

**Fascicule B : PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX
TRAVAUX DE TERRASSEMENTS ET COUCHES DE
FORMES**

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

Cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.)

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise de l'ouvrage

ÉTAT – Ministère chargé des Transports
DREAL Bretagne

Personne Responsable du Marché représentant le pouvoir adjudicateur (RPA)

Monsieur le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
de la région Bretagne ayant reçu délégation de signature par arrêté préfectoral
n°2025/DREAL/DSF-Marchés du 8 décembre 2025.

Maîtrise d'œuvre

Direction Interdépartementale des Routes Ouest – SIR de Nantes / Rennes

Objet de la consultation

RN164 – Mise à 2x2 voies de la section ouest Mûr-de-Bretagne :
Section Ouest
OA Ouest n°1 – Déviations provisoires, Ouvrages d'Art n°3, 4 et 5, rétablissements

Sommaire

B.1 - Généralités.....	6
B.1.1 - Conditions générales de dégagement des emprises.....	6
B.1.2 - Conditions générales des terrassements.....	6
B.1.2.1 - Caractéristiques des déblais.....	6
B.1.2.2 - Arases des terrassements.....	7
B.1.2.3 - Définition des cotes et niveaux de terrassement.....	7
B.1.2.4 - Documents de référence contractuels.....	8
B.1.3 - Conditions générales des engazonnements.....	9
B.1.3.1 - Consistance des travaux d'engazonnement.....	9
B.1.3.2 - Travaux non compris dans l'entreprise.....	9
B.1.3.3 - Situation des travaux à réaliser.....	9
B.1.3.4 - Période des travaux.....	9
B.2 - Spécifications des matériaux et produits.....	10
B.2.1 - Décapage de la terre végétale.....	10
B.2.2 - Déblais.....	10
B.2.3 - Remblais généraux.....	10
B.2.3.1 - Remblais avec matériaux du site.....	10
B.2.3.2 - Remblais avec matériaux d'apport.....	10
B.2.4 - Arase des terrassements.....	11
B.2.5 - Matériaux pour couches de forme granulaires.....	11
B.2.5.1 - Critères granulométriques Granulométrie :.....	12
B.2.5.2 - Valeur au bleu de méthylène.....	12
B.2.5.3 - Contrôle de qualité.....	12
B.2.6 - Matériaux granulaires pour accotement de chaussée.....	12
B.2.7 - Matériaux pour base drainante.....	12
B.2.8 - Matériaux pour chemin d'entretien.....	12
B.2.9 - Matériaux pour chemin agricoles.....	13
B.2.10 - Enduit de protection.....	13
B.2.11 - Géotextile.....	13
B.2.11.1 - Géotextile sous remblais ou fond de purge.....	13
B.2.11.2 - Géotextile pour drains.....	14
B.2.12 - Fournitures pour l'engazonnement hydraulique.....	15
B.2.12.1 - Généralités.....	15
B.2.12.2 - Les Semences.....	15
B.2.12.3 - Engrais – Amendement.....	15
B.2.12.4 - Adjuvants.....	15
B.3 - Mode d'exécution des travaux de dégagement des emprises et de terrassement.....	16
B.3.1.1 - Lieux de dépôt.....	16
B.3.1.2 - Décapage.....	16
B.3.1.3 - Pistes de chantier.....	17
B.3.1.4 - Assainissement du chantier.....	17
B.3.1.5 - Démolition de chaussée par rabotage.....	18
B.3.1.6 - Rabotage de surface.....	18
B.3.2 - Déblais.....	18
B.3.2.1 - Définition.....	18
B.3.2.2 - Assainissement des déblais.....	19
B.3.2.3 - Exécution des déblais, compactage et réglage des plates-formes et talus.....	20
B.3.3 - Remblais.....	20
B.3.3.1 - Opérations préalables.....	20
B.3.3.2 - Préparation initiale dans les zones de remblais.....	20
B.3.3.3 - Pente des talus de remblais.....	21

B.3.3.4 - Compactage des remblais.....	21
B.3.3.5 - Assainissement des remblais.....	23
B.3.3.6 - Talus.....	23
B.3.4 - Réception de l'arase des terrassements.....	23
B.3.5 - Couche de forme granulaire.....	24
B.3.5.1 - Mise en œuvre.....	24
B.3.5.2 - Compactage de la couche de forme.....	24
B.3.5.3 - Contrôles.....	24
B.3.6 - Volumes de déblais, remblais et couche de forme.....	25
B.3.6.1 - Relevé du terrain naturel.....	25
B.3.6.2 - Volumes, déblais et remblais.....	25
B.3.6.3 - Volume de couche de forme.....	25
B.3.7 - Travaux complémentaires aux travaux de terrassement.....	25
B.3.7.1 - Merlons et modelés.....	25
B.3.7.2 - Dépôts provisoires.....	25
B.3.7.3 - Dépôts définitifs.....	26
B.3.7.4 - Chemins d'entretien.....	26
B.3.8 - Revêtement en terre végétale et engazonnement.....	26
B.3.8.1 - Reprise et régalage de terre végétale.....	26
B.3.8.2 - Engazonnement hydraulique.....	26
B.4 - Épreuves de contrôle sur les travaux de terrassement	28
B.4.1 - Les contrôles internes et externes géotechniques.....	28
B.4.1.1 - Mission G3.....	28
B.4.2 - Les contrôles internes et externes sur les déblais.....	28
B.4.2.1 - Contrôles en cours d'exécution.....	28
B.4.2.2 - Contrôles de conformité.....	29
B.4.2.3 - Drainage et écoulement des eaux.....	29
B.4.3 - Les contrôles internes et externes sur les remblais.....	29
B.4.3.1 - Contrôles des matériaux.....	29
B.4.3.2 - Contrôle des matériaux granulaires (contrôle externe).....	29
B.4.3.3 - Contrôles en cours d'exécution.....	30
B.4.3.4 - Contrôles topographiques en cours d'exécution.....	30
B.4.3.5 - Contrôles de conformité.....	30
B.4.4 - Les contrôles internes et externes sur la couche de forme.....	30
B.4.4.1 - Contrôles de conformité.....	30
B.5 - Contrôles extérieurs sur les travaux de terrassements (arases et couches de forme).....	31
B.6 - Points d'arrêts.....	31

B.1 - Généralités

B.1.1 - Conditions générales de dégagement des emprises

La phase de dégagement d'emprise est considérée autant à risque au niveau environnemental que la phase de terrassement propre.

Au sujet des risques de pollutions des eaux, les dispositifs temporaires de traitement seront mis en place avant le démarrage des travaux de dégagement d'emprise.

B.1.2 - Conditions générales des terrassements

Préambule : l'étude géotechnique ayant débuté avant la mise à jour du GTR, la nomenclature des sols et ses caractéristiques sont celles issues du GTR 2000.

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 – Fascicules I et II (2000) et (2023),
- du Guide Technique Conception et Réalisation des Terrassements – Fascicule 1 : Études et exécution des travaux – SETRA (mars 2007),
- du Guide Technique Traitement des sols à la chaux et / ou aux liants hydrauliques – SETRA / LCPC (janvier 2000)
- du Guide Technique drainage routier – SETRA (mars 2006),
- du guide « Remblayage des tranchées et réfection des chaussées » (Mai 1994),
- de la note d'information ouvrage d'art n°34 édités par le SETRA.

Le projet d'aménagement à 2x2 voies de la section de Mur de Bretagne a fait l'objet d'une étude géotechnique de tracé et d'étude géotechnique pour chaque ouvrage d'art. Les rapports correspondants sont joints dans le présent dossier en partie 2.

Les ouvrages ou parties d'ouvrage à réaliser sont :

- les déblais pour terrassements généraux,
- les remblais et PST en remblai,
- les couches de forme,
- les bases drainantes,
- la mise en dépôt définitif sur site des déblais non réutilisables,
- les couches de réglage,
- les purges,
- les remblais routiers de substitution, les substitutions d'arase,
- les modelés paysagers,
- les accotements,
- le drainage des PST.

B.1.2.1 - Caractéristiques des déblais

B.1.2.1.a - Utilisation des matériaux de déblais

Les sols rencontrés dans les déblais sont identifiés et classés à l'extraction conformément à la classification GTR. Si le milieu est hétérogène et/ou s'ils sont à l'état humide ou très humide, les matériaux de déblais sont à mettre en stockage définitif. Ils peuvent éventuellement être utilisés en remblai s'ils sont identifiables (NF P 11-300) et si leur état est sec ou moyen au moment de la mise en œuvre. Les taux de réemplois sont à adapter en fonction des conditions météorologiques et du type de

sol « sec », « moyen » ou « humide » : les sols à l'état « h » peuvent être réutilisés sous certaines conditions GTR.

Les matériaux ont été classés selon la classification GTR (cf G2PRO) et sont prévus :

- soit d'être mis en dépôt définitif,
- soit d'être ré-utilisés à l'état naturel,

Les matériaux issus des purges seront mis en dépôt définitif,

Les matériaux issus des déblais impropres à un réemploi en remblai routier seront utilisés préférentiellement pour la réalisation des merlons ou modelés, mis en dépôts définitifs.

Le recours à un approvisionnement extérieur au chantier devra être soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre.

B.1.2.1.b - Conditions d'extractions des matériaux de déblais

L'utilisation d'une pelle mécanique sera suffisante d'une manière générale pour les formations rencontrées.

Pour les formations les plus résistantes l'utilisation d'une pelle puissante voire localement de BRH pourra être nécessaire.

B.1.2.2 - Arases des terrassements

La qualité d'arase va dépendre de l'état hydrique des matériaux du site.

Pour les matériaux à l'état hydrique « th », on se trouve dans une configuration de type PST0/AR0.

Pour les matériaux à l'état hydrique « h », on se trouve dans une configuration de type PST1/AR1.

Pour les matériaux à l'état hydrique « m », on se trouve dans une configuration de type PST2/AR1.

Les arases des différents déblais sont à minima dans une qualité PST1 ou PST2/AR1.

Dans l'éventualité où des zones sont en configuration PST0/AR0, elles sont amenées en configuration PST1/AR1 en réalisant une purge sur une épaisseur de 1 m.

Les purges sont comblées par des matériaux, insensibles à l'eau, de substitution de classe R61 ou R62 de granulométrie 0/150.

Compte tenu des dispositions prises, la classe d'arase retenue est une PST1/AR1 ou PST2/AR1 soit une portance de 20 Mpa.

B.1.2.3 - Définition des cotes et niveaux de terrassement

Les cotes et niveaux de terrassements sont définis sur les plans, coupes et profils types joints au présent dossier.

La polygonale principale sera réalisée par les soins du maître d'ouvrage. Elle couvre tout le chantier. Elle est constituée d'un réseau de points connectés au système de contrôle officiel (NGF69).

L'entrepreneur aura notamment à sa charge :

- la réception de la polygonale,
- toutes les prestations complémentaires nécessaires telles que compléments de piquetage, piquetages spéciaux, points de position qui marquent l'emplacement des éléments isolés etc. comme stipulé à l'article 5.1 du fascicule 2 du CCTG,
- la bonne conservation des bornes de la polygonale, des piquets et de les faire rétablir ou de les faire remplacer en cas de besoin, pendant toute la durée nécessaire, par un géomètre expert,
- le complément de piquetage général par autant de piquets qu'il sera nécessaire. Ces piquets

complémentaires devront pouvoir être distingués de ceux du piquetage d'origine,
– la polygonale provisoire de chantier.

Pour suivre l'évolution des terrassements, l'entrepreneur sera tenu de mettre en place, des gabarits ou « chaises » permettant de vérifier la conformité du profil en cours de terrassement. Ces gabarits indiqueront le numéro de profil. Ils seront implantés à chaque profil et à chaque « entrée en terre » ou à chaque transition déblais/remblais. En cas d'absence de ces gabarits, le maître d'œuvre pourra les faire planter par un géomètre de son choix aux frais de l'entrepreneur.

B.1.2.4 - Documents de référence 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
- Fascicule n°70 : Ouvrages d'assainissement
- Fascicule n°69 : Travaux en souterrain

Normes NF et EN

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

- NF P 11-300,
- série NF P 94-049.1, -049.2, -050, -051, -068, -078, -093, -117.1, -117.2 et norme NF EN 17 892-4 relatives aux reconnaissances et essais de sols ;
- série NF EN 1097-1, -2, et NF P 18-576 relative aux essais sur granulats,
- NF P 18-545 relative aux granulats,
- NF EN 13285 relative aux GNT ;
- NF EN 13242 relative aux essais sur GNT.

Autres documents

- GTR : Guide technique « Réalisation des remblais et des couches de forme » – SETRA/ LCPC (juillet 2000–2ème édition)
- GTR : Guide technique « Réalisation des remblais et des couches de forme » – CEREMA (édition 2024)
- Guide Technique Conception et Réalisation des Terrassements – Fascicule 1 : Études et exécution des travaux – SETRA (mars 2007)
- Guide Technique drainage routier – SETRA (mars 2006)
- Guide Technique remblayage des tranchées – SETRA / LCPC (mai 1994)
- Note d'information Ouvrage d'Art n°34 du SETRA sur les remblais contigus

Provenance des matériaux

L'entrepreneur sera tenu de justifier à tout moment, à la demande du maître d'œuvre, la provenance des matériaux dont il assure la fourniture au moyen de factures, de bons de pesée ou toute autre pièce signée du fournisseur. Le recours à toute autre source de matériaux que celle prévue au présent marché devra recevoir l'approbation du maître d'œuvre préalablement à tout début d'extraction ou d'approvisionnement. Les matériaux ne seront acceptés que s'ils répondent aux prescriptions du Guide LCPC-SETRA de 2000 (GTR), et aux spécifications du présent CCTP.

Agrément des matériaux :

Les propositions d'agrément de chaque type de matériau à mettre en œuvre, devront être faites en temps voulu, pour ne pas retarder la préparation du chantier, l'exécution des travaux ou la livraison des fournitures.

Le nombre d'essais nécessaires à l'agrément de chaque type de matériau devra être proposé par l'entrepreneur dans le cadre de son PAQ au maître d'œuvre, avant de démarrer toute campagne d'essais

en laboratoire.

Les essais préalables à l'agrément des matériaux à fournir, seront exécutés par l'entrepreneur et seront soumis aux règles suivantes :

- les frais correspondant au prélèvement, au conditionnement et l'acheminement au laboratoire des échantillons à soumettre aux essais sont à la charge de l'entrepreneur.
- le maître d'œuvre pourra conserver un échantillon de chaque matériau soumis aux essais d'agrément ; la fourniture de ces échantillons est à la charge de l'entrepreneur.

Réception des matériaux :

Avant toute mise en œuvre ou mise en stock dans le cas des fournitures, les matériaux seront soumis à la réception ou à l'acceptation provisoire du maître d'œuvre. Ils ne pourront être utilisés que si les résultats des essais montrent qu'ils répondent bien aux prescriptions techniques précisées dans ce document.

Les vérifications, essais et mesures nécessaires à la réception des matériaux permettant de contrôler la conformité aux prescriptions sont à la charge de l'entrepreneur.

B.1.3 - Conditions générales des engazonnements

Conformément aux spécifications du fascicule 35 du CCTG.

B.1.3.1 - Consistance des travaux d'engazonnement

Les travaux comprennent :

- Le métré et l'identification des zones,
- Le premier semis des différentes zones,
- Le sur-semis avec fertilisation complémentaire,
- La fertilisation de renforcement de l'ensemble des zones,
- La reprise des surfaces mal venues après enherbement,
- Les interventions complémentaires jugées nécessaires pendant le délai de garantie d'un an.

La fourniture des pièces justificatives (étiquettes SOC, enveloppes de sac d'engrais, bordereaux de livraison, journaux de chantiers, plans détaillés des ouvrages végétalisés) seront exigées avant ou après intervention en fonction du type de pièce.

B.1.3.2 - Travaux non compris dans l'entreprise

Les travaux suivants ne sont pas compris dans l'entreprise :

- Les reprises de surfaces, consécutivement à des travaux de terrassement (par exemple, les systèmes de collecte des eaux superficielles de ruissellement sur les remblais) réalisés après l'enherbement,
- L'expertise des résultats pendant la durée de la garantie.

B.1.3.3 - Situation des travaux à réaliser

L'exécution des travaux s'effectuera sur les talus de déblai et de remblai, sur les cunettes, les talus tendus, les fossés, sur les merlons et les zones de dépôts définitifs définies par le maître d'œuvre.

B.1.3.4 - Période des travaux

Le semis sera effectué :

- entre le mois de mars et le mois de mai,
- entre le mois de septembre et le mois d'octobre.

Il sera réalisé au fur et à mesure que les zones sont prêtes à être engazonnées.

À la demande du maître d'œuvre, et afin de limiter la propagation d'espèces indésirables, le titulaire devra assurer l'engazonnement de toutes les surfaces prêtes à recevoir le semis (stock,

merlon, talus...) en respectant un délai d'intervention de 15 jours ouvrables pendant la période propice à la pousse de la végétation. Par dérogation à l'article 3.8 du CCAG Travaux, le maître d'œuvre pourra formuler la demande par simple e-mail. Les prix sont réputés inclure les multiples interventions nécessaires.

Le sursemis se fera en même temps que la fertilisation complémentaire, 6 mois après le 1er semis. La fertilisation de renforcement aura lieu 6 mois après le sursemis.

B.2 - Spécifications des matériaux et produits

B.2.1 - Décapage de la terre végétale

Les zones de décapage de la terre végétale seront notées sur le plan des mouvements des terres établi par l'Entreprise et validées par le maître d'œuvre. Ces zones correspondent :

- aux emprises des terrassements de l'aménagement définitif ;
- aux emprises des pistes de chantier ;
- aux installations de chantier de la base-vie,
- aux surfaces diverses susceptibles d'aménagement sur prescription du maître d'œuvre ;
- aux zones de dépôts définitifs.

Après purges des racines, souches et débris de toutes sortes, elles seront décapées sur une épaisseur moyenne de 30 cm.

Le titulaire aura la responsabilité des dépôts provisoires de terre végétale tant que celle-ci ne sera pas réutilisée, et jusqu'à la fin du délai contractuel du présent marché. La terre végétale extraite sera réutilisée pour les travaux de régalage du présent marché et des marchés suivants.

B.2.2 - Déblais

Suivant leurs caractéristiques, les matériaux extraits des déblais seront réutilisés en remblais (y compris accotements), PST et remblaiement de purge.

Préalablement à l'exécution des travaux, des reconnaissances géotechniques des déblais pourront être réalisées à la charge de l'entrepreneur.

B.2.3 - Remblais généraux

B.2.3.1 - Remblais avec matériaux du site

Les conditions de réutilisation des matériaux de remblais suivant la nature et l'état des sols seront définies conformément au Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme et de la norme NF P 11-300.

Avant toute utilisation des déblais en remblais routiers, le titulaire devra effectuer une identification GTR et un essai proctor normal/IPI (NF P 94-093 et NF P 94-078 : détermination des états hydriques des matériaux) à sa charge et avoir l'accord préalable du maître d'œuvre pour pouvoir les utiliser.

Si les déblais issus du terrassement sont conformes au guide technique pour la réalisation des remblais routiers, leur utilisation est alors recommandée par rapport à des remblais d'apport.

B.2.3.2 - Remblais avec matériaux d'apport

Dans le cas où des matériaux d'apport seraient nécessaires, les matériaux d'apport seront conformes aux prescriptions du Guide Technique pour la réalisation des remblais et de la Norme NF P 11-300.

Les matériaux d'apport sont des matériaux venant de carrière. Les itinéraires d'approvisionnement sont

validés par le maître d'œuvre.

L'entreprise indique si les carrières qui servent à l'approvisionnement en granulats sont concernées par la problématique « amiante environnemental » et quelle est leur situation vis-à-vis des obligations réglementaires qui découlent de leur classement au titre de l'instruction MEDDE / DGPR du 30/07/2014. Pour les carrières classées au titre de l'instruction précitée et si leur classement évolue, la DIR Ouest demande à l'entreprise de réaliser une analyse (META) pour détecter la présence éventuelle de fibres asbestiformes et non asbestiformes dans les lots de granulats qui seront utilisés pour la fabrication des matériaux destinés à ses ouvrages. L'utilisation de lots de granulats qui contiennent des fibres asbestiformes est interdite.

• Remblais routiers et substitution:

- matériaux bruts de minage de classe R61 ou R62 insensibles à l'eau * ;
- $0 \text{ mm} \leq D \leq 300 \text{ mm}$;
- $L.A \leq 45$ et $M.D.E. \leq 45$;
- dans les conditions $D < 2/3$ de l'épaisseur compactée.

(*) : passant à $80 \mu\text{m} < 10 \%$ (NF P94-056) et $VBS < 0,1 \text{ g} / 100 \text{ g}$ de sol (NF P94-068).

• Remblais pour purge :

- matériaux insensibles à l'eau** et de dureté suffisante ;
- $0 \text{ mm} \leq D \leq 150 \text{ mm}$.
- $L.A \leq 45$ et $M.D.E. \leq 45$;

(**) : passant à $80 \mu\text{m} < 12 \%$ / passant à $2 \text{ mm} < 15 \%$ (NF P94-056) et $VBS < 0,1 \text{ g} / 100 \text{ g}$ de sol (NF P94-068).

La masse volumique sèche et la teneur en eau optimale de laboratoire sont déterminées selon les normes NF EN 13286-1 et NF EN 13286-2 à l'énergie Proctor Modifiée.

B.2.4 - Arase des terrassements

La classification du couple PST / AR est directement liée à la nature du sol rencontré et à son état hydrique.

L'étude géotechnique a déterminé ce couple pour chacune des formations géologiques rencontrées.

Les couples PST / AR rencontrés sur ce projet sont les suivants :

- PST0-AR0 pour les matériaux "th".
Les dispositions à mettre en œuvre dans le cadre de la création des plateformes d'élargissement sont : drainage, purge et substitution pour une amélioration en PST1-AR1 minimum ;
- PST1-AR1 pour les matériaux "h".
Les dispositions à mettre en œuvre dans le cadre de la création des plateformes d'élargissement sont: drainage et traitement de l'arase pour se rapporter à un cas de PST2-AR1 ou supérieur, ou conservation de la PST1 AR1 et mise en place d'une couche de forme épaisse en matériaux granulaires insensibles à l'eau ;
- PST2-AR1 pour les matériaux "m", "s" et "ts".
Pas de traitement spécifique avant la mise en œuvre de la couche de forme ;
Risque de portance hétérogène sur ces zones peu étendues.

B.2.5 - Matériaux pour couches de forme granulaires

Les matériaux pour couche de forme sont de type GNT1 conformément à la norme NF EN 13285. Chaque provenance envisagée sera soumise à l'acceptation du maître d'œuvre avant approvisionnement, elle devra faire l'objet d'une demande d'agrément auprès du maître d'œuvre (FTP). Un essai de Los Angeles (L.A.) et un essai de Micro Deval (Mde) doivent être réalisés pour valider toute

la fourniture avec $L.A \leq 40$ et $M.D.E. \leq 35$.

B.2.5.1 - Critères granulométriques Granulométrie :

La granulométrie respectera les fuseaux définis dans la norme NF EN 13285.

B.2.5.2 - Valeur au bleu de méthylène

Mesurer sur la fraction 0/5 mm, rapportée à la fraction 0/50mm conformément à la NF P 94-068 : $VBS < 0,1$ g pour 100 g de sol.

B.2.5.3 - Contrôle de qualité

Le contrôle de granularité et de propreté sera constitué d'une identification complète pour 1500 m³ avec un minimum d'un contrôle tous les deux jours (« Organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassements », SETRA/LCPC – Janvier 2000). Ce contrôle de qualité comprendra :

- 1 analyse granulométrique par tamisage ;
- 1 essai au bleu de méthylène.

B.2.6 - Matériaux granulaires pour accotement de chaussée

Les matériaux sont de type GNT3 conformément à la norme NF EN 13285. Chaque provenance envisagée sera soumise à l'acceptation du maître d'oeuvre avant approvisionnement, elle devra faire l'objet d'une demande d'agrément auprès du maître d'œuvre (FTP).

Usage Produits	Caractéristiques	catégorie
GNT 3	Résistance mécanique des gravillons	B
	Caractéristiques de fabrication de gravillons	III
	Caractéristiques de fabrication des sables	b

B.2.7 - Matériaux pour base drainante

- constituée de matériaux d'apport R61 (matériaux concassés) présentant les caractéristiques suivantes :
 - $70 \text{ mm} \leq D \leq 200 \text{ mm}$;
 - insensible à l'eau : passant à $80 \mu\text{m} < 10 \%$ sur la fraction 0/50mm et $VBS < 0,1$ g / 100 g de sol
 - durs : $LOS \leq 45$ et $MDE \leq 45$
 - drainants : passant à $70 \text{ mm} < 10 \%$

B.2.8 - Matériaux pour chemin d'entretien

Pour les parties de chemin d'entretien qui seront empierrés, uks seront réalisés en matériaux d'apport 0/150 de classe R61 ou R62 présentant les caractéristiques suivantes :

- $0 \text{ mm} \leq D \leq 150 \text{ mm}$;
- insensible à l'eau : passant à $80 \mu\text{m} < 10 \%$ sur la fraction 0/50mm et $VBS < 0,1$ g / 100 g de

sol

- durs : $LOS \leq 45$ et $MDE \leq 45$

B.2.9 - Matériaux pour chemin agricoles

Le chemin agricole sous l'OA4 sera constituée de matériaux d'apport 20/40. Les matériaux proviennent de roches massives et sont concassés.

Concernant les caractéristiques intrinsèques des granulats 20/40 mm, les valeurs LA et MDE devront être ≤ 45 . Leur teneur en fine (f) 80 μm sera inférieure à 1 % et la dimension des grains correspondant au tamisat de 10 % sera $\geq 8\text{mm}$ (cf guide drainage routier édité par le SETRA en mars 2006)

B.2.10 - Enduit de protection

Les enduits superficiels sont conformes à la norme NF EN 12271. Ils sont de performance usuelle ESU classe C avec une évaluation visuelle des défauts de classe EVD III.

La protection de la couche de forme et des remblais définitifs est assurée par la mise en œuvre d'un enduit dont la composition au m^2 est la suivante :

- 8 à 9 litres de gravillons 10/14 ;
- 2 kg d'émulsion cationique à 69 % de bitume ;
- 7 à 8 litres de gravillons 4/6.

Ces dosages sont adaptés à l'état de rugosité du support.

Avant commencement des travaux, l'entrepreneur définit et soumet à l'agrément préalable du maître d'œuvre le matériel et la méthode qu'il compte utiliser.

Le répandage des mélanges est arrêté par temps de pluie ou lorsque la température au démarrage du chantier est inférieure à 5°C.

B.2.11 - Géotextile

Le géotextile utilisé devra être conforme aux recommandations pour l'emploi des géotextiles du Comité Français et bénéficier d'un certificat de qualification délivré par ASQUAL.

B.2.11.1 - Géotextile sous remblais ou fond de purge

Caractéristiques	Valeurs
Résistance à la traction (EN ISO 10319)	$\geq 20 \text{ kN/m}$
Déformation à l'effort de traction (EN ISO 10319)	$\leq 80 \%$
Poinçonnement statique (NF G38019)	$\geq 0,8 \text{ kN}$
Perforation dynamique (EN ISO 13433)	$< 20 \text{ mm}$
Perméabilité normale (permittivité) (EN ISO 11 058)	$> 0,03 \text{ m/s}$
Capacité drainante dans le plan (transmissivité) sous 50 kN/m^2 (EN ISO 12958)	$\geq 2 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$
Ouverture de filtration (EN ISO 12956)	$63 \mu\text{m} < O_{90} < 100 \mu\text{m}$

Le recouvrement des nappes de géotextile devra être de 0,30 m minimum. La surface qui sera prise en compte pour les quantités exécutées ne tient pas compte des surlargeurs de recouvrement.

L'entrepreneur fournit une fiche d'identification du géotextile comportant :

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

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

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

B.2.11.2 - Géotextile pour drains

Les caractéristiques d'un géotextile filtre pour tranchée drainante dans des sols fins, non tissé et certifié ASQUAL ou équivalent sont données ci-dessous :

Caractéristiques	Valeurs
Résistance à la traction (EN ISO 10319)	≥ 12 kN/m
Déformation à l'effort de traction (EN ISO 10319)	30 à 80 %
Poinçonnement statique (NF G38019)	$\geq 0,6$ kN
Perforation dynamique (EN ISO 13433)	< 25 mm
Perméabilité normale (permittivité) (EN ISO 11 058)	$> 0,04$ m/s
Capacité drainante dans le plan (transmissivité) sous 50 kN/m ² (EN ISO 12958)	$\geq 10^{-6}$ m ² /s
Ouverture de filtration (EN ISO 12956)	$63 \mu\text{m} < O_{90} < 100 \mu\text{m}$

Le choix des caractéristiques hydrauliques du géotextile peut être affiné avec la courbe granulométrique et la perméabilité du sol support. Une note de calcul correspondante devra être fournie par l'entreprise.

L'entrepreneur fournit une fiche d'identification du géotextile comportant :

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

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

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

B.2.12 - Fournitures pour l'engazonnement hydraulique

B.2.12.1 - Généralités

Toutes les fournitures utilisées dans les opérations d'enherbement (semences, fertilisants, fixateurs, ...) sont fournis par l'entrepreneur.

B.2.12.2 - Les Semences

Provenance :

L'entrepreneur justifie pendant la période de préparation, la provenance et l'origine de chaque espèce incluse dans les mélanges par les certificats d'origine du Service Officiel de Contrôle des Semences (SOC). Ce certificat, de date inférieure à 3 mois, indique :

- le nom du fournisseur,
- l'origine de la fourniture,
- l'espèce et la variété (noms latins et cultivars),
- le degré de pureté et la faculté germinative.

Aucune variante ne sera acceptée, sauf impossibilité commerciale d'une espèce au moment de l'offre, dûment justifiée par l'entreprise. Dans ce cas, l'entreprise devra soumettre au maître d'œuvre un mélange de remplacement dont la dose et le coût à l'hectare seront analogues à ceux du mélange initial.

Composition des mélanges :

- 35 % ray grass anglais
- 25 % de fétuque rouge traçante
- 15 % de fétuque ovine
- 20 % de pâturin des près
- 5 % de trèfle blanc nain
- Le dosage de ce mélange sera de 150 kg/ha.

Les étiquettes de ces produits seront remises au maître d'œuvre pour validation et contrôle des dosages appliqués.

B.2.12.3 - Engrais – Amendement

Les engrais minéraux sont de type NPK à la proportion de 8-8-9 dont l'azote est au 2/3 à action longue durée et 1/3 à action rapide avec 1 % de magnésie.

L'amendement est à la proportion de 5-4-4 d'origine animale et dose 89 % minimum de matière sèche.

Pour le semis, l'engrais minéral est dosé à 100 Kg/ha, l'amendement organique est dosé à 300 Kg/ha.

La fertilisation de renforcement est effectuée 6 mois après le sursemis et se compose d'un amendement organique à la dose de 50 Kg/ha.

Les étiquettes de ces produits seront remises au maître d'œuvre pour validation et contrôle des dosages appliqués.

B.2.12.4 - Adjuvants

Il faut comprendre par adjuvants les produits entrant dans la composition du mélange hydraulique et ayant pour caractéristiques principales de fixer les graines, réduire l'évapotranspiration, réduire l'érosion en fixant les sols, se transformer en éléments assimilables par la plante.

Le produit couple fixateur/cellulose :

Le produit utilisé doit permettre la création d'un gel liant entre elles les substances organiques et minérales du sol. Il doit former une membrane résistante aux éléments naturels et permettre la stabilisation du sol. Ce produit est de préférence issu d'algues marines.

Le couple fixateur/cellulose est dosé à 250 Kg/ha.

L'utilisation de pâte mécanique recyclée, par exemple issue de déchets de papeterie, est prohibée. En outre, l'entreprise peut, en additif ou en variante, proposer au maître d'œuvre l'emploi d'autres produits fixateurs tels que des complexes colloïdaux d'origine organique ou synthétique. L'entreprise doit toutefois en justifier l'intérêt technique.

Les étiquettes de ces produits seront remises au maître d'œuvre pour validation et contrôle des dosages appliqués.

B.3 - Mode d'exécution des travaux de dégagement des emprises et de terrassement

B.3.1.1 - Lieux de dépôt

Dépôts définitifs

Dans le cas de dépôt définitif dans les emprises de l'opération, le titulaire devra procéder à ses frais au réglage soigné du remblai ainsi constitué et à la réalisation d'un assainissement par fossé en pied.

Dépôts provisoires

Les dépôts provisoires sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur sauf ceux dont les matériaux seront réutilisés dans d'autres marchés.

Ils seront situés à l'intérieur des emprises du chantier. En cas d'insuffisance d'emprise, les lieux de dépôts provisoires supplémentaires qui lui seraient nécessaires, sont à la charge de l'entrepreneur.

Les modalités d'exploitation des dépôts provisoires doivent être soumises à l'agrément du maître d'œuvre.

Les dépôts seront réalisés conformément aux règlements en vigueur et au PRE.

B.3.1.2 - Décapage

Le **décapage** se fera sur des sols ré-essuyés mais en aucun cas sur des sols mouillés ou gelés. Une terre mouillée est malléable et fragile et sa structure peut se compacter de manière durable et compromettre ainsi la reprise de la végétation plus tard et sur un long terme. On ne procédera pas à des manipulations des terres en dessous de la valeur de 10 centibars. Dans le planning travaux, les opérations de décapage de la terre végétale ne devront jamais précéder les travaux de terrassements de plus d'un mois. Ce chapitre concerne toutes les zones de stockage pour lesquelles il sera réalisé un retroussement de la terre végétale. L'entrepreneur et le maître d'œuvre feront un état des lieux contradictoire des zones de décapage.

Lors du décapage de la terre, on évitera de passer de nombreuses fois au même endroit afin d'éviter le tassage par les engins. Cette précaution est surtout valable pour l'horizon intermédiaire. On prévoira de décapier au fur et à mesure la couche intermédiaire de façon à ne pas laisser une trop grande surface exposées à la pluie. La couche de terre dite végétale et la couche intermédiaire devront être stockées à part séparément sur une zone de stockage.

La **terre végétale** est principalement en zone agricole et est considérée comme la couche labourée, soit les 30 cm supérieurs.

La **couche intermédiaire** sert à l'enracinement des plantes et à la constitution de la réserve en eau du sol. Elle sera récupérée jusqu'à la profondeur à laquelle on rencontrera un niveau défavorable tel qu'un horizon compact ou plastique ou la moraine brute ou une roche peu altérée.

Les **zones de stockage** se devront d'être exemptes de toute espèce végétale envahissante. Si celles-ci sont présentes, il faudra procéder à l'élimination des foyers de contamination. Pour les envahissantes se propageant par graines, on pratiquera une coupe des inflorescences montées en graine de façon à éviter leur dissémination. On évitera de déposer la terre sur des zones mal drainées. Pour les envahissantes se propageant par rhizomes, on pratiquera une coupe des inflorescences montées en graine de façon à éviter leur dissémination. On évitera de déposer la terre sur des zones mal drainées..

Pour la Renouée, seule l'excavation et l'évacuation en filière adaptée (incinération) est autorisée car efficace.

Un sous-solage croisé (d'abord perpendiculaire puis dans le sens de la pente) servant à favoriser le drainage naturel sera réalisé sur toute la surface du stockage.

La **terre végétale** sera stockée en tas dont la hauteur ne devra pas excéder 2 mètres. Cette mesure permet d'éviter le compactage de la terre sous son propre poids ce qui perturberait alors fortement la vie microbienne. Elle sera nivelée avec une pelle mécanique ou un bull léger. L'utilisation des camions ou des machines lourdes pour la réalisation de ce stockage est à proscrire afin d'éviter tout compactage de la terre. Les passages répétés au même endroit seront aussi évités pour limiter le compactage. Si la durée de dépôt dépasse les 6 mois, alors il faudra procéder à un ensemencement pour éviter la prolifération des plantes envahissantes et des indésirables sur le futur milieu. Il sera procédé à l'ensemencement de légumineuses annuelles pour éviter l'apparition d'autres plantes indésirables.

Le stockage de terre végétale aux pieds des arbres est à proscrire. Le titulaire tiendra compte du foisonnement lors de la mise en œuvre de la terre végétale afin d'atteindre l'épaisseur souhaitée à terme.

Reprise des terres : Le transport des tas se fera par camion vers la zone à reconstituer du point le plus haut vers le point le plus bas de façon à ne pas constituer de barrage aux éventuelles eaux de ruissellement.

La terre sera ensuite épandue avec un chenillage croisé, afin d'éviter la formation de rigoles. On procédera à l'installation des 2 couches en simultané en procédant par des bandes d'environ 10 mètres de large en évitant de trop compacter la sous-couche par des passages répétés. Les terres devront être bien sèches

Un sous-solage croisé servant à favoriser le drainage naturel sera réalisé avant végétalisation des surfaces destinées à redevenir des terres agricoles.

Toutes ces prestations sont réputées incluses dans le prix de décapage.

B.3.1.3 - Pistes de chantier

Les transports des matériaux entre les points d'extraction et les lieux de dépôt ou de mise en œuvre se feront dans l'emprise du projet.

A cet effet, l'entrepreneur prendra toutes dispositions pour assurer à tout moment la continuité de la circulation des engins et véhicules quels qu'ils soient le long du tracé, soit sur l'assiette des terrassements, soit par création de pistes de chantier. La réalisation et l'entretien de ces pistes est à la charge de l'entrepreneur (nivellement, arrosage) et compris dans les prix du marché.

Doit y être inclus aussi, la remise en état de ces terrains, s'il s'agit de terrain destiné à la culture, la remise en place des différentes strates devra être faite de façon soignée.

B.3.1.4 - Assainissement du chantier

L'entrepreneur mettra en œuvre toutes les dispositions nécessaires pour éviter que les eaux de ruissellement du chantier ne polluent les écoulements naturels.

Il sera notamment tenu de réaliser avant le démarrage des terrassements, des bassins provisoires de décantation des eaux de chantier, qui pourront le cas échéant, être implantés sur les lieux des bassins définitifs. Dans les autres cas, les bassins provisoires seront remblayés et les terrains remis en état à la fin du chantier.

Les bassins devront être dimensionnés pour absorber des événements d'occurrence au moins quinquennale. Le titulaire fournira les notes de calcul justifiant le dimensionnement des ouvrages.

Les bassins provisoires seront équipés de dispositifs de dégrillage, de filtration, et d'interception des flux polluants (cf. cahier des ouvrages type joint). Le titulaire est tenu de surveiller et d'entretenir ces bassins provisoires, (par curage régulier), en particulier après les pluies.

Le titulaire conservera en permanence sur le chantier une équipe d'entretien chargée d'assurer le libre écoulement de l'eau en tout point où celle-ci est susceptible de se concentrer, qu'il s'agisse de zones de déblais ou de remblais.

Les dispositifs seront soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Les dispositifs d'assainissement provisoire du chantier ne font pas l'objet d'un prix spécifique au bordereau des prix, mais correspondent à des prestations incluses dans le prix forfaitaire d'installation de chantier.

B.3.1.5 - Démolition de chaussée par rabotage

La démolition de chaussée portera uniquement sur les matériaux traités aux liants hydrocarbonés et hydrauliques. Les matériaux non traités (sous-corps de chaussée) seront considérés comme étant des déblais. La démolition de chaussée s'applique à n'importe quelle épaisseur de structure en place.

Les matériaux de fraisage seront stockés et utilisés notamment en structure de chaussée sur les chemins agricoles du projet ou sur les accotements (après avoir réalisé une étude de réutilisation de matériaux (cf. guide du CEREMA « Acceptabilité environnementale de matériaux alternatifs en technique routière »).

Selon les mesures réalisées à la charge de l'entreprise et les résultats de teneur en HAP des stocks, ceux-ci seront soit :

- éliminés en décharge ISDND (déchets non dangereux)
- valorisés comme agrégat d'enrobé classique (si HAP < 50 ppm)

B.3.1.6 - Rabotage de surface

Le fraisage de surface pour l'ancrage d'une nouvelle couche de roulement ou pour raccordement en biseau ou pour démolition de couche de roulement existante sera exécuté dans les zones précisées par le maître d'œuvre au cours des travaux. Il pourra être effectué sur la totalité de l'épaisseur des matériaux enrobés (jusqu'à 10 cm). Lorsque l'épaisseur des matériaux est supérieure à 10 cm, les travaux sont considérés comme étant de la démolition de chaussée par fraisage.

Les dimensions des surfaces à raboter seront très variables et nécessiteront l'emploi d'un matériel adapté.

Les matériaux de fraisage seront stockés et réutilisés dans la formulation des enrobés dont l'étude est à la charge de l'entrepreneur.

B.3.2 - Déblais

B.3.2.1 - Définition

À l'intérieur de la zone de déblais, l'entrepreneur peut rencontrer des terrains susceptibles de présenter des difficultés d'extraction différentes, qu'il lui appartiendra d'apprécier à partir d'études complémentaires exécutées à ses frais.

L'entreprise est tenue de réaliser les travaux selon les modalités les plus appropriées permettant d'obtenir un équilibre du mouvement des terres et une réutilisation maximale et optimale des matériaux. En aucun cas, l'entrepreneur ne pourra prendre l'initiative d'évacuer des matériaux en modelés ou dépôts sans l'acceptation du maître d'œuvre.

L'extraction des déblais sera conduite par couches en évitant, autant que faire se peut, le mélange de matériaux de caractéristiques différentes.

L'entreprise a le choix des moyens d'extraction.
Au passage déblai/remblai, des purges et drainages seront réalisées.

B.3.2.1.a - Déblais de 1ère catégorie

Sont considérés comme matériaux à déblayer de 1ère catégorie tous les matériaux ne correspondant pas à la 2ème catégorie telle que décrite dans le paragraphe ci-après.

Les terrains rencontrés étant susceptibles d'être le siège de venues d'eaux et de manière à assurer la pérennité de la couche de forme (classement de la plate-forme) et de se garantir de toute altération de la plate-forme, il est prévu un drainage latéral et axial sur toutes les sections en déblai.

Aux passages déblai / remblai, en présence de matériaux argileux ou sableux, la mise en place d'éperons drainants transversaux permettra de capter les venues d'eaux éventuelles et ainsi pérenniser le corps de remblai.

B.3.2.1.b - Déblais pour modelé

En crête des talus de déblais, l'entrepreneur procédera à l'exécution d'un profil de raccordement au terrain naturel de forme arrondie.

B.3.2.1.c - Reprise sur stock

Les stocks de matériaux provisoires sont à limiter autant que possible et sont subordonnés à l'accord du Maître d'œuvre.

Les stocks de matériaux à reprendre devront être levés au frais du titulaire, contrairement, avant le début des travaux de reprise.

La reprise sur stock sera organisée de telle sorte que les caractéristiques des matériaux ne soient pas diminuées et ne devra pas occasionner de dégradation des couches de chaussées existantes (protections), ni de perturbations du drainage et de la circulation publique et service de secours pour un stockage sur plate-forme. Les coefficients de foisonnement seront établis contrairement avant la réalisation des stocks. Les matériaux qui s'avèreraient impropres seront à évacuer en dépôts définitifs.

B.3.2.2 - Assainissement des déblais

Le titulaire doit maintenir en cours de travaux une pente transversale supérieure ou égale à 4 % à la surface des parties remblayées et exécuter en temps utile les différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (banquettes, bourrelets, saignées, descentes d'eau, fossés, etc.).

Dans les zones de déblais, le titulaire devra exécuter des fossés provisoires à ciel ouvert approfondis au fur-et-à mesure de l'avancement des travaux. La profondeur sera à tout moment au moins égale à 1 mètre. L'exécution de ces fossés provisoires est compris dans le prix du déblai.

L'exécution des déblais humides situés en zone aquifère peut être compliquée par des difficultés de traficabilité des engins à pneus en raison des caractéristiques portantes très médiocres de certains sols lorsqu'ils sont saturés. En conséquence, des drains longitudinaux seront construits en limite de plateforme dans les zones en déblai (profondeur mini 1 m sous l'arase).

Au cas où, en cours de travaux, l'entrepreneur est conduit à procéder à l'évacuation des eaux, par pompage, les frais correspondant restent à sa charge.

L'entrepreneur conservera en permanence sur le chantier une équipe d'entretien chargée d'assurer le libre écoulement de l'eau en tout point où celle-ci est susceptible de se concentrer, qu'il s'agisse de zones de déblais ou de remblais.

En cas d'arrêt de chantier de courte durée et au minimum à la fin de chaque journée, le titulaire doit niveler et fermer la plateforme.

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

B.3.2.3 - Exécution des déblais, compactage et réglage des plates-formes et talus

La réalisation des déblais sera conduite conformément aux prescriptions de la Norme NF P 11-300.

Afin d'éviter la prolifération d'espèces végétales exotiques envahissantes telles que la renouée du Japon, la jussie, le buddleia, le laurier palme, le rhododendron ou l'herbe de la Pampa et la contamination des milieux naturels aval, l'entreprise doit s'assurer que les matériaux de remblai ne proviennent pas de zones contaminées par ces espèces. Ces matériaux sont soumis à l'approbation du maître d'œuvre

Si des purges sont nécessaires, les excavations sont à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre ; la cote théorique des déblais est rattrapée par apport de matériaux soumis à l'approbation du maître d'œuvre, elles sont remblayées par des matériaux d'apport de type brut de minage (R61/R62)...

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

- Profil de la plate-forme support de chaussée : plus ou moins 1 centimètre.
- Profil sous-couche de forme : plus 3 ou moins 2 centimètres.
- Talus : plus ou moins 5 centimètres.

Le réglage des talus de déblais est compris dans le prix de déblai.

B.3.3 - Remblais

B.3.3.1 - Opérations préalables

Préalablement à la réalisation des remblais, l'entrepreneur réalisera une campagne de reconnaissance complémentaire, s'il le juge nécessaire, des sols en place.

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

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

B.3.3.2 - Préparation initiale dans les zones de remblais

Travaux préparatoires

Les vides et anciens fossés sont curés à vif et remblayés par des matériaux d'apport de type R61 ou R62 insensibles à l'eau (cf. norme NF P 11300 et GTR 2000) après mise en place de matériaux drainants de type 70/200 si nécessaire ou d'une tranchée drainante.

Dans les zones non compactables, l'entreprise prévoit un matériau auto-compactant.

La totalité des zones de remblais sera décapée. Des fossés seront systématiquement réalisés en pied de remblais.

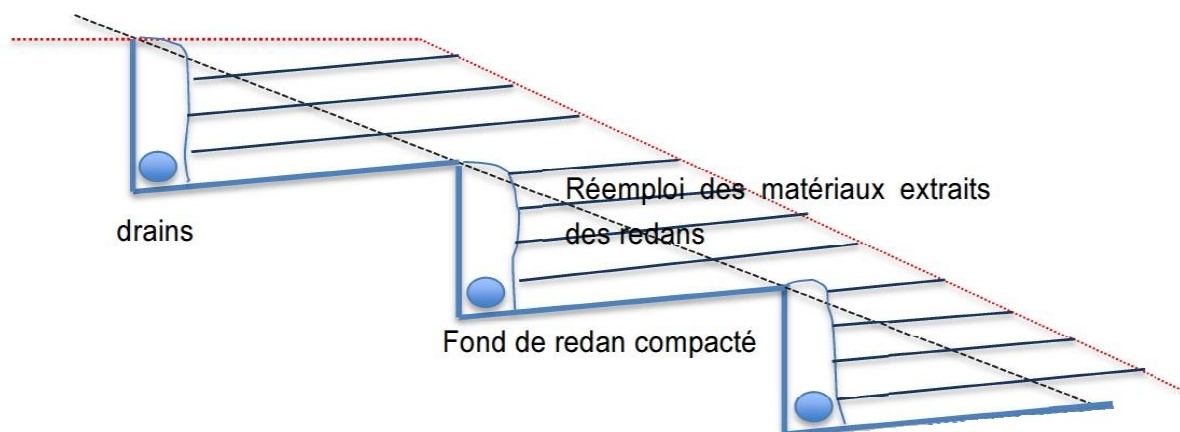
Redans

Dans les zones de remblais où la pente du terrain naturel est supérieure ou égale à 10 % ou dans le cas d'élargissements de remblais existants, il sera réalisé des redans horizontaux dont la largeur sera de 4 m environ.

La réalisation des redans devra se faire de la façon suivante :

- après décapage de la terre végétale et des matériaux impropres (type limon à l'état « h » ou « th »), il sera nécessaire d'évacuer les matériaux se situant au niveau de la bêche d'ancrage (pied de remblai) sur une épaisseur de 1 mètre et de les substituer par des matériaux de qualité,

- les redans seront réalisés au fur et à mesure de la montée du remblai en effectuant un rentrant dans le terrain naturel sur une hauteur égale à 1 mètre,
- le fond de chaque redan sera compacté comme pour l'assise du remblai,
- si des venues d'eau sont constatées lors de la réalisation des redans, il sera nécessaire de réaliser des dispositifs de drainage intégrés aux redans.



Réglage et compactage de l'assise des ouvrages

Le réglage et le compactage de l'assise des ouvrages prescrits au paragraphe 5.7 du fascicule 2 du CCTG devront suivre immédiatement le décapage.

Le compactage consistera en un nombre de passes de compacteurs qui sera déterminé à l'aide du tableau de compactage des remblais (annexe 4 du GTR), en assimilant :

- le sol de l'assise des remblais au même sol mis en remblai,
- l'épaisseur de la couche compactée à 40 centimètres.

Remblais en zones humides

Au droit des zones humides et inondables, après purge si nécessaire des matériaux en place, la base du remblai sera constituée d'une base drainante sur une hauteur de 60 centimètres.

B.3.3.3 - Pente des talus de remblais

Les talus de remblais sont prévus à 3/2. (3 de base pour 2 de hauteur – voir profils en travers type).

B.3.3.4 - Compactage des remblais

Le compactage des PST et remblais devra respecter le critère de qualité q4, conformément au GTR, à savoir :

- pdm $\geq$ 95 % pd OPN
- pdfc $\geq$ 92 % pd OPN

Le titulaire 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 des couches fixée dans les conditions définies dans le GTR et vérifiées dans le cadre des planches d'essais.

Chaque engin de compactage devra être muni d'un contrôlographe permettant l'enregistrement en continu des distances parcourues, des horaires de marche et d'arrêt, de la vitesse de l'engin, et le cas échéant, de la fréquence de vibration. Ce contrôlographe devra également permettre de distinguer les différentes affectations du compacteur (compactage proprement dit, reprise...). Le contrôlographe devra être étalonné avant le démarrage du chantier.

En cas de défaillance d'un contrôlographe, le titulaire devra procéder à son remplacement ou sa remise en état dans un délai de 24 h. A défaut, le maître d'œuvre exigera l'immobilisation du compacteur

correspondant.

Si des variations de la qualité des sols ou des rendements interviennent par rapport aux prévisions, le titulaire devra soumettre à nouveau le matériel de compactage à l'approbation du maître d'œuvre.

FICHES DE CONTRÔLES CONTINUS

Le cahier de suivi continu du compactage sera tenu quotidiennement par l'entrepreneur. Sur les fiches de contrôle figureront notamment :

- l'emplacement du (ou des) ateliers(s) de compactage,
- le (ou les) matériaux(x) extraits(s) pour la journée considérée (nature, état, origine, destination),
- le type, le nombre et la classe des compacteurs utilisés sur le (ou les) chantier(s),
- les conditions atmosphériques,
- les quantités Q mises en œuvre (en mètres cubes) qui seront déterminées par le nombre de tours des engins de terrassement multiplié par leur capacité de chargement,
- la surface S balayée (en mètres carrés),
- les valeurs de rapports Q/S réalisés et Q/S objectifs issus des tableaux du GTR,
- les épaisseurs (e) constatées (en mètres),
- le (ou les) incident(s) survenus(s) au cours de la journée,
- une appréciation sur la régularité du compactage et du balayage et sur la vitesse d'exécution de ce compactage,
- le nombre de passes appliquées,
- la vitesse moyenne et le rendement horaire moyen.

Les fiches journalières seront signées quotidiennement par un représentant de l'entreprise et contradictoirement, de manière aléatoire, par le contrôle du maître d'œuvre.

Les disques des contrôlographes seront joints aux fiches correspondantes.

L'entrepreneur devra remettre au maître d'œuvre en fin de chaque journée une synthèse du contrôle de compactage comprenant par atelier :

- les fiches de suivi journalier contresignées et accompagnées des enregistrements,
- les volumes de chaque nature de matériaux mis en remblai et compacté pour chaque engin.

La réalisation des remblais devra être conduite conformément aux prescriptions de la norme NF P 11-300 et du G.T.R. 92, en fonction des conditions météorologiques, de la hauteur des remblais et des matériaux utilisés.

Le contrôle de compactage effectué par l'entreprise se fait :

- en continu par la méthode Q/S,
- à posteriori par le pénétrodensitographe PDG 1000, tous les profils en travers, pour les zones proches des ouvrages (remblais contigus notamment) et de l'interface entre l'élargissement et la plate-forme existante en section courante, ou bien n'importe où à la demande du maître d'œuvre.

Le réglage des talus doit être réalisé par la méthode du remblai excédentaire.

Les contrôles géométriques et de portance constituent un point d'arrêt.

Ce contrôle des niveaux après mise en œuvre des remblais sera réalisé par le contrôle interne de l'entrepreneur, les résultats seront à soumettre au maître d'œuvre. Ces résultats sont à partager dès réalisation des contrôles interne de l'entrepreneur. À défaut de remise des éléments à disposition du maître d'œuvre ou du contrôle extérieur dans les 72h après réalisation des essais, le maître d'œuvre pourra arrêter les travaux sans que l'entrepreneur ne puisse prétendre à une quelconque indemnité.

En cas d'insuffisance de compactage et notamment si les dispositions du présent paragraphe ne sont pas respectées ou plus généralement si des réserves ont été émises par le maître d'œuvre sur le carnet journalier, l'entrepreneur doit procéder à ses frais à la remise en conformité du remblai.

B.3.3.5 - Assainissement des remblais

Les prescriptions communes aux déblais et remblais sont précisées ci-dessus.

L'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux une pente transversale supérieure ou égale à 4 pour cent (4 %) à la surface des parties remblayées et exécuter en temps utile les différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (banquettes, bourrelets, saignées, descentes d'eau, fossés, etc.).

En cas d'arrêt de chantier de courte durée 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), il soumet au maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.

B.3.3.6 - Talus

Le réglage et le compactage des talus doivent être réalisés par la méthode du remblai excédentaire. Le piquetage du pied de remblai est à réaliser avec un excédent horizontal de chaque côté d'une largeur de 0,50 m. Le réglage des talus fait partie du prix de remblais.

Les tolérances d'exécution des profils et des talus sont les suivantes (levés réalisés avec 5 points par profil) :

- Profil de la plate-forme support de chaussée : plus ou moins 1 centimètre.
- Profil sous couche de forme : plus 3 ou moins 2 centimètres.
- Talus plus ou moins 5 centimètres.

B.3.4 - Réception de l'arase des terrassements

La réception de l'arase terrassements en déblai comme en remblai sera effectuée contradictoirement avec l'entrepreneur au droit de chaque profil en travers. L'Entreprise devra obligatoirement dégager une section suffisamment longue pour permettre la réception de l'arase terrassements avant mise en œuvre de la couche de forme.

Altimétrie :

L'entrepreneur réalisera et contrôlera en continu les caractéristiques géométriques à l'avancement des travaux.

Les contrôles de nivellement et de largeur seront réalisés selon les fréquences suivantes et contradictoirement avec le maître d'œuvre : tous les profils en travers, à raison de 5 points minimum par profil. Sur des points singuliers, le maître d'œuvre pourra demander des relevés intermédiaires.

Les niveaux du fond de forme respecteront les cotes théoriques avec une tolérance de + 3 cm ou - 2 cm.

L'arase terrassements sera déclaré conforme si les tolérances géométriques telles que définies au CCTP sont atteintes pour 95 % des points à l'intérieur d'une section de contrôle.

Les matériaux extraits hors des profils ne seront pas payés par le maître d'œuvre et devront être évacués aux frais de l'entrepreneur.

Portance

La réception se fait à la dynaplaque II.

Le niveau de portance requis sur l'arase est de 20 Mpa pour une AR1 (norme NF P 94-117-2).

Les contrôles de portance sont réalisés aux frais de l'entrepreneur suivant une fréquence de 2 essais par profils distants de 25 m en alternant le sens de circulation.

L'arase terrassements sera jugé conforme si les performances définies ci-dessus sont atteintes sur 100 % des mesures à l'intérieur d'une section de contrôle.

Ce contrôle de géométrie et de portance de l'arase terrassements constitue un point d'arrêt.

B.3.5 - Couche de forme granulaire

B.3.5.1 - Mise en œuvre

Les matériaux constituant la couche de forme seront mis en œuvre suivant les guides GTR en une ou plusieurs couches.

L'épaisseur de la couche de forme devra être conforme aux dispositions des profils en travers type joints au présent DCE.

Si nécessaire, une couche de réglage de maximum 5 cm d'épaisseur en GNT2 sera réalisée sur la couche de forme pour fermer celle-ci.

Après contrôles, la surface de couche de forme sera protégée par un enduit superficiel monocouche. Ces dosages doivent être adaptés à l'état du support (rugosité).

B.3.5.2 - Compactage de la couche de forme

Le compactage de la couche de forme devra respecter le critère de qualité q3, conformément au GTR, à savoir :

- pdm $\geq$ 98,5 % pd OPN
- pdfc $\geq$ 96 % pd OPN

B.3.5.3 - Contrôles

Altimétrie :

L'entrepreneur réalisera et contrôlera en continu les caractéristiques géométriques à l'avancement des travaux.

Les contrôles de nivellement et de largeur seront réalisés selon les fréquences suivantes et contrairement avec le maître d'œuvre : tous les 25 m à raison de 5 points minimum par profil.

Sur des points singuliers, le maître d'œuvre pourra demander des relevés intermédiaires.

Les niveaux de la couche de forme respecteront les cotes théoriques avec une tolérance de ± 1 cm.

La couche de forme sera déclarée conforme si les tolérances géométriques telles que définies au CCTP sont atteintes pour 95 % des points à l'intérieur d'une section de contrôle.

Portance :

Les mesures sont réalisées à la dynaplaque II selon la norme suivante NF P94-117-2.

Le module doit être :

- supérieur ou égal à 50 Mpa (PF2)

Les contrôles de portance sont réalisés aux frais du titulaire suivant une fréquence de 2 essais par profils distants de 25 m en alternant le sens de circulation et les voies (voie droite et voie gauche) pour avoir un maillage représentatif.

La couche de forme est jugée conforme si les performances définies ci-dessus sont atteintes sur 95 % des mesures ($100\% \geq 40$ Mpa dans le cas des PF2) à l'intérieur d'une section de contrôle.

Les résultats seront à soumettre au maître d'œuvre après analyse par le titulaire. Le maître d'œuvre se réserve le droit d'effectuer tous les contrôles qu'il jugera utile par un laboratoire ou géomètre, le temps d'attente de ces contrôles est réputé inclus dans les prix du marché.

Ces contrôles géométriques et de portance constituent un point d'arrêt.

B.3.6 - Volumes de déblais, remblais et couche de forme

B.3.6.1 - Relevé du terrain naturel

Un relevé du T.N. Préalable aux travaux de terrassement, intégrant les mouvements de terre (déblais, remblais, dépôts) réalisés lors des chantiers précédents, devra être fourni par l'entrepreneur pendant la période de préparation.

Ce document servira de base pour les relevés contradictoires.

Le maître d'œuvre fera part à l'entrepreneur de ses observations éventuelles dans un délai de 30 jours.

B.3.6.2 - Volumes, déblais et remblais

Les volumes de déblais et remblais pris en compte résulteront de métrés établis à partir de relevés contradictoires de profils en travers dont l'inter-distance relève de la décision du maître d'œuvre, sans excéder 25 m.

Les volumes excédentaires, résultant de la non application par l'entrepreneur des profils-en-travers-types ou courants ne seront pas rémunérés.

Les éventuels rattrapages de largeurs et pentes de talus notamment par des apports, ne donneront pas lieu à une rémunération spécifique et devront être réalisés suivant des procédés approuvés par le maître d'œuvre.

B.3.6.3 - Volume de couche de forme

Le tonnage de couche de forme est établi selon les bons de pesées des camions acceptés par le maître d'œuvre.

B.3.7 - Travaux complémentaires aux travaux de terrassement

B.3.7.1 - Merlons et modelés

Les merlons, les modelés et les dépôts définitifs seront constitués, en priorité, à partir de déblais non réutilisables en remblais et excédentaires mais aussi des matériaux stockés lors des précédents marchés. La mise en œuvre des merlons sera conduite de manière à éviter tout tassement et toute instabilité (compactage), notamment des talus, et sera soumise, dans le cadre du PAQ, au visa du maître d'œuvre. Ils doivent faire l'objet d'un compactage selon le GTR.

Les matériaux à l'état « th » seront aérés pour les ramener à un état « h ».

Les implantations des merlons, des modelés et des dépôts définitifs et des piquetages complémentaires sont à la charge de l'entreprise.

B.3.7.2 - Dépôts provisoires

Avant toute intervention sur les dépôts proposés par l'entrepreneur, les épaisseurs de terre végétale seront levées contradictoirement en présence de l'exploitant et/ou du propriétaire. L'entrepreneur devra, à ses frais, caractériser l'état initial de la terre végétale par une analyse.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour assurer le drainage provisoire du site de dépôts et de modelés pendant les travaux comme le drainage définitif (fossés, buses...). Les dépôts seront montés par couches homogènes, chenillés et fermés d'un mètre d'épaisseur au maximum avec une pente transversale leur évitant l'augmentation des teneurs en eau. La pente des talus sera fixée par le maître d'œuvre en fonction de la nature des matériaux.

La couche supérieure de matériaux mis en dépôt (0,50m minimum) ne pourra comprendre ni blocs, ni déchets ; elle sera de préférence constituée de matériaux fins.

Les modalités d'exploitation de ces dépôts doivent être soumises au visa du maître d'œuvre. Les dépôts permettront le stockage des bons matériaux réutilisables en remblais notamment. Les dépôts provisoires doivent être accessibles par tout temps. Les emplacements des dépôts provisoires seront protégés

contre la venue des eaux extérieures par la création de fossé provisoires. Au droit de l'accès, le franchissement des fossés, provisoires ou définitifs, sera assuré par des buses provisoires.

Le tri des matériaux, l'exécution et la protection des dépôts seront sous la responsabilité de l'entrepreneur. Les matériaux devront être fermés de façon à éviter les variations de teneur en eau dues aux intempéries.

Après enlèvement des matériaux, les emplacements des dépôts provisoires devront être totalement nettoyés et décompactés par sous-solage. Les matériaux éventuels non utilisés seront évacués en dépôt définitif.

Après la remise en état des lieux, il sera procédé, à la charge de l'entreprise, à une analyse des terres sur chacun des dépôts provisoires. Elles seront comparées à celles réalisées avant le stockage des matériaux et l'entreprise devra obtenir la qualité initiale des sols à l'aide, si nécessaire, d'amendements.

L'entreprise devra mettre tout en œuvre pour protéger les arbres situés dans les zones de stockage.

B.3.7.3 - Dépôts définitifs

Les dépôts sont mis en œuvre par couches de 0.5 m et soigneusement compactés selon le GTR fascicule 2 pour les matériaux à l'état « s », « m » et « h ». Les matériaux à l'état « ts » et « th » ne pourront être compactés en l'état. Ils devront être arrosés ou au contraire aérés.

Le profil-type des dépôts ainsi que les cotes et profils définitifs sont retenus après agrément du maître d'œuvre. Les hauteurs maximales de dépôt définitifs seront indiqués par le maître d'œuvre selon les zones lors des travaux.

Un levé topographique avant et après mise en dépôt sera à transmettre pour assurer la cubature des matériaux.

Les zones pouvant accueillir les dépôts définitifs apparaissent sur le plan synoptique joint au présent DCE.

B.3.7.4 - Chemins d'entretien

Les travaux comprennent la réalisation de chemins d'entretien pour la future section courante de la RN164.

Les chemins d'entretien seront réalisés avec des matériaux du site validés par le maître d'œuvre. Dans les zones à faible portance (zone humide), le chemin d'entretien sera réalisé en matériaux insensibles à l'eau de granulométrie 0/150.

Les chemins d'entretien auront un dévers à 4 % vers l'extérieur de la plateforme routière (voir profils en travers type). Ils sont enherbés et exclusivement destinés à un usage d'entretien.

B.3.8 - Revêtement en terre végétale et engazonnement

B.3.8.1 - Reprise et régalage de terre végétale

L'épaisseur de terre végétale à mettre en œuvre est de :

- 0,10 m mini pour les fossés et cunettes,
- 0,15 m pour les talus supérieurs ou égaux à 3 de base et 2 de haut (y compris merlons et modelés),
- 0,20 m pour les merlons et modelé de terre adoucis (inférieur à 3/2),
- 0,15 m pour les bassins d'assainissement.

Pour les chaussées démolies , l'épaisseur variera en fonction de la configuration des lieux.

B.3.8.2 - Engazonnement hydraulique

Documents à fournir par l'entrepreneur

L'entrepreneur devra fournir les documents ci-après, dans un délai de quinze jours à dater de la

notification de l'approbation du marché.

La provenance des fournitures (fiches techniques des produits utilisés devant avoir l'approbation du maître d'œuvre).

Programme d'exécution des travaux

L'entrepreneur fournira au maître d'œuvre un programme d'exécution relatif à l'engazonnement hydraulique établi par application et en conformité des prescriptions de l'article 28-2 du C.C.A.G.

Ce programme, qui couvrira la totalité du délai d'exécution, devra faire apparaître :

- les tâches à accomplir pour exécuter l'ouvrage, les matériels et les méthodes qui seront utilisées,
- leur enchaînement,
- les dates prévues pour les entreprendre et les achever.

Il sera procédé en cours de chantier à la mise au point éventuelle du programme dans les mêmes conditions que celles qui ont présidé à son élaboration.

La superficie des ouvrages à végétaliser par semis hydrauliques, mentionnée dans le détail estimatif est fournie par le maître d'œuvre à titre indicatif. Avant le début des travaux et à la fin des travaux, un avant-métré devra être effectué avec l'entreprise qui ne pourra émettre aucune réclamation quant à un éventuel excédent de fournitures non utilisables sur le chantier.

Périodes d'interventions :

Voir § B.1.3.4 -

Travaux préparatoires

Les surfaces à ensemercer seront préalablement débarrassées des détritux divers présents sur les lieux. Ceux-ci seront ramassés, chargés sur camions et évacués en décharge autorisée.

Un fauchage devra être entrepris sur les surfaces à engazonner si celles-ci sont envahies par les adventices, au frais du titulaire.

Le semis

Les mélanges à projeter seront composés des éléments suivants, conformes aux spécifications du § B.2.12 - :

- graines en mélange,
- Adjuvant fixateur,
- les engrais du type NPK et l'amendement.

La projection du mélange

Le mélange des divers constituants sera rendu homogène par brassage en cuve. Le semis sera réalisé par canon hydraulique solidaire du véhicule de pompage et par lance sur tuyau pour les surfaces hors de portée du canon fixe.

Le semis sera réalisé par parcours croisé du jet, avec une attention toute particulière pour la partie supérieure dans le cas des talus à forte déclivité.

Traitement chimique

En cas de développement de plantes indésirables telles que les chardons et rumex, l'entrepreneur devra procéder à un traitement. Le produit utilisé devra recevoir l'agrément du maître d'œuvre. L'entreprise prendra toutes dispositions pour éviter le ruissellement des produits utilisés vers les émissaires naturels.

Suivi du chantier

Le journal de chantier tenu par l'entreprise devra mentionner :

- les zones enherbées,
- les mélanges utilisés pour chacune des zones enherbées,
- les quantités de produits utilisés,

– toutes informations nécessaires au bon contrôle de l'exécution des travaux.

L'entreprise devra pouvoir à tout moment justifier auprès du maître d'œuvre des produits (quantités, qualités) et des semences utilisés. Pour cela elle devra lui fournir les doubles des bons de livraison des semences et des produits.

Application de la garantie

La garantie de l'entrepreneur porte sur la pérennité des semis sur les 2 ans qui suivent la date du procès-verbal de réception. Durant le délai de garantie, l'entrepreneur s'engage à reprendre les surfaces présentant des anomalies d'évolution du couvert d'herbacées ou de ligneux.

L'entreprise s'engage à l'obtention d'un couvert végétal d'un minimum de 80 % de la surface engazonnée après l'année de semis.

Les travaux de reprise de garantie sont à la charge de l'entrepreneur et font l'objet d'une déclaration d'intention de travaux adressée au maître d'œuvre et comportant le contenu des travaux et les dates prévisionnelles d'intervention.

Modalités d'intervention

L'entrepreneur a l'obligation de prévenir oralement et par écrit le maître d'œuvre, 72 heures avant toute intervention et sous peine de non prises en considération des tâches effectuées sans avertissement.

Chaque intervention fera l'objet d'un compte-rendu journalier daté, énumérant la tâche effectuée, les matières et quantités mises en œuvre, les conditions météorologiques, la nature du matériel utilisé, le nombre de personnes et le nom du chef d'équipe ou responsable des travaux. Le compte-rendu sera remis sous 48 heures au maître d'œuvre pour signature valant constat d'intervention.

B.4 - Épreuves de contrôle sur les travaux de terrassement

B.4.1 - Les contrôles internes et externes géotechniques

B.4.1.1 - Mission G3

Le titulaire réalisera une mission G3 conformément à la norme NF P 94-500.

Il réalisera la phase d'études et la phase de suivi.

Il étudiera notamment dans le détail les ouvrages géotechniques en définissant un programme d'investigations géotechniques spécifiques et en assurant le suivi technique et l'exploitation des résultats, établira la note d'hypothèse géotechnique et définira les méthodes et conditions d'exécution, de phasages.

Il établira le plan de suivi et contrôle des travaux avec définitions des auscultations à réaliser et des valeurs seuils.

Lors de la phase de suivi, il vérifiera notamment que les ouvrages géotechniques sont exécutés dans les règles de l'art et contribuera à la maîtrise des risques géotechniques.

Il établira au fur et à mesure les documents synthétiques précisant les conditions géotechniques rencontrées, le comportant des ouvrages en phase de construction et l'impact sur les avoisinants.

B.4.2 - Les contrôles internes et externes sur les déblais

B.4.2.1 - Contrôles en cours d'exécution

Pour les terrassements en déblai, les contrôles en cours d'exécution à la charge du titulaire porteront à

minima sur les points suivants :

Destination des matériaux :

- application des grilles de décision par déblai ;

Teneur en eau des matériaux à l'extraction :

- 1 mesure par jour, par nature de matériaux et par zone de déblai complété par des proctors / IPI normaux par famille de matériaux ;

Pentes transversales des plates-formes :

- topographique ;

Pente de talus des déblais :

- matérialisations des profils au niveau des entrées en terre ;
- gabarits de pente ;
- vérification de la pente par tranches de 3 m ;
- relevés topographiques si modelage particulier.

Zones de faible portance en fond de forme :

- contrôle visuel ;
- sondages à la pelle ;
- mesure du module à la dynaplaque.

B.4.2.2 - Contrôles de conformité

Les contrôles devront vérifier le respect des tolérances définies au § B.3.4 - "Réception de l'arase des terrassements".

B.4.2.3 - Drainage et écoulement des eaux

La vérification portera notamment :

- sur le caractère impérativement gravitaire de tous les écoulements (à l'exception des ouvrages siphoniques) ;
- sur le non écrasement des drains ;
- sur l'efficacité desdits drains ;
- sur le respect de la profondeur des drains sous arase, soit > 1 m.

B.4.3 - Les contrôles internes et externes sur les remblais

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

B.4.3.1 - Contrôles des matériaux

Les essais suivants sont effectués par le titulaire, à sa charge, par site de mise en œuvre.

Pour les matériaux de remblais :

- 1 identification GTR
- 1 proctor / IPI par type de matériaux et 1 Wn par jour ou par changement d'état visuel

Pour les matériaux de déblais issus du site :

- 1 identification GTR
- 1 proctor / IPI par « type de matériaux » et 1 Wn par jour ou par changement d'état visuel

B.4.3.2 - Contrôle des matériaux granulaires (contrôle externe)

Le contrôle comportera l'exécution des essais suivants à la charge de l'entrepreneur :

A) Caractéristiques intrinsèques

- LA (NF EN 1097-2) : 1 essai sur toute la fourniture ;
- MDE (NF EN 1097-1) : 1 essai sur toute la fourniture ;

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de modifier ces fréquences au fur et à mesure du déroulement de la fourniture.

B) Granulométrie, propreté, teneur en eau

- Analyse granulométrique : (NF P 94-056) 1 essai pour 500 m3 avec mini 1 essai tous les deux jours ;
- Valeur Bleu Sol : (NF P 94-068) 1 essai pour 500 m3 avec mini 1 essai tous les deux jours ;
- Teneur en eau : initiale 1 essai pour 500 m3 avec 1 essai par jour de mise en œuvre.

Le maître d'œuvre se réserve la possibilité de modifier ces fréquences au fur et à mesure du déroulement de la fourniture.

C) Contrôles en cours de mise en œuvre

La méthode Q/S sera appliquée en contrôle continu en appliquant les prescriptions du CCTP.

B.4.3.3 - Contrôles en cours d'exécution

La répartition des contrôles à la charge de l'entrepreneur dans le cadre de son contrôle intérieur est la suivante :

- Contrôle de l'état hydrique des matériaux, incluant leur identification GTR et un proctor/IPI permettant l'adaptation des grilles de décision de compactage,
- Contrôle de l'assise des remblais,
- Contrôle continu de compactage (épaisseur et Q/S),
- Contrôle de la qualité du compactage,
- Contrôle de la répartition de l'effort de compactage,
- Contrôle des épaisseurs de couche « e » et des volumes compactés Q,
- Contrôle de l'arase des terrassements : uniquement par des essais de portance (Dynamaplaque II) et de géométrie,
- Contrôle au PDG1000 aux interfaces entre la route existante et les poutres en élargissement (si Q/S sont non conformes).

B.4.3.4 - Contrôles topographiques en cours d'exécution

L'entrepreneur assurera le contrôle géométrique des remblais au fur et à mesure de leur constitution. Pour suivre l'exécution des remblais, l'entrepreneur sera tenu de mettre en place, à chaque profil en travers (tous les 20 m), par tranches maximales verticales de 2 m, des gabarits permettant de vérifier la conformité du profil théorique.

En cas d'absence de ces gabarits, le maître d'œuvre les fera implanter par un géomètre de son choix aux frais de l'entrepreneur.

B.4.3.5 - Contrôles de conformité

Les contrôles devront vérifier le respect des tolérances définies au § B.3.4 - "Réception de l'arase des terrassements".

B.4.4 - Les contrôles internes et externes sur la couche de forme

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

B.4.4.1 - Contrôles de conformité

Les contrôles devront vérifier le respect des tolérances définies au § B.3.5 du présent fascicule.

B.5 - Contrôles extérieurs sur les travaux de terrassements (arases et couches de forme)

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

En cas de non-respect des tolérances, l'entrepreneur doit procéder à ses frais à la remise en conformité de l'arase ou de la couche de forme en altimétrie et portance (fourniture, transport, mise en œuvre, contrôle...).

Une mission G4 permettra d'assurer la supervision géotechnique d'exécution.

B.6 - Points d'arrêts

Liste non exhaustive :

- Documents d'exécution (visa) ;
- Agrément des matériaux et fournitures (provenance, qualité, transport, stockage) ;
- acceptation des zones à déboiser et à défricher ;
- acceptation des délimitations des zones sensibles ;
- Validation des implantations et piquetages ;
- Trace - TN des profils en travers et entrée en terre ;
- Décapage de la terre végétale et contrôle des épaisseurs ;
- Levé fond de décapage de la terre végétale ;
- Déblais – validation des zones de stockage ;
- Déblais – purges – dispositifs de confortement des talus ;
- Déblais – contrôle géométrie arase terrassements – compactage ;
- Contrôle de nivellement de la PST – portance ;
- Remblais – purges contrôle géométrique fond de purges ;
- Compactage remblais de purges courants et contrôle de portance ;
- Couche de forme - nivellement et portance ;
- Géotextile - contrôle de l'implantation, recouvrement, géométrie.