et de terrassement, l'attention de l'entrepreneur est attirée sur les périodes d'intervention imposées par l'arrêté environnemental décrites partiellement dans le tableau ci-après et auxquelles le titulaire devra se conformer :

Nature de travaux	Période d'intervention imposée par l'arrêté environnemental
Eaux souterraines et usages, écoulements des eaux pluviales de ruissellement temporaires ou permanents.	Pendant la durée des travaux
Travaux d'abattage et de débroussaillage	
Travaux de débroussaillage, de fauche, d'abattage d'arbres favorables à l'accueil de chiroptères et de l'avifaune hivernante et de défrichement	De mi-septembre à mi-novembre
Travaux d'abattage d'arbres aux abords des lisières boisées et des bosquets et/ou favorables à l'accueil des chiroptères et travaux de dessouchage	De mi-septembre à fin octobre
Travaux de débroussaillage, de fauche, d'abattages d'arbres non favorables à l'accueil de chiroptères et de l'avifaune hivernante	De mi-septembre à mi-février
Travaux de terrassement	
Terrassement des milieux non cultivés	De mi-septembre à fin octobre

Nature de travaux	Période d'intervention imposée par l'arrêté environnemental
Terrassement des milieux cultivés	De mi-septembre à mi-février
Terrassement et aménagement	De mi-février à fin mars après le passage d'un écologue
Terrassement interrompu plus de 5 jours	Reprise des travaux après le passage d'un écologue

ARTICLE I.6 – RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE DES SOLS

À l'intérieur du projet, l'entrepreneur rencontrera des sols de natures géologiques différentes pour lesquels les conditions d'extraction et de réemploi seront à définir et qu'il lui appartiendra d'apprécier à partir :

- des éléments géotechniques de l'étude géotechnique (G2 PRO),
- de reconnaissances et études complémentaires.

En conséquence, l'entrepreneur effectuera préalablement à l'exécution des études et travaux dont il a la charge, des reconnaissances géotechniques complémentaires (G3), dont les buts principaux sont :

- d'identifier les matériaux rencontrés dans les sols et d'effectuer leur classement selon la norme NF P11300,
- de réaliser des mesures de teneur en eau,
- d'évaluer les volumes des différents matériaux et d'affiner le mouvement des terres,
- d'évaluer :
 - les conditions de réemploi des matériaux,
 - les volumes à mettre en dépôt définitif, en dépôt provisoire ou à évacuer,
- de finaliser le programme général d'exécution des travaux.

CHAPITRE II – QUALITÉ, PROVENANCE ET DESTINATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE II.1 – PROVENANCE DES MATÉRIAUX

Hormis les matériaux des déblais du chantier, la totalité des matériaux nécessaires au chantier sera fournie par l'entreprise. Leur provenance sera indiquée au PAQ. Les provenances des matériaux, autres que celles définies ci-dessous, devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai contractuel.

Nature des matériaux	Provenance des matériaux
Terre végétale sur talus, merlon, modelés	Stocks de terre végétale issu du décapage
Matériaux pour remblais	<ul style="list-style-type: none">• Matériaux du site : déblais prévus au marché• Matériaux d'apport extérieur de carrière ou autres répondant aux spécifications du marché pour les remblais contigus de l'ouvrage d'art
Couche de forme	Matériaux d'apport extérieur de carrière ou autres répondant aux spécifications du marché et agréés par le maître d'œuvre
Matériaux pour purge	Matériaux du site
Grave non traitée B 0/20 et Grave non traitée A/031,5	Matériaux d'apport extérieur de carrière ou autres répondant aux spécifications du marché
Eau	Fournisseurs Approvisionnement local
Géotextiles	Fournisseurs
Émulsion pour enduit	Fournisseurs
Granulats pour enduits	Fournisseurs
Graines pour engazonnement	Fournisseurs

L'entrepreneur sera tenu de justifier la provenance des matériaux au moyen des lettres de voitures signées par le responsable de la carrière ou de l'usine ou, à défaut, par un certificat d'origine ou autre preuve authentique.

ARTICLE II.2 – MATÉRIAUX POUR REMBLAIS COURANTS ET COUCHE DE FORME

II.2.1 – Matériaux du site pour remblais

Les matériaux susceptibles d'être rencontrés sont de type courant au sens de la classification GTR 92.

Les caractéristiques et conditions de réutilisation des matériaux provenant du site sont définies dans l'étude géotechnique jointe au dossier de consultation. Le fil rouge de l'étude géotechnique et celui des plans des travaux présentent quelques différences. Il conviendra de relativiser les volumes des déblais indiqués dans l'étude géotechnique qui restent approximatifs.

L'entrepreneur réalisera une étude géotechnique complémentaire (G3) avec les analyses qu'il juge nécessaire à la construction des ouvrages du marché. Celle-ci est rémunérée au titre du marché. À la charge de l'entreprise, suite à son étude géotechnique complémentaire, de choisir son mode d'extraction et de tenir compte des habitations proches du chantier.

Les prix d'extraction seront libellés lors de l'offre de l'entreprise quelle que soit la nature du matériau rencontré et tiendront compte des impacts sur les rendements et du complément de puissance utilisés pour excaver les matériaux.

En cas de la présence de matériaux rocheux, il est rappelé que les talus devront être dégagés de toute partie de roche saillante pouvant être considérée comme un obstacle.

II.2.2 – Matériaux d'apport pour remblais

Les matériaux proposés doivent être aptes à assurer la stabilité de l'ouvrage compte tenu de sa géométrie. Le matériau fourni par l'entrepreneur inclut dans son prix toute sujétion (aération, traitement, etc.) pour rendre le matériau compatible avec les exigences du CCTG (B2) et de délai.

Avant toute fourniture sur le chantier, l'entrepreneur présente les pièces justificatives du respect des exigences légales et réglementaires attachées à l'occupation et à l'exploitation des terrains.

L'entrepreneur doit soumettre les lieux et les matériaux d'emprunt ou d'apport extérieur avec leur fiche technique à l'approbation du maître d'œuvre.

Les matériaux sont systématiquement identifiés par l'entrepreneur pour vérifier la conformité avec les caractéristiques requises.

II.2.3 – Matériaux d'apport pour couche de forme

La couche de forme sera réalisée en priorité avec les matériaux du site. En cas de nécessité, notamment au niveau des raccordements et des ITPC, la couche de forme sera constituée de matériaux d'apport. La couche de forme sera constituée, pour les 35 cm supérieurs, d'une grave traitée aux liants hydrauliques de classe mécanique 5 confectionnée à partir de matériaux d'apport traités en centrale.

Les caractéristiques des granulats seront conformes aux spécifications granulométriques de la norme NF EN 12620 pour une GNT 2 (0/31,5), soit UF9 – LF4 – OC85 – GB.

Les caractéristiques intrinsèques de la fraction gravillons seront : $LA < 40$ et $MDE < 35$.

La grave présentera une VBS (NF P94-068) inférieure ou égale à 0,1.

Le PAQ de l'entrepreneur présentera l'étude de définition de la référence Proctor du matériau (O.P.N.). Les objectifs de densification de cette GNT seront Q3 au sens du Guide Technique de Réalisation des remblais et des couches de forme (GTR) :

- masse volumique sèche moyenne sur toute l'épaisseur compactée : $\rho_{dm} \geq 98,5 \% \rho_d \text{ OPN}$
- et masse volumique sèche en fond de couche : $\rho_{fdc} \geq 96 \% \rho_d \text{ OPN}$

La masse volumique sèche doit être homogène. En cas de doute, le maître d'œuvre pourra exiger de l'entrepreneur une série de 10 mesures, sur lesquelles 90 % ne devront pas s'écarter de plus ou moins $0,1 \text{ g/cm}^3$ de la moyenne obtenue sur l'ensemble des mesures.

ARTICLE II.3 – MATÉRIAUX DE DÉCONSTRUCTION

II.3.1 – Généralités

Les matériaux issus de la déconstruction des corps de chaussée de la voie de l'Anjouinière, de la RD95, de la voie de Corneboeuf et des voies agricoles seront valorisés pour être réutilisés en remblais d'emprunt, en couche de forme ou en structure des voies agricoles. Le titulaire réalisera une étude de réemploi des matériaux (origine et destination, caractéristiques des matériaux après traitement, etc.).

II.3.2 – Emploi de matériaux de déconstruction

Les matériaux alternatifs issus de matériaux de déconstruction feront l'objet d'une analyse d'acceptabilité environnementale dont l'essai de lixiviation. Ils respecteront les dispositions du guide « Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière » du Cerema joint en annexe du marché.

Les valeurs limites associées aux usages de type 1 du guide « Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière » peuvent être utilisées, seules ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour des usages d'au plus 3 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base et couche de liaison.

Les matériaux alternatifs issus de matériaux de déconstruction du BTP respectant les valeurs limites associées aux usages de type 2 peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour des usages :

- d'au plus 6 mètres de hauteur en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement, dès lors qu'il s'agit d'usages au sein d'ouvrages routiers recouverts,
- de plus de 3 mètres et d'au plus 6 mètres de hauteur en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base, et couche de liaison.

Les matériaux alternatifs issus de matériaux de déconstruction du BTP respectant les valeurs limites associées aux usages de type 3 peuvent être utilisés, seuls ou en mélange avec des granulats naturels, des liants hydrauliques routiers ou des liants hydrocarbonés, pour :

- des usages en sous-couche de chaussée ou d'accotement d'ouvrages routiers revêtus ou non revêtus : remblai sous ouvrage, couche de forme, couche de fondation, couche de base, et couche de liaison,
- des usages en remblai technique connexe à l'infrastructure routière ou en accotement, au sein d'ouvrages routiers recouverts ou non recouverts,
- des usages en couche de roulement,
- des usages en remblai de préchargement nécessaire à la construction d'une infrastructure routière,
- des usages en système drainant,
- la construction de pistes de chantier, de routes forestières, de chemins d'exploitation agricole et de chemins de halage.

Un ouvrage est réputé revêtu si sa couche de surface est réalisée à l'aide d'asphalte, d'enrobés bitumineux, d'enduits superficiels d'usure, de béton de ciment ou de pavés jointoyés par un matériau lié et si elle présente en tout point une pente minimum de 1 %. Un ouvrage est réputé recouvert si les matériaux routiers qui y sont présents sont recouverts par au moins 30 centimètres de matériaux naturels ou équivalents et s'il présente en tout point de son enveloppe extérieure une pente minimum de 5 %.

Origine et destination des matériaux :

Nature et destination des matériaux	Provenance des matériaux	Observations
Remblais d'emprunt	Plateforme de recyclage soumise à l'agrément du maître d'œuvre	
Couche de forme (GR1) ou fondation (GR2)	Plateforme de recyclage soumise à l'agrément du maître d'œuvre	Granulométrie 0/63 Granulométrie 0/31.5
GR2 pour structures chemins	Plateforme de recyclage soumise à l'agrément du maître d'œuvre	Granulométrie 0/31.5

Valeur limite à respecter en lixiviation :

Avant de réemployer les matériaux de déconstruction, le comportement à la lixiviation sera évalué sur la base d'un essai de lixiviation mené conformément à la norme NF EN 12457-2 ou NF EN 12457-4 sur un échantillon représentatif du lot de matériau alternatif issu de matériaux de déconstruction à caractériser.

II.3.3 – Dispositions liées à la mise en œuvre

Sauf avis contraire d'un hydrogéologue expert, la mise en œuvre de matériaux routiers, incorporant des matériaux de déconstruction du BTP élaborés respectant le référentiel environnemental associé aux usages de type 1 ou 2, doit être effectuée de façon à limiter le contact avec les eaux météoriques, superficielles et souterraines. À ce titre, la quantité de matériaux routiers stockée temporairement dans l'emprise du chantier doit être limitée aux seuls besoins permettant de s'affranchir de l'irrégularité des approvisionnements du chantier, sans que jamais cette quantité n'excède 1 000 mètres cubes.

ARTICLE II.4 – EAU POUR HUMIDIFICATION DES MATÉRIAUX

L'approvisionnement de l'eau est à la charge de l'entreprise et doit être satisfaisant, tant en quantité qu'en qualité, pour l'exécution des différents travaux prévus au présent marché. Il sera conforme à la réglementation en vigueur et aux obligations des arrêtés loi sur l'eau en cas de prélèvement dans le milieu naturel. Dans ce cas, l'eau sera prélevée dans un cours d'eau présentant un débit minimum de 40 L/s avec un débit de pompage équivalent à 5 % du débit du cours d'eau. L'attention est attirée sur le fait que les débits des cours d'eau sont très faibles et même nuls en période d'étiage. Si le débit de 40 L/s n'est pas respecté, soit l'eau sera prélevée dans un plan d'eau, soit une autre source sera utilisée, conformément à la réglementation en vigueur.

L'eau utilisée pour l'humification des matériaux du site doit répondre aux spécifications de l'article 7 du Fascicule 25 du CCTG.

Sauf dans le cas d'utilisation d'eau d'un réseau public, l'entrepreneur devra fournir un certificat d'analyse physico-chimique de l'eau. L'utilisation d'autres types d'eau (2 ou 3) est possible si l'entreprise démontre que les caractéristiques des mélanges ne sont pas affectées.

ARTICLE II.5 – CHAUX POUR TRAITEMENT DES SOLS

II.5.1 – Provenance

La fourniture et le stockage de la chaux sont à la charge de l'entrepreneur. La provenance de la chaux doit être soumise à l'approbation du maître d'œuvre.

La chaux pour traitement des sols est de la chaux vive conforme à la spécification de la norme NF P98101. Elle doit avoir les caractéristiques suivantes :

- Classe granulométrique 0/2 mm
- Passant au tamis de deux cents (200) micromètres : supérieur à quatre-vingt-dix pour cent (90 %).
- Teneur en chaux éteinte inférieure à cinq pour cent (5 %).
- Test de réactivité à l'eau mesurée selon la norme NF P 98-101 : la température finale minimale devra atteindre soixante (60 °) degrés Celsius au bout de vingt-cinq (25) minutes.

II.5.2 – Organisation de la livraison de la chaux

La chaux en vrac sur le chantier doit être livrée en containers étanches, soit directement par l'usine productrice, soit d'un centre de distribution agréé par le maître d'œuvre.

Une bâche à eau sera réalisée à proximité des silos afin d'être utilisée lors des opérations de dépotage des porteurs.

Les livraisons sur le chantier doivent se faire pendant les heures de travail de la majorité du personnel du chantier ou à un horaire accepté par le maître d'œuvre.

Un bon de pesée doit être établi pour chaque porteur et remis à l'arrivée au maître d'œuvre.

Pour un traitement au jour J, le pourcentage de chaux sera proposé sur une fiche de demande de traitement par le contrôle intérieur suivant les études de formulation réalisées pendant la phase de préparation de chantier et ajusté en chantier en fonction de l'état hydrique des matériaux et des conditions climatiques. Ces demandes de traitement seront transmises aux représentants du contrôle extérieur pour avis à J-1.

II.5.3 – Contrôle de réception de la chaux

Le contrôle de réception de la chaux est effectué à son arrivée sur le chantier. Le maître d'œuvre ou son représentant doit être averti au moins un jour ouvrable à l'avance de toute livraison de chaux sur le chantier.

L'entrepreneur prélèvera, sur tous les porteurs en cours de dépotage, un échantillon de 2 kg de chaux. Ce prélèvement sera référencé et fourni au maître d'œuvre.

Tous les essais de contrôle sont exécutés dans le cadre du contrôle intérieur par le laboratoire de l'entreprise. Des essais en contrôle extérieur seront réalisés de manière inopinée pour valiser ces essais. Ces essais sont effectués suivant les normes françaises homologuées ou, à défaut, suivant le mode opératoire en vigueur (mode opératoire IFSTTAR).

Si la chaux livrée n'est pas conforme, l'entrepreneur établit et transmet au maître d'œuvre une fiche de non-conformité et, suivant le résultat des essais, propose les conditions particulières de son emploi à l'accord du maître d'œuvre. Celui-ci pourra refuser la fourniture correspondante. Dans ce cas, la chaux rebutée doit être évacuée hors chantier dans un délai de 1 (un) jour ouvrable. Les conséquences de tout ordre en résultant de cette non-conformité sont à la charge exclusive de l'entrepreneur.

En cas de livraisons successives ou rapprochées de chaux non conforme, le maître d'œuvre peut, au vu des essais, retirer l'approbation de la provenance qu'il avait donnée en application du 2^e alinéa de l'article II.1.1 ci-dessus.

La fréquence de ces contrôles est la suivante :

- granulométrie : 1 pour 200 T,
- teneur en chaux libre : 1 par zone de traitement,
- teneur en chaux éteinte : 1 par zone de traitement,
- test de réactivité : 1 par porteur.

II.5.4 – Stockage de la chaux

Le stockage de la chaux doit se faire dans des silos secs et étanches. Le silo sera équipé :

- de 2 dispositifs de prélèvement susceptibles d'être actionnés par simple manœuvre d'une vanne, l'une en dérivation sur la marche de la vanne d'approvisionnement vertical du silo, l'autre sous la vis de vidange,
- de 2 thermomètres placés l'un à la base du cône de vidange pour la mesure de la température du liant à l'utilisation, l'autre sur la marche verticale d'approvisionnement pour la mesure de la température du liant à la livraison, laquelle devra rester inférieure à 70 °C,
- d'un point d'eau équipé en douche, de telle sorte qu'il permette à toute personne recevant une projection de chaux vive de pouvoir se rincer très rapidement à grande eau.

La durée de stockage de la chaux vive sur chantier ne doit pas excéder 10 (dix) jours de calendrier.

Dans le cas où ce délai est dépassé, le maître d'œuvre, compte tenu des résultats des essais de contrôle dont en a fait l'objet la fourniture et de l'état de la chaux, peut :

- soit faire procéder à de nouveaux essais de contrôle, à la charge de l'entrepreneur,
- soit accepter l'emploi de la chaux dans un délai et suivant les modalités qu'il fixe,
- soit ordonner, aux frais de l'entrepreneur, l'évacuation hors du chantier et le remplacement de la fourniture jugée inutilisable.

L'entrepreneur doit prévoir un stockage tampon sur chantier. Sa capacité devant être équivalente à deux (2) journées de traitement.

ARTICLE II.6 – TERRE VÉGÉTALE

La terre végétale proviendra des stocks de terre végétale issus des travaux de décapage réalisés dans un précédent marché.

En application de l'article III du fascicule 35 du CCTG, la terre végétale mise en œuvre ne devra pas contenir plus de 5 % d'éléments pierreux ou de corps étrangers retenus à l'anneau de 0,02 mètres, et de tous déchets éventuels. L'entreprise effectuera les tris nécessaires permettant de respecter ces valeurs.

Les dépôts de terre végétale s'ils doivent être déplacés ne devront pas dépasser une hauteur de 2,5 mètres sauf accord du maître d'œuvre.

La circulation de véhicules sur ces dépôts est interdite.

La terre végétale fait partie de l'étude d'exécution des mouvements des terres.

ARTICLE II.7 – ENDUIT DE CURE MONO-COUCHE SUR PST

L'arase de terrassement de la section courante et des rétablissements, sera protégée à l'avancement par un enduit de cure, avec les dosages suivants :

- 1 kg d'émulsion / m²
- gravillon 4/6 à refus

II.7.1 – Granulats

Pour la classe granulaire 4/6, les gravillons devront appartenir à la catégorie D, III définie par la norme NF P 18-545. Ils devront avoir un coefficient $LA \leq 35$ et une propreté ($\% \leq 0,063 \text{ mm}$) $\leq 2 \%$.

II.7.2 – Liant

L'émulsion cationique à 69 % de bitume sera conforme à la norme NF EN 13808.

ARTICLE II.8 – ENDUIT DE PROTECTION SUR COUCHE DE FORME

La couche de forme de la section courante sera protégée par un enduit de protection de type enduit pré-gravillonné, avec les dosages suivants :

- 8 à 9 litres de gravillons 10/14 / m²,
- 2 kg d'émulsion par m²,
- 6 à 7 litres de gravillons 4/6 / m².

II.8.1 – Granulats

Les gravillons devront appartenir à la catégorie D, III définie par la norme NF P 18-545. Ils devront avoir un coefficient $LA \leq 35$ et une propreté ($\% \leq 0,063 \text{ mm}$) $\leq 2 \%$.

II.8.2 – Liant

L'émulsion cationique à 69 % de bitume sera conforme à la norme NF EN 13808.

ARTICLE II.9 – MATÉRIAUX DE SUBSTITUTION POUR PURGE

Les matériaux utilisés pourront être des roches issues du site. Ils seront calibrés de manière à avoir un grand D < 250 mm. Ils seront dans tous les cas soumis à l'approbation du maître d'œuvre. Dans le cadre de la demande d'agrément du matériau par le maître d'œuvre, l'entreprise devra fournir une fiche technique produit (FTP) renseignée.

Pour tous les volumes > 100 m³, les purges deviennent des déblais ordinaires, et leur comblement des remblais ordinaires, et seront rémunérées sur la base des prix correspondants existants au marché.

ARTICLE II.10 – CLÔTURE DE CHANTIER (PROVISOIRE)

Les clôtures existantes de toute nature devront être maintenues pendant toute la durée des travaux, et remplacées si nécessaire aux frais de l'entreprise en cas de dégradation. Elles seront remplacées à l'identique.

Une clôture de type HERAS sera mis en place autour des zones d'installation de chantier conformément au PGRE et devra être maintenue en état durant toute la durée des travaux.

ARTICLE II.11 – GRAINES POUR SEMIS (ART. 1.1.4 DU FASC. 35 DU CCTG)

Les graines de graminées devront être de première qualité. L'entreprise proposera la composition du mélange de graines permettant de réaliser un engazonnement de type prairie. Les compositions définitives (y compris celles du fixateur et du mulch) seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre et du coordonnateur environnemental.

Toutes les variétés entrant dans la composition devront être inscrites au catalogue français.

La provenance et la composition des mélanges de graines devront être inscrites sur les sacs. Le certificat d'origine devra être établi conformément au règlement technique du contrôle des mélanges de semences destinées à l'engazonnement des surfaces non agricoles par le service officiel du contrôle et de certification des semences et des plants.

À défaut de production du certificat d'origine du mélange préconisé ci-dessus ou du mélange proposé par l'entrepreneur ci accepté par le maître d'œuvre, ce dernier pourra faire procéder aux contrôles de composition, pureté, qualité et faculté germinative du semis aux frais de l'entrepreneur.

ARTICLE II.12 – GÉOTEXTILE

Selon les conditions climatiques du chantier, les natures de sols découverts à certains points sensibles (fond de fouilles ou déblais) tels que les purges, la mise en place de géotextile pourra s'avérer nécessaire pour ne pas contaminer des remblais naturels ou pour améliorer la portance sur certains de ces sols.

La mise en œuvre de géotextile sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre et un constat sera établi sur la nature des sols découverts ou nécessitant cette mise en place. L'entrepreneur aura à sa charge la fourniture et le transport à pied d'œuvre du géotextile.

En fonction des conditions rencontrées sur le site, l'entrepreneur devra définir la fonction des différents géotextiles qui doivent être mis en œuvre :

- filtration,
- drainage,
- séparation,
- renforcement.

Les géotextiles devront être conformes à la norme NF EN 13249.

ARTICLE II.13 – TALUS

La pente des talus des déblais et remblais des matériaux du site sera de 3H/2V.

La pente des zones latérales des remblais (encagements) du giratoire sera de 4H/1V.

CHAPITRE III – MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE III.1 – GÉNÉRALITÉS

Les principes d'exécution des terrassements, tels qu'ils sont définis dans le CCTP sont inspirés :

- du Guide Technique « Réalisation des remblais et des couches de forme » – GTR 92 – version 2000,
- des fascicules I et II du Guide technique de traitement des sols (janvier 2000),
- du guide des remblais contigus du SETRA de janvier 2012,
- du CCTG Terrassements,
- des normes en vigueur pour les essais nécessaires.

Les études géotechniques de niveau G2 réalisées sur la zone sont fournies au titulaire du marché dans la pièce 2.4.

Les sols rencontrés aux déblais seront identifiés et classés à l'extraction.

III.1.1 – Identification des sols

L'identification de la nature et la détermination de l'état des sols sont à la charge de l'entrepreneur dans le cadre des études d'exécution et de son contrôle intérieur.

L'entrepreneur dispose des études géotechniques de niveau G2 PRO. Les compléments d'essais dont l'entrepreneur aura besoin pour affiner sa connaissance des sols du site, seront rémunérés au bordereau pour les sondages proprement dits, et par le prix d'étude géotechnique complémentaire pour les études qui en découlent. Ces reconnaissances géotechniques seront engagées par l'entrepreneur pendant la période de préparation pour affiner son plan de mouvement des terres ainsi que ces procédures de terrassement (déblais, remblais, couche de forme) qui seront présentés au maître d'œuvre avant le début des terrassements généraux.

III.1.2 – Détermination des conditions météorologiques

Le maître d'œuvre et l'entrepreneur apprécient contradictoirement les conditions météorologiques nécessaires à la détermination des conditions d'utilisation des sols. Les conditions météorologiques sont enregistrées sur l'installation de chantier et notées dans le journal de chantier chaque jour (température, pluviométrie et vent).

III.1.3 – Identification des matériaux

Afin de permettre l'identification des matériaux et de définir les possibilités et modalités de leur réutilisation en remblais, l'entrepreneur assurera, dans le cadre de son contrôle intérieur, les essais ci-après :

- pour l'identification des sols, par nature de matériaux,
 - une analyse granulométrique (NFP 94-056)
 - un essai Proctor normal avec IPI (NFP 94-093)
 - une mesure de valeur au bleu (VBS) (NFP 11300)

L'entrepreneur réalisera dans le cadre de son contrôle intérieur, tous les 2 500 m³ environ, par nature de matériaux, les essais d'identification des sols décrits ci-dessus, de façon à s'assurer de la cohérence des matériaux mis en œuvre avec les caractéristiques initiales des matériaux analysés.

- pour la détermination de l'état hydrique des sols, par nature de matériaux :
 - une mesure de teneur en eau tous les 250 m³ de remblai.
 - une mesure de la teneur en eau et de l'IPI tous les 500 m³ de remblai.

ARTICLE III.2 – TRAVAUX PRÉALABLES AUX TERRASSEMENTS

III.2.1 – Broussailles, taillis, haies

Les travaux de débroussaillage ont été réalisés lors d'un précédent marché.

Les taillis, les haies et arbres résiduels, dont la circonférence à 1 m du sol est inférieure à 1 m, sont arrachés, rassemblés puis évacués au fur et à mesure de l'avancement des travaux conformément au SOSED. **Le brûlage de ces produits sur l'emprise du chantier est strictement interdit.**

III.2.2 – Abattage d'arbres avec dessouchage

Les travaux de déboisement et de dessouchage ont été réalisés lors d'un précédent marché.

L'entrepreneur est chargé d'abattre et dessoucher ou carotter tous les arbres résiduels dont la circonférence à 1 m du sol est supérieure à un mètre (1 m). Ces produits sont laissés à la disposition de l'entrepreneur qui a la charge et la responsabilité de leur évacuation. Ils peuvent être évacués conformément au SOSED. Le brûlage sur l'emprise du chantier est strictement interdit.

Toutes les souches situées sous les remblais doivent être enlevées ainsi que toutes les souches qui ont subi un quelconque déplacement avant la pose du remblai.

ARTICLE III.3 – DÉMOLITIONS

III.3.1 – Généralités

Tous les ouvrages se trouvant sur les emprises des travaux (bordures, murets, puits, ouvrages hydrauliques...) devront être démolis, quelle que soit leur nature (maçonnerie, béton ordinaire, non armé ou armé, bois, matériaux ferreux...). Les matériaux provenant des démolitions devront être traités et évacués conformément à la législation en matière de déchets de chantier (respect du SOSED).

III.3.2 – Démolition de chaussées, bordures et îlots

Certains produits non réutilisés issus de la démolition des chaussées quels que soient les moyens utilisés, rabotage, excavation et autres produits à base de liant bitumineux seront évacués en décharge de l'entrepreneur.

Les éléments de bordures (îlots ou trottoirs), doivent être démolis après découpage (sciage) soigné du bord de la chaussée existante si besoin. Les produits de ces démolitions seront évacués en décharge de l'entrepreneur, conformément au SOSED.

Au droit des raccordements avec le réseau routier de la RN10, les chaussées doivent être préalablement découpées avec précaution, soit par sciage, soit par outils pneumatiques ou hydrauliques.

Après démolition ou scarification, les anciennes chaussées situées en dehors des zones de terrassements doivent être revêtues de terre végétale selon les dispositions du présent fascicule 1 du CCTP.

III.3.3 – Dépose des glissières de sécurité métalliques

Les glissières de sécurité seront soigneusement déposées. Après démontage, les parties réutilisables pourront être mises à disposition du gestionnaire de la RN 10 : tri des éléments récupérables puis chargement, transport au Centre d'Exploitation de Couhé, déchargement, rangement et stockage des lisses, supports et accessoires (dispositifs d'écartement et de boulonnerie). Les éléments non récupérables ou non retenus par le gestionnaire seront évacués conformément au SOSED.

III.3.4 – Matériaux trouvés

Au cas où l'entrepreneur découvrirait des vestiges, il est tenu d'en informer, conformément à la loi validée du 27 septembre 1941 portant réglementation des fouilles archéologiques et de l'article 257-1 du code pénal (loi du 15 juillet 1980 relative à la protection des collections publiques contre les actes de malveillance), le maître d'œuvre et la direction des antiquités, qui examineront les mesures à prendre pour permettre la poursuite des travaux sans compromettre l'étude ou la conservation des vestiges découverts.

ARTICLE III.4 – DÉBLAIS

Ils concernent l'ensemble des terrassements du présent marché y compris les purges éventuelles.

III.4.1 – Préparation initiale dans les zones de déblais

La préparation initiale dans les zones de déblais consiste en un décapage hors chaussée de la terre végétale sur une épaisseur pouvant aller de 0,10 m à 0,40 m, uniquement sur les zones de terrassement.

Si les matériaux issus du décapage se révèlent trop chargés en cailloux ou bois (ancienne zone d'habitation), ils seront évacués à la décharge de l'entreprise ou bien triés sur site pour un réemploi.

La terre végétale pourra être mise en dépôt sur l'emprise du chantier dans un lieu agréé par le maître d'œuvre aux frais du titulaire, ou mis en œuvre sur le lieu définitif. Ces dépôts ne devront former aucun obstacle à l'écoulement des eaux et être réglés conformément aux indications qui seront fournies par le maître d'œuvre. Ce réglage fait partie du marché.

Le stockage ne doit pas être circulé par des engins.

Les stocks de terre végétale seront engazonnés si la durée de stockage est de plusieurs mois.

III.4.2 – Nature des déblais – Extraction

En cas où les déblais sont de 3^e catégorie, l'apport complémentaire d'énergie pour le décaissement des matériaux dans les parties rocheuses peut être nécessaire. L'emploi d'explosifs est interdit. Le titulaire fournira l'énergie supplémentaire nécessaire à l'extraction des déblais.

L'entrepreneur est entièrement responsable des dégâts provoqués par les vibrations par l'utilisation d'engins d'extraction (brise-roches) ou de compactage et leurs conséquences sur les constructions et ouvrages aériens ou enterrés autour du chantier.

III.4.3 – Déblais

III.4.3.1 – Prescriptions applicables aux déblais

a) Mise en dépôts temporaires

L'assiette des dépôts temporaires devra impérativement avoir été décapée avant toute mise en dépôt. Elle devra être assainie de telle sorte que la teneur en eau des matériaux stockés évolue si possible favorablement.

Les matériaux devront être stockés séparément si leurs caractéristiques le justifient.

Ces dépôts devront être conçus en fonction de leur mode de reprise et compactés si les conditions de sécurité l'exigent. Ils seront obligatoirement pentés et fermés par compactage.

La reprise sera organisée de telle sorte qu'aucune pollution des matériaux stockés n'en résulte.

b) Obtention des profils théoriques

L'entrepreneur sera tenu pendant les travaux de maintenir l'arase de terrassement en état.

c) Procédure de contrôle du compactage « en continu »

Le compactage consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide des tableaux de compactage des remblais en assimilant le sol au même sol mis en remblais et l'épaisseur à compacter à trente centimètres (30 cm) conformément :

- au chapitre 4 du fascicule I du " G.T.R. 92 -version 2000 « Compactage des remblais et des couches de forme »,
- à l'annexe 4 du fascicule II du " G.T.R. 92 -version 2000 « Compactage des remblais et des couches de forme ».

d) Contrôle de déformabilité

L'entrepreneur ne pourra demander la réception de l'arase que si les résultats de contrôle sont conformes aux valeurs ci-dessous.

La déformabilité de l'arase de terrassement sera mesurée après compactage, de façon à ce que le module EV2 de l'arase avant mise en œuvre de la couche de forme soit supérieur en tout point à **35 MPa** pour l'ensemble des futures plates-formes. Ce module EV2 est mesuré à la plaque ou à la dynaplaque selon les normes NF P94-117-1 et NF P94-117-2.

Dans les zones où la spécification définie ci-dessus n'est pas atteinte, il sera demandé par le maître d'œuvre de procéder comme indiqué au paragraphe e) ci-après. Toutefois, dans le cadre de son PAQ, l'entrepreneur peut proposer toute solution conduisant à la déformabilité spécifiée ci-dessus.

e) Purges dans déblai pour reprise PST < 100 m³

Ce paragraphe s'applique pour les purges localisées dans les déblais. Elles seront définies en phase chantier contradictoirement avec le maître d'œuvre.

L'extraction des terrains sera conduite de l'aval vers l'amont, afin que l'écoulement des eaux soit toujours assuré. Les frais éventuels de pompage sont à la charge de l'entreprise.

Si des purges sont nécessaires, les excavations sont à exécuter jusqu'à la profondeur de 1,00 m. La côte théorique des déblais est rattrapée par apport de matériaux du site après triage et calibrage ou issus d'apport extérieur qui sont soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Sur une même zone de purge, l'opération ne sera rémunérée qu'une seule fois.

Pour les autres purges > 100 m³, celles-ci seront rémunérées au marché au prix n° 301. Les remblais de purge sont mis en œuvre avec un objectif de densification q4.

Le fond des purges sera impérativement drainé pour éviter la création de pièges à eau.

Dans tous les cas, l'entreprise devra faire constater par le maître d'œuvre les purges à réaliser. Elles feront l'objet d'un constat et d'un plan des zones à purger.

f) Tolérances d'exécution

Les tolérances d'exécution des profils et des talus sont les suivantes :

- Profil de l'arase de terrassement :
 - plus ou moins deux centimètres (+ ou - 2 cm) : contrôle par profil à chaque profil.
- Talus à revêtir de terre végétale :
 - plus ou moins cinq centimètres (+ ou - 5 cm) : contrôle par profil à chaque profil.

III.4.3.2 – Plan d'assurance qualité

Dans le cadre de son contrôle intérieur, l'entreprise assurera au minimum :

- l'identification des matériaux extraits : une par nature de matériaux,
- la détermination des zones à purger,
- le contrôle de la qualité du compactage : 3 essais de portance par profil,
- le contrôle altimétrique.

III.4.4 – Déblais de 2^e catégorie – Prescriptions liées à l'utilisation d'explosifs

III.4.4.1 – Autorisations administratives

Sans objet.

III.4.4.2 – Qualification du personnel - Permis de tir

Sans objet.

III.4.4.3 – Sous-traitance

Sans objet.

III.4.4.4 – Contrôle des vibrations et maîtrise des ébranlements

Sans objet.

III.4.5 – Évacuation des eaux

L'entrepreneur devra maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées et exécuter en temps utile, les saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des excavations et de l'ensemble de la zone de travaux. Il devra prendre toutes les précautions utiles pour que les eaux de ruissellement ne nuisent pas aux terrains environnants ; toutes les dégradations dues à la négligence de l'entrepreneur seront à sa seule charge.

L'entrepreneur sera tenu de réaliser des bassins provisoires de décantation en amont des exutoires des eaux provenant du chantier, en application du PRE.

Les rigoles existantes seront, dans la mesure du possible, maintenues ou rétablies conformément aux plans.

Dans le cas où une évacuation gravitaire s'avérerait impossible, l'entrepreneur devra alors procéder, à ses frais, par pompage quelle que soit la quantité d'eau.

Prescriptions durant les périodes d'arrêt

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

Prescriptions après déblaiement

En fin d'exécution de déblai, l'entrepreneur prendra les dispositions nécessaires à la protection de la plate-forme soit par l'exécution du drainage latéral définitif prévu au projet soit par la réalisation et l'entretien de fossés latéraux provisoires à la charge de l'entrepreneur.

III.4.6 – Travaux de drainage de la plate-forme

Les travaux de drainage (collecte et évacuation des eaux internes) sont à réaliser dans les conditions suivantes :

- réalisation du drain latéral avant l'exécution des couches de chaussées,
- l'ouverture des tranchées et la pose des drains doivent être effectuées de façon à permettre à tout instant l'évacuation des eaux et à éviter autant que possible la pollution des drains,
- les périodes de réalisation de drainage doivent être précisées dans le programme d'exécution de l'entrepreneur.

ARTICLE III.5 – REMBLAIS

Les zones de remblai sont de différentes natures :

- remblais routiers (y compris sous accotements et abords de l'ouvrage),
- remblais paysagers (terre végétale).

Le compactage des remblais qui consiste en un nombre de passes de compacteur déterminé à l'aide des tableaux de compactage des remblais sera réalisé conformément au chapitre 4 du fascicule I du « G.T.R. 92 -version 2000 - Compactage des remblais et des couches de forme ».

III.5.1 – Préparation initiale dans les zones de remblais

Préparation des assises

Ces zones devront faire l'objet d'une attention particulière, notamment en termes de traficabilité. Le dossier géotechnique complémentaire à établir par l'entreprise intégrera cette phase de chantier.

Purges

Après examen des zones d'assise de remblai, si des zones présentent des portances faibles, une purge sera réalisée avec substitution de matériaux. L'entrepreneur appréciera ces difficultés et soumettra à l'accord du maître d'œuvre ses propositions lors de la remise de la fiche de suivi.

Il sera tenu compte dans ces propositions des risques encourus pour la stabilité générale des remblais dans l'hypothèse de ne pas faire de purge.

III.5.2 – Comblement des vides de toutes natures et des fossés

Les trous et les fossés seront comblés, jusqu'au niveau du terrain naturel, avec des matériaux de remblai suivant les prescriptions du tableau des conditions d'utilisation des sols du GTR.

Les fossés existants ne doivent être comblés qu'une fois la végétation enlevée et les écoulements rétablis par ailleurs. Le comblement est à exécuter par couches de vingt centimètres (20 cm) d'épaisseur au maximum. Les remblais sont mis en œuvre avec un objectif de densification q4.

En fonction des localisations des zones à combler, la prestation sera rémunérée avec le prix de remblai correspondant du détail estimatif.

III.5.3 – Extractions des purges

Les purges seront conduites de l'aval vers l'amont, afin que l'écoulement des eaux soit toujours assuré. Les frais éventuels de pompage sont à la charge de l'entreprise.

L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour assurer le drainage du fond de purge. Si aucun dispositif de drainage n'est prévu, le remplissage est à effectuer avec des matériaux insensibles à l'eau.

Les matériaux extraits seront mis en remblais paysagers ou évacués.

III.5.4 – Exécution des remblais courants non traités

Les conditions à respecter pour l'utilisation des matériaux sont celles du guide technique relatif à la réalisation des remblais et des couches de forme (fascicules 1 et 2) du SETRA de septembre 1992.

Le maître d'œuvre pourra effectuer le contrôle de la qualité des matériaux et du respect des prescriptions du présent fascicule 1 du présent CCTP pour utilisation des sols, en utilisant son propre laboratoire.

Les sujétions de stockage temporaire sont réputées incluses dans les prix unitaires correspondants.

Exécution des remblais courants

Tous les remblais seront méthodiquement compactés, de manière à obtenir un niveau de densification de niveau q4. L'entrepreneur réalisera une planche d'essai qui permettra de fixer les modalités de compactage. Elle permettra de valider le principe de suivi en Q/S. La méthode Q/S tel que définie dans le GTR92 version 2000 sera mise en œuvre pour le suivi de réalisation des remblais.

La qualité du compactage pourra être déterminée par l'essai Panda à la demande de la maîtrise d'œuvre.

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

Les couches élémentaires devront présenter, après compactage, une pente transversale vers l'extérieur au moins égale, en tout point, à deux pour cent (2 %)

L'entrepreneur effectuera le réglage des talus par la méthode du remblai excédentaire (1 m). Les gras de talus devront être remontés et mis en remblai. Cette prescription concerne également les rechargements de talus.

L'entrepreneur précisera dans le cadre de son PAQ les modalités de mise en œuvre des matériaux en rechargement de talus (redans, modalité d'accès et de compactage).

En cas d'arrêt de chantier de courte durée (au moins 4 heures) et, au minimum à la fin de chaque journée, l'entrepreneur doit niveler et fermer la plate-forme. En cas d'arrêt de chantier de plus

longue durée (congelés, pannes, intempéries), l'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

Tous les travaux complémentaires (écrémage, scarification, aération du support...), dus au non-respect des prescriptions de réglage et de compactage de la plate-forme lors des arrêts de chantier, seront à la charge de l'entreprise.

Les tolérances d'exécution pour les plates-formes et les talus sont les suivantes :

- Profil de l'arase de terrassement :
 - plus ou moins deux centimètres (± 2 cm) : contrôle par profil à chaque profil.
- Talus avant revêtement en terre végétale :
 - plus ou moins dix centimètres (± 10 cm) : contrôle par profil à chaque profil.
- Talus non revêtu :
 - plus ou moins cinq centimètres (± 5 cm) : contrôle par profil à chaque profil.

Contrôles d'exécution

- Le contrôle interne de l'entreprise vérifiera quotidiennement que les Q/S enregistrés sont conformes aux objectifs,
- Le contrôle externe de l'entreprise effectuera une surveillance à pied d'œuvre des travaux de remblai. Il s'agira d'une surveillance permanente, effectuée par du personnel spécialisé, affecté à cette seule tâche.

En phase de remblaiement, la fréquence des essais de contrôle demandée est la suivante :

Essai	Fréquence
Identification complète (w%, granulométrie, VBS, proctor normal + IPI)	1/2500 m ³
Teneur en eau	1/250 m ³
IPI et teneur en eau	1/500 m ³
Densité en place	1/500 m ³

III.5.5 – Remblais courants traités à la chaux

Les remblais concernés sont ceux constitués à partir des argiles (A1, A2 et des matériaux B5 avec une teneur en eau ≥ 12 % au sens du GTR92 version 2000).

Pour rappel, la rémunération du traitement (y compris fourniture de la chaux et du liant hydraulique routier) est incluse dans le prix des déblais et des remblais jusqu'à hauteur de 1 % pour la chaux et 2 % pour le liant hydraulique.

Pour ces remblais courants traités à la chaux vive, les exigences techniques de mise en œuvre sont les suivantes :

- W naturelle avant traitement $> 0,9 W_{OPN}$,
- Malaxage sol/chaux avec un pulvimixeur de sol à arbre horizontal
- Granulométrie après mouture 0/50mm.
- Selon la nature des matériaux (A1, A2, B5,...) les valeurs d'IPI à rechercher sont différentes (CF GTS 2000) :
 - Matériaux A1 IPI, rechercher après traitement pour réemploi en remblai, entre 10 et 20
 - Matériaux A2 IPI, rechercher après traitement pour réemploi en remblai, entre 7 et 15
 - Matériaux B5 IPI, rechercher après traitement pour réemploi en remblai, entre 15 et 30
- $I_{CBR} / IPI \geq 1$
- Densification q4

Les contrôles d'exécution mis en œuvre seront identiques à ceux définis pour les remblais courants non traités, plus une mesure du ratio I_{CBR} / IPI tous les 1000 m³.

Préalablement à la mise en œuvre de la chaux, la teneur en eau du matériau à traiter sera ajusté par arrosage et malaxage, selon les exigences détaillées dans le paragraphe des remblais courants.

Le malaxage de la chaux sera effectué au moyen d'un pulvimixer à arbre horizontal dont la puissance devra être adaptée à la profondeur de traitement.

Le dosage de la chaux doit être tel que l'inégalité $I_{CBR} / I_{PI} \geq 1$ soit satisfaite, et un $I_{PI} \geq 10$, et ce, dans tout le domaine des teneurs en eau de compactage utilisées sur le chantier. Ceci est valable pour tous les traitements à la chaux sauf réutilisation de sol trop humide (où seul un I_{PI} minimum sera à respecter).

Le traitement sera interrompu en période de pluie, de gel ou de vent. Les seuils seront précisés dans le PAQ de l'entreprise.

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

Les transports de chaux vive sur le chantier devront être effectués par un personnel expérimenté et en évitant toute pollution aux parcelles riveraines.

Les personnels affectés aux travaux de traitement devront prendre connaissance des dispositions prescrites au PGCSPPS et déclinées dans le PPSPS.

Le répandage de la chaux sera fait à l'aide d'épandeurs de troisième génération à dosage volumétrique asservi à la vitesse de translation et ajusté par un dispositif pondéral.

Le matériel d'épandage sera précisé dans le PAQ. Le coefficient de variation des épandeurs devra être inférieur ou égal à 10 %. La tolérance sur l'exactitude est de $\pm 5\%$ de la valeur donnée par l'étude de formulation. L'épandeur devra permettre l'épandage des produits de traitement en une seule passe. Il est interdit de circuler sur les zones où les produits ont été épandus.

Les bandes sur lesquelles est répandue la chaux doivent être jointives.

Les modalités de malaxage et de contrôle seront précisées dans le PAQ.

Le malaxage sera poursuivi jusqu'à l'obtention, d'une granulométrie 0/50 mm et d'un aspect visuellement homogène (couleur uniforme).

Planches d'essais

Pour chaque type de sol et pour chaque atelier proposé à l'agrément du maître d'œuvre, l'entrepreneur devra exécuter, à ses frais, un chantier d'essai (longueur 100 m, largeur 10 m).

Ces chantiers ont pour objet entre autres :

- de vérifier la teneur en liant,
- de vérifier la profondeur du traitement,
- d'examiner les matériaux traités (homogénéité du mélange, granulométrie),
- d'apprécier ou non l'atelier,
- de vérifier les déflexions ou portances exigées.

III.5.6 – Plan d'assurance qualité

Le PAQ de l'entreprise définira les modalités du contrôle intérieur lié aux terrassements, les moyens mis en œuvre. Il devra respecter les prescriptions énumérées précédemment.

III.5.7 – Remblais paysagers et zones d'emprunt

Les remblais paysagers (terre végétale) seront conformes aux plans d'exécutions visés. Les calculs du mouvement des terres permettront de déterminer les quantités disponibles pour les réaliser.

La forme des modelés sera définie sur des plans au 1/500^e comportant des courbes de niveau tous les 0,50 m et des profils en travers et validés par le maître d'œuvre avant réalisation définitive, hors d'éventuel stockage temporaire.

Ces remblais seront conduits de manière à créer des talus conformes aux exigences du traitement paysager. Ces remblais paysagers seront recouverts d'une épaisseur minimale de 20 cm de terre végétale.

L'objectif de compactage de ces remblais est q4.

ARTICLE III.6 – ARASE DE LA PST

III.6.1 – Localisation

Les zones concernent les zones de déblais et en particulier la voie de l'Anjouinière et les zones de raccordements.

III.6.2 – Épaisseur – Formulation

L'étude géotechnique montre qu'en profil rasant, déblais ou remblai d'épaisseur inférieur à 1 m où la PST est constituée de limons, limons sableux, argiles ou argiles sableuses et/ou à silex (formation n°2), les matériaux pourront être traités à la chaux et au liant hydraulique (technique remblai) sur une épaisseur de 50 cm.

La PST après traitement est estimée à une PST4 avec une classe d'arase AR2. Toutefois, des études de niveau 1 seront nécessaires préalablement à la réalisation des travaux afin de s'assurer que le niveau de portance attendu est de minimum 50 MPa (EV2). On s'assurera également que le traitement est pérenne dans le temps ($I.CBR > 20$ et $I.CBR/IPI \geq 1$).

III.6.3 – Conditions de réalisation

Les conditions de mise en œuvre de la PST sont conformes à celles définies par le guide technique de traitement des sols (LCPC/SETRA).

Les modalités d'épandage de la chaux et de malaxage seront celles applicables à une couche de forme.

La qualité de compactage visée est q4.

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

Les transports de chaux vive sur le chantier devront être effectués par un personnel expérimenté et en évitant toute pollution aux parcelles riveraines.

Les personnels affectés aux travaux de traitement devront prendre connaissance des dispositions prescrites au PGCSPPS et à décliner dans le PPSPS.

Le répandage de la chaux sera fait à l'aide d'épandeurs de troisième génération à dosage volumétrique asservi à la vitesse de translation et ajusté par un dispositif pondéral.

Le matériel d'épandage sera précisé dans le PAQ. Le coefficient de variation des épandeurs devra être inférieur ou égal à 10 %. La tolérance sur l'exactitude est de ± 5 % de la valeur donnée par l'étude de formulation. Les bandes sur lesquelles est répandu le liant doivent être jointives.

Il est interdit de circuler sur les zones où les produits de traitement auront été répandus.

Les modalités de malaxage et de contrôle seront précisées dans le PAQ. Le malaxage sera nécessairement réalisé avec un pulvérisateur de sol à arbre horizontal de troisième génération. Le malaxage à la charrue est proscrit. Il sera suivi jusqu'à l'obtention d'une granulométrie 0/20 mm et d'un aspect visuellement homogène (couleur uniforme).

Le compactage sera réalisé immédiatement après la fin du malaxage.

Une planche d'essai sera réalisée par type de matériaux utilisés. Elle permettra de valider, par la méthode Q/S et des essais de plaque ou des mesures de densité, l'objectif de densification q4. Cette planche d'essai permettra également de dimensionner l'atelier de compactage.

Chaque soir, la surface d'arase qui a été traitée dans la journée sera protégée par un enduit de cure tel que défini à l'article II.8.

Toute circulation sera interdite sur la PST pendant les 14 jours suivant le traitement.

En fonction des états hydriques et du type de matériaux rencontrés le long du projet, l'entreprise déterminera si un traitement à la chaux de l'arase routier est nécessaire et en définira les modalités (épaisseur traitée, dosage).

III.6.4 – Contrôles

Dans le cadre de son contrôle intérieur, l'entreprise réalisera les contrôles suivants :

- le contrôle de la qualité du compactage : 2 mesures de portance par profil,
- le contrôle des épaisseurs : en continu,
- le contrôle de la teneur en eau : 10 par jour de traitement répartis sur toute la journée,
- le contrôle de densification : chaque jour, 3 par profil en quinconce,
- le contrôle du dosage en chaux : 10 par jour de traitement répartis sur toute la journée,
- le contrôle altimétrique : permanent,
- le contrôle IPI >15 et $I_{CBR}/IPI > 1$: 1 par jour de traitement.

III.6.5 – Nivellement

La tolérance de nivellement de l'arase est de + ou - 2 cm par rapport au profil théorique.

III.6.6 – Plan d'assurance qualité

Dans le cadre de son contrôle intérieur, l'entreprise effectuera, lors de la réalisation de la PST :

- l'identification des matériaux (cf. chapitre II ci-dessus)
- la détermination, par famille de sols, du dosage en chaux tel que défini ci-dessus
- les contrôles définis au III.6.4 ci-dessus

Les matériels de mise en œuvre seront précisés dans le PAQ de l'entreprise.

III.6.7 – Réception

L'objectif visé pour l'arase est une PST4/AR2. La portance à atteindre sur l'arase PST est $EV2 > 50 \text{ MPa}$ (selon les normes NF P94-117-1 et NF P94-117-2).

Le module de déformabilité de l'arase sera mesuré soit à la plaque, soit à la dynaplaque ou au portancemètre LCPC.

Les mesures de déflexions sur l'arase de la PST devront présenter des valeurs inférieures à 130/100 de millimètre (déflectographe Lacroix).

ARTICLE III.7 – COUCHE DE FORME DU SITE TRAITÉE

III.7.1 - Définition

La couche de forme de l'ensemble des voies (sauf ITPC et certains raccordements) sera traitée.

Les caractéristiques de la couche de forme (matériaux utilisés et épaisseurs) sont fournies dans le fascicule II du GTR 92, en fonction des classes de PST et AR.

La couche de forme aura une épaisseur nominale de 30 cm de matériaux de type A1, A2, B5 ou B6 traités avec 1,5 % de chaux et 7 % de liant hydraulique.

Dans tous les cas, une couche de réglage en GNT devra être mise en œuvre au-dessus d'une couche de forme traitée afin d'éviter les remontées de fissure.

Des mesures d'Indice Portant Immédiat ainsi que des essais à la plaque ($EV2 > 35 \text{ MPa}$) au moment des travaux seront nécessaires afin de valider les classes de PST et d'arase, la portance de la plate-forme pouvant chuter en période climatique défavorable. Notons également que l'épaisseur de la couche de forme pourra être optimisée à partir de planches d'essai.

L'objectif visé pour la plate-forme support de chaussée est une classe **PF2_{qs}** ($\geq 80 \text{ MPa}$) pour toutes les voies routières, à l'exception de la voie de Corneboeuf pour lesquelles on pourra se contenter d'une classe PF2 ($\geq 50 \text{ MPa}$).

III.7.2 – Conditions de réalisation

Les conditions de mise en œuvre de la couche de forme sont conformes à celles définies par les guides techniques référencés dans l'article I.1.

La couche de forme est mise en œuvre sur une plate-forme de terrassement préalablement réceptionnée en nivellement et en portance. Si des prescriptions imposées à la plate-forme de

terrassement ne sont pas respectées localement, l'entrepreneur doit exécuter des purges préalablement à la mise en place de la couche de forme.

La couche de forme est mise en place le plus tôt possible après réception de la PST.

L'humidification se fait impérativement à l'aide d'une arroseuse-enfouisseuse.

À chaque interruption de chantier, les surfaces réalisées devront être protégées par un enduit de cure tel que défini à l'article II.8.

III.7.2.1 – Épreuve de convenance

L'entreprise réalisera une planche d'essais nécessaire au réglage de son matériel. Des procédures d'exécution spécifiques soumises à l'approbation du maître d'œuvre devront définir les modalités de cette planche d'essais (matériel, personnel, objectifs et buts de la planche d'essai). La planche d'essai constitue un point d'arrêt.

Validation lors de la planche de référence, du matériel, du personnel (en particulier du contrôle des opérations de mise en œuvre).

Une étude de formulation de niveau 2 sera réalisée par l'entreprise.

Après validation de cette étude et des moyens de fabrication (fonctionnement de la centrale suivant le choix de l'entreprise), la planche de référence permettra de vérifier l'épaisseur minimale de régalage, la qualité de l'arrosage (maintien des teneurs en eau lors du compactage), l'efficacité du compactage (contrôle de densités en place) et la qualité de plateforme obtenue (déflexions, nivellement). Cette planche de référence sera réalisée avec des matériaux préalablement régalés et déjà pré-traités à la chaux, traités au liant avec malaxage.

Il sera obligatoire avant de réaliser la planche de référence couche de forme (mise en œuvre, compactage) de valider le fonctionnement de la centrale, si traitement en centrale (épreuve de convenance), assurant l'incorporation du ciment au dosage déterminé et les opérations de malaxage et du maintien des teneurs en eau.

Cette planche de référence sera réalisée au moins 28 jours avant la mise en œuvre complète de la couche de forme afin de réaliser des mesures de déflexions (entre 14 à 28 jours de cure).

Les hypothèses de dosage utilisées au projet sont de 1,5 % de chaux et de 7 % de ciment.

III.7.2.2 – Modalités de compactage de la couche de forme

Les modalités de compactage et de réglage à respecter sont celles définies par l'épreuve de convenance.

III.7.2.3 – Réglage

Le réglage final de la plate-forme doit être exécuté par un nivellement de toute la surface.

III.7.2.4 – Utilisation de la couche de forme par le trafic de chantier

La circulation de chantier, autre que véhicules légers (PTAC < à 3,5 tonnes), est interdite sur la couche de forme et PST traitée protégée durant le nombre de jours (suivant la mise en œuvre) déterminés par l'étude en laboratoire réalisée par l'entreprise; circulation autorisée dès que les sols ont atteint une $R_c > 1$ MPa .

En cas d'utilisation par l'entreprise de la couche de forme ou des PST comme piste de chantier, toutes dispositions seront prises pour obtenir une couche de forme ou des PST en état à la fin du chantier (protection provisoire, entretien en cours de chantier, remise en état). Ce choix est laissé à l'entreprise dans le cadre de l'organisation de son chantier, étant supposé que dans cette hypothèse, cette étape ne lui sera pas rémunérée en tant que telle et qu'elle devra en tenir compte dans son offre de prix de la couche de forme et des PST.

III.7.3 – Contrôles

Dans le cadre de son contrôle intérieur, l'entreprise réalisera les contrôles suivants :

- le contrôle de la qualité du compactage : 2 mesures de portance par profil,
- le contrôle des épaisseurs : en continu,
- le contrôle de la teneur en eau : 10 par jour de traitement répartis sur toute la journée,
- le contrôle de densification : chaque jour, 3 par profil en quinconce,

- le contrôle altimétrique : permanent,
- le contrôle des traitements : permanent,
- le contrôle du dosage en chaux : permanent,
- le contrôle du dosage en liant hydraulique : permanent.

III.7.4 – Nivellement

La tolérance de nivellement de la couche de forme est de + ou – 1 cm par rapport au profil théorique.

III.7.5 – Plan d'assurance qualité

Dans le cadre de son contrôle intérieur, l'entreprise effectuera, dans le cadre de la réalisation de la couche de forme :

- l'identification des matériaux (cf. chapitre II ci-dessus),
- les contrôles définis au III.7.3 ci-dessus.

Les matériels de mise en œuvre seront précisés dans le PAQ de l'entreprise.

III.7.6 – Réception

La portance à atteindre sur la couche de forme est **EV2 > 80 MPa** (selon les normes NF P94-117-1 et NF P94-117-2) sur les bretelles, la RD95 (y compris voie intergiratoire) et la voie de l'Anjouinière.

Les mesures de déflexions sur la couche de forme traitée devront présenter des valeurs inférieures à 130/100 de millimètre (déflectographe Lacroix) avant mise en œuvre des couches d'assise. Les résultats seront exploités en zones homogènes.

Pour la voie de Corneboeuf, la portance à atteindre sur la couche de forme sera seulement **EV2 > 50 MPa** ; déflexions inférieures à 200/100 de millimètre au déflectographe Lacroix.

ARTICLE III.8 – ENDUITS DE PROTECTION SUR LES SURFACES TRAITÉES ET NON TRAITÉES

Enduit de cure sur les arases des terrassements

La surface des arases de PST sera protégée par un enduit de cure monocouche. Cet enduit de cure sera mis en œuvre immédiatement après les compactages et réglages des matériaux, et, au plus tard chaque soir pour la surface qui aura été réalisée dans la journée.

L'enduit de cure sera obtenu par pulvérisation d'une émulsion de bitume permettant d'obtenir un dosage résiduel de 1 kg de bitume par m² suivi d'un gravillonnage à refus.

Enduit de protection sur la couche de forme non traitée

La couche de forme non traitée sera protégée par un enduit de protection de type enduit prégravillonné, avec les dosages suivants :

- 8 à 9 litres de gravillons 10/14 / m²
- 2 kg d'émulsion par m²
- 6 à 7 litres de gravillons 4/6 / m²

Les gravillons devront appartenir à la catégorie D, III définie par la norme NF P 18-545. Ils devront avoir un coefficient LA ≤ 35 et une propreté (% ≤ 0,063 mm) ≤ 2 %.

Cet enduit de protection sera mis en œuvre immédiatement après les compactages et réglages, et au plus tard chaque soir pour la surface qui aura été mise en œuvre dans la journée.

ARTICLE III.9 – TRAVAUX DE DRAINAGE

Prescriptions sur les drains et collecteurs drainants

- Nature : plastiques pour drainage enterré selon la norme NF P 16-351 ;

- Type et classe de performance : les tubes de drainage sont des tuyaux annelés à cunette de type C2 selon la norme, à usage autoroutier ;
- Surface captante : quels que soient leurs diamètres, les drains devront avoir une surface captante d'au moins 50 cm²/ml.

Les drains livrés en couronne ne seront pas admis.

Prescriptions sur les pièces de raccordement

Les raccords se feront à l'aide de pièces spéciales adaptées (manchette PVC pour drain annelé à cunette plate).

- Nature : raccords moulés en polychlorure de vinyle (PVC-U) selon la norme NF T54-040 ;
- Diamètres : les diamètres devront être adaptés à ceux des drains à raccorder.

Les adaptations sur chantier devront avoir reçu l'accord préalable du maître d'œuvre. L'entrepreneur devra fournir toutes les indications concernant la provenance et la qualité des produits.

Prescriptions pour le matériau de drainage et pour lit de pose

Les granulats destinés à la confection des tranchées drainantes, des drains et les lits de pose seront conformes aux spécifications suivantes :

Matériau	Destination	Fines en % (< à 63 µm)	Fines en % (< à 2 mm)	Coef. de perméabilité k (en m/s)	Propreté des graves	Porosité	Résistances mécaniques (90 jours)
Granulats 6/20	drainage	≤ à 5 %	≤ à 10 %	$k > 10^{-1}$	$P < 3$	15 à 25 %	≥ 10 MPa
Sable alluvionnaire	lit de pose	≤ à 5 %	≤ à 10 %	Néant	VBs < 0,1 g bleu/100 g sol	15 à 25 %	Néant

Contrôle qualité

- Propreté, granulométrie : un essai au début de chaque fourniture de 100m³ ;
- Résistance mécanique : un essai au début de chaque fourniture de 500m³.

Prescriptions pour les géotextiles

La fourniture des géotextiles sera faite en conformité avec les recommandations générales du comité français des géotextiles et géo-membranes. L'entrepreneur proposera, pour approbation du maître d'œuvre, le type et la classe des géotextiles qu'il propose d'utiliser.

Les travaux de drainage (collecte et évacuation des eaux internes) sont à réaliser dans les conditions suivantes :

- la pose du drain sera réalisée avant l'exécution des couches de chaussées ;
- la pose des drains doivent être effectuées de façon à permettre à tout instant l'évacuation des eaux et à éviter autant que possible la pollution des drains ;
- les périodes de réalisation de drainage doivent être précisées dans le programme d'exécution de l'entrepreneur.

Ces opérations devront faire l'objet de procédures d'exécution soumises par l'entrepreneur à l'approbation du maître d'œuvre. Elles seront précisées dans le PAQ.

Les périodes de réalisation des travaux de drainage devront être précisées dans le programme d'exécution du titulaire.

Toutes les arrivées d'eau en talus, en déblai, etc., devront être captées, conduites et évacuées vers les ouvrages d'assainissement prévus au projet ou vers les exutoires naturels. Des masques drainant pourront être mis en place à l'appréciation du maître d'œuvre dans le cas notamment de poches d'argiles de grandes tailles dans les talus de déblai.

Les points de rejet des eaux sont à soumettre à l'accord du maître d'œuvre.

ARTICLE III.10 – TERRE VÉGÉTALE SUR LES TALUS

La terre végétale sera mise en œuvre selon les épaisseurs indiquées par le maître d'œuvre. Elle sera purgée de tout élément pierreux et de tout corps étranger.

Seront revêtues en terre végétale, sur une épaisseur moyenne de 20 cm :

- Les bermes,
- les cunettes « éventuelles »,
- les talus des remblais
- les talus des déblais avec une pente $<$ ou $=$ à 3H/2V,
- les modelés,
- les zones prescrites par le maître d'œuvre en cours d'exécution des travaux.

Chaque talus concerné par une opération de revêtement en terre végétale devra être préalablement réceptionné par le maître d'œuvre.

La préparation des talus, de remblais et déblais, et la mise en œuvre de la terre végétale seront réalisées au buteur à chenilles larges (chenille marais) dans le sens de la pente perpendiculairement à l'axe de la voie.

ARTICLE III.11 – ENGazonnement PAR SEMIS HYDRAULIQUE

Cet ensemencement est réalisé pour prévenir l'érosion des talus. Il sera mis en œuvre par projection à l'aide d'un hydro-semoir (hydroseeder) conforme aux normes AFNOR en vigueur.

Les compositions détaillées et les modalités de mise en œuvre du fixateur, du mulch pulvérisé et de l'engrais retard sont laissées à l'appréciation de l'entrepreneur mais devront être soumis pour approbation au maître d'œuvre.

L'entrepreneur doit veiller à ce que le matériel mis en œuvre permette de réaliser les cadences demandées par le maître d'œuvre.

L'ensemencement sera réalisé aux périodes favorables et après accord du maître d'œuvre. Ceci constitue un point d'arrêt.

Les surfaces revêtues en terre végétale devront être engazonnées dans un délai maximum de 2 semaines après la mise en place de celle-ci. Dans le cas contraire, l'entrepreneur aura à sa charge tous les frais de fauchages nécessaires à un engazonnement optimum.

Certaines zones non revêtues en terre végétale (faces cachées des buttes) devront également être engazonnées.

Après le semis, l'entrepreneur a la responsabilité de l'entretien de l'engazonnement pendant toute la durée des travaux. Il devra, si nécessaire, procéder au réensemencement et à la réparation des parties mal venues dans les conditions prévues par le fascicule 35 du CCTG.

CHAPITRE IV – CONTRÔLES ET RÉCEPTIONS

ARTICLE IV.1 – CONTRÔLE

IV.1.1 – Contrôles intérieurs

Le PAQ précisera les modalités d'exercice des contrôles internes et externes demandés dans le cadre du contrôle intérieur, tel que précisé dans le présent CCTP.

IV.1.2 – Contrôle extérieur

Le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre feront procéder à des opérations de contrôle extérieur. L'entrepreneur devra mettre en œuvre les moyens nécessaires pour permettre la réalisation de ces contrôles.

ARTICLE IV.2 – RÉCEPTION

La réception altimétrique de chacune des couches sera effectuée contradictoirement sur la base de levés topographiques de profil en travers.

Les différentes couches devront être compactées de façon à ce que la qualité de compactage spécifiée dans le présent fascicule 1 du CCTP soit atteinte.

Les contrôles de l'arase des terrassements et de la couche de forme lors de la réception seront réalisés conformément aux stipulations du I.4 du présent fascicule du CCTP.

Ces exigences se cumulent avec celles de la méthode e et Q/S. Ces sujétions sont réputées incluses dans les prix correspondants.

Insuffisance de compactage

Le maître d'œuvre pourra demander à l'entrepreneur, et aux frais de celui-ci, des reprises de compactage dans les zones insuffisamment compactées ou l'enlèvement des matériaux sous-compactés et leur mise en œuvre correcte, si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche.