



**Cahiers des clauses techniques particulières**

**C.C.T.P. VOIRIES**

**LIVRE 2**

**TERRASSEMENTS ET COUCHE DE FORME  
EN MATERIAUX D'APPORT OU ELABOREE  
EN PLACE**

# Sommaire

<b>CHAPITRE 2-0 : DESCRIPTION DES TRAVAUX :</b>	<b>4</b>
2-0.1 - GENERALITES:	4
2-0.2 – MODE DE MESURAGE DES TRAVAUX :	4
2-0.3 – DESCRIPTION ELEMENTAIRE DES TRAVAUX	6
2-0.4 - DESCRIPTION DES TRAVAUX :	8
2-0.5 – PROFILS EN LONG ET PROFILS EN TRAVERS	24
2-0.6 - PRESTATIONS PARTICULIERES INCLUSES DANS L'ENTREPRISE :	24
2-0.7 - PRESTATIONS PARTICULIERES NON INCLUSES DANS L'ENTREPRISE :	24
2-0.8 - CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER	26
<b>CHAPITRE 2-1 : DESCRIPTION DES COMPOSANTS :</b>	<b>34</b>
2-1.01 - FOURNITURE DES MATERIAUX ET PRODUITS.	34
2-1.02 - PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS.	34
2-1.03. - MATERIAUX DE REMBLAIS	38
2-1.04. - MATERIAUX DE COUCHE DE FORME	40
2-1.05. - MATERIAUX DE REMBLAIS TECHNIQUES	42
2-1.06 - CHAUX VIVE POUR TRAITEMENT DE SOL	44
2-1.07 - LIANTS HYDRAULIQUES POUR TRAITEMENT DE SOL	44
2-1.08 - EAUX POUR TRAITEMENT DE SOLS	46
2-1.09 - MATERIAUX POUR MASQUES DRAINANTS	46
2-1.10 - MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME DRAINANTE	48
2-1.11 - MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME EN GRAVE NON TRAITE	50
2-1.12 - TERRE VEGETALE	54
2-1.13 - GEOTEXTILES	56
2-1.14 - GEOMEMBRANES	58
2-1.15 - ELEMENTS DE DRAINAGE	62
2-1.16 - LIANTS HYDROCARBONES POUR CURES ET CLOUTAGE	64
2-1.17 - GRAVILLONS POUR ENDUITS ET CLOUTAGE	64
<b>CHAPITRE 2-2 : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX</b>	<b>66</b>
2-2.1 - REPERES DE NIVELLEMENT - IMPLANTATION - POLYGONATION ET BORNAGE DES EMPRISES	66
2-2.2 - ETAPES D'EXECUTION - CONTRAINTES D'EXECUTION	68
2-2.3 - TERRASSEMENTS	70
2-2.4 - PRESCRIPTIONS GENERALES RELATIVES AUX SOLS TRAITES	98
2-2.5 - TRAITEMENT A LA CHAUX	104
2-2.6 - TRAITEMENT AU CIMENT OU AU LIANT HYDRAULIQUE ROUTIER DE LA COUCHE DE FORME	114
2-2.7 - REVETEMENTS EN TERRE VEGETALE	116
2-2.8 - ENDUITS DE PROTECTION :	118
2-2.9 - OUVRAGES DE COLLECTE DES EAUX SUPERFICIELLES	120
<b>CHAPITRE 2-3 : ASSURANCE QUALITE :</b>	<b>122</b>
2-3.1- CONSISTANCE MINIMALE DE LA DEMARCHE QUALITE :	126
2-3.2- CONTROLE EXTERIEUR :	164

## COMMENTAIRES

### CHAPITRE 2-0: DESCRIPTION DES TRAVAUX :

#### *Avertissement*

*L'objectif de la rédaction type proposée est de lister tous les travaux à réaliser dans les chantiers de terrassements d'une manière qui se veut exhaustive. L'autre objectif est d'amener le chargé d'opération à penser à tous les cas et difficultés qui vont se présenter sur son projet.*

*Les rédactions proposées ne constituent pas de phrases types qui peuvent être insérer directement dans le CCTP par une action de copier coller sans réflexion préalable. Elles peuvent être amendées, voire réécrites en totalité.*

#### 2-0.1 - GENERALITES :

Compléter ce chapitre par :

⇒- la nature des travaux

*Phrases types à prévoir par chaque service.*

⇒- la localisation des sections ou des zones de travaux intéressées, à l'aide de leur repérage spécifique,

Les types de chantier envisageables sont :

- chantier neuf en déblais, en déblais et remblais avec matériaux du site et apport éventuels, mixtes (remblais  $\leq$  10 m)
- chantier de reconstruction
- élargissement  $<$  1,20 m Recalibrage de chaussées
- élargissement  $\geq$  1,20m Elargissement de chaussées
- aménagement de voies existantes avec une largeur d'élargissement supérieur à 2 m
- Terrassements annexes (buttes, bassins, travaux de terrassements pour accotements)

**Ce document ne concerne pas les terrassements pour les réseaux.**

#### 2-0.2 - MODE DE MESURAGE DES TRAVAUX

## **CHAPITRE 2-0 : DESCRIPTION DES TRAVAUX :**

### **2-0.1 - GENERALITES:**

Le présent cahier des clauses techniques particulières définit les conditions de réalisation des terrassements : remblais, déblais, démolition de chaussée, couche de forme et les spécifications des matériaux d'apport nécessaire à la réalisation :

### **2-0.2 – MODE DE MESURAGE DES TRAVAUX :**

D'une façon générale, les prix du bordereau s'appliqueront dans les conditions prévues au C.C.A.G. et au CCTG complété comme suit :

- Pour les déblais et remblais, les quantités seront déterminées au profil après compactage.

D'autre part, pour tous les prix réglés à la tonne, les dispositions suivantes seront appliquées :

- Les bons de livraisons de matériaux nécessaires à l'exécution des travaux devront comporter les renseignements suivants :

- la date, l'heure de départ d'usine ou de carrière et l'heure de livraison ;
- le numéro minéralogique du camion ;
- les poids : brut, tare, net ;
- la nature et la fourniture ;
- le point de chargement du véhicule ;
- le point de livraison.

- Le bon de livraison sera établi en double exemplaire dont l'un sera remis au représentant du Maître d'œuvre sur les lieux de mise en œuvre. Seuls les bons de pesée remis au représentant du Maître d'œuvre sur les lieux de mise en Œuvre seront pris en compte pour le règlement du marché.

- Le maître œuvre procédera au cours d'une journée de travail sur une bascule publique, à la vérification du tonnage indiqué sur un ou plusieurs camions pris au hasard. S'il est constaté un écart de 3% en plus ou en moins du tonnage indiqué sur le bon, les dispositions suivantes seront applicables à toutes les livraisons de la journée :

- Plus de 3 % : le tonnage indiqué sur le bon sera pris en compte,
- Moins de 3 % : tous les tonnages livrés dans la journée seront minorés de 3 % (TROIS POUR CENT).

### **2-0.3 – DESCRIPTION ELEMENTAIRE DES TRAVAUX**

- 1- Après dégagement des emprises, le décapage de la terre végétale sera soit :
  - Mise en dépôt aux lieux et places définis après accord du Maître d'Œuvre, de la quantité nécessaire aux travaux d'aménagement paysager, avec ou sans possibilité de laisser la terre végétale en cordon.
  - Evacuer sur une décharge de l'entrepreneur
- 2- Etude géotechnique : elle sera réalisée par sondage manuel ou mécanique et identification des matériaux pour une utilisation conforme aux prescriptions du Guide Techniques de réalisation des Remblais et Couche de Forme de Septembre 1992 et préparation du plan de mouvement des terres.
- 3- Terrassements généraux :
  - déblais mis en remblais, en buttes paysagères, en stock ou en décharge proposée par l'entrepreneur (les dépôts sont soumis à autorisation administratives) ;
  - remblais avec matériaux du site ou matériaux d'apport, traités ou non ;
  - Exécution des purges nécessaires.
  - Décaissement de poutres
- 4- Evacuation des eaux de chantier
- 5- Traitement des couches de forme, aux liants hydrauliques (chaux, ciments normalisés, liants hydrauliques, liants spéciaux) pour obtenir une plate forme de classe PF 2 ou PF 3.
- 6- Exécution de couche de forme drainante.
- 7- Exécution des couches de forme par apport de matériaux élaborés en carrières, ballastières, centres de recyclage de matériaux de démolition ou centrales de malaxage de matériaux traités aux liants hydrauliques.
- 8- Exécution des remblais contigus aux ouvrages d'art, dans le cas de petits ouvrages (grosses buses sur ruisseaux, ouvrages préfabriqués...)
- 9- Fourniture et mise en œuvre de géotextiles : d'interposition, de renfort ou de filtration.
- 10- Réalisation des masques drainants nécessaires et des drainages de plate forme.
- 11- Façonnage des talus et des buttes paysagères.
- 12- Mise en œuvre de terre végétale.
- 13 - Exécution des bassins de retenues
- 14 - Rétablissement des chemins agricoles
- 15 - Exécution des fossés provisoires, des fossés étanchés
- 16 - Démolition des chaussées nécessaire à la réalisation du projet.
- 17 - Contrôle de Qualité des travaux réalisés selon l'importance de l'opération

### **2-0.3 – DESCRIPTION ELEMENTAIRE DES TRAVAUX**

La nature des tâches à réaliser sont les suivantes ( 1 ):

## COMMENTAIRES

### **2-0.4 – DESCRIPTION DES TRAVAUX :**

( 1 ) phrases types à choisir ou à rédiger:

#### **2-0.4.1 - Décapage de la terre végétale :**

Après dégagement des emprises, le décapage de la terre végétale et sa mise en dépôt aux lieux et places définis après accord du Maître d'Œuvre, avec ou sans possibilité de laisser la terre végétale en cordon.

■ Les produits de décapage pollués seront évacués aux décharges proposées par l'entrepreneur.

■ L'ensemble de la terre végétale décapée ainsi que les volumes présents sur les stocks en début de chantier seront mis en œuvre dans le cadre du présent marché.

■ L'épaisseur de terre végétale décapée est fixée à ...cm (épaisseur à préciser, en général 0,20 m). Cette épaisseur ne pourra être modifiée qu'à la demande expresse du Maître d'Œuvre (à vérifier la concordance avec le livre 0)

■ La terre végétale sera expurgée des éléments supérieurs à cinq (5) centimètres, des végétaux, racines et débris de toutes sortes.

#### **2-0.4.2 - Reconnaissance Géotechnique et sélection des matériaux :**

Sans objet (absence de dossier) ou

La nature présumée du sous-sol et la position estimée de la nappe phréatique sont données à titre indicatif dans le dossier géologique et géotechnique joint aux pièces non contractuelles du marché.

L'entrepreneur procédera aux reconnaissances complémentaires éventuelles qui lui paraîtront nécessaires, par tous les moyens d'investigation en son pouvoir. Cette prestation est incluse dans le prix des études de détails.

Dans le cadre de son plan de mouvements de terre, il proposera au visa du Maître d'Œuvre, la nature et l'emplacement de dépôts provisoires qu'il juge nécessaire à une utilisation rationnelle des matériaux extraits, ainsi que les zones de traitement des matériaux.

Il établira un plan de mouvement des terres, et sélectionnera les matériaux de remblais pour une utilisation conforme aux prescriptions du Guide Techniques de réalisation des Remblais et Couche de Forme de Septembre 1992. Les dépôts de matériaux sont soumis à autorisation administratives.

#### **2-0.4.3 - Terrassements généraux :**

##### 2-0.4.3. a - Déblais généraux

Les terrassements généraux seront ensuite effectués jusqu'au niveau du niveau de la couche de forme/de l'arase des terrassements

(À choisir selon la nature des sols et le choix éventuel de traitement en place de la couche de forme avec les matériaux du site)

## **2-0.4 - DESCRIPTION DES TRAVAUX :**

### **2-0.4.1 - Décapage de la terre végétale :**

Toute modification d'épaisseur de décapage ne pourra être exécutée qu'après accord du Maître d'œuvre.

### **2-0.4.2 - Reconnaissance Géotechnique et sélection des matériaux :**

### **2-0.4.3 - Terrassements généraux :**

Les opérations de terrassements généraux (déblais, remblais), de réalisation de bassins et de réalisation de buttes paysagères devront être conduites conformément au GTR.

#### **2-0.4.3. a - Déblais généraux**

Déblais en pleine masse des matériaux et la mise en remblais conformément au GTR sur le site pour la réalisation des terrassements généraux et la construction des plates-formes de chaussées.

Les matériaux extraits seront, après leur tri, soit utilisés en remblai, soit mis en dépôt définitif pour constituer des modèles paysagers ou en stocks provisoires, soit évacués en décharge en fonction de leur nature et après accord du représentant du Maître d'Œuvre.

Les Déblais des matériaux impropres, excédentaires ou rocheux, sera à évacuer aux décharges publiques.

Les terrassements généraux seront ensuite effectués jusqu'au niveau de .....

## COMMENTAIRES

### 2-0.4.3 b - Remblais

#### **A choisir suivant le cas**

a) Le volume de déblais est largement suffisant pour la confection des remblais et couches de forme du projet.

b) L'équilibre des déblais et des remblais étant à priori atteint, il ne pourra être fait appel à des remblais d'apport.

c) Le chantier est déficitaire en matériaux de remblais, l'entrepreneur devra approvisionner des remblais.

2-0.4.3. c – Travaux de finitions des terrassements généraux (déblais, remblais)

Dans le cas particulier de déblais en sols sensibles, la cote des terrassements sera arrêtée 0,50 m au-dessus de la cote théorique du fond de forme avec une pente transversale de 5%. Ces dispositions seront maintenues jusqu'à la réalisation définitive de la couche de forme.

Les talus des déblais présenteront une pente conforme aux profils du marché.

L'entrepreneur effectuera les purges éventuelles, nécessaire à la réalisation d'un support correct d'arase terrassement ou de couche de forme, après approbation de la Maîtrise d'Œuvre et fera l'apport de matériaux du site conformes ou de matériaux d'apport définies au chapitre 1.

#### 2-0.4.3. b - Remblais

Les remblais d'apport devront être conformes au GTR 92 et aux spécifications définies au chapitre 1. Ils seront soumis au visa de la Maîtrise d'œuvre.

Il pourra être réalisés, sous réserve d'accord de la Maîtrise d'œuvre, des traitements éventuels des remblais à la chaux, de l'arase terrassement ou de l'arase sous remblais.

Lorsque les sols au niveau de l'arase des terrassements seront constitués localement de matériaux sensibles à l'eau, il sera procédé à des substitutions ou à un traitement d'arase préférentiellement à la chaux, au ciment ou aux liants hydrauliques de façon à améliorer la qualité du sol support de la couche de forme. L'épaisseur de traitement des arases sera de 35 cm minimum. Les zones à traiter seront soumises au visa du Maître d'œuvre.

L'entrepreneur effectuera les purges éventuelles, nécessaire à la réalisation d'un support correct d'arase sous remblais, après approbation de la Maîtrise d'Œuvre et fera l'apport de matériaux du site ou de matériaux d'apport conformes aux spécifications du chapitre 1.

Les talus des remblais présenteront une pente conforme aux profils du marché. Les talus de remblais seront exécutés par la méthode des remblais excédentaires.

La densité des matériaux mis en remblais sera conforme aux spécifications du tableau ci-dessous.

Objectif de densification	Densité moyenne de la couche	Densité fond de couche	Préconisations selon les textes
<b>Q 3</b>	≥ 98 δ OPN	≥ 96 % δ OPN	Couche de Forme, remblais particuliers, PSR tranchée
<b>Q 4</b>	≥ 96 % δ OPN	≥ 92 % δ OPN	REMBLAIS, PIR tranchée

#### 2-0.4.3. c – Travaux de finitions des terrassements généraux (déblais, remblais)

Le revêtement en terre végétale des talus de déblais et de remblais devra toujours être exécuté avant l'exécution de la couche de forme.

Le réglage du fond de forme ou de l'arase sera exécuté juste avant la mise en place de la couche de forme.

L'entrepreneur mettra en place les matériels nécessaire pour réaliser le compactage du fond de forme, des remblais, de l'arase terrassement et de l'arase sous remblais, pour respecter les objectifs de densification définies au chapitre 3.

## COMMENTAIRES

2-0.4.3. d - Buttes

**2-0.4.4- Evacuation des eaux de Chantier**

**2-0.4.5 - Couche de forme traitée en place**

**2-0.4.6 - Couche de forme drainante**

#### 2-0.4.3. d - Buttes

Les buttes paysagères seront réalisées exclusivement à l'aide des matériaux issus des déblais généraux en utilisant en priorité ceux de qualité inférieure.

#### **2-0.4.4- Evacuation des eaux de Chantier**

Après dégagement de l'emprise et en cours de terrassement, l'entrepreneur réalisera en permanence les fossés nécessaires à la mise hors d'eau des matériaux mis en œuvre et à l'assainissement de la plate forme. Les dispositions proposées seront soumises au visa du Maître d'Œuvre.

Les eaux polluées du chantier devront être épurées avant d'être rejetées vers le milieu naturel.

L'entrepreneur précisera les dispositions qu'il prévoit pour assurer le confinement des eaux de ruissellement provenant des zones de stationnement et d'entretien de son matériel.

Les pompes qui s'avéreraient nécessaires sont également à la charge de l'entreprise.

Dans tous les cas, l'entreprise reste responsable de l'assainissement de ses ouvrages. Elle prendra un soin particulier à ne pas laisser de plate-forme «ouverte» aux intempéries : les surfaces seront toujours réglées avec des pentes suffisantes, sans cuvette, et compactées.

Des exutoires seront identifiés et mis en œuvre. Il est précisé que toutes les purges de terrain qui s'avéreraient nécessaires restent à la charge de l'entreprise, et ceci quelles que soient les causes des venues d'eau (intempéries, nappes, assainissement déficient...)

#### **2-0.4.5 - Couche de forme traitée en place**

Réalisation d'une couche de forme par traitement en place des matériaux aux liants hydrauliques et la protection de ces surfaces par un cloutage revêtu d'un enduit de cure gravillonné..

Suivant la qualité des sols et la teneur en eaux des matériaux rencontrés, le Maître d'œuvre pourra soit confirmer la décision du traitement ou la reporter. Pour les zones en déblais, l'entreprise sera tenue de faire réceptionner le niveau supérieur de la couche de forme avant traitement.

Ce stade constitue un point d'arrêt.

La couche de forme sera traitée à la chaux et / ou au ciment ou liant routier sur une épaisseur effective de 35 cm au minimum.

L'entrepreneur mettra en place les matériels nécessaires pour réaliser le traitement, le compactage du fond de forme, des remblais, de l'arase terrassement ou de l'arase sous remblais, pour respecter les objectifs de densification définies au chapitre 3.

Les travaux doivent permettre d'obtenir une Plate-forme de classe PF ?

#### **2-0.4.6 - Couche de forme drainante**

Réalisation d'une couche de forme drainante avec les matériaux d'apport définis au chapitre 1 dans les zones .....(localisation).

Les travaux doivent permettre d'obtenir une Plate-forme de classe PF ?

**2-0.4.7 - Couche de forme en matériaux d'apport**

**2-0.4.8 - Réalisation de remblais techniques contigus aux ouvrages d'art**

**2-0.4.9 - Fourniture et mise en œuvre de géotextiles**

**2-0.4.10 - Réalisation des masques drainants nécessaires et des drainages de plate forme.**

L'entrepreneur devra soumettre au visa du Maître d'Œuvre les modalités de réalisation des masques drainant sur talus prévus au marché, ou rendus nécessaire suite à des éboulements. Les matériaux nécessaires à cette réalisation, cailloux et géotextiles sont définies au chapitre 1.

Les drainages seront à réaliser conformément aux plans. Ils comprennent :

- la fourniture et la pose des drains définis au chapitre 1
- la fourniture et la mise en œuvre de géotextiles et cailloux tels que définis au chapitre 1
- la fourniture et la pose des dispositifs de collecte, regards, exutoires ... tels que définis sur les plans du chantier.

#### **2-0.4.7 - Couche de forme en matériaux d'apport**

Les matériaux d'apport devront être conformes, en nature et en état, au G.T.R. pour leur utilisation en couche de forme. Ces matériaux devront être soumis à l'approbation de la Maîtrise d'œuvre.

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

L'entrepreneur mettra en place les matériels nécessaires pour réaliser la mise en œuvre, le compactage du fond de forme, des remblais, de l'arasement, pour respecter les objectifs de densification définies au chapitre 2.02.

Les travaux doivent permettre d'obtenir une Plate-forme de classe PF ?

#### **2-0.4.8 - Réalisation de remblais techniques contigus aux ouvrages d'art**

Les remblais techniques seront réalisés avec des matériaux sélectionnés des déblais ou des matériaux d'apport extérieurs au chantier. Ces matériaux seront conformes aux spécifications définies au chapitre 1. Ils seront mis en œuvre conformément au GTR 92 avec le respect des objectifs de densification.

L'entrepreneur adaptera ses moyens de répartition et de compactage au contexte du remblai à réaliser.

#### **2-0.4.9. - Fourniture et mise en œuvre de géotextiles**

L'entrepreneur fournira les différents géotextiles prévus au chapitre 1 et au bordereau des prix. Les géotextiles seront certifiés ASQUAL. La mise en œuvre et le stockage seront réalisés conformément aux recommandations du Comité français des Géotextiles et Géomembranes.

#### **2-0.4.10 - Réalisation des masques drainants nécessaires et des drainages de plate forme.**

L'entrepreneur devra soumettre au visa du Maître d'Œuvre les modalités de réalisation des masques drainant sur talus prévus au marché, ou rendus nécessaire suite à des éboulements. Les matériaux nécessaires à cette réalisation, cailloux et géotextiles sont définies au chapitre 1.

Les drainages seront à réaliser conformément aux plans. Ils comprennent :

- la fourniture et la pose des drains définis au chapitre 1
- la fourniture et la mise en œuvre de géotextiles et cailloux tels que définis au chapitre 1
- la fourniture et la pose des dispositifs de collecte, regards ... tels que définis sur les plans du chantier.

## COMMENTAIRES

**2-0.4.11- Façonnage des talus et des buttes paysagères**

**2-0.4.12- Mise en œuvre de terre végétale**

#### **2-0.4.11- Façonnage des talus et des buttes paysagères**

#### **2-0.4.12- Mise en œuvre de terre végétale**

La mise en œuvre de terre végétale sur les talus, accotements, fossés, curettes, buttes de terre, y compris manipulation et reprise éventuelle sur stocks tampons.

Les talus, les accotements seront revêtues de terre végétale sur une épaisseur minimale de ... cm ( à définir par le chargé d'opération, 0,20 m pour gazon 40 à 50 cm, ponctuellement, pour petits arbustes, 1m, ponctuellement, pour arbres.

Le revêtement en terre végétale des talus de déblais et de remblais devra toujours être exécuté avant l'exécution de la couche de forme.

Les buttes paysagées seront revêtues de 0,30 m de terre végétale.

Des fosses pourront être réalisées pour les arbres conformément aux plans.

Pour les talus de fortes pentes ( $> 2/1$ ), il sera réalisé des redans tels que définis dans les profils types, avant la mise en œuvre de la terre végétale.

Les talus seront réglés, griffés manuellement et expurgés des pierres et débris (racines, souches, etc.)

Les fournitures de terre végétale de provenance extérieure au chantier, devront être conformes aux spécifications du Chapitre 1.

## COMMENTAIRES

### **2-0.4.13- Exécution des Bassins de retenue**

### **2-0.4.14 - Rétablissement des chemins agricoles**

Les travaux comprennent la réalisation ou le rétablissement du ou des chemins agricoles. Ils seront réalisés conformément aux plans et profils en travers type.

#### **2-0.4.13 - Exécution des Bassins de retenue**

Les bassins seront réalisés suivant les indications contenues dans le présent Dossier de Consultation des Entreprises complétées par les indications données sur place par le représentant de la Maîtrise d'Œuvre.

#### **2-0.4.14 - Rétablissement des chemins agricoles**

#### **2-0.4.15- Exécutions des fossés provisoires, des fossés étanchés**

#### **2-0.4.16- Déconstruction de chaussées existantes et dépendances**

La décision de déconstruction d'une chaussée pour son réemploi passe par une reconnaissance préalable exhaustive sur le site. Pendant la constitution du DCE, il convient de procéder à des sondages sur chaussée, avec prélèvement de matériaux pour établir :

- \* l'importance et l'homogénéité des matériaux à réemployer (avec prise en compte des tranchées des concessionnaires.

- \* les caractéristiques géotechniques des matériaux

Il convient de prévoir l'utilisation d'un emplacement de stockage temporaire aux abords immédiat du chantier.

Les structures théoriques et la nature présumée des matériaux seront précisées dans les pièces non contractuelles du marché, en distinguant les matériaux hydrocarbonés et les matériaux ou résidus industriels traités aux liants hydrauliques.

L'entrepreneur pourra procéder à ses frais à la reconnaissance complète de la chaussée en place, et confirmera au maître d'œuvre le principe de son réemploi ainsi que les conditions de sa mise en œuvre.

L'entrepreneur proposera au visa du Maître d'Œuvre les modalités et matériels de fraisage ou de rabotage les plus adaptés au contexte du chantier et à l'économie de matériaux.

Dans le cadre d'un réemploi sur chantier des matériaux fraisés sous la forme d'une GNT, il conviendra d'humidifier au maximum les matériaux lors du fraisage.

L'entrepreneur sur les indications des concessionnaires procédera à la mise à jour de chacun des ouvrages, y compris les branchements. Ils pourront être mis dans l'obligation d'approfondir leur implantation.

Les matériaux de réemploi provenant des démolitions de chaussées, exploitables après traitement ou non, seront transportés après sélection vers un stockage tampon ou réutilisés directement. Les matériaux impropres seront, en priorité dirigés vers une filière de recyclage, ou à défaut évacués en installations de stockage de déchet ultime ou en installations de stockage de déchets inertes (anciennement classe 3).

## 2-0.4.15 - Exécution des fossés provisoires, des fossés étanchés

### 2-0.4.16 Déconstruction de Chaussées existantes et dépendances

Sans objet ou

#### *a) Fraisage des matériaux hydrocarbonés en vue de leur réemploi*

Les agrégats d'enrobés seront prioritairement dirigés vers des filières de recyclage, exceptionnellement, sur accord express du représentant de la Maîtrise d'œuvre, ils pourront être réemployés sur le chantier.

Le fraisage doit permettre d'obtenir un matériau 0/25 mm de granularité continue.

Les matériaux hydrocarbonés seront réutilisés pour constituer la couche de fondation des dépendances.

Leur mise en œuvre sera accompagnée d'une humidification (déjà signalé plus haut texte en bleu) après régalinge et avant compactage, suivi de la mise en œuvre d'un enduit superficiel monocouche.

#### *b) déconstruction de la totalité d'une structure de chaussée*

La déconstruction s'opérera par fraisage suivant des passes de 0, 20cm d'épaisseur après avoir reconnu et mis à jour l'ensemble des ouvrages des concessionnaires selon des procédures approuvées par le maître d'œuvre.

Les matériaux seront transportés et déposés dans une zone de stock tampon, avant d'être repris et mis en œuvre en couche de forme.

Une planche d'essais permettra de déterminer les conditions de mise en œuvre et l'atelier de compactage.

Les agrégats d'enrobés seront prioritairement dirigés vers des filières de recyclage, exceptionnellement, sur accord express du représentant de la Maîtrise d'œuvre, ils pourront être réemployés sur le chantier.

## COMMENTAIRES

### 2-0.4.17 Contrôle de Qualité des Travaux de Terrassements

⇒ - ( 4 ) La modalité d'organisation des contrôles est choisi par le rédacteur après analyse du chantier, en fonction du volume total de matériaux manipulés, de la totalité des tâches à exécuter, du contexte du chantier ( centres Urbains, zones périurbaines, giratoires, ensemble de petits chantiers.....).

Les modalités d'organisation des contrôles sont adaptées au contexte de l'Ile de France, des modalités définies dans le guide technique de Janvier 2000 " Organisation de l'Assurance Qualité dans les travaux de Terrassements "

Les volumes sont donnés à titre indicatifs, ils sont à adapter à la nature des sols, à la complexité du chantier,...

<b>modalité d'organisation des contrôles selon le volume du chantier</b>	<b>modalité d'organisation des contrôles DQ 1</b>	<b>modalité d'organisation des contrôles DQ 2</b>	<b>modalité d'organisation des contrôles DQ 3</b>
Terrassements de pleine masse : déblais mis en décharge	oui implantation	oui implantation	oui implantation
Mouvement de terre	< 15 000 m <sup>3</sup>	15 000 m <sup>3</sup> ≤ vol < 100 000 m <sup>3</sup>	≥ 100 000 m <sup>3</sup>
Déconstruction de chaussées et dépendances	oui	≥ 400 m si aucun produit dangereux	≥ 400 m si présence de produit dangereux
Recalibrage de voies existante l < 1,20 m ( a )	< 3000 m	≥ 3000 m	non ou ≥ 10000 m
Elargissement de chaussées 1,20 ≤ l < 1,20 m ( a )	< 3000 m	≥ 3000 m	non ou ≥ 10000 m
Aménagement voies existantes l ≥ 2 m ( a )	< 500 m	≥ 500 m	Non ou ≥ 2000m
Travaux de remise en état avec purges	toujours	non	non
Traitement des sols en place, arase, corps de remblais et couche de forme	non	5000m <sup>2</sup> < surface < 12000 m <sup>2</sup>	≥ 12000 m <sup>2</sup> ou contexte géologique particulier
Couche de forme apport	< 1 000 m <sup>3</sup>	1 000 m <sup>3</sup> ≤ volume < 5 000 m <sup>3</sup>	≥ 5 000 m <sup>3</sup>
<b>Document</b>	<b>Dossier Technique Chantier</b>	<b>Plan d'application du mémoire technique</b>	<b>PAQ</b>

( a ) Il s'agit de la longueur totale de poutres qui est pris en compte

## 2-0.4.17 Contrôle de Qualité des Travaux de Terrassements

La démarche Qualité retenue pour cette phase de chantier sera une modalité d'organisation des contrôles de niveau ( 2 ) avec fourniture d'un .....définie au chapitre 3 du présent livre.

Au cours du déroulement du chantier, le maître d'œuvre et l'entreprise devront s'assurer que la démarche qualité prévue par le Schéma Directeur de la Qualité (appelé SDQ dans le texte) est bien respectée, que les contrôles extérieur et intérieur assurent les tâches qui leurs sont assignées. Le SDQ prévoit les conditions de traitement des anomalies et des non conformités.

Une anomalie est une déviation par rapport à ce qui est attendu. Une anomalie justifie une investigation qui peut déboucher sur la constatation d'une non conformité ou d'un défaut.

Une " non-conformité " est par définition la non-satisfaction aux exigences spécifiées (qualité requise).

Une non-conformité est un " défaut " lorsque les exigences de l'utilisation prévue ne sont pas satisfaites (qualité d'usage).

L'instruction d'une anomalie ne peut conduire qu'à l'une des solutions suivantes :

- réparation selon les modalités d'une procédure existante ou à créer,
- acceptation dans l'état,
- rejet ou démolition

On distingue quatre niveaux d'anomalies :

### – Niveau 1

Anomalie mineure traitable immédiatement dans le cadre du procédé utilisé et dans le respect des procédures. Le traitement de cette anomalie ne peut donner lieu qu'à de simples observations sur la fiche de contrôle correspondante.

### – Niveau 2

Anomalie traitable avec une procédure de réparation déjà définie. L'identification et le traitement de cette anomalie doivent être précisés, soit sur des documents de suivi s'ils le permettent, soit sur une fiche d'anomalie ouverte à cet effet.

### – Niveau 3

Anomalie pour laquelle aucune procédure de réparation n'a été définie par avance, mais dont le traitement permettra de reconstituer une qualité équivalente et si possible identique à la conception prévue. Une fiche d'anomalie est ouverte ; la procédure de réparation est établie et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre, dans les délais fixés au marché.

### – Niveau 4

Anomalie mettant en cause le niveau de qualité contractuel, voire son aptitude à satisfaire la qualité d'usage (défaut) .Une fiche d'anomalie est ouverte dans les délais fixés au marché, et l'entreprise adresse ses propositions au maître d'œuvre qui décide des suite à donner. Cette anomalie peut conduire à une expertise ou à d'éventuelles investigations en place.

## COMMENTAIRES

### **2-0.5 – PROFILS EN LONG ET PROFILS EN TRAVERS**

*rédaction à réaliser par service concerné, si non réalisée dans le livre 0*

### **2-0.6- PRESTATIONS PARTICULIERES INCLUSES DANS L'ENTREPRISE :**

*Si non précisées dans le livre 0*

- Préparation du support après réception conjointe entre l'entreprise et le maître d'œuvre :  
*Fond de forme ou couche de forme.*
- Signalisation de protection du chantier.

.....

### **2-0.6- PRESTATIONS PARTICULIERES NON-INCLUSES DANS L'ENTREPRISE :**

*Si non précisées dans le livre 0*

## **2-0.5 – PROFILS EN LONG ET PROFILS EN TRAVERS**

sans objet ou

## **2-0.6 - PRESTATIONS PARTICULIERES INCLUSES DANS L'ENTREPRISE :**

Sans objet ou

## **2-0.7 - PRESTATIONS PARTICULIERES NON INCLUSES DANS L'ENTREPRISE :**

Sans objet ou

## COMMENTAIRES

### 2-0..8 - CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER

#### 2-0.8.1- Libération des emprises

Toutes les emprises seront libérées avant le démarrage des travaux.

#### 2-0.8.2 - Contraintes techniques d'exécution

Le programme tiendra compte :

- du phasage général des travaux,
- du mouvement des terres, de la destination de chaque nature de matériaux rencontrés dans les déblais.
- Des contingences environnementales

#### 2-0.8.3 - Contraintes dues aux travaux simultanés

La liste suivante énumère les travaux étrangers au présent marché et pour lesquels l'entrepreneur ne pourra se prévaloir des sujétions qui pourront être occasionnées par ces travaux (cette liste n'est pas limitative) :

- construction des ouvrages d'art

## **2-0.8 - CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER**

Le programme devra tenir compte des contraintes suivantes :

### **2-0.8.1- Libération des emprises**

### **2-0.8.2 - Contraintes techniques d'exécution**

Le programme tiendra compte :

### **2-0.8.3 - Contraintes dues aux travaux simultanés**

## COMMENTAIRES

### 2-0.8.4 - Contraintes liées à l'environnement

a/ Sujétions découlant de l'environnement

b/ Entretien des engins

## 2-0.8.4 - Contraintes liées à l'environnement

### a/ Sujétions découlant de l'environnement

Le présent marché devra faire l'objet d'un plan d'environnement (PEN).

Pour l'élaboration de son programme d'exécution et pendant le déroulement des travaux, l'Entrepreneur devra tenir compte des sujétions suivantes liées à l'environnement, et en particulier :

ENVIRONNEMENT	LIEUX ET SITUATIONS	SUJETIONS
Zones d'habitations  Zones de cultures	Ensemble du chantier	- travaux nocturnes - protection contre poussières et bruit  - incinération des produits chaulage, poussières
Hydrologie Climatologie	Ensemble du chantier	- terrassements, pompages et drainages provisoires - traficabilité des voies d'accès
Nappes phréatiques	Ensemble du chantier	- protections particulières pour les installations de chantier (entretien des engins, dépôts d'hydrocarbures)
Réseau d'écoulement des eaux superficielles	Ensemble du chantier	- rejets limités ou traités
Réseaux	Ensemble du chantier	dispositions particulières : pas de circulation sans protections spéciales
Maintien des circulations routières sur les voies publiques et privées	Ensemble du chantier	- zone de nettoyage des engins de chantier - libre passage des usagers - entretien des aires - respect du code de la route

### b/ Entretien des engins

Les installations de chantier en général, mais surtout celles relatives à l'entretien des engins et la distribution de carburants, situées dans ces zones devront être protégées contre tout risque d'infiltration par des dispositifs qui seront soumis au visa des services compétents (protection civile, D.D.A.S.S., etc.).

L'entretien des engins dont la mobilité est réduite ne pourra se faire sur le chantier que dans la mesure où un dispositif de récupération des produits usés est amené sur place, puis évacué.

L'entretien des engins mobiles se fera à l'atelier de l'entrepreneur spécialement équipé à cet effet.

## COMMENTAIRES

c/ Rejets

d/ Travaux nocturnes

Ils sont en général interdits. Cependant, dans le cas où il ne pourrait être procédé autrement, les préalables suivants sont à exécuter :

- Obtention des accords des municipalités voisines du lieu de travaux, et exécuter la publicité auprès des riverains concernés dans un rayon de cinq cents (500) mètres du lieu des travaux ;

- Mise en place des mesures supplémentaires qu'il envisage de prendre pour atténuer les nuisances provoquées en particulier par le bruit.

2-0.8.5 Equipement des arroseuses

2-0.8.6 - Phasage des Travaux

2-0.8.7 – Maintien de la Circulation sur les voies traversées

c/ Rejets

Les rejets dans les ruisseaux sont interdits.

d/ Travaux nocturnes

#### **2-0.8.5 – Equipement des arroseuses**

Dans un souci de préserver les ressources en eau, l'arrosage, nécessaires aux opérations de terrassements et de réalisation de couches de forme, avec des arroseuses équipées de matériels type « queue de carpe » est interdit.

Ces arrosages devront être réalisés avec des matériels permettant d'optimiser l'utilisation de l'eau (enfouisseuses).

#### **2-0.8.6 – Phasage des Travaux**

#### **2-0.8.7 – Maintien de la Circulation sur les voies traversées**

## COMMENTAIRES

2-0.8.7 – Emplacement mis à disposition de l'entreprise

2-0.8.8 – Conditions d'accès au site et contraintes de circulation

2-0.8.9 – Concessionnaires

L'entrepreneur devra réaliser, à sa charge les sondages manuels et mécaniques pour localiser précisément les réseaux des concessionnaires.

**2-0.8.7 - Emplacement mis à disposition de l'entreprise**

**2-0.8.8 - Conditions d'accès au site et Contraintes de circulation**

**2-0.8.9 - Concessionnaires**

## COMMENTAIRES

### **CHAPITRE 2-1 : DESCRIPTION DES COMPOSANTS :**

#### **2-0.1 - FOURNITURE DES MATERIAUX ET PRODUITS :**

#### **2-1.02 - PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS :**

## **CHAPITRE 2-1 : DESCRIPTION DES COMPOSANTS :**

### **2-1.01 - FOURNITURE DES MATERIAUX ET PRODUITS.**

La provenance des constituants est définie selon le niveau de modalité d'organisation des contrôles du chantier, dans le *PAQ, Plan d'application du mémoire technique ou dans le dossier technique chantier*, qui devra prévoir la justification de la qualité des produits au moment des travaux notamment par la fourniture de fiches de contrôle.

Elle sera soumise au visa du Maître d'Œuvre durant la période de préparation du chantier.

Les provenances des matériaux autres que celles imposées dans le paragraphe ci-dessous devront être soumises au visa du maître d'oeuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de TRENTE (30) jours ouvrables à compter de la notification du marché. Le document Qualité définira les modalités de présentation à l'acceptation du maître d'oeuvre, lorsqu'elles ne sont pas fixées au marché.

### **2-1.02 - PROVENANCE DES MATERIAUX ET PRODUITS.**

Pour les fournitures, le document Qualité de l'entrepreneur rappelle ou définit les catégories, nuances ou provenance des différents matériaux, produits ou composants.

Il est rappelé que conformément à l'article 29 du C.C.A.G., la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. Il appartient donc à l'entrepreneur d'imposer dans les conventions avec un fournisseur ou un producteur toutes les obligations afférentes à cette fourniture sur le marché.

Les matériels ou matériaux qui ne seraient pas définis au présent CCTP ou aux différents C.C.T.G. et qui seraient employés devront répondre aux prescriptions des Normes Françaises homologuées.

## COMMENTAIRES

Les matériaux indiqués ci-après auront les provenances désignées ci-après :

<b>NATURE DES MATERIAUX</b>	<b>PROVENANCE GEOGRAPHIQUE ET NATURE GEOLOGIQUE</b>	<b>OBSERVATIONS</b>
Terre végétale	Terre végétale d'apport Terre provenant du chantier.	A soumettre au visa du maître d'œuvre. Fournir une analyse physico-chimique
Matériaux pour remblai	- Réemplois des déblais provenant des terrassements. - Remblais d'apport Matériaux conformes à la GTR	A soumettre au visa du maître d'œuvre.
Matériaux pour couche de forme	Réemplois des déblais provenant des terrassements. - Remblais d'apport Matériaux conformes à la GTR	A soumettre au visa du maître d'œuvre.
Matériaux pour remblais techniques	Réemplois des déblais provenant des terrassements après sélection. - Matériaux d'apport conformes à la GTR et au CCTP	A soumettre au visa du maître d'œuvre.
Grave naturelle	Carrière proposée par l'entrepreneur	A soumettre au visa du maître d'œuvre.
Grave Drainante	Carrière proposée par l'entrepreneur	A soumettre au visa du maître d'œuvre.
Tampons et plaques de recouvrement des ouvrages de drainage	Usine proposée par l'entrepreneur	A soumettre au visa du maître d'œuvre.
Eléments de regards préfabriqués pour drainage	Usine proposée par l'entrepreneur	A soumettre au visa du maître d'œuvre.
Ciment	Usine titulaire de la marque NF - proposée par l'entrepreneur	A soumettre au visa du maître d'œuvre.
Chaux	Usine proposée par l'entrepreneur	A soumettre au visa du maître d'œuvre.
Liant Routier	Usine proposée par l'entrepreneur	A soumettre au visa du maître d'œuvre.

Les produits issues des filières industrielles devront être conformes au marquage Européen CE

COMMENTAIRES

2-1.03. - MATERIAUX DE REMBLAIS

### **2-1.03. - MATERIAUX DE REMBLAIS**

La totalité ou partie des matériaux destinés à la constitution des remblais courants proviendront, après sélection, des déblais du chantier. Une mise en stock provisoire pourra s'avérer nécessaire.

Les déblais sont identifiés et classés conformément à la norme NF P 11 300 en vue de leur réemploi. Les blocs de dimensions supérieures à 250 mm seront éliminés par écrêtage dans le cas du traitement et 800mm dans le cas des remblais pleins masse.

En cas d'utilisation de matériaux d'apport pour le corps de remblais, ceux-ci devront être conformes au Guide de Réalisation des Remblais et des Couches de Forme GTR (norme NF P 11300). La fourniture de matériaux fortement argileux ( famille GTR A4 , C 1 ou 2 A4, voire A 3 ) est déconseillée en remblais.

La fourniture de remblais d'apport reste conditionnée au visa du Maître d'œuvre.

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

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

Les mâchefers d'incinération devront appartenir à la sous famille GTR F 61 et être ou rendu Valorisable selon la circulaire du ministère de l'Environnement du 9 mai 1994. Les conditions d'emploi sont définies dans le **guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile de France**.

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

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

La provenance et la destination des matériaux devront être définies par l'entrepreneur dans son plan de mouvement des terres qui sera soumis au visa du Maître d'œuvre. L'utilisation des matériaux du site reste conditionnée par le respect des conditions d'emplois définies dans le GTR, en particulier l'état hydrique des matériaux qui devra être sec, moyen ou humide. Ces matériaux pourront être ramenés à cet état par traitement à la chaux à la charge de l'entrepreneur (cas des matériaux d'apport extérieur) ou par le Maître d'œuvre dans la limite de trois pour cent pour les matériaux en place sur le chantier.

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

La mise en œuvre par temps de pluie sera suspendue.

Le plan de mouvement des terres doit satisfaire aux exigences suivantes :

#### **Lieux d'emprunt et de décharges:**

Les lieux d'emprunt et les décharges sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur. Ils seront exploités sous la responsabilité de l'entreprise selon les conditions légales réglementaires attachées à l'occupation des terrains. L'entrepreneur fournira un dossier technique avec les sondages réalisés , l'identification géotechnique des matériaux et la cubature.

#### **2-1.04. - MATERIAUX DE COUCHE DE FORME**

La totalité ou partie des matériaux destinés à la constitution de la couche de forme proviendront, après sélection, des déblais du chantier ou d'installations de criblage concassage, ou de centre de traitement des Mâchefers d'Incinération.

Ce chapitre exclu les matériaux élaborés en centrale de malaxage avec recomposition, humidification et malaxage. Ces matériaux sont traités dans le livre 5.

A partir du 1<sup>er</sup> juillet 2012, la dénomination MIOM est remplacée par la dénomination MIDND (mâchefers d'incinération de déchets non dangereux). Ils sont régis par l'arrêté du 18 novembre 2011 qui remplace la circulaire du 9 mai 1994.

Deux usages sont prévus :

- type 1 : épaisseur de mise en œuvre de MIDND inférieure à 3 mètres, sous une chaussée ou un accotement revêtu (asphalte, BB, ESU, béton de ciment, pavés jointoyés avec une pente de 1 % ou matériaux naturels de 30cm d'épaisseur minimum avec une pente de 5%).
- type 2 : concerne les épaisseurs de mise en œuvre de MIDND comprises entre 3 et 6 mètres sous une chaussée ou un accotement revêtu ainsi que les remblais techniques et les accotements de moins de 6 mètres non revêtus.

L'utilisation de MIDND est interdite :

- pour la réalisation de systèmes drainants ;
- pour réaliser des travaux de préchargement ;
- dans les zones inondables ou à moins de 50cm des plus hautes eaux cinquantennales ;
- à moins de 30 m des cours d'eau, étangs et lacs (60m si l'altitude du cours d'eau est inférieure de plus de 20m de celle de la base de l'ouvrage) ;
- dans les périmètres de protection des captages d'eau potable ;
- dans les zones présentant une sensibilité vis à vis des milieux aquatiques et les karsts affleurant.

#### 2-1.04. - MATERIAUX DE COUCHE DE FORME

La totalité ou partie des matériaux destinés à la constitution de la couche de forme proviendront, après sélection des déblais du chantier. Une mise en stock provisoire pourra s'avérer nécessaire.

Les déblais sont identifiés et classés conformément à la norme NF P 11 300 en vue de leur réemploi. Les blocs de dimensions supérieures à 100 mm seront éliminés par écrêtage.

En cas d'utilisation de matériaux d'apport pour couche de forme, hors matériaux élaborés en centrale de malaxage pris en compte dans le livre 5 du CCTP, ceux-ci devront être conformes au Guide de Réalisation des Remblais et des Couches de Forme GTR (norme NF P 11300). La fourniture de matériaux fortement argileux (famille GTR A4, A3, C2, A ou B sauf B6) est interdite en couche de forme.

La fourniture de remblais d'apport reste conditionnée au visa du Maître d'œuvre.

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

Les matériaux et produits de démolition de béton concassé sont également pris en compte dans le livre 5 s'ils sont élaborés en centrales de malaxage. Sinon, ils devront s'inscrire dans la classification définie par la norme NF P 11-300 (sous-famille GTR : F 72 ou F 71 ) et appartenir au minimum à la catégorie GR 1 du **guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile de France**. La fiche technique du produit précisera la teneur en sulfates solubles dans l'eau (XP P 18-581 ) .

Les mâchefers d'incinération devront appartenir à la sous famille GTR F 61 et être ou rendu Valorisable selon la circulaire du ministère de l'Environnement du 9 mai 1994 **jusqu'au 30 juin 2012**. Les conditions d'emploi sont définies dans le **guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile de France**. **A partir du 1<sup>er</sup> juillet 2012**, les mâchefers d'incinération seront conformes à l'arrêté du 18 novembre 2011 relatif au recyclage en technique routière des mâchefers d'incinération des déchets non dangereux. **Ils seront de type 1 ou 2.**

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

La provenance et la destination des matériaux de couche de forme devra être définie par l'entrepreneur dans son plan de mouvement des terres qui sera soumis au visa du Maître d'œuvre. L'utilisation des matériaux du sites reste conditionnée par le respect des conditions d'emplois définies dans le GTR, en particulier l'état hydrique des matériaux qui devra être moyen ou humide

La mise en œuvre par temps de pluie sera suspendue.

#### Lieux d'emprunt :

Les lieux d'emprunt sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur. Ils seront exploités sous la responsabilité de l'entreprise selon les conditions légales réglementaires attachées à l'occupation des terrains. L'entrepreneur fournira un dossier technique avec les sondages réalisés , l'identification géotechnique et la cubature.

COMMENTAIRES

2-1.05. - MATERIAUX DE REMBLAIS TECHNIQUES

## **2-1.05. - MATERIAUX DE REMBLAIS TECHNIQUES**

Ces remblais techniques seront constitués avec des matériaux insensibles à l'eau appartenant aux familles GTR B 3, D 1, D 2, R 1, R 2, R 6 de granularité maximale 0/50.

La totalité ou partie des matériaux destinés à la constitution des remblais techniques pourront provenir, après sélection des déblais du chantier. Une mise en stock provisoire pourra s'avérer nécessaire. Mais pour chaque remblai technique le matériau devra être identique sur toute la hauteur.

Les déblais sont identifiés et classés conformément à la norme NF P 11 300 en vue de leur réemploi. Les blocs de dimensions supérieures à 50 mm seront éliminés par écrêtage.

La fourniture de matériaux d'apport reste conditionnée au visa du Maître d'œuvre.

L'emploi de sols organiques ou de certains sous-produits industriels est interdit.

Les matériaux et produits de démolition de béton concassé devront s'inscrire dans la classification définie par la norme NF P 11-300 (sous-famille GTR : F 72 ou F 71) et appartenir au minimum à la catégorie GR2 du **guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile de France**. La fiche technique du produit précisera la teneur en sulfates solubles dans l'eau (XP P 18-581).

L'emploi de mâchefers d'incinération pourra être autorisé dans les limites fixées par la réglementation ministérielle en vigueur. Ils devront appartenir à la sous famille GTR F 61 et être ou rendu Valorisable selon la réglementation en vigueur.

L'utilisation des matériaux du site reste conditionnée par le respect des conditions d'emplois définies dans le GTR, en particulier l'état hydrique des matériaux qui devra être sec ou moyen. Ces matériaux pourront être ramenés à cet état par traitement à la chaux à la charge de l'entrepreneur (cas des matériaux d'apport extérieur) ou par le Maître d'œuvre dans la limite de trois pour cent les limons et remblais anciens.

La mise en œuvre par temps de pluie sera suspendue.

### Lieux d'emprunt :

Les lieux d'emprunt sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur. Ils seront exploités sous la responsabilité de l'entreprise selon les conditions légales réglementaires attachées à l'occupation des terrains. L'entrepreneur fournira un dossier technique avec les sondages réalisés , l'identification géotechnique et la cubature.

## COMMENTAIRES

### 2-1.06 - CHAUX VIVE POUR TRAITEMENT DE SOL

### 2-1.07 - LIANTS HYDRAULIQUES POUR TRAITEMENT DE SOL

CIMENTS :

LIANTS HYDRAULIQUES ROUTIERS :

Classes de résistance des Liants Hydrauliques Routiers selon la norme NF P 15-108

Classe de résistance	Résistance à la compression à 56 jours en MPa	
	10	$\geq 10,0$
20	$\geq 20,0$	$\leq 40,0$
30	$\geq 30,0$	$\leq 50,0$

## **2-1.06 - CHAUX VIVE POUR TRAITEMENT DE SOL**

Sans objet ou

La chaux aérienne calcique vive sera conforme à la norme NF EN 459-1. La fourniture et le stockage sont à la charge de l'entrepreneur.

La provenance de chaux reste soumise au visa du Maître d'œuvre. L'entrepreneur sera tenu de justifier la provenance et la qualité du produit à l'aide de documents écrits ou autres preuves authentiques.

La chaux doit être livrée en vrac sur le chantier en containers étanches ; Le transport fait partie de l'entreprise.

Le contrôle de réception de la chaux sera effectué à son arrivée sur chantier par le laboratoire de l'entreprise, qui réalisera les essais de caractérisation conformément aux normes NF EN 459-1 et NF EN 196-6.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité d'effectuer des prélèvements aléatoires pour vérification de la conformité.

La durée de stockage de la chaux vive sur le chantier ne devra pas excéder dix jours de calendrier. Dans le cas où ce délai sera dépassé, le Maître d'œuvre pourra faire procéder à de nouveaux essais de contrôle et accepter l'emploi de la chaux selon des modalités proposées par l'entrepreneur, ou ordonner l'évacuation hors chantier.

## **2-1.07 - LIANTS HYDRAULIQUES POUR TRAITEMENT DE SOL**

sans objet ou

La provenance des liants est définie selon le niveau de modalité d'organisation des contrôles du chantier, dans le **PAQ, Plan d'application du mémoire technique ou dans le dossier technique chantier**, qui devra prévoir la justification de la qualité des produits au moment des travaux notamment par la fourniture de fiches de contrôle en usines et sur le site portant sur au moins quinze essais réalisés dans les six derniers mois. La fourniture et le stockage sont à la charge de l'entrepreneur.

Le liant hydraulique pourra être soit un ciment normalisé de la marque NF, soit un liant hydraulique routier :

CIMENTS :

Le ciment est de préférence un ciment de laitier CLK, de classe minimale 32,5 en périodes estivales et 42,5 en périodes froides. Il doit être conforme à la norme NF P 15-301-1/A3. L'approvisionnement simultané par des usines différentes est interdit. Le changement éventuel d'usine ou de type de ciment doit correspondre à des phases de chantier nettement séparées et nécessite une étude complémentaire aux frais de l'entrepreneur par un laboratoire agréé par le Maître d'Œuvre.

LIANTS HYDRAULIQUES ROUTIERS :

Le liant hydraulique routier est conforme aux normes NF EN 459-1, NF P 15-108, à l'avis technique ou à l'agrément équivalent le concernant. A défaut, l'entrepreneur doit fournir la fiche technique, les résultats de l'étude et de l'expérimentation préalable du liant hydraulique routier, et les résultats de l'étude de caractérisation mécanique avec les matériaux effectivement employés, ainsi que les résultats de la détermination du délai de maniabilité.

Les fournitures devront être conformes aux spécifications données dans les normes NF EN 459-1 et NF P 15-108, dans l'avis technique ou dans la fiche technique.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité d'effectuer des prélèvements aléatoires pour vérification de la conformité, ainsi que des contrôles de pesée de camions porteurs.

## COMMENTAIRES

### 2-1.08 - EAUX POUR TRAITEMENT DE SOLS

### 2-1.09 - MATERIAUX POUR MASQUES DRAINANTS

#### 2-1.09.1 - CAILLOUX pour masques drainants

#### 2-1.09.2 - GEOTEXTILE pour masques drainants

Le liant hydraulique sera livré en vrac dans des silos étanches et secs. La durée de stockage sur chantier ne devra pas excéder trois semaines en silo et 24 heures en épandeur.

Dans le cas où ce délai sera dépassé, le Maître d'œuvre pourra faire procéder à de nouveaux essais de contrôle et accepter l'emploi du liant hydraulique selon des modalités proposées par l'entrepreneur, ou ordonner l'évacuation hors chantier aux frais de l'entrepreneur.

Les Liants Hydrauliques Routiers utilisés devront être de classe de résistance 10/20/30.

## **2-1.08 - EAUX POUR TRAITEMENT DE SOLS**

L'eau utilisée tant pour le malaxage des matériaux en place, que pour leur arrosage sur chantier doit être de catégorie 1, telle que définie par la norme NF P 98-100. Une eau de qualité 2 ne pourra être acceptée qu'après une étude spécifique.

**L'utilisation d'arroseuse équipée avec du matériel type « queue de carpe » est proscrite.**

## **2-1.09 - MATERIAUX POUR MASQUES DRAINANTS**

### **2-109.1 - CAILLOUX pour masques drainants**

L'entrepreneur proposera au visa du Maître d'Œuvre une provenance de cailloux 20/80 mm présentant une courbe granulométrique continue, un passant à 20 mm inférieur ou égal à 5 % et une propreté superficielle inférieure à 2 % ( passant à 0,5 mm ).

Ce produit pourra être d'origine alluvionnaire, roches massives, calcaire ou béton de recyclage.

### **2-1.09.2 - GEOTEXTILE pour masques drainants**

Les caractéristiques du géotextile à utiliser seront conformes aux recommandations établies par le comité Français des Géotextiles et Géomembranes.

La norme de référence est la NF EN 13-252/A1.

L'entrepreneur proposera au visa du Maître d'Œuvre des produits certifiés par l'ASQUAL et fournira les fiches techniques d'identification. A défaut de certification ASQUAL, l'entreprise fournira des Procès verbaux d'essais sur les produits et les certificats des laboratoires ayant fait les essais.

Les conditions de mise en œuvre précisées par ces mêmes recommandations devront être soumises à l'accord du représentant du Maître d'Œuvre.

## COMMENTAIRES

### 2-1.10 - MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME DRAINANTE

Le géotextile utilisé devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- \* résistance en traction dans les deux directions  $\geq$  classe 4 ou  $\geq 12$  kN/m
- \* allongement à l'effort maximal dans les deux directions  $\epsilon_R$   $\geq$  classe 4 ou  $\geq 15$  %
- \* résistance à la déchirure dans les deux directions  $\geq$  classe 7 ou  $\geq 0,3$  kN/m
- \* perméabilité, permittivité  $\geq$  classe 3 ou  $\geq 0,02$  kN/eS<sup>-1</sup>
- \* porométrie  $\theta_{95}$   $\mu\text{m}$   $\geq$  classe 7 ou  $\leq 100$

### **2-1.10 - MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME DRAINANTE**

Sans objet ou

La grave drainante présentera au minimum les caractéristiques de la catégorie E III b définies dans la norme XP P 18-545. L'indice de concassage sera supérieur ou égal à 30 %.

L'entrepreneur proposera au visa du Maître d'œuvre une grave non traitée 0/31,5 obtenue soit en une seule fraction sur carrière ou recomposée dans un centre de préparation.

L'entrepreneur présentera à l'appui de son offre une fiche technique produit conforme au fascicule 23 du CCTG, portant au moins sur les 10 derniers résultats d'essais de caractéristiques intrinsèques, de granularité et de propreté.

Dans le cas d'une grave élaborée sur une installation de criblage et concassage, le stock de grave 0/31,5 sera réceptionné sur le site par le représentant du Maître d'œuvre.

Les courbes granulométriques du matériau proposé devront s'inscrire dans le fuseau suivant :

Diamètre tamis en mm	Tamisât minimal en %	Tamisât maximal en %
40	100	100
31.5	85	99
20	60	75
10	35	60
6.3	25	38
4	20	30
2	15	25
0.5	10	20
0.2	6	12
0.08	2	5

L'emploi de matériaux issus du recyclage de matériaux de démolition pourra être proposé au visa du Maître d'œuvre sous réserve de respecter scrupuleusement les critères précédents, d'appartenir au minimum à la catégorie GR 1, **du guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile de France** et de présenter une teneur en sulfates solubles ( XP P 18-581 ) inférieure ou égale à 1,3 % , catégorie SSc hors de la présence de la nappe phréatique ou inférieure ou égale à 0,8 % ( catégorie SSb ) pour les autres cas.

## COMMENTAIRES

### 2-1.11 - Matériaux pour couche de forme en graves non traitées

On distingue deux types de GNT suivant leur mode d'élaboration et suivant certaines caractéristiques fixées par le CCTP :

- GNT de Type A sont des matériaux obtenus en une seule fraction **dans une installation de criblage et concassage**. *La teneur en eau du matériau est souvent ajustée sur chantier par arrosage.*
- GNT de type B sont des matériaux provenant du mélange d'au moins deux fractions granulométriques distinctes dans des proportions définies. Elles sont malaxées et humidifiées en centrale de malaxage. **Elles sont définies dans le livre 5 du CCTP**

- (2) la norme Granulats XP P 18 545 classe les matériaux selon :

- les caractéristiques intrinsèques des gravillons , caractérisée par l'essai de résistance au chocs Los Angeles , par l'essai d'usure en présence d'eau MDE , représenté par une lettre majuscule A F ;
- les caractéristiques de fabrication en carrière, propreté, forme et régularité granulométrique, représentées par un chiffre romain I à IV ;
- les caractéristiques des sables, propreté et régularité granulométrique, représentées par une lettre minuscule : a...d ;

- (3) *L'angularité est définie par un indice de concassage (matériaux alluvionnaires) ou un rapport de concassage, qui est spécifié en fonction du trafic*

**Ces caractéristiques minimales sont définies dans les tableaux suivants selon le trafic**

#### **Granularité**

Granularité	< T 3	T 3	T 2	T 1	≥ T 0
Couche de Forme	0/63 0/31,5	0/31,5 0/20	0/31,5 0/20	0/31,5 0/20	0/31,5 0/20

#### **Caractéristiques normalisées**

Trafic	< T 3	T 3	T 2	T 1	≥ T 0
Couche de Forme	F IV c	F III b	E+ III b	D III b E+ III b **	D III b

**\*\* Les valeurs accompagnées d'étoiles signifient qu'il s'agit, encore, de chantiers à caractère innovant.**

#### **Angularité :**

Trafic	< T 3	T 3	T 2	T 1	≥ T 0
Couche de Forme	Ic ≥ 0	Ic ≥ 0	Ic ≥ 30	Ic ≥ 60	Ic ≥ 60

#### **Catégorie de Grave Béton Concassé GNT**

Trafic	< T 3	T 3 -	T 3 +	T 2	T 1	≥ T 0
Couche de Forme	GR 1	GR 2	GR 2	GR 2	GR 3	GR 3

## 2-1.11 - MATERIAUX POUR COUCHE DE FORME EN GRAVE NON TRAITÉ

Sans objet ou

Le squelette minéral est issu d'une élaboration directe sur l'installation de criblage et concassage 0/20 ou 0/31,5 (GNT de type A)

Pour une grave de couche de forme, l'utilisation d'une fraction grave criblée concassée pourra être autorisée sous réserve de présenter une homogénéité correcte et une courbe granulométrique s'inscrivant dans les fuseaux de recomposition (Fiche technique Produit avec plus de 10 essais récents)

### **Caractéristiques de base et Angularité :**

Les caractéristiques des granulats sont conformes aux spécifications du GTR 92 et de la norme XP P 18 545, et définies dans le tableau ci après :

Les caractéristiques minimales sont :

Section ou voie concernée	Classification GTR	Granularité	Caractéristiques de base normalisées (2)	Angularité Ic (3)	Catégorie de Grave Béton concassé admissible (4)

Aucune trace de matières organiques dans les sables ne sera admise ( essai réalisé selon norme NF P 18 586 ).

Les Agrégats de béton concassé et les mâchefers d'incinération leur domaine d'emploi sont définis dans **le guide d'utilisation des matériaux d'île de France** , ainsi que leurs domaines d'emploi et les exigences réglementaires.

Les Agrégats élaborés à partir de béton concassé devront répondre aux prescriptions précisées dans le tableau précédent, en application du **guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile de France**. Les granulats présenteront une teneur en sulfates solubles dans l'eau ( XP P 18-581 ) inférieure ou égale à 1,3 % ( catégorie SSc ) hors de la présence de la nappe phréatique ou inférieure ou égale à 0,8 % ( catégorie SSb ).

Les calcaires régionaux devront présenter une sensibilité au gel inférieure à  $G < 30 \%$  avec une valeur de résistance aux chocs LA après gel ne devant pas dépasser le seuil maximum de la catégorie spécifiée.

## COMMENTAIRES

### Compacité minimale à l'OPM selon le type de GNT

Type de GNT	Compacité à l'OPM (%)
GNT de type A	$\geq 80$

### Fuseaux de spécification de GNT

Tamis en mm	Grave 0 / 20		Grave 0/31,5		Grave 0/63	
	minimum	maximum	minimum	maximum	minimum	maximum
80					100	100
63					85	99
40	100		100	100	65	91
31,5	100	100	85	99	56	86
20	85	99	62	90	43	76
10	55	82	40	70	29	62
6.3	42	70	31	60	22	53
4	32	60	25	52	17	46
2	22	49	18	43	12	36
0.5	11	30	10	27	6	22
0.2	7	20	6	18	4	16
0.08	4	10	4	10	2	12

Les fuseaux des GNT sont ceux des type GNT1 (0/61.5), GNT2 (0/31.5) et GNT3 (0/20) de la norme NF EN 13 285.

Les courbes granulométriques du matériau proposé devront s'inscrire dans le fuseau suivant :

Diamètre tamis en mm	Tamisât minimal en %	Tamisât maximal en %
80		
63		
40		
31.5		
20		
10		
6.3		
4		
2		
0.5		
0.2		
0.08		

## COMMENTAIRES

### **2-1.12 - TERRE VEGETALE**

*Nota: Dans le cas de pentes importantes (supérieures ou égale à           ), la terre végétale devra être plus limoneuse (teneur en limon compris entre 55 et 70%)*

### **2-1.12 - TERRE VEGETALE**

La végétalisation des talus sera réalisée, principalement avec les terres provenant du décapage.

L'entrepreneur fournira une analyse physico-chimique complète et un échantillon de la terre qu'il se propose de livrer. La provenance de la terre végétale d'apport sera soumise au visa du Maître d'œuvre.

Le Maître d'Ouvrage recherche avant tout pour ces plantations, une terre dont le comportement vis-à-vis du compactage et de l'eau soit le meilleur possible. Le choix de la terre se fera sur ses caractéristiques physiques, propriétés que l'on ne peut guère modifier par des amendements.

La terre sera homogène, exempte de chiendents, de pierres ou autres corps étrangers. Sa composition sera la plus proche possible des données suivantes :

- \* refus à 10 mm < 10 %
- \* refus à 2 mm < 20 %
- \* Sable (entre 0.05 et 2 mm) 5 à 35 % dont la moitié de sable grenu ( 0.2 à 2 mm)
- \* Limons (0.002 à 0.05 mm) 40 à 70 %
- \* Argile (< 0.002 mm) 15 à 25 %
- \* PH dans l'eau compris entre 6.0 et 7.8
- \* Rapport Carbone sur Azote C/N compris entre 8 et 14
- \* Calcaire  $\text{CaCO}_3$  actif < 2 % et  $\text{CaCO}_3$  total < 15 %
- \* Magnésie  $\text{MgO}$  > 0.010 %
- \* Matières Organiques > 1.8 %  
si rapport C/N compris entre 8 et 11
- \* Potasse  $\text{K}_2\text{O}$  > 0.025 %
- \* Anhydride Phosphorique  $\text{P}_2\text{O}_5$  (méthode Dyer) > 0.020 %

### **2-1.13 - GEOTEXTILES**

Les géotextiles sont caractérisés selon 5 paramètres qui sont à adapter selon la nature et portance du sol, les objectifs recherchés ( apport structurel, drainage ...), la position dans la couche. Les spécifications suivantes constituent des rédactions pour les cas les plus courants, mais qui méritent d'être vérifiées en appliquant les recommandations d'emploi du Comité Français des géotextiles et géomembranes

#### **1 - 13 - 1 Géotextile pour renforcement de l'arase terrassement sous couche de forme drainante**

* résistance en traction dans les deux directions	≥ classe 6 ou ≥ 20 KN/m
* allongement à l'effort maximal dans les deux directions $\epsilon_R$	≥ classe 6 ou ≥ 25 %
* résistance à la déchirure dans les deux directions	≥ classe 6 ou ≥ 0,8 KN/m
* perméabilité, permittivité	≥ classe 6 ou ≥ 0,01S <sup>-1</sup>
* porométrie $\theta_{95} \mu\text{m}$	≥ classe 7 ou ≤ 100 $\mu\text{m}$

#### **1.- 13 - 2 Géotextile de filtration et séparation sur sols fins (aucun apport structurel)**

* résistance en traction dans les deux directions	≥ classe 3 ou ≥ 8 KN/m
* allongement à l'effort maximal dans les deux directions $\epsilon_R$	≥ classe 3 ou ≥ 11 %
* résistance à la déchirure dans les deux directions	≥ classe 6 ou ≥ 0,8 KN/m
* perméabilité, permittivité	≥ classe 2 ou ≥ 0,01 S <sup>-1</sup>
* porométrie $\theta_{95} \mu\text{m}$	≥ classe 3 ou ≤ 400 $\mu\text{m}$

#### **1 - 13 - 3 Géotextile pour renforcement sous la couche de forme ou sous les matériaux d'assises de chaussées, avec un matériaux d'arase terrassements en sols fins sur sol portant**

* résistance en traction dans les deux directions	≥ classe 4 ou ≥ 12 KN/m
* allongement à l'effort maximal dans les deux directions $\epsilon_R$	≥ classe 4 ou ≥ 15 %
* résistance à la déchirure dans les deux directions	≥ classe 4 ou ≥ 0,3 KN/m
* perméabilité, permittivité	≥ classe 2 ou ≥ 0,001 S <sup>-1</sup>
* porométrie $\theta_{95} \mu\text{m}$	≥ classe 2 ou ≤ 600 $\mu\text{m}$

#### **1 - 13 - 4 Géotextile pour renforcement sous la couche de forme ou sous les matériaux d'assises de chaussées, avec des matériaux d'arase terrassements en sols fins sur sol peu portant**

* résistance en traction dans les deux directions	≥ classe 5 ou ≥ 16 KN/m
* allongement à l'effort maximal dans les deux directions $\epsilon_R$	≥ classe 4 ou ≥ 15 %
* résistance à la déchirure dans les deux directions	≥ classe 4 ou ≥ 0,3 KN/m
* perméabilité, permittivité	≥ classe 5 ou ≥ 0,001 S <sup>-1</sup>
* porométrie $\theta_{95} \mu\text{m}$	≥ classe 3 ou ≤ 400 $\mu\text{m}$

### 2-1.13 - GEOTEXTILES

Un géotextile constituant un élément anti-contaminant et permettant le renforcement de la plate-forme (arase terrassements et/ou couche de forme) sera mis en œuvre sur les zones prévues au marché ou définies en cours du chantier en accord avec le Maître d'Œuvre.

Les caractéristiques du géotextile à utiliser seront conformes aux recommandations établies par le comité Français des Géotextiles et Géomembranes.

L'entrepreneur proposera au visa du Maître d'Œuvre des produits certifiés par l'ASQUAL et fournira les fiches techniques d'identification. A défaut de certification ASQUAL, l'entreprise fournira des Procès verbaux d'essais sur les produits et les certificats d'accréditation des laboratoires ayant fait les essais.

Les conditions de mise en œuvre précisées par ces mêmes recommandations devront être soumises à l'accord du représentant du Maître d'Œuvre

Le géotextile utilisé devra présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- |  |                                |
|--|--------------------------------|
| * résistance en traction dans les deux directions                      | ≥ classe ou ≥ KN/m             |
| * allongement à l'effort maximal dans les deux directions $\epsilon_R$ | ≥ classe ou ≥ %                |
| * résistance à la déchirure dans les deux directions                   | ≥ classe ou ≥ KN/m             |
| * perméabilité, permittivité   | ≥ classe ou ≥ eS <sup>-1</sup> |
| * porométrie $\theta_{95} \mu\text{m}$                                 | ≥ classe ou ≤ $\mu\text{m}$    |

## COMMENTAIRES

### 2-1.14 - GEOMEMBRANES

## **2-1.14 - GEOMEMBRANES**

Toutes les fournitures doivent faire l'objet d'un agrément, préalable de la part du Maître d'œuvre et être accompagnées de fiches techniques d'identification certifiées par un organisme officiellement reconnu.

Les caractéristiques de la géomembrane et du géotextile à utiliser seront conformes aux recommandations établies par le comité Français des Géotextiles et Géomembranes.

L'entrepreneur proposera au visa du Maître d'Œuvre des produits certifiés par l'ASQUAL et fournira les fiches techniques d'identification. A défaut de certification ASQUAL, l'entreprise fournira des Procès verbaux d'essais sur les produits et les certificats des laboratoires ayant fait les essais.

Les conditions de mise en œuvre précisées par ces mêmes recommandations devront être soumises au visa du représentant du Maître d'Œuvre

L'étanchéité sera constituée par un film en plastomère (PEHD) ayant les caractéristiques suivantes:

- épaisseur : 2 mm
- densité : 948 kg/m<sup>3</sup>
- résistance à la traction
  - . au seuil d'écoulement : 19 MPa
  - . à la rupture : 33 MPa
- allongement
  - . au seuil d'écoulement : 12 %
  - . à la rupture : 800 %
- résistance au poinçonnement : 270 N/mm
- dilatation thermique linéaire : 0,25 mm/m/°C
- pliabilité à froid : - 70 °C
- stabilité thermique + 250 °C
- résistance à la fissuration sur contrainte (F 50) > 1.000 h

### **Géotextile interface**

C'est un géotextile assurant la protection de la membrane d'étanchéité vis-à-vis du talus de déblais et présentant les caractéristiques minimales suivantes :

- fibre 100 % polypropylène (fibres naturelle)
- résistance à la traction ..... 16 KN/m
- allongement maximal ..... 80 %
- résistance à la déchirure ..... 1,6 KN
- permittivité ..... 0,8 S -1
- transmissivité ..... 3.10<sup>-7</sup> m/s
- masse spécifique ..... 500 g
- épaisseur ..... 5 mm

**Nappe tridimensionnelle** : Tissé de type géogridle composé de filaments à haut module

- résistance à la tension : 3,2 KN/m
- épaisseur : 15 mm
- élongation à la rupture : 12,5 %

C'est la norme NF EN 13254

## COMMENTAIRES

- résistance chimique : résistance aux produits chimiques présents dans le sol et aux hydrocarbures.
- résistant aux rongeurs.

Un P.A.Q sera exigé pour la fourniture et la mise en œuvre du complexe d'étanchéité des bassins.

Un double contrôle sera effectué sur les soudures :

- à l'avancement avec la machine délivrant en continu les paramètres de la soudure :
  - température
  - vitesse d'avancement
  - épaisseur de la soudure
- essais pneumatiques par insufflation d'air comprimé dans le canal central de la soudure.

La mise en œuvre du film sera réalisée conformément aux règles préconisées par le C.F.G.G.

COMMENTAIRES

2-1.15 - ELEMENTS DE DRAINAGE

## 2-1.15 - ELEMENTS DE DRAINAGE

Sans objet ou :

Des tranchées drainantes transversales, longitudinales ou en épis, des éperons drainants et des masques drainants pourront être exécutés soit :

- pour la stabilité des talus de déblais,
- pour le rabattement de nappe éventuel dans les zones de déblais.

Les zones à équiper de tranchées drainantes, de masques ou éperons drainants, seront définies par le Maître d'œuvre au fur et à mesure de l'avancement du chantier.

Compte tenu des règlements de sécurité et de la nature des matériaux dans lesquels seront exécutés les tranchées drainantes, le blindage des fouilles sera appliqué.

Les tranchées seront équipées de drains et d'un géotextile tels que définis aux plans types. Le type de drain et le géotextile seront soumis au visa du Maître d'œuvre.

Les drains seront conformes aux normes AFNOR NF US 1-101 et NF P 16-351 traitant de l'emploi des drains en domaine agricole et routier. La section du drain sera calculée en fonction de son usage. La section du drain sera cependant supérieure à 150 mm. La surface captante minimale sera supérieure ou égale à 80 cm<sup>2</sup>/m.

Le géotextile utilisé devra être conforme à la norme NF EN 13252 de Février 1993 et aux spécifications suivantes.

* résistance en traction dans les deux directions	≥ classe 4 ou ≥ 12 KN/m
* allongement à l'effort maximal dans les deux directions $\epsilon_R$	≥ classe 4 ou ≥ 15 %
* résistance à la déchirure dans les deux directions	≥ classe 5 ou ≥ 0,5 KN/m
* permittivité,	≥ 0,5 S <sup>-1</sup>
* transmissivité	Kte ≥ classe 7 ou ≤ 10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s
* porométrie $\theta_{95} \mu\text{m}$	≥ classe 5 ou ≤ 150 $\mu\text{m}$

Le gravillon lavé présentera une granularité régulière 10/20 et appartiendra à la catégorie B II selon la classification de la norme XP-P 18-545.

**2-1.16 - LIANTS HYDROCARBONES POUR ENDUITS ET CLOUTAGE**

**2-1.17 - GRAVILLONS POUR ENDUITS ET CLOUTAGE**

**2-1.17.1 Gravillons pour enduit de protection**

classe granulaire **2/4, 4/6 ou 6/10.**

Préférer une granulométrie 3/8 ou 4/6 sur graves traitées en place aux liants hydrauliques, Granularité 6/10 recommandée sur GRH ( effet de cloutage )

**2-1.17.2- Granulats pour cloutage sur sols traités en place aux liants hydrauliques**

Granulométrie à choisir en fonction de la granularité du matériau traité et de son argilosité :

Limon A2 A3 préférer un 10/20 ou 10/25

Sable fin ou limon A1 : 10/25 ou 10/30

## 2-1.16 - LIANTS HYDROCARBONES POUR CURES ET CLOUTAGE

Les liants hydrocarbonés destinés aux couches de cures sont conformes :

- A la norme NF EN 13808 quand il s'agit d'émulsions de type cationique à 55, 60 de bitume pur, Dans le cas d'un enduit de cure sur un matériau calcaire traité aux liants hydrauliques l'acidité de l'émulsion mesurée par son PH devrait être ajustée.

La provenance des constituants est définie selon le niveau de modalité d'organisation des contrôles du chantier, dans le **PAQ, Plan d'application du mémoire technique ou dans le dossier technique chantier**, qui devra prévoir la justification de la qualité des produits en stock sur l'usine au moment des travaux notamment à travers la fourniture de fiche produit et de fiches de contrôle portant sur au moins quinze essais réalisés dans les six derniers mois.

## 2-1.17 - GRAVILLONS POUR ENDUITS ET CLOUTAGE

### 2-1.17.1 Gravillons pour enduit de protection

L'entrepreneur fournira les granulats nécessaires à la réalisation de l'enduit de protection. Ils appartiendront à la classe granulaire **4/6 ou 6/10**.

Ces granulats présenteront les caractéristiques minimales normalisées **C III** (norme XP P 18-545) avec un indice de concassage supérieur ou égal à 60 % et une angularité de 3 ;

L'entrepreneur fournira une fiche type produit conformément à la norme.

### 2-1.17.2- Granulats pour cloutage sur sols traités en place aux liants hydrauliques

Sans objet si GRH

L'entrepreneur fournira les granulats nécessaires à la réalisation du Cloutage sur sols traité en place aux liants hydrauliques.

Ils appartiendront à la classe granulaire **10/20, 10/25, 10/30**.

Ces granulats présenteront les caractéristiques minimales normalisées suivantes :

- catégorie **C III** (norme XP P 18-545) avec un indice de concassage  $I_c$  supérieur ou égal à 85 % ;

## COMMENTAIRES

### CHAPITRE 2-2 : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

#### 2-2.1 - REPERES DE NIVELLEMENT - IMPLANTATION - POLYGONATION ET BORNAGE DES EMPRISES

*Choix du mode de pénalités à définir par chaque chargé d'opération, pour le rétablissement des bornes de polygonation*

il sera appliqué les pénalités prévues au marché.

## **CHAPITRE 2-2 : MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX**

### **2-2.1 - REPERES DE NIVELLEMENT - IMPLANTATION - POLYGONATION ET BORNAGE DES EMPRISES**

Les levés de plans topographiques sont en coordonnées et rattachés au Nivellement . Ils ont été exécutés en par le cabinet .

A l'ouverture des travaux, il sera procédé à une reconnaissance contradictoirement sur le terrain et à la remise à l'entrepreneur des bornes supports des sommets de la polygonation de précision et des bornes d'emprise.

Les bornes de polygonation seront protégées par l'entrepreneur au moyen d'un encadrement bois composé de 4 piquets 6 x 6 de zéro virgule soixante (0,60) mètre de haut reliés par 4 planches peintes en rouge et blanc, ou tout autres moyens que l'entreprise estime nécessaire. Le numéro du point est indiqué sur la borne.

La conservation de ces bornes est à la charge de l'entrepreneur ; toute disparition ou détérioration du point ou de sa protection sera imputée à l'entrepreneur quelle qu'en soit la cause. La réimplantation de toute borne détruite se fera par un géomètre mandaté par le Maître d'Ouvrage .

Au démarrage des travaux faisant l'objet du présent marché et à partir de ces points, l'entrepreneur devra planter les profils en travers et autres points particuliers. Il devra en outre procéder au repérage, par déport, des points implantés par le Maître d'œuvre, afin de pouvoir à tout moment rétablir ceux-ci pour vérification (chaises en déblai et remblai).

L'entrepreneur devra indiquer le N° de chaque profil de manière lisible (hauteur des chiffres 15 cm minimum).

## COMMENTAIRES

### **2-2.2 - - ETAPES D'EXECUTION - CONTRAINTES D'EXECUTION**

#### **2-2.2.1 - Etapes d'exécution**

##### **Article 2.0.4.4 du présent livre 2**

par exemple :

- 1 Réalisation des bassins de retenue.
- 2 Réalisation des travaux d'assainissement et de raccordement aux bassins de retenue.
- 3 Décapage de la terre végétale.
- 4 Terrassements généraux de la section courante avec tri des matériaux pour la mise en œuvre des limons et des sables en couche de forme.
- 5 Terrassement des raccordements aux chaussées existantes et mise en œuvre des remblais d'accès et des couches de forme.
- 6 Traitement des couches de forme à la chaux et au ciment.

Ou :

L'entrepreneur sera responsable du phasage de ses travaux, ses propositions seront examinées lors de la production du planning du chantier et du plan de terrassements. Ces documents devront respecter les contraintes indiquées au C.C.A.P. et au CCTP, notamment concernant la circulation et l'organisation des terrassements.

#### **2-2.2.2 - Conditions météorologiques**

Il sera pris certaines dispositions lors de conditions météorologiques défavorables.

- Une température inférieure ou égale à 5°C, à 7 heures du matin, nécessitera l'arrêt de la mise en œuvre, en fonction de l'évolution des conditions climatiques.
- La réalisation de remblais en matériaux fins ou argileux et de couche de forme traitée est interdite par pluies fortes. Elle est soumise aux conditions d'emplois fixées dans le GTR en cas de pluies faibles.
- Une température trop élevée associée à du vent conduisant à une baisse rapide de la teneur en eau, l'entrepreneur veillera donc à conserver une teneur en eau suffisante en surface par arrosage au moyen d'une arroseuse à jets fins.

Les opérations de déblais mis en décharge ou en dépôts provisoires seront autorisées par temps de gel.

## **2-2.2 - ETAPES D'EXECUTION - CONTRAINTES D'EXECUTION**

### **2-2.2.1 - Etapes d'exécution**

Afin de garantir un assainissement permanent des fonds de formes des chaussées nouvelles, conformément à l'article **X.x.x**, objet du présent marché, le phasage des travaux sera dans la mesure du possible le suivant :

### **2-2.2.2 - Conditions météorologiques**

## 2-2.3 - TERRASSEMENTS

### 2-2.3.1 - Travaux préalables aux terrassements

***Les rédactions suivantes ne seront éventuellement prises en compte dans cet article que si elles n'apparaissent pas dans le livre 1 ou que si le rédacteur juge important de les rappeler à ce niveau***

#### *Arrachage des arbres, taillis, broussailles et haies*

Les broussailles et taillis seront rassemblés et évacués aux décharges publiques au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Ou

Les broussailles, taillis et souches seront détruits à l'initiative de l'entreprise. En cas de brûlage sur place, l'entrepreneur prendra toutes précautions pour que l'incendie ne s'étende pas et sera tenu pour seul responsable des dégâts susceptibles d'en découler. Il se conformera aux mesures de sécurité imposées par le Service Départemental d'Incendie.

Il devra assurer l'enlèvement des détritrus.

Il sera tenu également à l'extraction et à l'enlèvement des souches anciennes mises à jour pendant l'exécution des terrassements et à l'évacuation des détritrus présents sur l'emprise.

#### *Démolitions diverses*

Les maçonneries ou bétons ordinaires qui pourraient se rencontrer sous l'emprise des voies seront arasés à 1 m au-dessous du niveau du fond de forme en déblai, ou du terrain naturel.

Les matériaux provenant des démolitions quelles qu'elles soient seront évacués à la décharge de l'entrepreneur ou vers un centre de traitement des déchets de démolition.

Les démolitions, terrassements et mise en dépôt de toute nature seront limitées à ce qui est nécessaire à l'exécution des travaux; les conséquences de tout excès ou défaut seront à la charge de l'entrepreneur.

#### *Découpage de chaussée*

Dans le cas de raccord sur chaussée existante, la couche de surface sera préalablement découpée à la scie.

En cas de raccord d'enrobés bord à bord, la découpe sera réalisée à la fraiseuse.

### **2-2.3 - TERRASSEMENTS**

L'entrepreneur a l'entière responsabilité de tous les travaux quelles que soient les difficultés rencontrées.

Toutes les dispositions précisées au présent CCTP et sur les plans devront être respectées tant en ce qui concerne le choix des matériaux que le mode de construction.

A aucun moment, l'accès des riverains et des services de secours ne devra être interrompue.

#### **2-2.3.1 - Travaux préalables aux terrassements**

*Arrachage des arbres, taillis, broussailles et haies*

*Démolitions diverses*

*Découpage de chaussée*

## COMMENTAIRES

### *Dépose de bordures de trottoirs et caniveaux*

si non prévu dans le livre 4

### *Maintenance des Accès des Riverains et des Services de Secours*

***Nota :** Prévoir éventuellement l'évacuation des ordures ménagères vers un point de regroupement accessible par le camion d'ordures ménagères, réalisée par l'entrepreneur en charges du marché.*

### *Protection Des Ouvrages Existants*

### **Dépose de bordures de trottoirs et caniveaux**

Sans objet ou :

Les bordures et caniveaux qui seront enlevés mécaniquement en même temps que les déblais seront considérés comme faisant partie de ces déblais et évacués en installation de stockage de déchets ou vers un centre de traitement. Un tri sélectif pourra être demandé par le Maître d'œuvre pour récupérer et reposer certains types de bordures et caniveaux.

### **Maintenance Des Accès des Riverains et des Services de Secours**

Pendant toute la durée du chantier les accès des riverains devront être maintenus. Lors de l'exécution des différentes couches de chaussées, ils seront rétablis à l'avancement de la couche considérée.

Pour le maintien de ces accès, l'entrepreneur devra disposer si nécessaire de plaques d'acier permettant le pontage des fouilles. Ces plaques devront être capables de supporter sans flexion excessive un véhicule léger de 3,5 tonnes. En cas de pontage des fouilles, la largeur pontée sera de 3 m en continu.

### **Protection Des Ouvrages Existants**

L'entrepreneur sera entièrement responsable des dégâts qui pourraient survenir aux ouvrages construits dans la zone d'aménagement au cours de l'exécution des travaux qui lui sont confiés.

Cette responsabilité s'applique principalement aux murs, clôtures et bâtiments existants; aux ouvrages d'assainissement, regards, aux canalisations d'eau, de gaz, d'électricité, télécommunications et leurs accessoires.

L'entrepreneur devra s'assurer par sondage de la possibilité de respecter l'implantation projetée.

Il appartiendra à l'entrepreneur, conformément à l'article « **Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés** » du CCAP, de consulter les diverses sociétés ou administration dont les installations peuvent occuper l'emprise des travaux. Les indications incluses au présent document ne peuvent être considérées comme exhaustives et suffisantes et ne dispensent pas l'entrepreneur de ses obligations d'informations et d'investigations auprès des différents concessionnaires.

Avant tout commencement d'exécution, l'entrepreneur adressera à ces différents organismes les déclarations d'intention de travaux, dont une copie devra être adressée à l'Ingénieur, ainsi que les réponses de ces différents organismes.

## COMMENTAIRES

### 2-2.3.2 - Mouvement des terres

#### a/ Tableau de correspondance

#### b/ Dispositions générales

*Le Maître de l’Ouvrage étant responsable de la gestion des déchets produits sur ses chantiers, il est souhaitable d’exiger des bordereaux de suivi de tous les volumes importants de déchets, y compris inertes, sortant des chantiers. Pour les déchets dangereux, y compris les terres polluées, les bordereaux de suivi sont obligatoires.*

*Rapports de sondage et études géotechniques à mettre en pièces non contractuelles*

#### c/ Plan des mouvements de terre

article à n'utiliser que pour les mouvements de terre (déblais mis en remblais) de grandes importances

L'entrepreneur soumettra au visa du Maître d'œuvre durant la période de préparation du marché, un projet de plan des mouvements des terres.

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

#### d /Transport de matériaux a pied d'œuvre

### **2-2.3.2 - Mouvement des terres**

L'entrepreneur devra assurer la gestion des déblais/remblais . Le principe de cette gestion devra être soumis au visa du Maître d'œuvre.

#### **a/ Tableau de correspondance**

Les tableaux d'identification, d'emploi et de compactage des déblais et des remblais sont définis dans la GTR de Septembre 1992 conformément à la norme NF P 11-300.

#### **b/ Dispositions générales**

Les débris végétaux seront évacués en centres de compostage proposés par l'entrepreneur après visa du Maître d'œuvre.

La terre végétale destinée aux revêtements des talus et des accotements sera chargée et mise en stocks pour réemplois ultérieurs, aux emplacements définis dans les plans.

Les déblais provenant des terrassements généraux seront mis en remblais ou en dépôts provisoires, sauf s'ils sont reconnus par le Maître d'œuvre de mauvaise qualité auquel cas ils seront évacués en installation de stockage de déchet ultime définitifs suivant les indications de la maîtrise d'œuvre.

Le Maître d'œuvre exigera les bordereaux de suivi des matériaux ainsi évacués.

Le terrain rencontré lors des terrassements sera essentiellement des (à compléter en fonction de l'étude géotechnique) et détaillés dans le dossier géotechnique (s'il est joint en pièce non contractuelle du marché, sinon supprimer cette phrase.

#### **c/ Plan des mouvements de terre**

#### **d /Transport de matériaux a pied d'œuvre**

L'entrepreneur organisera ses transports sous sa seule responsabilité pour suivre la cadence d'avancement du chantier. Il sera responsable de tous dégâts consécutifs aux approvisionnements notamment aux voies de circulation.

L'entrepreneur devra prendre toutes dispositions pour éviter la dégradation des ouvrages existants, et, en tout état de cause, il sera entièrement responsable des dommages causés.

Son attention est attirée sur toutes sanctions qui pourraient être prises pour dépassement éventuel de la charge autorisés pour chaque véhicule.

Sauf autorisation spécifique des communes concernées, les transports sur chantier ne s'effectueront pas à partir de chemins vicinaux ou ruraux.

En cas d'autorisation d'une commune quant à l'utilisation de chemins ruraux ou vicinaux pour les transports afférents au chantier, l'entreprise sera rendue responsable vis-à-vis de la commune de l'entretien et des réparations éventuelles desdits chemins.

L'attention de l'entreprise est attirée sur l'intérêt qu'elle aurait à réaliser contradictoirement avec la commune et préalablement aux transports un constat de l'état des chemins.

## COMMENTAIRES

### **2-2.3.3 - Stockage temporaire et installation de stockage des déchets ultimes**

Les lieux de dépôts définitifs mis à la disposition de l'entrepreneur seront indiqués par le maître d'œuvre. Ils serviront à constituer des buttes paysagères. L'excédent étant évacué aux décharges de l'entrepreneur.

#### a/ Stockage temporaire

Sans objet ou

Pour le stockage provisoire de matériaux (limon pour couche de forme ou pour la terre végétale par exemple), l'entrepreneur peut utiliser les dépôts indiqués par le maître d'œuvre.

L'entrepreneur est entièrement responsable des lieux de stockage temporaires qu'il créera hors des emprises du chantier et devra en assurer, à ses frais, la gestion et la remise en état.

#### b/ Installation de stockage de déchets ultimes

**Attention à ne pas déplacer n'importe où et n'importe comment les sols pollués.**

Les sols pollués doivent faire l'objet d'un diagnostic préalable destiné à connaître la nature de la pollution, d'en déterminer le traitement et les méthodes et conditions de transport.

Si des matières dangereuses ont été identifiées dans la pollution contenue par les sols, ceux-ci doivent être isolés et ne jamais être en contact direct avec les milieux naturels et les personnes.

#### c / Prescriptions particulières applicables aux dépôts de terre végétale

### 2-2.3.3 – Stockage temporaire et installation de stockage des déchets ultimes

#### a/ Stockage temporaire

#### b/ Installation de stockage de déchets ultimes

Tous les autres matériaux excédentaires sont acheminés et mis en œuvre dans un ou plusieurs des lieux d'installation de stockage à l'extérieur des emprises, l'entrepreneur doit soumettre au visa du maître d'œuvre leurs capacités, leurs emplacements et leurs modalités d'exploitation ainsi que les pièces justificatives du respect des exigences légales et réglementaires attachées à l'exploitation des terrains et les bordereaux de suivi des déchets, y compris inertes.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les prix d'évacuation en décharge, en centres de recyclage ou de traitements tiennent compte de toutes les sujétions de recherche de remise en état des infrastructures utilisées, de transport et de mise en œuvre des matériaux quelle que soit la distance à laquelle se trouve la décharge. Cette mise en décharge est faite sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur.

Les évacuations sont, sous la responsabilité du Maître de l'Ouvrage, du ressort de l'entrepreneur qui fera son affaire du choix, des frais afférents et de toutes les conséquences liées aux mises en stockage.

Il est notamment précisé qu'en cas d'utilisation en décharge de terrains non habituellement affectés à cet usage, l'entreprise comprend, non limitativement, la préparation du terrain, sa remise en état, la mise en viabilité et l'entretien des voies ou pistes d'accès.

En aucun cas, des matériaux ne pourront être stockés en dehors des lieux de stockages retenus.

#### c / Prescriptions particulières applicables aux dépôts de terre végétale

Les dépôts de terre végétale ne devront pas dépasser une hauteur de deux mètres.

La circulation de véhicules sur ces dépôts devra être soumise à l'acceptation du Maître d'œuvre.

La pente de talus ne pourra excéder 2/3 et la surface sera réglée avec une pente de 10 %.

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

En fin d'exploitation du dépôt, l'entrepreneur devra procéder à la remise en forme du terrain par réglage des terres végétales restantes, conformément aux instructions données par le Maître d'œuvre.

### 2-2.3.4 - Préparation initiale de décapage de la terre végétale dans les zones de déblai et de remblai

#### 2-2.3.5 - Exécution des déblais

(Référence fascicule 2 CCTG Art. 5.4)

##### *a/ Définition*

##### ***A rajouter dans le cas de chantiers à contexte géotechnique particulier***

L'entrepreneur a le choix des moyens d'exécution qui lui paraissent les mieux appropriés.

Les matériaux à déblayer sont suivant leur nature, classés en deux catégories :

- Déblais de 1ère catégorie ( ou déblais homogènes et courants) :

Sont considérés comme matériaux à déblayer de 1ère catégorie ceux que l'entrepreneur ne justifie pas comme étant de 2ème catégorie.

- Déblais de 2ème catégorie ( Bancs rocheux ou présence éventuelle de grès ou de meulières compactes) :

Sont considérés comme matériaux à déblayer de 2ème catégorie, les matériaux qui selon le type de matériel utilisé dans l'atelier d'extraction, ne peuvent pas être extraits à l'aide d'une pelle de deux cent vingt kilowatts DIN (220 kW = 300 CV DIN) au moins, équipée d'un godet de deux mètres cubes (2 m<sup>3</sup>) en rétro et trois mètres cubes (3 m<sup>3</sup>) en butte, avec un débit d'extraction d'au moins cent vingt mètres cubes par heure (120 m<sup>3</sup>/h), ou bien à l'aide d'une défonceuse à une dent montée sur un tracteur de deux cent soixante kilowatts DIN (260kW = 355 CV DIN) au moins, avec un débit de défouage d'au moins cent vingt mètres cubes par heure (120 m<sup>3</sup>/h) et qui nécessitent l'emploi d'explosifs ou d'engins de forte puissance.

**L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'il lui convient de bien faire constater avant exécution au représentant de l'administration la répartition des matériaux entre les 2 catégories. Dans le cas contraire tout le déblai sera considéré comme étant de 1ère catégorie.**

#### **2-2.3.4 - Préparation initiale de décapage de la terre végétale dans les zones de déblai et de remblai**

La terre végétale sera purgée des pierres et mise en stock pour mise en œuvre sur talus, fossés.

Le décapage de la terre végétale sera effectué sur les épaisseurs prescrites au présent CCTP. Ces épaisseurs sont données à titre indicatif et pourront varier à l'exécution après accord du maître d'œuvre.

La terre végétale sera mise en dépôt ou en cordon, conformément aux indications du livre 0 du présent CCTP

#### **2-2.3.5 - Exécution des déblais**

##### **(Référence fascicule 2 CCTG Art. 5.4)**

##### *a/ Définition*

L'entrepreneur peut rencontrer des terrains susceptibles de présenter des difficultés d'extraction différentes, qu'il lui appartient d'apprécier à partir des données géotechniques du présent dossier ou par des études complémentaires exécutées à ses frais.

L'entrepreneur a le choix des moyens d'exécution qui lui paraissent les mieux appropriés.

## COMMENTAIRES

*b/ Prescriptions applicables aux déblais de 1ère catégorie*

*c/ Prescriptions applicables aux déblais de 2ème catégorie **rajouter en cas de chantiers particuliers***

### **A rajouter dans le cas de chantiers particuliers**

L'entrepreneur devra maintenir une pente suffisante à la surface des parties excavées (6 % minimum) et exécuter en temps utile les ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des excavations.

Au cas où, en cours de travaux, il serait conduit à procéder à des pompages, les frais correspondants resteront à sa charge.

Les plates-formes constituées en fond de déblai avec cette catégorie de matériaux rocheux pourront être recouvert soit d'une couche de réglage selon les cas de figure et la nature des formations géologiques rencontrées et/ou d'une couche de forme.

<b>Objectif de densification</b>	<b>Densité moyenne de la couche</b>	<b>Densité fond de couche</b>	<b>Préconisations selon les textes</b>
<b>Q 3</b>	≥ 98 δ OPN	≥ 96 % δ OPN	Couche de Forme, remblais particuliers, PSR tranchée
<b>Q 4</b>	≥ 95 % δ OPN	≥ 92 % δ OPN	REMBLAIS, PIR tranchée

Il est recommandé pour les matériaux sensibles à l'eau de procéder préférentiellement à la réalisation des déblais à la pelle hydraulique pour des raisons de moindre sensibilité aux intempéries.

***b/ Prescriptions applicables aux déblais de 1ère catégorie (à rajouter en cas de chantiers particuliers)***

Le compactage du sol en fond de déblais sera conduit de façon à obtenir sur une épaisseur de trente (30) centimètres au moins un objectif de densification Q4 avec une densité égale au moins à quatre vingt quinze pour cent (95 %) de celle de l'Optimum PROCTOR Normal . Le maître d'œuvre pourra procéder en complément à des essais de portance , le module d'élasticité devant être supérieur en tout point à 28 MPa autant en arase de terrassement qu'en couche de forme avant traitement aux liants hydrauliques.

Si des purges sont nécessaires, les excavations seront exécutées jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre ; la cote théorique des déblais sera rattrapée par apport de matériaux conformes au GTR 92

Cependant, suivant l'importance des purges, le maître d'œuvre se réserve la possibilité de demander à l'entrepreneur de combler la purge par des matériaux du site.

Ces matériaux seront mis en place conformément aux recommandations du GTR.

La cote de ce profil théorique sera rattrapée dans les conditions fixées à l'alinéa précédent :

Les tolérances d'exécution de la plate-forme de déblai et des talus sont les suivantes :

- profil de la sous couche de forme (arase des terrassements) : plus ou moins cinq centimètres (+ ou - 5 cm),
- profil de la plate-forme support de chaussée : plus ou moins trois centimètres (+ ou - 3 cm pour les structures mixte, +1 ou -2 cm pour les structures bitumineuses),
- talus avant revêtement de terre végétale : plus ou moins dix centimètres (+ ou - 10 cm).

***c/ Prescriptions applicables aux déblais de 2 ème catégorie (à rajouter en cas de chantiers particuliers)***

## COMMENTAIRES

### 2-2.3.6 - Préparation du terrain sous les remblais

#### *a/ Préparation initiale*

Les redans présenteront une largeur minimale de UN (1) mètre. En cas d'ancrage sur talus de grande hauteur, on pourra prévoir une largeur de 2,50m.

#### *b/ Préparations complémentaires*

### 2-2.3.7 - Exécution des remblais

**(Référence fascicule 2 CCTG Art. 5.8)**

Objectif de densification	Densité moyenne de la couche	Densité fond de couche	Préconisations selon les textes
<b>Q 3</b>	≥ 98 δ OPN	≥ 96 % δ OPN	Couche de Forme, remblais particuliers, PSR tranchée
<b>Q 4</b>	≥ 95 % δ OPN	≥ 92 % δ OPN	REMBLAIS, PIR tranchée

### 2-2.3.6 - Préparation du terrain sous les remblais

#### *a/ Préparation initiale*

Le décapage des terrains sera mené en veillant à éliminer la totalité des terres végétales et organiques.

La largeur des redans sur talus sera réalisée conformément aux profils types.

#### *b/ Préparations complémentaires*

Les purges jugées nécessaires en cours d'exécution seront exécutées jusqu'à la cote fixée en accord avec le maître d'œuvre et le rattrapage de niveau se fera avec des matériaux conformes au GTR. Les purges seront rémunérées par le prix de déblai..

#### *c/ Préparation de compactage*

La préparation de compactage sera exécutée, après remblaiement et nivellement de l'excavation, sur les zones où les travaux visés au paragraphe précédent auront déjà été réalisés.

Le compactage du sol en fond de déblais sera conduit de façon à obtenir sur une épaisseur de trente (30) centimètres au moins un objectif de densification Q4 avec une densité égale au moins à quatre vingt quinze pour cent (95 %) de celle de l'Optimum PROCTOR Normal.

Le maître d'œuvre pourra procéder éventuellement à des essais de portance sur des matériaux grossiers ou hétérogènes, le module d'élasticité devant être supérieur en tout point à 28 MPa .

### 2-2.3.7 - Exécution des remblais

#### **(Référence fascicule 2 CCTG Art. 5.8)**

Tous les remblais seront mis en œuvre et compactés conformément aux prescriptions du GTR 92 et dans les conditions définies dans le fascicule 2 du CCTG

#### **a/ Prescriptions applicables à tous les remblais**

Les couches élémentaires devront présenter après compactage une pente transversale suffisante pour assurer l'écoulement des eaux.

L'entrepreneur effectuera le réglage des talus par la méthode du remblai excédentaire.

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

- profil sous couche de forme : plus ou moins cinq centimètres (+ ou - 5 cm),
- profil de la plate-forme support de chaussée : plus ou moins trois centimètres (+ ou - 3 cm pour les structures mixte, +1 ou -2 cm pour les structures bitumineuses),
- talus avant revêtement de la terre végétale : plus ou moins dix centimètres (+ ou - 10 cm),
- talus à ne pas revêtir de terre végétale : plus ou moins cinq centimètres (+ ou - 5 cm).

L'entreprise est tenue de compacter et fermer ses remblais à la fin de chaque journée de travail. Les anomalies conséquentes au non respect de ces règles seront à la charge de l'entrepreneur.

## COMMENTAIRES

*b/ Prescriptions applicables aux remblais non rocheux*

### ***Cas le plus courant en Ile de France***

*c / Prescriptions applicables aux remblais rocheux*

L'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre, avant exécution, et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction de la densité à obtenir et des matériels utilisés en accord avec les tableaux du GTR.

Il devra soumettre au visa du maître d'œuvre, avant exécution le mode de préparation des matériaux rocheux (criblage, concassage,...) pour obtenir un matériau à granularité continue dont la plus grande dimension D est inférieure au 2/3 de l'épaisseur de la couche compactée (en mm). Cette plus grande dimension sera inférieure à 200 mm.

Le compactage du remblai sera conduit de façon à obtenir au moins un objectif de densification Q4 avec une densité égale au moins à quatre vingt quinze pour cent (95 %) de celle de l'Optimum PROCTOR Normal . Le maître d'œuvre pourra procéder en complément à des essais de portance , le module d'élasticité devant être supérieur en tout point à 22 MPa.

Le compactage de la partie supérieure du remblais dans les cinquante (50) centimètres supérieurs sera conduit de façon à obtenir un objectif de densification Q3 avec une densité égale au moins à 98.5 % de celle de l'Optimum PROCTOR Normal . Le maître d'œuvre pourra procéder en complément à des essais de portance , le module d'élasticité devant être supérieur en tout point à 28 MPa

L'état des remblais sera contrôlé par l'entrepreneur au fur et à mesure de l'exécution selon les fréquences indiquées au chapitre 3.

Les contrôles et réceptions des arases de terrassement et des couches de forme (ou plate-forme support de chaussée constituent des points d'arrêt.

<b>Objectif de densification</b>	<b>Densité moyenne de la couche</b>	<b>Densité fond de couche</b>	<b>Préconisations selon les textes</b>
<b>Q 3</b>	≥ 98.5% δ OPN	≥ 96 % δ OPN	Couche de Forme, remblais particuliers, PSR tranchée
<b>Q 4</b>	≥ 95 % δ OPN	≥ 92 % δ OPN	REMBLAIS, PIR tranchée

### **b/ Prescriptions applicables aux remblais non rocheux**

L'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre, avant exécution, et pour chaque nature de matériaux, l'épaisseur maximale des couches élémentaires qu'il se propose d'obtenir après compactage, cette épaisseur étant déterminée en fonction de la densité à obtenir et des matériels utilisés en accord avec les tableaux du GTR.

Le compactage du remblai sera conduit de façon à obtenir au moins un objectif de densification Q4 avec une densité égale au moins à quatre vingt quinze pour cent (95 %) de celle de l'Optimum PROCTOR Normal.

Le maître d'œuvre pourra éventuellement procéder en complément à des essais de portance en particulier sur les matériaux hétérogènes ou grossiers, le module d'élasticité devant être supérieur en tout point à 22 MPa.

Le compactage de la partie supérieure du remblai dans les cinquante (50) centimètres supérieurs sera conduit de façon à obtenir un objectif de densification Q3 avec une densité égale au moins à 98.5 % de celle de l'Optimum PROCTOR Normal.

Le maître d'œuvre pourra procéder à des épreuves d'information complémentaires par des essais de portance, le module d'élasticité devant être supérieur en tout point à 28 MPa

L'état des remblais sera contrôlé par l'entrepreneur au fur et à mesure de l'exécution selon les fréquences indiquées au chapitre 3.

Les contrôles et réceptions des arases de terrassement et des couches de forme (ou plate-forme support de chaussée constituent des points d'arrêt.

### **c / Prescriptions applicables aux remblais rocheux**

sans objet si chantier de type courant

## COMMENTAIRES

*d / Assainissement des plates-formes*

*e/ Prescriptions applicables aux talus de déblais*

soit

Tous les talus de déblais seront taillés en redans de largeur conforme aux profils en travers avant mise en place de la végétale.

ou

Tous les talus de déblais seront taillés en redans de 1 m de largeur avant mise en place de la végétale.

#### **d/ Assainissement des plates-formes**

L'assainissement du chantier devra être assuré conformément au présent CCTP.

L'entrepreneur doit maintenir en cours de travaux une pente transversale suffisante pour permettre l'écoulement des eaux vers des exutoires et exécutées en temps utiles les différents dispositifs provisoires ou définitifs, de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (banquettes, bourrelets, saignées, descentes d'eau, fossés, etc. ...) et maintenir en état les exutoires

En cas d'arrêt de chantier de courte durée et au minimum à la fin de chaque journée, l'entrepreneur doit niveler, compacter et fermer la plate-forme.

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

L'entrepreneur devra sous sa responsabilité et à ses frais, organiser ses chantiers de manière à les débarrasser des eaux de toute nature, à ne pas intercepter les écoulements et prendre toutes les mesures utiles pour que celles-ci ne soient pas préjudiciables aux fonds de forme et ouvrages susceptibles d'être intéressés.

L'entrepreneur ne pourra élever aucune réclamation, ni prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne ou de l'interruption de travail ou des pertes de matériaux ou tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eau consécutives aux phénomènes atmosphériques.

#### **e/ Prescriptions applicables aux talus de déblais**

sans objet ou

## COMMENTAIRES

### 2-2.3.8 - Exécution des Déblais d'élargissement ou Poutres de rives (Référence fascicule 2 CCTG Art. 5.4)

*Veiller à l'état hydrique des matériaux dès la conception du projet et aux conditions d'évacuation des eaux de chantier lors de la phase de travaux.*

*Ce type de travaux ne permet d'obtenir qu'une plate forme du type PF1 au mieux. Un niveau supérieur de plate forme n'est envisageable que sur des marno-calcaire secs ou des matériaux alluvionnaires, ou par réalisation par apports de matériaux non traités type D, B 1, B 4 (voir GTR) sur une épaisseur de 35 à 50 cm.*

#### Exécution des encaissements

Pour les élargissements, ces matériaux pourront être ramenés à cet état par traitement à la chaux à la charge de l'entrepreneur (cas des matériaux d'apport extérieur) ou par le Maître d'œuvre dans la limite de trois pour cent pour les limons et remblais anciens.

#### Réglage des encaissements

#### Compactage du fond de forme

Objectif de densification	Densité moyenne de la couche	Densité fond de couche	Préconisations selon les textes
Q 3	≥ 98.5 δ OPN	≥ 96 % δ OPN	Couche de Forme, remblais particuliers, PSR tranchée
Q 4	≥ 95 % δ OPN	≥ 92 % δ OPN	REMBLAIS, PIR tranchée

#### Purges

*Le projeteur, dans ce type de chantier doit prévoir un volume conséquent de purges et remplacement par un matériau non traité, et adapté à la période de réalisation des travaux*

### 2-2.3.8 - Exécution des Déblais d'élargissement ou Poutres de rives (Référence fascicule 2 CCTG Art. 5.4)

*Sans objet ou*

#### *Exécution des encaissements*

Le déblai sera conduit dans les conditions indiquées au chapitre 0 du présent CCTP

Les fonds de forme devront être fermés à la fin de chaque journée de travail au cylindre lisse, afin de prévenir toutes infiltrations. Des saignées d'évacuation des eaux seront réalisées à l'avancement aux emplacements choisis en accord avec le représentant du Maître d'œuvre.

L'utilisation des matériaux du site reste conditionnée par le respect des conditions d'emplois définies dans le GTR 92, en particulier l'état hydrique des matériaux qui devra être sec ou moyen.

En cas d'utilisation de matériaux d'apport à l'état hydrique " Très Sec ", l'arrosage pour obtenir un matériau compactable est à la charge de l'entrepreneur.

La réalisation des encaissements dont la largeur est inférieure ou égale à trente cinq centimètres ( $\leq 35$  cm) devra être réalisée à la fraiseuse, toute autre méthodologie de réalisation devra être soumise à l'accord express du représentant de la Maîtrise d'œuvre.

#### *Réglage des encaissements*

Le fond d'encaissement sera réglé conformément au profil en travers type la tolérance d'exécution du profil de forme sera de plus ou moins cinq centimètres (+ ou - 5 cm) s'il est prévu une couche de forme et de plus ou moins deux centimètres (+ ou - 2 cm) s'il n'en est pas prévu. Les talus avant revêtement en terre végétale seront réglés avec une tolérance de  $\pm 10$  cm. La moyenne des mesures devra être conforme au profil type. Les terrassements en excès et les matériaux nécessaires au comblement ne seront pas réglés à l'entrepreneur.

#### *Compactage du fond de forme*

Pour les encaissements de faible largeur, l'entrepreneur pourra définir le type de matériel et les modalités de compactage sur la base du guide technique de remblayage des tranchées de 1994.

Le fond de forme sera compacté jusqu'à l'obtention d'une densité sèche égale à 95 % de l'Optimum PROCTOR Normal (Objectif de densification Q4).

#### *Purges*

Les purges jugées nécessaires en cours d'exécution seront exécutées jusqu'à la cote fixée en accord avec le maître d'œuvre et le rattrapage de niveau se fera avec des matériaux conformes au GTR. Les purges seront rémunérées par le prix de déblai..

## COMMENTAIRES

2-2.3.9 - Exécution des Remblais d'élargissement

**(Référence fascicule 2 CCTG Art. 5.8)**

*Mode d'exécution des remblais*

*Tolérances*

### 2-2.3.9 - Exécution des Remblais d'élargissement

(Référence fascicule 2 CCTG Art. 5.8)

#### Mode d'exécution des remblais

Les remblais seront compactés par couches successives dans les conditions définies dans le GTR 92 et le fascicule 2 du CCTG. L'entrepreneur proposera au Maître d'œuvre les épaisseurs.

Les remblais d'accotement seront réalisés avant les couches de fondation et base. Ils seront compactés et éventuellement retaillés de façon à servir de butée aux couches de chaussées et à permettre un parfait compactage du bord des couches de chaussées.

#### Compactage des remblais d'élargissement

La densité sèche du remblai en place devra atteindre au moins 95 % de celle obtenue à l'Optimum PROCTOR Normal dans le corps du remblai (Objectif de densification Q4) et 98,5 % dans les 50 cm supérieurs, au niveau du fond de forme (Objectif de densification Q3).

Le maître d'œuvre pourra procéder en complément sur la partie supérieure à des essais de portance, le module d'élasticité devant être supérieur en tout point à 28 ou 50 MPa (choisir en fonction du niveau de la plate forme choisie au moment du dimensionnement PF 1 dans le cas le plus courant ou PF 2 uniquement sur des remblais de bonne qualité rapportée)

L'entrepreneur ne peut entreprendre la mise en œuvre d'une couche que si la couche précédente a été réceptionnée. Les essais de contrôle de qualité de mise en œuvre et de compacité seront effectués par le laboratoire de l'entreprise ou le laboratoire de la maîtrise d'œuvre selon le niveau de la démarche Qualité.

Le Maître d'œuvre, à titre de contrôle, pourra procéder à des contrôles de portance sur des zones déterminées par ses soins ou à des essais de densité au Pénétréodensitographe PDG 1000 ou Gammadensitomètre de manière aléatoire.

#### Tolérances

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

- profil de la forme : + ou - 3 cm
- Talus avant revêtement de terre végétale : + ou - 10 cm.

## COMMENTAIRES

### **2-2.3.10 - Exécution des Remblais Techniques**

#### **(Référence fascicule 2 CCTG Art. 5.8)**

Point très sensible objet de nombreux désordres, ne pas hésiter à mettre des matériaux traités aux liants hydrauliques sur 50 à 100 cm d'épaisseur selon le trafic et la présence d'une dalle de transition en béton

Chaque redan est un cas particulier selon le site, le mode de construction de l'ouvrage, le moment choisi pour la réalisation des remblais, de la surface disponible, ... :

- \* remblais réalisés avec l'ouvrage d'art
- \* ouvrage construit par excavation,

Des redans d'une largeur minimale *d'au moins 0,50 m ou conforme aux plans* seront taillées pour chaque couche mise en œuvre.

Le Maître d'œuvre, à titre de contrôle, pourra procéder à des essais de densité au Pénétréodensitographe PDG 1000 ou Gammadensitomètre de manière aléatoire

## 2-2.3.10 - Exécution des Remblais Techniques

(Référence fascicule 2 CCTG Art. 5.8)

*sans objet ou*

### Mode d'exécution et contrôle des remblais

Les remblais seront compactés par couches successives dans les conditions définies au GTR 92 et au fascicule 2 du CCTG. L'entrepreneur proposera au Maître d'œuvre les épaisseurs en application du GTR ou du Guide de remblayage des tranchées selon le matériel de compactage utilisé.

Le remblai sera réalisé selon la méthode excédentaire

*Rédaction complémentaire pour les redans*

### Compactage des remblais techniques

La densité sèche du remblai en place devra atteindre au moins 95 % de celle obtenue à l'Optimum PROCTOR Normal dans le corps du remblai (Objectif de densification Q4) et 98,5 % sur le dernier mètre supérieur sous la couche de forme (Objectif de densification Q3).

L'entrepreneur devra, préalablement au démarrage des travaux, fournir une note méthodologique et un plan de remblayage.

L'entrepreneur ne peut entreprendre la mise en œuvre d'une couche que si la couche précédente a été réceptionnée. Les essais de contrôle de qualité de mise en œuvre et de compacité seront effectués par le laboratoire de l'entreprise.

*Rédaction complémentaire pour les moyens de compactage*

### Tolérances

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

- profil de la forme : + ou - 3 cm
- Talus avant revêtement de terre végétale : + ou - 10 cm.

## COMMENTAIRES

### 2-2.3.11 - Exécution des Couches de forme en matériaux d'apport

#### *Mode d'exécution des couches de forme*

#### *Tolérances*

### **2-2.3.11 - Exécution des Couches de Forme en Matériaux d'apport**

Les matériaux d'apport seront conformes aux prescriptions du présent livre du CCTP dans le cas de matériaux naturels ou subnormaux non élaborés, sinon à celles du livre 5 pour les matériaux reconstitués ou traités aux liants hydrauliques, en centrales de malaxage fixe ou mobile.

L'entrepreneur veillera à ce qu'il soit approvisionné à la teneur en eau de l'Optimum PROCTOR Normal.

Si de part leur nature ou de leurs états hydriques, les matériaux proposés par l'entrepreneur devaient subir un ou plusieurs traitements en vue de devenir conforme à leur emploi en couche de forme, ces traitements se feront aux frais de l'entrepreneur.

#### **Mode d'exécution des couches de formes**

Les remblais seront compactés en une seule couche ou lorsque l'épaisseur est supérieur à 50 cm, par couches successives dans les conditions définies dans le GTR 92. L'entrepreneur proposera au Maître d'œuvre les épaisseurs de ces couches et la méthodologie de réalisation

#### **Compactage des Couches de forme**

Le compactage de la couche de forme sera conduit de façon à obtenir un objectif de densification Q3 avec une densité égale au moins à 98.5 % de celle de l'Optimum PROCTOR Normal

Le module d'élasticité, devra être au moins égal en tout point à 50 MPa (plate-forme de type PF2) ou à 120 MPa (plate-forme de type PF3). Cette condition constitue un point d'arrêt pour le chantier. Il est conseillé pour atteindre cet objectif de procéder à un contrôle à la dynaplaque de l'arasement avant la mise en œuvre de la couche de forme en visant un module E de 28 MPa (PF 2 visée) ou 50 MPa (PF 3 visée).

Toute zone ne correspondant pas à ces critères devra être reprise aux frais de l'entrepreneur.

Aucune circulation d'engins sur la couche de forme en matériaux traités aux liants hydrauliques d'apport ne sera autorisée dans les sept (7) jours suivants la mise en œuvre de celle-ci, sauf accord du Maître d'œuvre, selon la nature des matériaux, les résultats de portance et éventuellement des résultats d'essai de compression qui devront être supérieurs ou égaux. à 1 MPa

#### **Tolérances**

Les tolérances d'exécution pour les couches de forme sont les suivantes :

- profil de la plate-forme support de chaussée : plus ou moins trois centimètres (+ ou - 3 cm pour les structures mixte, +1 ou -2 cm pour les structures bitumineuses),

## COMMENTAIRES

### **2-2.3.12 - Descentes d'eau des talus**

*A déterminer selon le type d'ouvrage et la hauteur de remblais.*

Celles-ci sont réalisées avec les Ø 200 mm en PVC définies dans le chapitre 1 du CCTP

Type de construction	Hauteur du remblai
Descente en tuiles de béton	H > 2,00 m
Descente en tuiles PVC	H > 2,00 m
Descente maçonnée	H < 1,50 m
Descente en Grave ciment	H < 0,80 m

La forme d'avaloir, à l'amont, doit permettre l'évacuation des eaux en phase terminale du marché de terrassements, c'est-à-dire après la réalisation des couches de forme et de fondation.

### 2-2.3.12 - Descentes d'eau des talus

Les descentes d'eau seront réalisées conformément au tableau suivant et aux plans :

Localisation	Hauteur du remblai	Type d'ouvrage

## COMMENTAIRES

### 2-2.4 - PRESCRIPTIONS GENERALES RELATIVES AUX SOLS TRAITES

#### 2-2.4.1 - Etude de laboratoire

La méthodologie d'étude des sols traités en place est définie dans le Guide Technique de traitement des sols de 1999

Dosages à titre indicatif indiqués en page 106, sous réserve que les sols traités ne soient pas en état hydrique extrêmes (ts ou th) :

Les études de traitement seront effectuées sur la base d'une étude de traitement de niveau 1 selon les modalités définies dans le GTS avec comme objectifs de résultats :

- \*  $R_c \geq 1$  MPa à l'âge de la remise en circulation,
- \*  $R_{ci}/R_c 60j \geq 0.80$  si  $VB \text{ sol} \leq 0.50$  ou  $\geq 0.80$  si  $VB \text{ sol} > 0.50$ ,
- \*  $R_{tb} \geq 0.25$  MPa à l'âge d'apparition des premiers gels,
- \* obtention d'une classe mécanique 5 minimale, déterminée selon les prescriptions du GTR

En couche de forme, le GTR 92 définit des épaisseurs de couche de forme traitée en fonction du niveau d'arase terrassements AR et les performances mécaniques du matériau traité pour obtenir un niveau de portance de la plate forme de chaussées.

Classe de l'arase			AR 1			AR 2	
		Rt 90 j minimal	Epaisseur de de		matériau de couche		
<b>Classe mécanique du matériau de Couche de Forme</b>	<b>CdF 3</b>	0,4 MPa		30 cm	40 cm	25 cm	30 cm
	<b>CdF 4</b>	0,3 MPa	30 cm	35 cm	45 cm	30 cm	35 cm
	<b>CdF 5</b>	0,2 MPa	35 cm	50 cm	55 cm	35 cm	45 cm
<b>Classe de plate</b>	<b>- forme</b>	<b>obtenue</b>	PF 2	PF 3	PF 4	PF 3	PF 4

Cette classification est obtenue à partir du couple de valeurs Rt 90 j / Et 90 j par lecture de l'abaque 6 et du tableau XV du Guide de Technique de Réalisation des Remblais et Couche de Forme de Septembre 1992

## **2-2.4 - PRESCRIPTIONS GENERALES RELATIVES AUX SOLS TRAITES**

Sans Objet ou :

Les modalités d'exécution du traitement des sols de déblais en place sont soumises au visa de Maître d'œuvre avant toute exécution. Elles porteront sur :

- le tronçonnement du chantier de traitement
- le phasage des opérations
- l'épaisseur unitaire des couches traitées
- le drainage latéral préalable
- les pentes transversales minimales

Les terrassements seront effectués soit jusqu'au niveau altimétrique du fond de forme en tenant compte "du foisonnement du au traitement, soit jusqu'à la cote finale de la couche, l'entrepreneur sera tenu de réutiliser les excédents dans le délai de maniabilité défini à l'étude et d'obtenir une épaisseur de couche résultante après réglage conforme aux prescriptions du CCTP. Celui-ci sera alors traité en place sur une épaisseur minimale de 0,35 m en tenant compte du foisonnement du au traitement (variation des densités sèches). Des surépaisseurs locales (ou purges) peuvent être décidées après examen de la portance du sol sous-jacent.

Les sols de déblai et remblais à traiter doivent, préalablement, être réglés et compacter de manière à assurer une homogénéité correcte du sol et à réaliser une surface de roulement unie, pour les engins de répannage et de malaxage.

### **2-2.4.1 - Etude de laboratoire**

L'aptitude du traitement des sols en place sera vérifiée selon l'essai définie dans la norme NF P 94-100. Les valeurs de gonflement volumique seront inférieures ou égales à 5 %.

Dans le cas de traitement de sols humides en remblais à la chaux ou aux liants hydrauliques. L'étude de traitement sera réalisée conformément au guide technique du traitement de sols (GTS) selon les modalités d'une étude de niveau 1 au minimum.

Pour l'étude du traitement des sols pour couches de forme, les dosages des liants seront indiqués au livre 0, pour le démarrage de l'étude et l'estimation des quantités des liants indiquée dans le bordereau des prix, avec un objectif de qualité de portance de la plate forme.

Le poids de chaux et/ou de liant hydraulique, qui pourront être variables avec la nature des sols en place et de leurs teneurs en eau au moment du chantier, sera fixé après proposition et/ou études de l'entrepreneur, en accord avec le Maître d'œuvre. Les essais de laboratoire seront à la charge de l'entrepreneur.

## COMMENTAIRES

### 2-2.4.2 - Traitement des sols humides pour la réalisation des remblais

Projeteur : prévoir des quantités de liants hydrauliques suffisantes dans le détail estimatif

A titre indicatif, on peut estimer la diminution de la teneur en eau, lors d'un traitement en place :

conditions climatiques action	= ni pluies , ni évaporation importante	- évaporation importante
apport de 1% de chaux vive	≅ - 1.5%	≅ - 3 %
apport de 1 % de ciment ou Liant hydraulique routier	≅ - 0,5 %	≅ - 0,5 à 1 %
une passe de malaxage au pulvérisateur à arbre horizontal	≅ - 0,5 à 1 %	≅ - 1 à 1,5 %
une passe à la charrue à soc	≅ 0 %	≅ - 0,5 %

Attention de ne pas diminuer la teneur en eau d'une façon trop importante à la chaux , en dessous de la teneur en eau de l'Optimum PROCTOR Normal, Il faut garder , dans le cas de traitement mixte, suffisamment d'eau intrinsèque pour hydrater le ciment ou le liant hydraulique routier.

L'arrosage d'un sol en place est une opération très délicate pour obtenir un matériau homogène.

Attention aux liants mixtes, qui ne marchent que pour un matériau peu argileux et à l'état hydrique humide.

#### **Rôle de la chaux vive :**

- flocculer l'argile des matériaux argileux et diminuer leur argilosité
- permettre l'obtention d'une mouture du matériau plus fine pour un meilleur mélange du ciment ou LHR
- diminuer la teneur en eau des sols et améliorer les conditions d'emplois
- améliorer la portance des sols par diminution de la teneur en eau et diminution de la plasticité des sols.
- Participer à l'obtention de caractéristiques mécaniques selon l'importance du degré d'argile et de marne

### **2-2.4.2 - Traitement des sols humides pour la réalisation des remblais**

Sans objet ou :

Les matériaux de déblais sensibles à l'eau destinés à la construction des remblais pourront être traités après accord de la maîtrise d'œuvre, si leur portance mesurée à la dynaplaque ou à l'essai de plaque est inférieure à vingt cinq MPa ( $< 25 \text{ MPa}$ ).

Inversement le traitement des matériaux sensibles à l'eau destinés à la construction de remblais devra être interrompu ou éventuellement poursuivi avec réduction du dosage en produit de traitement si leur portance après compactage (mesurée à l'essai de plaque ou à la dynaplaque) est supérieure à cinquante MPa ( $> 50 \text{ MPa}$ ).

La nature du produit de traitement est de la chaux vive calcique tel que définie dans la norme NF P 98-101 ou certains liants hydrauliques routiers conforme à la norme P 15-108.

Ces traitements seront à la charge de l'entrepreneur s'ils résultent d'une erreur ou d'une négligence ou s'ils sont la conséquence de la nature et de l'état hydrique des matériaux fournis par l'entrepreneur.

## COMMENTAIRES

### 2-2.4.3 - Traitement des sols pour la réalisation de la couche de forme

Les dosages en liants hydrauliques sont fixés sur la base du GTS dans le tableau suivant, sous réserve que les sols traités ne soient pas en état hydrique extrêmes (ts ou th) :

A prendre en compte dans l'estimation des quantités de liants hydrauliques à fixer pour l'appel d'offres

<b>Classe des sols</b>	<b>Modalités de traitement</b>
A 2, B 6, C1A2, C1B6, C2A2, C2B6	1 à 2 % CaO + 7% C <sub>32.5</sub>
A 1, B 5, C1A1, C1B5, C2A1, C2B5	1 % CaO + 5 à 7% C <sub>32.5</sub>
A 3, C1A3, C2A3	2 % CaO + 6 à 7% C <sub>32.5</sub>
B 1, B 2, D 1, C1B1, C1B2	6 % C <sub>32.5</sub> + (Correcteur éventuel)
B 3, B 4, D 2, D 3, C1B3, C1B4, C2B3, C2B4	5% C <sub>32.5</sub>
Autre matériaux	A définir par une étude de niveau 1 avec $R_c \geq 1$ MPa à l'âge de la remise en circulation, $R_{ci}/R_c(60j) \geq 0.80$ si $VB_{sol} \leq 0.50$ ou $\geq 0.80$ si $VB_{sol} > 0.50$ , $R_{tb} \geq 0.25$ MPa à l'âge d'apparition des premiers gels, et l'obtention d'une classe mécanique 5 déterminée selon les prescriptions du GTR
Utilisation de liants Hydrauliques routiers	étude de niveau 1 avec les mêmes objectifs que la ligne précédente ou prendre entre 0 et 2 % de liant supplémentaire par rapport au ciment

### ETUDE DE FORMULATION

En règle générale, pour des chantiers dont la surface de plate-forme est inférieure à 20 000 m<sup>2</sup> une étude de niveau 1 est requise.

Pour les chantiers dont la surface de plate-forme support de chaussées est supérieure à 20 000 m<sup>2</sup>, une étude de niveau 2 peut être demandée.

L'étude de niveau 3 est réservée aux chantiers intégrant la couche de forme dans la structure de chaussée.

### 2-2.4.3 - Traitement des sols pour la réalisation de la couche de forme

*Sans objet ou*

La portance de l'arase terrassement, au moment de la mise en œuvre ou la réalisation de la couche de forme, mesurée à l'essai de plaque ou à la dynaplaque devra être supérieure aux valeurs indiquées dans le tableau suivant, en fonction du niveau de plate forme visée :

L'entreprise pourra éventuellement proposer le traitement de l'arase terrassement pour répondre aux objectifs de portance ; Les modalités seront soumis au visa du Maître d'œuvre.

La couche de forme sera traitée, en une seule couche, sur une épaisseur minimale de 35 cm après compactage.

L'entrepreneur proposera, sur la base des spécifications du livre 0, à l'avis du Maître d'œuvre les dosages en liants hydrauliques qu'il compte mettre en œuvre, pour obtenir, au minimum, un matériau traité en place de classe mécanique 5 (définie dans le GTR 92) et la portance minimale , précisée dans le tableau suivant, après sept (7) jours de prise :

Localisation des sections concernées			
Classe d'arase Terrassement à obtenir	<b>AR 1</b>	<b>AR 2</b>	<b>AR 3</b>
valeur minimale à obtenir sur le matériau d'arase terrassement en MPa	<b>≥ 35</b>	<b>≥ 50</b>	<b>≥ 120</b>
Classe de portance à long terme à obtenir	<b>PF 2</b>	<b>PF 3</b>	<b>PF 4</b>
valeur minimale à obtenir sur le matériau de couche de forme en MPa	<b>≥ 50</b>	<b>≥ 120</b>	<b>≥ 200</b>

**Supprimer les colonnes qui ne concernent pas le chantier**

#### ETUDE DE FORMULATION

Une étude de niveau **X** au sens du Guide Technique sur les Traitements des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques est demandée.

L'étude de formulation liée au traitement des matériaux pour couche de forme sera conforme à la transcription française des normes 14227-10 à 14, notamment en ce qui concerne l'IPI et le classement des performances mécaniques.

L'étude indiquera de plus :

La résistance à l'immersion

La date minimum de remise en circulation

La date de mise hors gel du matériau traité.

La circulation de chantier ou la réalisation des couches de chaussées ne seront autorisés qu'après vérification des points suivants :

- réception en portance de la couche de forme
- l'étude en laboratoire montre que le mélange présente une résistance en compression supérieure ou égale à 1 MPa (étude réalisée conformément au directive du GTS)

## COMMENTAIRES

### 2-2.5 - TRAITEMENT A LA CHAUX

#### 2-2.5.1 - Stockage de la chaux

#### 2-2.5.2 - Travaux préparatoires des plates-formes avant traitement

#### 2-2.5.3 - Dosage de la chaux

## **2-2.5 - TRAITEMENT A LA CHAUX**

Sans objet ou :

### **2-2.5.1 - Stockage de la chaux**

Les installations de stockage de la chaux devront comporter au moins un (1) silo spécifique ayant une capacité totale correspondant à au moins une (1) journée de travail.

Le matériel de stockage des liants pulvérulents sera conforme à la norme NF P 98 711.

### **2-2.5.2 - Travaux préparatoires des plates-formes avant traitement**

Avant tout traitement, l'entrepreneur devra procéder à l'ouverture de fossés longitudinaux, en limite de plates-formes à traiter, et à la réalisation des ouvrages de collecte et d'évacuation des eaux éventuellement recueillies par ces fossés. Ces ouvrages devront être maintenus en état de fonctionnement normal pendant toute l'exécution du traitement.

Outre les travaux préparatoires susvisés, les plates-formes à traiter devront, être préalablement réglées de façon à réaliser une surface de roulement "unie" pour les engins puis compactées de manière à homogénéiser la densité du sol sur toute l'épaisseur de la couche à traiter et à assurer la "meilleure" portance compatible avec les caractéristiques du sol en place.

Les engins et méthodes utilisés pour la réalisation de ces opérations seront soumis par l'entrepreneur au visa du maître d'œuvre et conforme à la norme NF P 98-711.

### **2-2.5.3 - Dosage de la chaux**

Sans objet ou

Au début du traitement de chaque famille de sols identifiés dans l'étude de laboratoire, l'entrepreneur proposera au visa du maître d'œuvre les dosages en chaux à utiliser en fonction :

- des résultats de l'étude de laboratoire, ajustés le cas échéant en fonction des constatations faites lors des essais visés ci-dessous ;
- des mesures de densité sèche et de teneur en eau effectuées.

L'entrepreneur calculera la quantité de chaux à répandre au mètre carré de surface compte tenu de la densité sèche du matériau en place, de l'épaisseur des couches traitées et la communiquera au maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra avertir le maître d'œuvre de toute modification de la densité ou de la teneur en eau du sol, constatée à l'occasion des mesures effectuées conformément aux prescriptions du présent cahier et proposer au maître d'œuvre le nouveau dosage en chaux à utiliser.

## COMMENTAIRES

### 2-2.5.4 - Epannage de la chaux

*a/ Matériel d'épandage*

*b/ Etalonnage de l'épandeur*

*c/ Exécution de l'épandage*

*d/ Contrôle de dosage en chaux effectués par le maître d'œuvre*

Dans le cas où les contrôles intérieurs ou extérieurs conduiraient à augmenter les dosages et à procéder à un nouveau malaxage sur les zones traitées antérieurement aux contrôles et présentant des valeurs insuffisantes, seule la fourniture sera rémunérée à l'entrepreneur, le répandage, le malaxage, le réglage et le compactage restant à la charge de l'entrepreneur.

#### 2-2.5.4 - Epandage de la chaux

##### *a/ Matériel d'épandage*

L'atelier d'épandage de la chaux devra avoir une capacité compatible avec celui du malaxage et sera conforme à la norme NF P 98-712.

L'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre le type d'épandeur proposé.

Le distributeur de chaux devra comporter un système d'asservissement entre les roues non motrices de l'engin et le distributeur de chaux, permettant d'assurer un dosage de préférence pondéral uniforme au mètre carré de surface, ce quelle que soit la vitesse de translation de l'engin et permettant d'obtenir un coefficient de variation  $\leq 15\%$  selon la méthode indiquée dans le Guide pour le traitement des sols GTS de Décembre 1999. Classification du matériel ?

L'épandeur devra comporter un dispositif de jupes souples canalisant la chaux jusqu'au sol.

La largeur de répandage devra être au moins égale à celle de malaxage du malaxeur.

Pendant toute la durée de son utilisation, chaque épandeur doit être maintenu dans l'état de fonctionnement accepté par le maître d'œuvre lors de l'épreuve de convenance.

*La classe de l'épandeur sera au minimum de type 2 en référence au tableau ci-dessous.*

	Critères	Notes		
		3	2	1
<b>L</b>	Homogénéité longitudinale d'épandage du liant (en %)	$C_{VL} \leq 5$	$5 < C_{VL} \leq 10$	$C_{VL} > 10$
<b>T</b>	Homogénéité transversale d'épandage du liant (en %)	$C_{VT} \leq 10$	$10 < C_{VT} \leq 20$	$C_{VT} > 20$
<b>V</b>	Possibilité de faire varier la largeur d'épandage	OUI	NON	NON

##### *b/ Etalonnage de l'épandeur*

Au début du chantier l'épandeur sera étalonné pour les dosages susceptibles d'être utilisés au cours des travaux et répartis sur toute la plage des dosages résultant de l'étude de laboratoire.

L'étalonnage sera effectué par l'entrepreneur, à ses frais, en présence du maître d'œuvre selon les modalités définies au chapitre 3 suivant le niveau de démarche qualité.

##### *c/ Exécution de l'épandage*

La disposition et le nombre de bandes sur le profil en travers seront calculés en fonction des largeurs respectives de la plate-forme et de l'engin d'épandage de manière à obtenir un recouvrement minimum des bandes.

Le maître d'Œuvre pourra, en fonction des conditions météorologiques, limiter le délai s'écoulant entre l'épandage et le malaxage et le cas échéant interdire le répandage de la chaux.

##### *d/ Contrôle de dosage en chaux effectués par le maître d'Œuvre*

Pendant toute la phase de traitement des matériaux à la chaux, le maître d'Œuvre procédera éventuellement à un contrôle continu des dosages mis en œuvre. Ces contrôles seront à la charge du maître d'ouvrage et sont définis au chapitre 3 selon le niveau de démarche qualité.

## COMMENTAIRES

### 2-2.5.5 - Malaxage

*a/ Matériel de malaxage*

*b/ Exécution du malaxage*

2-2.5.6 – Transport lors d'un traitement sur zone autre que la zone de mise en œuvre

### 2-2.5.5 - Malaxage

#### a/ Matériel de malaxage

L'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre le ou les matériels de malaxage proposés.

Le malaxage devra être effectué à l'aide d'engins, conforme à la norme NF P 98-712, et appropriés pour obtenir un mélange homogène de la chaux et du sol sur toute leur profondeur d'action.

Pour le traitement des parties de plate-forme en déblai, le matériel de malaxage devra avoir une profondeur d'action d'au moins trente cinq (35) centimètres.

L'entrepreneur est autorisé à procéder, préalablement au malaxage, à une scarification à la charrue, à la herse ou autre. Le malaxage du matériau devra être assuré au moyen de pulvérisateurs.

Pendant toute la durée de son utilisation, chaque malaxeur doit être maintenu dans l'état de fonctionnement accepté par le maître d'œuvre lors de l'épreuve de convenance.

La classe de malaxeur sera au minimum de type 2 selon le tableau ci-dessous.

	Critères	Notes		
		3	2	1
<b>H</b>	Homogénéisation du matériau avec le ou les liants	Homogénéisation verticale et transversale (malaxeur associé)	Homogénéisation verticale uniquement	Homogénéisation limitée
<b>E</b>	Maîtrise de l'épaisseur traitée	Réglage et contrôle de l'épaisseur avec fonction supplémentaire de maintien de la profondeur	Réglage et contrôle de l'épaisseur	Réglage de l'épaisseur
<b>P</b>	Puissance disponible par mètre linéaire de rotor de fraisage	$P > 70 \text{ kW}$	$35 < P \leq 70$	$P \leq 35$

#### b/ Exécution du malaxage

Le malaxage sera effectué par bandes successives qui devront être "jointives", le malaxage d'une bande devant intéresser, sur une largeur de l'ordre de zéro virgule dix (0,10) mètre la bande contigu déjà malaxée.

Le malaxage sera poursuivi jusqu'à l'obtention d'un mélange de teinte uniforme et de granulométrie - 0/10 à 0/20 mm pour les déblais utilisés en remblai de plate-forme,

Dans le cas où l'obtention de la granulométrie demandée se révélerait pratiquement difficile à obtenir, le maître d'œuvre pourra prescrire l'exécution du malaxage et de l'épandage de la chaux, s'il y a lieu, en deux étapes espacées dans le temps vingt quatre (24) heures environ. Après le premier malaxage le sol sera légèrement compacté puis sommairement réglé de façon à assurer au mieux l'évacuation des eaux de pluie éventuelles.

En fin de journée, toutes les parties de sol sur lesquelles aura été répandue de la chaux devront avoir été malaxées.

Si au moment du malaxage des déblais destinés à constituer la couche de forme de la plate-forme en déblai, la teneur en eau du sol est inférieure à celle fixée par l'étude du laboratoire, l'entrepreneur devra, par arrosage, porter la teneur en eau de chaque couche à malaxer à celle nécessaire.

### 2-2.5.6 - Transport, lors d'un traitement sur zone autre que la zone de mise en œuvre

En cas de pluie ou de menace de pluie, les déblais traités à la chaux seront transportés au lieu de mise en œuvre immédiatement après malaxage

## COMMENTAIRES

2-2.5.7 - Compactage

*a/ Atelier de compactage*

*b/ Compactage*

*c) Contrôle*

### **2-2.5.7 - Compactage**

#### *a/ Atelier de compactage*

L'entrepreneur devra soumettre au visa du maître d'œuvre la composition de l'atelier de compactage proposé.

Celui-ci devra avoir, pour chaque famille de sol à traiter une capacité compatible avec l'atelier de malaxage utilisé.

L'atelier devra permettre de compacter les différentes familles de sol constituant les parties de plate-forme en déblai ou en remblai à traiter sur toute l'épaisseur correspondante à la profondeur d'action des malaxeurs employés.

Il devra comporter un engin permettant d'assurer la fermeture et le lissage de la surface de la couche de forme.

#### *b/ Compactage*

Le compactage sera effectué en tenant compte des règles suivantes :

- si la teneur en eau avant traitement inférieure à celle de l'Optimum PROCTOR Normal mesuré sur le mélange limon + chaux, il faudra arroser au milieu du malaxage et avant compactage, puis compacter sans attendre,
- si cette teneur en eau est égale à celle de l'Optimum, il faudra compacter tout de suite après malaxage,
- si la teneur en eau est supérieure à celle de l'Optimum, la chaux sera dosée en conséquence et l'entrepreneur attendra une heure au moins avant de compacter.

La mise en œuvre et le compactage seront menés sur le chantier selon les stipulations du GTR de septembre 1992. L'atelier de compactage sera, au besoin, étalonné en début de chantier.

#### ***c) Objectif de compactage***

En cas de traitement du fond de forme, le module élastique mesuré à l'essai Dynaplaque ou à la plaque sera supérieur en tous points à 35 MPa

coefficient de restitution à la dynaplaque devra être au moins égal à zéro virgule trente cinq (0,35) après traitement à la chaux.

En cas de traitement ultérieur au ciment ou liants routiers des matériaux de la couche de forme, aucun contrôle de réception ne sera effectué sur ces matériaux après leur traitement à la chaux.

La couche suivante ne pourra être mise en œuvre qu'après constatation par le maître d'œuvre des résultats satisfaisants sur la couche traitée. Toute zone ne correspondant pas à ces critères devra être reprise.

## COMMENTAIRES

*d/ Réglage*

*d/ Réglage*

En fin de journée les surfaces traitées seront réglées à la niveleuse **et compactées.**

Les prescriptions concernant les tolérances d'exécution des profils et des talus du chapitre 2 du présent CCTP restent applicables.

S'il s'avérait que les tolérances fixées ci-dessus pour le profil de la forme ou celui de la couche de forme ne pouvaient être respectées, le maître d'œuvre pourrait prescrire, avant compactage, l'apport de matériaux traités complémentaires de qualité au moins égale.

Le réglage du profil de la couche de forme sera exécuté par rabotage, l'apport de matériaux traités complémentaires après compactage, en cas de flache importante, ne pourra être autorisé par le maître d'œuvre que sous réserve d'une scarification préalable sur une épaisseur au moins égale à dix (10) centimètres.

## COMMENTAIRES

### 2-2.6 - TRAITEMENT AU CIMENT DE LA COUCHE DE FORME

Rédaction selon classe de plate forme prévue :

Le module d'élasticité, après le traitement, devra être au moins égal en tout point à sept jours à 50 MPa (plate-forme de type PF2) ou à 120 MPa (plate-forme de type PF3). Cette condition constitue un point d'arrêt pour le chantier. Il est conseillé pour atteindre cet objectif de procéder à un contrôle à la dynaplaque de l'arase terrassements avant la mise en œuvre de la couche de forme en visant un module E de 28 MPa (PF 2 visée) ou 50 MPa (PF 3 visée).

La déformabilité de la couche de forme, mesurée au déflectomètre LACROIX après traitement au ciment devra être inférieure en tout point à 27 jours à 0,8 mm (Plate forme PF 2) ou 0,6 mm (Plate-forme PF 3).

La réception en déflexion est recommandée pour les PF3

## 2-2.6 - TRAITEMENT AU CIMENT OU AU LIANT HYDRAULIQUE ROUTIER DE LA COUCHE DE FORME

sans objet ou :

Les prescriptions concernant le stockage, l'épandage de la chaux, le malaxage et le compactage des matériaux traités à la chaux sont valables pour le traitement au ciment ou au liant hydraulique routier, à l'exception des points suivants :

\* La précision de l'épandeur doit être telle que son coefficient de variation déterminée selon la méthode préconisée par le GTS sera inférieur ou égal à 10 % et son exactitude meilleure que 5 %.

\* Le ou les malaxeurs utilisés seront du type pulvérisateur de sol à arbre horizontal.

\* L'épaisseur de la couche malaxée mesurée après compactage sera au minimal de **XX** cm.

\* L'arrosage doit être réalisé avec des matériels adaptés pour obtenir avec une bonne précision, une teneur en eau du matériau proche de la teneur en eau OPN + 1% - 0.5 %, avant la dernière passe du malaxeur.

\* Le compactage de la couche de forme doit être réalisé, en une seule couche selon les stipulations du GTR pour obtenir en tout point un Objectif de densification Q 3.

\* Le réglage final de la plate forme doit être exécuté par rabotage sur une épaisseur minimale de 1 cm, ou plus pour éliminer les parties de la couche présentant un feuilletage résultant du compactage.

Le poids de ciment à mettre en place sera fixé après étude et proposition de l'entrepreneur, en accord avec le maître d'œuvre.

La mise en œuvre doit permettre d'obtenir les résultats suivants :

**Rédaction complémentaire selon objectif de plate forme**

Toute zone ne correspondant pas à ces critères devra être reprise aux frais de l'entrepreneur.

Aucune circulation d'engins sur la couche de forme ne sera autorisée dans les sept (7) jours suivant le traitement au ciment de celle-ci, sauf accord du Maître d'œuvre, selon les résultats de portance et éventuellement des résultats de compression supérieur ou égal à 1 MPa

## COMMENTAIRES

### 2-2.7 - REVETEMENTS EN TERRE VEGETALE

L'entrepreneur fournit un échantillon de la terre qu'il se propose de livrer. La provenance de la terre végétale d'apport est soumise au visa du maître d'œuvre.

La terre sera homogène, exempte de chiendents, de pierres ou autre corps étrangers. Sa composition sera la plus proche possible des données suivantes :

- refus à 10 mm < 10%
- refus à 2 mm < 20%
- sable (entre 0.05 et 2 mm) : 5 à 35% dont la moitié de sable grenu (0.2 à 2 mm)
- limons (0.002 à 0.05 mm) : 40 à 70%
- argile (<0.002 mm) : 15 à 25%
- PH dans l'eau compris entre 6 et 7.8
- rapport carbone sur azote C/N compris entre 8 et 14
- calcaire CaCO<sub>3</sub> actif < 2% et CaCO<sub>3</sub> total < 15%
- Magnésie MgO > 0.010%
- matières organiques > 1.8%
- si rapport C/N compris entre 8 et 11
  - potasse H<sub>2</sub>O > 0.025%
  - anhydride phosphorique P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (méthode Dyer) > 0.020%

### **2-2.7 - REVETEMENTS EN TERRE VEGETALE**

La terre végétale proviendra du chantier ou fera l'objet d'apport. Il sera mis en œuvre les épaisseurs prévues au chapitre 0 du présent livre.

Les revêtements en terre végétale seront exécutés dans les conditions suivantes :

- les talus seront, au préalable, découpés si nécessaire, en redans horizontaux conformément aux profils types. Ces redans seront comblés avec de la terre végétale semblable à celle qui sera employée sur le reste des talus,
- la terre végétale devra être brisée très menue, purgée avec soin des pierres, racines et herbes et humectée avant répannage,
- au fur et à mesure de ce répannage, elle sera fortement battue à la dame plate ou roulée avec un cylindre léger.

L'exécution des revêtements sera suspendue pendant la pluie.

## COMMENTAIRES

### 2-2.8 - ENDUITS DE PROTECTION :

#### 2-2.8.1 Monocouche de protection

#### 2-2.8.2- Enduit sur cloutage (Cas des Couches de forme traités en place )

Granulométrie à choisir en fonction de la granularité du matériau traité et de son argilosité :

Limon A2 A3 préférer un 10/20 ou 10/25

Sable fin B 5 ou limon A1 : 10/25 ou 10/30

## **2-2.8 - ENDUITS DE PROTECTION :**

Un enduit de protection sera réalisé, à la demande de la maîtrise d'œuvre, après la réalisation de la couche de forme ou pour protéger les sols en place des intempéries.

### **2-2.8.1 Monocouche de protection**

L'enduit monocouche 4/6 sera dosé à 1.4 kg/m<sup>2</sup> de bitume résiduel et de 6 l/m<sup>2</sup> de granulat 4/6.

L'enduit monocouche 6/10 sera dosé à 1.4 kg/m<sup>2</sup> de bitume résiduel et de 8 l/m<sup>2</sup> de granulat 6/10.

Le répandage des gravillons sera obligatoirement suivi d'un compactage au moyen d'un compacteur à pneus type P 1 ( 3 passes minimales en tout point ).

Il sera réalisé dans les 24 heures suivants la fin du réglage sauf en cas de demande du maître d'œuvre. (Lors d'un problème d'état hydrique du matériau mis en œuvre par exemple.), après humidification du support.

Le répandage s'effectuera mécaniquement au moyen d'une répandeuse à liant conforme à la norme NF P 98-707 et d'un dispositif d'épandage des gravillons conforme à la norme NF P 98-709. Le répandage à la lance est interdit sauf pour les endroits ne pouvant pas être réalisé mécaniquement.

Les tolérances de dosage sont de  $\pm 100$  g/m<sup>2</sup> pour le liant et  $\pm 1$  l/m<sup>2</sup> pour les gravillons.

### **2.8.2 - Enduit sur cloutage (Cas des Couches de forme traités en place )**

#### **Sans objet ou**

Le cloutage de la couche de forme traitée aux liants hydraulique sera réalisé , avec un gravillon **10/20,10/25, 10/30**, **en fin de chaque journée de travail**, après humidification du support. Les clous seront répandus avec un dosage compris entre 4 et 8 l/m<sup>2</sup> , sans excès pour obtenir une mosaïque non jointive , suivi d'un compactage ( cylindre à jantes lisses sans vibration ou compacteur à pneus type P 1 ) pour enchâsser les gravillons sur plus des deux tiers de leur hauteur.

L'enduit de protection sera réalisé dans un délai maximal de 24 heures suivant la fin du réglage de la couche et le cloutage, après humidification du support et selon la saison.

Cet enduit monocouche sera dosé à 1.4 kg/m<sup>2</sup> de bitume résiduel avec une émulsion à rupture lente ou surstabilisée et de 6 à 8 l/m<sup>2</sup> de granulats 4/6 ou 6/10.

Le répandage s'effectuera mécaniquement au moyen d'une répandeuse à liant conforme à la norme NF P 98-707 et d'un dispositif d'épandage des gravillons conforme à la norme NF P 98-709. Le répandage à la lance est interdit sauf pour les endroits ne pouvant pas être réalisé mécaniquement. Les tolérances de dosage sont de  $\pm 100$  g/m<sup>2</sup> pour le liant et  $\pm 1$  l/m<sup>2</sup> pour les gravillons.

L'enduit sera compacté au moyen d'un compacteur à pneus type P 1 (3 passes minimales en tout point).

## COMMENTAIRES

2-2.8.3 - Balayage de l'enduit et entretien

### 2-2.9 - OUVRAGES DE COLLECTE DES EAUX SUPERFICIELLES

*Textes spécifiques à chaque cas de chantier*

2-2.9.1. - Fossés

Les déblais provenant de l'ouverture des fossés seront traités comme les autres déblais.

2-2.9.2 - Bassins étanchés

### **2-2.8.3- Balayage de l'enduit et entretien**

L'entrepreneur devra éliminer les excès de gravillons, au moyen d'une balayeuse mécanique à aspiration.

Sur les zones où l'enduit serait arraché par la circulation de chantier, il prendra les dispositions nécessaires pour protéger de nouveau les assises de chaussées.

Ces opérations seront réalisées sous l'entière responsabilité de l'entrepreneur et à sa charge.

## **2-2.9 - OUVRAGES DE COLLECTE DES EAUX SUPERFICIELLES**

### **2-2.9.1. - Fossés**

Les déblais provenant de l'ouverture des fossés seront traités comme les autres déblais.

### **2-2.9.2 - Bassins étanchés**

## COMMENTAIRES

### CHAPITRE 2-3 : ASSURANCE QUALITE :

La modalité d'organisation des contrôles de la démarche Qualité requise sur le chantier concerné est fonction de son importance conformément aux principes du Préambule.

L'importance des quantités sera modulée selon les départements et le contexte du chantier.

Les modalités d'organisation des contrôles sont adaptées au contexte de l'Ile de France, des modalités définies dans le guide technique de Janvier 2000 " Organisation de l'Assurance Qualité dans les travaux de Terrassements "

Tableau indicatif du principe de la répartition des actions de contrôle selon le niveau de la démarche Qualité :

Démarche Qualité	Contrôle Intérieur	Contrôle Extérieur
DQ 1	<p>L'entreprise possède un système de démarche qualité au niveau du siège de l'entreprise</p> <p>Pas d'assurance Formelle de la tâche</p> <p>L'entreprise exécute les prestations prévues au marché en mettant les moyens nécessaires à dispositions et en s'appuyant sur des procédures types</p> <p>Le chef de chantier s'assure sur le terrain du respect de la qualité et en particulier des consignes</p>	<p>Assurance qualité complète de la tâche</p> <p>Contrôles de moyens, méthodes et points sensible</p> <p>Contrôles de conformité</p> <p>Contrôles non contractuels (essais d'information)</p>
DQ 2	<p>Assurance Qualité sur moyens, méthodes et tâches</p> <p>Il y a un responsable qualité de la tâche, il s'assure sur le terrain du respect de la qualité et en particulier des consignes</p> <p>Pas de laboratoire, sauf mesures de la teneur en eau, identification des sols, participation aux étalonnages et épreuves de convenance</p> <p>Il existe une gestion de la qualité du chantier qui pourra éventuellement se faire assister d'un expert technique</p>	<p>Assurance de la fiabilité du contrôle intérieur et de la stipulation de la tâche</p> <p>Validation du Contrôle intérieur</p> <p>Contrôle des points d'arrêts et des points sensibles</p> <p>Contrôles non contractuels (essais d'information)</p> <p>Contrôles de conformité</p>
DQ 3	<p>Assurance Qualité sur moyens, méthodes et tâches</p> <p>Il existe un Chargé d'exécution du Contrôle Intérieur à temps complet</p> <p>Réalisation des épreuves de convenances et de conformité</p> <p>Il y a un laboratoire de chantier équipé pour les essais courants en laboratoire et en place</p> <p>Il existe une gestion de la qualité au niveau du chantier sous la responsabilité d'un expert technique indépendant du chantier</p>	<p>Assurance de la fiabilité du contrôle intérieur et de la stipulation de la tâche</p> <p>Validation du Contrôle intérieur</p> <p>Contrôle des points d'arrêts</p> <p>Contrôles non contractuels (essais d'information)</p> <p>Contrôles aléatoires de conformité</p>

## **CHAPITRE 2-3 : ASSURANCE QUALITE :**

Le chantier devra être réalisés selon une démarche qualité quelle qu'en soit l'importance de l'opération. L'entrepreneur ou le mandataire, dans la période de préparation des travaux, soumettra au visa du Maître d'Œuvre **un Plan d'assurance qualité, un Plan d'application du mémoire technique ou un dossier technique chantier (choix à la rédaction)**.

Ce document exposera la démarche qualité envisagée sur le chantier, d'une manière plus ou moins détaillée selon le niveau imposé par le CCTP, sur au moins les points suivants :

- les dispositions générales retenues pour la réalisation du marché ;
- les dispositions prises pour assurer un travail de qualité
- le descriptif de l'organisation du contrôle interne ;
- la description des contrôles internes, leurs fréquences et la forme des comptes rendus
- les fiches de procédure d'exécution des différentes tâches ;
- le descriptif des contrôles de qualité réalisés par le contrôle externe, avec leurs fréquences minimales, les méthodologies employées et le circuit de transmission des résultats.

Le contrôle extérieur sera réalisé sous l'autorité du Maître d'Œuvre selon un programme adapté en fonction de la démarche qualité de l'entrepreneur. Les essais de constituants et de mise en œuvre seront effectués par le Laboratoire du Maître d'Œuvre, selon les fréquences maximales fixées dans les chapitres suivants.

Il devra être exécutés conformément au **Guide Technique sur la « Conception et réalisation des terrassements »**, fascicule 1 à 3 de mars 2007

## COMMENTAIRES

### Rédaction complémentaire éventuelle pour DQ 3 ( reprenant ce qui doit être marqué dans le livre 0) ( décision du rédacteur )

L'entreprise devra fournir lors de la remise des offres, un cadre de SOPAQ selon le modèle joint en annexes et comportant les principales dispositions du document d'organisation générale et la liste des procédures d'exécution.

Les documents constituant le PAQ seront ensuite établis en plusieurs étapes :

- Avant la signature du marché : mise au point du cadre du PAQ
- Période de préparation des travaux : mise au point du document d'organisation générale, établissement des procédures d'exécution correspondant aux premières phases de travaux
- En cours de travaux, mais avant toute phase d'exécution et conformément au délais prescrits par le marché : établissement des autres procédures d'exécution, préparation des documents de suivi d'exécution
- Pendant l'exécution : remise hebdomadaire sur le chantier des documents de suivi
- A l'achèvement des travaux : regroupement et remise au maître d'œuvre de l'ensemble des documents du PAQ et des documents de suivi d'exécution (ces documents n'entrent pas dans le champ d'application de l'article 40 du CCAG), ces documents seront fournis en 2 exemplaires dont 1 reproductible.

## Rédaction complémentaire pour DQ 3

COMMENTAIRES

2-3.1 - CONSISTANCE MINIMALE DE LA DEMARCHE QUALITE

(1) choisir : Plan d'assurance Qualité ou du Plan d'application du mémoire technique :ou Dossier Technique Chantier

	Modalité d'organisation des Contrôles	DQ 1	DQ 2	DQ 3
Chapitre	Type de Chantier	1	2	3
Principe du dossier  3.1	Dossier Technique  Plan d'application du mémoire technique  Plan d'Assurance Qualité	du chantier	P.A.M.T. +  PAQ fournisseurs	PAQ Général
3.1.1	<b>Dispositions Générales</b>	X	X	X
3.1.1-1	Encadrement et Personnel	succinct	oui	oui
3.1.1-2	Affectation des tâches	X	X	X
3.1.1-3	Dossier technique des Matériels	liste	X	X
3.1.1-4	Fourniture: <i>Fiches Techniques produits</i>	liste <i>éventuellement</i>	liste X	X X
3.1.1-5	<i>Démarche qualité des Fournisseurs</i> Organisation des Travaux	Non Oui	X Oui	X Oui
3.1.2-1	<b>Dispositions d'Assurance Qualité</b> Organisation Qualité	Entreprise	Oui chantier	Oui chantier
3.1.2-2	Fiches de procédures	Fiches Types	chantier	chantier
3.1.2-3	Gestion des points sensibles	succinct	Oui	Oui
3.1.3	<b>Contrôle Intérieur</b>			
3.1.3-1	Contrôle intérieur de la chaîne de production	réduit Non	X	X
3.1.3-2	Surveillance du Contrôle intérieur	Non	X réduit	X
3.1.3-3	Contrôle des fournitures	Non	X réduit	X
3.1.3-4	Reconnaissance des sols	Non	(éventuellement)	X
3.1.3-5	Etude de formulations des traitements de sols	Non ou (éventuellement)	éventuellement	X
3.1.3-6	Réalisation des déblais		X réduit	X
3.1.3-7	Contrôle de l'arase sous remblais	Non	X réduit	X
3.1.3-8	Contrôle de l'exécution des remblais	Non	X réduit	X
3.1.3-9	réalisation des déblais d'élargissement et de poutres de rives	Non	X réduit	X
3.1.3-10	réalisation des remblais d'élargissement et de poutres de rives	Non	X réduit	X
3.1.3-11	Contrôles des traitements en place	étalonnage répandeuse	X réduit	X
3.1.3-12	Contrôle de la mise en œuvre de la couche de forme	Non	X réduit	X
3.1.3-13	Tenue d'un dossier de synthèse Rédaction des fiches de non conformité	Non	X réduit	X

### 2-3.1 - CONSISTANCE MINIMALE DE LA DEMARCHE QUALITE :

Le principe de la démarche qualité est explicité dans un dossier de type (1) qui reprendra les points suivants : (insertion éventuelle du tableau de la page commentaire en supprimant les colonnes ne concernant pas le chantier)

### **2-3.1.1 Dispositions générales**

#### **2-3.1.1.1 Encadrement responsable**

##### **2-3.1.1.2 Affectation des tâches d'exécution**

Liste des tâches à titre indicatif :

- \* Topographie : polygona­tion, bornage, emprise, implan­tation de l'axe, réception TN et ouvrages, suivi et contrôles de chantier.
- \* Libération d'emprise : démolition, débroussaillage, abattage, dessouchage, clôtures.
- \* Préparation initiale : Travaux préliminaires (purges, pré-charge­ment, rabattement de nappes, ...), décapage, compactage, installation de chantier, signalisation de chantier, aménagement des aires de stockage, pistes de chantier, atelier.
- \* Extraction des matériaux non minés
- \* Extraction des matériaux minés : prédécoupage, postabattage, fragmentation, tir en masse.
- \* Assainissement définitif : drainage, fossé, bassins, masque, éperons,...
- \* Exploitation des déblais : mise en remblais, mise en dépôt provisoire ou définitif.
- \* Traitement des sols : en remblais et partie supérieure de Terrassements, en couche de forme.
- \* Réglage des talus : meubles ou rocheux
- \* Revêtement de talus
- \* Engazonnement
- \* Exécution des couche de forme
- \* Exécution des voies à rétablir
- \* Emprunts
- \* Réception de fournitures diverses
- \* Tâches particulières : remblais sur sols compressibles, rétablissements, ouvrages provisoires, remblais techniques, soutènements provisoires ou/et définitifs, enrochements.

##### **2-3.1.1.3 Moyens matériels employés**

*1° rédaction : DQ 1 :*

Le document, sous forme succincte, comprend un récapitulatif des moyens de transport et des matériels de terrassements et de mise en œuvre ( liste ) devant être employés sur chantier et proposés au visa du Maître d'Œuvre.

*2° rédaction DQ 3 et DQ 2 :*

Le document comprend un récapitulatif des moyens de transport et des matériels de terrassement et mise en œuvre ( liste ) devant être employés sur chantier et proposés au visa du Maître d'Œuvre. Un descriptif détaillé des principaux matériels seront joints en annexe .

## **2-3.1.1 Dispositions générales**

### **2-3.1.1.1 Encadrement responsable**

Le document décrit l'organigramme des personnes responsables et exécutant des différentes phases du chantier, leur localisation et les moyens de liaison.

Il précisera également les moyens en personnel pour l'exécution des travaux.

### **2-3.1.1.2 Répartition des tâches**

Sans objet sauf DQ 3 :

Le document décrit l'affectation des tâches aux différentes entreprises et fournisseurs

### **2-3.1.1.3 Moyens matériels employés**

Rédaction 1 ou 2 ©

## COMMENTAIRES

### **2-3.1.1.4 Fournitures**

© DQ 2 et 3 compléter rédaction par :

Les fiches techniques des fournitures seront jointes en annexes. Pour les granulats, elles se présenteront sous forme de Fiche Technique Produit, conforme au fascicule 23 du CCTG.

L'entrepreneur précisera la démarche Qualité qu'il a demandée à ces fournisseurs et fournira leur manuel qualité.

### **2-3.1.1.5 Organisation des travaux**

**alinéa à inclure dans le cas de Démarche Qualité DQ 3 et éventuellement DQ 2**

#### **Plan des mouvements de terre**

Article à n'utiliser que pour les mouvements de terre (déblais mis en remblais) de grandes importances

L'entrepreneur soumettra au visa du Maître d'œuvre durant la période de préparation du marché, un projet de plan des mouvements des terres suite à sa reconnaissance des sols.

L'entrepreneur actualisera le plan du mouvement des terres en fonction des résultats de contrôles obtenus sur le chantier et du déroulement du chantier en fonction des conditions climatiques.

#### **2-3.1.1.4 Fournitures**

Le document précisera la provenance, la nature et les caractéristiques des fournitures.

Rédaction complémentaire

L'emploi de composants ayant fait l'objet d'une certification AFNOR NF ne fera pas l'objet d'opérations d'évaluations, ni d'épreuve de convenance ni de suivi de l'application de la procédure Qualité, sauf anomalie visuelle constatée sur les approvisionnements.

#### **2-3.1.1.5 Organisation des travaux**

Le document précisera le planning détaillé des travaux avec les modalités d'exécutions envisagées pour l'organisation des terrassements et de la mise en œuvre des matériaux.

L'entreprise est responsable de la gestion des matériaux.

Rédaction complémentaire DQ 3 et éventuellement DQ 2

### 2-3.1.2 Dispositions pour assurer la qualité des travaux

#### **2-3.1.2.1 Organisation Qualité**

Rédaction n° 1 : modalité d'organisation des contrôles DQ 1

L'entrepreneur précisera les modalités d'organisation de ses contrôles et les grandes lignes de son organisation.

L'entreprise définit les rôles du responsable des travaux.

Rédaction n° 2 : modalité d'organisation des contrôles DQ 2

L'entrepreneur précisera dans son Plan d'application du Mémoire Technique, le modalité d'organisation des contrôles de Qualité de son entreprise et les grandes lignes de son organisation Qualité.

L'entreprise définit les rôles du responsable des travaux, du responsable du contrôle intérieur, et des chefs de chantiers responsables du contrôle interne lors de l'exécution des diverses tâches.

Rédaction n° 3 : modalité d'organisation des contrôles DQ 3 :

L'entrepreneur proposera au visa du Maître d'Œuvre un Plan d'assurance qualité du chantier, sur la base de son référentiel technique. Le PAQ est mis à jour et complété en tant que de besoin.

L'entreprise définit les rôles du responsable des travaux, des chefs de chantiers responsables du contrôle interne lors de l'exécution des diverses tâches., du responsable du contrôle intérieur du chantier, et de l'expert technique.

Conformément à l'article 34 du fascicule 65, le PAQ est constitué :

- d'un document d'organisation générale présentant les éléments communs à l'ensemble des phases de réalisation du chantier
- d'un ou plusieurs documents particuliers à une procédure d'exécution, désignés en abrégé par « procédures d'exécution »
- des cadres des documents de suivi

Le présent article définit le contenu minimal du document général du PAQ et les éléments communs aux procédures d'exécution. Il est complété par les articles du fascicule 65 A et du présent CCTP qui traitent des documents que l'entrepreneur doit soumettre à la Maîtrise d'Oeuvre et aux contrôles qu'il doit exécuter. En particulier, le PAQ doit comprendre toutes les propositions que l'entrepreneur doit faire après la signature du marché, en dehors des études d'exécution, du programme d'exécution des travaux et du projet des installations de chantier, ainsi que des annexes à ces documents.

## 2-3.1 2 Dispositions pour assurer la qualité des travaux

### 2-3.1.2.1 Organisation Qualité

Rédaction n° ©

## COMMENTAIRES

### 2-3.1.2.2 Procédures d'exécution

(a) reprendre liste des tâches d'exécution commentaire article 2-3.1.1.2

Rédaction n° 1 : modalité d'organisation des contrôles DQ 1

Il fournira au visa du Maître d'Œuvre, les fiches de procédures d'exécution types , extraites de son plan qualité entreprise, nécessaire à la réalisation des travaux du chantier.

Rédaction n° 2 : modalité d'organisation des contrôles DQ 2 et 3 :

Il définit la liste des procédures d'exécution et leur échéancier.

Il fournira au visa du Maître d'Œuvre, les fiches de procédures d'exécution de toutes les taches élémentaires adaptées au contexte du chantier.

Il précise enfin les conditions d'authentification des documents et dessins visés par le maître d'oeuvre pour exécution, afin de les distinguer des versions provisoires qui ont pu être distribuées.

*Contenu des Procédures d'exécution* (article 34.2.4 - Fascicule 65 du CCTG)

Les procédures d'exécution sont établies conformément aux prescriptions des chapitres du CCTP, et définissant notamment :

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

Le traitement des anomalies devra figurer sur ce document. En cas de non-conformités relatives aux seuils critiques impliquant des conséquences de stabilité d'ouvrage ou de sécurité, ceux-ci peuvent devenir des points d'arrêt jusqu'au règlement technique de cette anomalie.

### 2-3.1.2.3 Gestion des points sensibles du chantier

A réserver aux chantiers de niveaux 2 et 3, mais dans certains cas de chantiers, le rédacteur pourra imposer certains points sensibles qu'il jugera indispensable. ( ***A indiquer dans le livre 0 avec leur préavis*** )

### 2-3.1.2.2 Procédures d'exécution

L'entrepreneur établira des fiches de procédure de réalisation des tâches élémentaires, en particulier :

Il veillera au respect de ces procédures par le personnel d'exécution.

Rédaction n°

### 2-3.1.2.3 Gestion des points sensible du chantier

Le Plan d'assurance qualité, le Plan d'application du mémoire technique ( *choix à la rédaction* ) .définira en fonction des tâches :

- . Les seuils critiques (points critiques) : cause d'anomalies ne nécessitant pas d'arrêt de chantier,
- . Les seuils d'arrêts (points d'arrêt) : contrôle ou réception nécessitant un arrêt de chantier avant toute poursuite des travaux,
- . Audits qualité : certains agréments de produits, de fournitures et de matériels, ainsi que les installations et personnels des laboratoires du contrôle externe et interne.

#### Liste des points sensibles

A titre indicatif et dans un souci d'aide à l'entreprise, le tableau ci-dessous peut servir de support à une liste des points critiques et points d'arrêt, elle demande à être complétée ou réduite en fonction des tâches spécifiques du chantier à traiter et des analyses qui y seront faites.

## COMMENTAIRES

POINTS SENSIBLES	POINTS SUSCEPTIBLES D'ETRE	
	"CRITIQUES"	"D'ARRET"
<b>1 - LIES AUX PROCEDURES D'EXECUTION</b>		
Levé topographique, Piquetage	X	X
Décapage, dessouchage	X	
Drainage préalable	X	X
Pose des clôtures	X	(localement)
Autorisation de voies de transport (piste, réseau routier local ...)	X	X
Extraction à l'explosif :		
- pré-découpage	X	X
- tirs en masse	X	X
Traitement des sols	X	X
Gestion du Mouvement des terres	X	(sur certaines destinations)
Purges	X	X
Mises en dépôt définitif	X	X
Assises de remblai	X	X
Assainissement, drainage	X	(ponctuellement)
Ouvrages spécifiques		X
Revêtement de talus	X	X
Traitement de certains types de non-conformités	X	X
Géomembrane	X	X
Géotextiles	X	X
<b>2 - LIES AUX PROCEDURES DE CONTROLE</b>		
Mise au point de procédure liées à l'assurance de la Qualité		X
Nivellement des arases	X	X
Nivellement des couches de formes	X	X
Géométrie des talus	éventuellement	X
Reconnaissance préalable des déblais et emprunts		X
Identification préalable des matériaux employés (nature, état)	X	
Contrôle de réutilisation (grille de décision)		X
Convenance des matériels, produits et moyens		X
Contrôle de compactage		(uniquement sur des points spécifiques)
Convenance des méthodes		X
Contrôle des produits (drains, géotextiles, liants, granulats, géomembranes, ...)	X	
Contrôle des soudures de géomembrane		X
Contrôle de fonctionnement des drains	X	
Contrôle de nature et portance des arases	X	
Contrôle de la portance des couches de forme		X
Contrôle des matériaux de couche de forme		X

## COMMENTAIRES

### **Pour mémoire définitions donnés dans le livre 0**

Les points d'arrêt sont à retenir pour les points suivants :

- Préalablement à tout démarrage ou approvisionnement, explicitation des règles et procédures destinées à fournir une assurance de la qualité (méthodes, ordonnancement, contrôles ...);
- Préalablement à toute exécution, vérification de la conformité aux règles ci-dessus de la qualification des hommes, de la nature et de l'état des moyens proposés, des produits prévus ;
- Préalablement à toute tâche condamnant la possibilité de contrôle ou de reprise de la tâche antérieure. Le contrôle de celle peut constituer un point d'arrêt si l'enjeu le justifie (exemple du contrôle d'arase avant couche de forme). L'intervention du Contrôle extérieur, préalable à la levée du point d'arrêt , sera programmé pour éviter toute interruption du chantier.

POINTS SENSIBLES	POINTS SUSCEPTIBLES D'ETRE	
	"CRITIQUES"	"D'ARRET"
<b><i>2 - LIES AUX PROCEDURES DE CONTROLE (suite)</i></b>		
Contrôle de traitement des sols		X
Agrément épandeurs	X	
Agrément malaxeurs	X	
Fixation du dosage		X
rédaction grille de décision		X
décision quotidienne	X	
Contrôles courants		
du dosage	X	
du malaxage	X	
de l'épaisseur traitée	X	
Traitement de certains types de non-conformité	X	X
Déblais de matériaux pollués ou dangereux		X
Déconstruction de Chaussées	(X)	X

## COMMENTAIRES

### **2-3.1.3 Contrôle Intérieur**

Le contrôle intérieur comprend deux niveaux :

- 1) le contrôle intérieur de la chaîne de production (ex contrôle interne)
- 2) Le contrôle intérieur de qualité (ex contrôle externe)

#### **.2-3.1.3.1 Contrôle Intérieur de qualité (ex contrôle externe)**

1° rédaction : DQ 1 : uniquement articles qui semblent nécessaires aux rédacteurs les autres sans objet,

2° rédaction : DQ.2 et DQ 3, partie introduction chapitre :

Les missions du contrôle intérieur de qualité seront précisées dans le document de démarche qualité de l'entrepreneur. Elles devront comprendre au moins les opérations définies dans les chapitres suivants. Il présentera également son plan de contrôle au visa du Maître d'œuvre.

Rédaction complémentaire pour la démarche DQ 3

Dans le cadre du PAQ, l'entrepreneur devra soumettre pour accord le matériel de son laboratoire, la qualification et l'effectif du personnel affecté de manière qu'il puisse exécuter tous les essais dont il a la charge conformément aux textes et normes en vigueur. Il ne sera autorisé à débiter les travaux qu'après une réception par le maître d'œuvre de son laboratoire de chantier et du caractère opérationnel de sa mission en particulier celle concernant les essais de réception des fournitures de matériaux et d'exécution de travaux.

#### **.2-3.1.3.2 Contrôle Intérieur de la chaîne de production (ex contrôle interne)**

Rédaction DQ 2

Il indiquera donc les températures enregistrées sur le chantier.

Rédaction DQ 3

Il indiquera donc les hauteurs des précipitations et les températures enregistrées sur le chantier.

#### **2-3.1.3.3 Surveillance du Contrôle intérieur de production**

Uniquement DQ 1 et DQ 2

Le responsable du contrôle intérieur de la qualité (ex contrôle externe) doit analyser les fiches journalières de contrôle intérieur des chefs de chantiers et vérifiera le respect des procédures d'exécution et des consignes de réglages des matériels et de compactage (méthode Q/S).

Il pourra proposer les améliorations nécessaires dans les modalités d'exécution pour s'adapter aux conditions de Chantiers.

### **2-3.1.3 Contrôle Intérieur**

#### **2-3.1.3.1 Contrôle Intérieur de qualité (ex contrôle externe)**

Le contrôle intérieur de qualité est réalisé sous l'autorité d'un responsable indépendant de la chaîne de production, mandaté par la Direction de l'entreprise et relevant d'elle.

#### **Rédaction n°**

#### **2-3.1.3.2 Contrôle Intérieur de la chaîne de production (ex contrôle interne)**

L'entrepreneur définit :

\* les opérations de contrôles préalables et de réglage et les modalités de vérification du respect des consignes, pour toutes les opérations nécessaires à l'exécution des terrassements et à la mise en œuvre des matériaux.

\* l'affectation des tâches, moyens en personnel. En plus de ce qui est indiqué à l'article 35.2.2 du fascicule 65 A du CCTG, le document devra préciser les responsables des sous-traitants sur le chantier.

\* l'organisation du contrôle intérieur de la chaîne de production : le document rappelle les principes et présente les conditions d'organisation et de fonctionnement du contrôle intérieur, ces conditions étant en relation avec les indications concernant les personnes désignées pour exécuter ou coordonner les tâches correspondantes. Il précise les moyens qui y sont consacrés.

Ces opérations feront l'objet d'un compte rendu journalier du ou des chefs de chantier, signalant en particulier les difficultés rencontrées et les solutions adoptées.

Ces documents seront communiqués au Maître d'Œuvre.

Dans chacun des trois cas de démarche Qualité, l'entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre les conditions météorologiques avec lesquelles les travaux ont été exécutés.

#### **Rédaction complémentaire pour DQ 2 et DQ 3 :**

#### **2-3.1.3.3 Surveillance du Contrôle intérieur de la chaîne de production**

Sans objet ou :

#### **2-3.1.3.4 Contrôle des fournitures**

##### Rédaction n° 1 : DQ 2

En outre, il procédera au contrôle visuel de réception des fournitures lors des approvisionnements ou du stockage sur chantier par son contrôle intérieur de qualité, qui pourra procéder à un contrôle de conformité si nécessaire.

##### Rédaction n° 2 : DQ 3

L'entrepreneur procédera, par son contrôle intérieur de qualité, au contrôle visuel des fournitures chez ses fournisseurs et réalisera un contrôle de conformité des approvisionnements selon les fréquences qu'il aura définie dans son Plan d'assurance Qualité et qui auront été approuvées par le Maître d'Œuvre.

La partie du document traitant du contrôle intérieur explicite :

- pour les matériaux, produits et composants utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité ( les procédures officielles de certification de conformité recouvrent notamment la marque NF, l'homologation, l'agrément et le certificat de qualification), les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés ( l'identification consiste à comparer d'une part, le marquage ou les informations portées sur les documents accompagnant la livraison, d'autre part, le marquage prévu par le règlement de certification ou la décision accordant le bénéfice du certificat ),

- en l'absence de procédure officielle de certification, ou lorsque par dérogation, le produit livré ne bénéficie pas de la certification, les modalités d'exécution du contrôle de conformité des lots en indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitants.

- le modèle des documents, dits de suivi d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle intérieur de qualité, ainsi que les conditions de leur transmission au maître d'œuvre ou de tenus à disposition.

#### **2-3.1.3.4 Contrôle des fournitures**

##### **Sans objet ou :**

L'entrepreneur doit être en mesure d'apporter la preuve en s'appuyant sur la certification AFNOR ou la démarche qualité de ses fournisseurs que les fournitures ou composants : granulats, liants hydrauliques, adjuvants,....., employés pour les travaux du marché terrassements sont conformes aux exigences du marché.

Il devra exploiter les contrôles réalisés par les fournisseurs et veiller à la qualité du stockage sur le chantier.

Il communiquera au Maître d'Œuvre les contrôles effectués par ses fournisseurs.

Rédaction complémentaire DQ 2 ou DQ 3

## COMMENTAIRES

### **2-3.1.3.5 Reconnaissance des sols préalable aux terrassements**

*Rédaction n° 1 : DQ 2*

**Sans objet**

*Rédaction n° 2 : DQ 3*

Après étude du dossier géotechnique, l'entrepreneur proposera un plan de reconnaissance des sols au visa du maître d'œuvre avec un nombre de sondage adapté au contexte géologique et aux matériaux susceptibles d'être réutilisés.

Cette reconnaissance devra permettre la localisation des vides souterrains (marnières, excavations, etc. ...) et évaluation de leurs volumes.

Elle impose en outre, au plus sur chacun des prélèvements effectués lors de ces sondages, et au moins tous les 500 m<sup>3</sup> ou 1 000m<sup>3</sup> si les volumes sont > 10 000m<sup>3</sup> de matériaux rencontrés, et/ou à chaque couche géologique différente, d'effectuer :

#### **OBLIGATOIREMENT**

- la classification G.T.R. suivant la norme NF P 11.300,
- plusieurs mesures de la teneur en eau,
- un essai au bleu de méthylène,
- un essai PROCTOR normal,
- une détermination du C.B.R. immédiat.

#### **EVENTUELLEMENT**

- une analyse granulométrique,
- une mesure de l'équivalent de sable,
- une mesure des limites d'Atterberg.

Un cahier de profils géotechniques devra être établi sur lequel tous les résultats d'essai seront indiqués. Une coupe géologique sera établie qui servira de base à la proposition de mouvement de terre et à l'établissement de la grille de décision d'emploi des matériaux.

**RAPPEL :** Ces prestations sont rémunérées dans le poste analyses liés aux terrassements et aux traitements des sols.

### 2-3.1.3.5 Reconnaissance des sols préalable au terrassement

*Sans objet ou rédaction n°*

## COMMENTAIRES

### 2-3.1.3.6 Réalisation des déblais

#### Rédaction DQ 2

L'entrepreneur fera effectuer pas son laboratoire des teneurs en eau sur les différentes natures de sols et états hydriques rencontrés sur l'ensemble des déblais et une identification succincte qui serviront à établir les fiches de consigne de réemploi de sols et une grille décisionnelle succincte. Ces fiches seront remises chaque semaine au Maître d'Œuvre.

#### Rédaction DQ 3

A l'avancement et pour chaque poste de travail, l'entrepreneur fera effectuer la veille par son laboratoire des teneurs en eau sur les différentes natures de sols et états hydriques rencontrés pour l'ensemble des déblais et une identification géotechnique ( avec essai PROCTOR si nécessaire) qui serviront à établir la classification des sols avec leur état hydrique et les fiches de consigne de réemploi de sols avec les objectifs de compactage, les épaisseurs de couches,... . Ces fiches seront transmises chaque jour, au visa du Maître d'Oeuvre.

L'entrepreneur sera tenu d'effectuer au minimum les essais définis dans le tableau suivant sur l'arase terrassement ou la couche de forme obtenue par déblais:

Désignation des essais	Fréquence minimale des essais	Observations
Essais PROCTOR	1 par 1500 m3	ou un essai par nature de matériau
Mesure de teneur en eau	1 par 500 m3	et par nature de matériaux
Mesure de compacité	1 par 500 m3	
Essais de portance à la dynaplaque	éventuellement, 1 pour 1000 m3	

### 2-3.1.1.7 Etude de Formulations des traitements de sols

#### 1° rédaction : modalité DQ 1,

Le CCTP précise les dosages théorique que l'entrepreneur doit appliquer pour satisfaire aux exigences du marché. L'entrepreneur pourra proposer sur la base de son expérience des dosages ou liants différents, en fonction des sols qu'il compte rencontrer ou employer. Il fournira les éléments techniques (fiches produits) et études générale avec les résultats d'essais de caractérisation physiques des sols et d'essai PROCTOR (au minimum),

#### 2° rédaction : modalité DQ 2

Le document de l'entreprise précisera les dosages théoriques qu'il compte employer sur la base de son expérience des matériaux locaux et des liants hydrauliques, en fonction des prescriptions et objectifs du Marché. Il s'appuiera sur une étude de traitement réalisée antérieurement sur d'autres chantiers et adaptée aux matériaux qu'il compte rencontrer ou employer, avec les résultats d'essais de caractérisation physiques et d'essai PROCTOR (au minimum), les performances mécaniques, le laboratoire ayant réalisé l'étude et la date de réalisation de cette étude.

#### 3° rédaction : modalité DQ 3 :

Le document précisera la méthodologie d'études qu'il compte appliquer en fonction des sols rencontrés lors de la reconnaissance géotechniques. L'étude sera de niveau 1 au minimum selon le **Guide de traitement des sols de Janvier 2000**. Les résultats devront être conforme aux spécifications du CCTP et permettre d'obtenir les niveaux de portances prescrits.

Cette étude devra permettre d'établir une grille décisionnelle en fonction de la nature des matériaux rencontrés, de leur état hydrique et de leur emploi.

### **2-3.1.3.6 Réalisation des déblais**

#### **Sans objet si absence de déblais**

L'entrepreneur fera un contrôle visuel de la classification géotechnique des sols et décidera des conditions de réemploi et la destination de ceux-ci, sur la base des études géotechniques et/ou des reconnaissances géotechniques ou sondages éventuels. Le maître d'œuvre ou son représentant seront informés la veille des travaux sur la zone de déblai concerné.

Les volumes de matériaux extraits ou mis en remblais devront être évalués avec une précision permettant de distinguer, à l'échelle d'une journée de travail, les éléments suivants :

- matériau identifié,
- destination
- volume traité ou rebuté,
- éventuellement, le dosage en liants hydrauliques répandu sur le volume traité. à l'emprunt ou sur place.

Le compactage de l'arasement sera mené conformément aux prescriptions du chapitre 2-2 du CCTP avec un objectif de densification Q 4.

Dans le cas où le terrassement s'arrête au niveau supérieur de la couche de forme, le compactage de la couche supérieure sera mené conformément aux prescriptions du chapitre 2 du CCTP avec un objectif de densification Q 3. Cette étape constitue un point d'arrêt.

#### **Rédaction complémentaire pour DQ 2 et DQ 3**

### **2-3.1.1.7 Etude de Formulations des traitements de sols**

#### **Sans objet ou**

#### **Rédaction n° ©**

## COMMENTAIRES

### **2-3.1.3.8 Contrôle de l'arase sous remblais**

#### 1) rédaction DQ 2

L'entrepreneur pourra faire des teneurs en eau et des identifications sur les sols en place. Il effectuera le compactage conformément au GTR 92 avec un objectif de densification Q4.

L'entrepreneur établira journallement une fiche de contrôle par poste de travail indiquant toutes les données du travail réalisé pendant ce temps avec indication éventuel du Q/S objectif déduit des tableaux de la GTR et du Q/S réalisé.

#### 2) rédaction DQ 3

Il est rappelé que les contrôles de mise en œuvre des différents matériaux seront effectués par l'entrepreneur à ses frais.

Le compactage des matériaux est contrôlé en continu par la méthode dite du Q/S, à l'aide :

- de l'épaisseur des couches mises en œuvre,
- des volumes de matériaux compactés,
- des surfaces couvertes par les compacteurs,
- des caractéristiques de fonctionnement des compacteurs (lestage, vitesse, fréquence, etc. ...) équipés de contrôlographes.

L'entrepreneur établira journallement une fiche de contrôle par poste de travail indiquant toutes les données du travail réalisé pendant ce temps avec indication du Q/S objectif déduit des tableaux de la GTR et du Q/S réalisé.

L'entrepreneur sera tenu d'effectuer au minimum les essais définis dans le tableau suivant :

<b>Désignation des essais</b>	<b>Fréquence minimale des essais</b>	<b>Observations</b>
Essais PROCTOR	1 par 1500 m <sup>3</sup>	ou un essai par nature de matériau et par nature de matériaux
Mesure de teneur en eau	1 par 500 m <sup>3</sup>	
Mesure de compacité	1 par 500 m <sup>3</sup>	
Essais de portance à la dynaplaque	éventuellement, 1 pour 1000 m <sup>3</sup>	

En tout état de cause les valeurs des taux de compactage primeront sur ces résultats et permettront d'ajuster le Q/S objectif le cas échéant.

### **2-3.1.3.8 Contrôle de l'arase sous remblais**

#### **Sans objet ou**

Le décapage et le compactage seront menés conformément aux prescriptions du chapitre 2 du CCTP avec un objectif de densification Q 4. Cette étape constitue un point d'arrêt. la portance sera de 20 MPa au minimum.

#### **Rédaction complémentaire :**

L'entrepreneur fera constater par le Maître d'œuvre, l'état du support pour lever le point d'arrêt, ainsi que les désordres éventuels qui auront fait l'objet de fiches d'anomalies et de proposition de traitements de celles-ci.

## COMMENTAIRES

### 2-3.1.3.9 Contrôle de l'exécution des remblais

#### 1) rédaction DQ 2

L'entrepreneur pourra faire au minimum des teneurs en eau et identifications sur le sol en place. Il effectuera le compactage conformément au GTR 92 avec un objectif de densification Q4.

L'entrepreneur établira journallement une fiche de contrôle par poste de travail indiquant toutes les données du travail réalisé pendant ce temps avec indication éventuelle du Q/S objectif déduit des tableaux de la GTR et du Q/S réalisé.

#### 2) rédaction DQ 3

L'épreuve de convenance permettra de comparer et valider les méthodes et appareils de contrôle.

L'entrepreneur réalisera tous les jours des teneurs en eau et identifications géotechniques sur les sols en place.

Il est rappelé que les contrôles de mise en œuvre des différents matériaux seront effectués par l'entrepreneur à ses frais.

Le compactage des matériaux est contrôlé en continu par la méthode du Q/S, à l'aide :

- de l'épaisseur des couches mises en œuvre,
- des volumes de matériaux compactés,
- des surfaces couvertes par les compacteurs,
- des caractéristiques de fonctionnement des compacteurs (lestage, vitesse, fréquence, etc. ...) équipés de contrôlographes.

L'entrepreneur établira journallement une fiche de contrôle par poste de travail indiquant toutes les données du travail réalisé pendant ce temps avec indication du Q/S objectif déduit des tableaux de la GTR et du Q/S réalisé.

L'entrepreneur sera tenu d'effectuer au minimum les essais définis dans le tableau suivant :

<b>Désignation des essais</b>	<b>Fréquence minimale des essais</b>	<b>Observations</b>
Essais PROCTOR	1 par 1500 m <sup>3</sup>	ou un essai par nature de matériau  et par nature de matériaux
Mesure de teneur en eau	1 par 500 m <sup>3</sup>	
Mesure de compacité	1 par 500 m <sup>3</sup>	
Essais de portance à la dynaplaque	éventuellement, 1 pour 1000 m <sup>3</sup>	

En tout état de cause les valeurs des taux de compactage primeront sur ces résultats et permettront d'ajuster le Q/S objectif le cas échéant.

L'arase de terrassement fera l'objet d'un contrôle de portance au frais de l'entrepreneur.

### 2-3.1.3.9 Contrôle de l'exécution des remblais

Sans Objet ou :

Le compactage seront menés conformément aux prescriptions du chapitre 2-2 du CCTP et du GTR, , avec les objectifs de densification suivants :

	<b>Objectif de densification</b>	<b>Contrôle éventuel de Portance</b>
<b>Corps de remblais</b>	Q 4	$\geq 22$ MPa
<b>Partie supérieure des remblais (50 cm)</b>	Q 3	$\geq 28$ MPa

Cette étape constitue un point critique.

L'entrepreneur exécutera une planche de convenance selon le niveau de la démarche qualité, en présence de son laboratoire et du laboratoire de contrôle extérieur, pour vérifier l'atelier de compactage, le choix des consignes fixées en fonction des recommandations données par le GTR 92.

L'épaisseur des couches sera contrôlé visuellement.

Rédaction complémentaire :

L'entrepreneur fera constater par le Maître d'œuvre les désordres éventuels qui devront faire l'objet de fiches d'anomalies et de proposition de traitements de celles-ci.

## COMMENTAIRES

### **2-3.1.3.10 Réalisation des déblais d'élargissement et de poutres de rives**

#### Rédaction DQ 2

L'entrepreneur fera effectuer pas son laboratoire des teneurs en eau sur les différentes natures de sols et états hydriques rencontrés sur l'ensemble des déblais et une identification succincte qui serviront à établir les fiches de consigne de réemploi de sols, les fiches de consignes de mise en œuvre et compactage et une grille décisionnelle succincte. Ces fiches seront remise chaque semaine au Maître d'œuvre.

#### Rédaction DQ 3

A l'avancement et pour chaque poste de travail, l'entrepreneur fera effectuer la veille pas son laboratoire des teneurs en eau sur les différentes natures de sols et états hydriques rencontrés sur l'ensemble des déblais et une identification géotechnique ( avec essai PROCTOR si nécessaire) qui serviront à établir la classification des sols avec leur état hydrique et les fiches de consigne de réemploi de sols avec les objectifs de compactage, les consignes de compactage du fond de forme,... . Ces fiches seront transmises chaque jour, au visa du Maître d'œuvre.

L'épreuve de convenance permettra de comparer et valider les méthodes et appareils de contrôle.

L'entrepreneur établira journallement une fiche de contrôle par poste de travail indiquant toutes les données du travail réalisé pendant ce temps.

L'entrepreneur sera tenu d'effectuer au minimum les essais définis dans le tableau suivant :

<b>Désignation des essais</b>	<b>Fréquence minimale des essais</b>	<b>Observations</b>
Essais PROCTOR	1 par 1500 m3	ou un essai par nature de matériau  et par nature de matériaux
Mesure de teneur en eau	1 par 250 m3	
Mesure de compacité	1 par 250 m3	
Essais de portance à la dynaplaque	éventuellement, 1 pour 500 m3	

### 2-3.1.3.10 Réalisation des déblais d'élargissement et de poutres de rives

Sans Objet ou :

L'entrepreneur fera un contrôle visuel de la classification géotechnique des sols et décidera des conditions de réemploi et la destination de ceux-ci. Le maître d'œuvre ou son représentant seront informés la veille des travaux sur la zone de déblai concerné.

Le compactage sera mené conformément aux prescriptions du chapitre 2-2 du CCTP et du GTR, avec les objectifs de densification suivants :

	<b>Objectif de densification</b>	<b>Contrôle éventuel de Portance</b>
<b>Fond de déblais</b>	Q 4	$\geq 28$ MPa
<b>Fond de déblais de poutres de rive</b>	Q 4	si largeur supérieure à 0.60m $\geq 28$ MPa

Cette étape constitue un point critique.

L'entrepreneur exécutera éventuellement une planche de convenance, en présence de son laboratoire et du laboratoire de contrôle extérieur, pour vérifier l'atelier de compactage, le choix des consignes fixées en fonction des recommandations données par le GTR 92 ou le guide de remblayage des tranchées de 1994.

Rédaction complémentaire :

L'entrepreneur fera constater par le Maître d'œuvre les désordres éventuels ( purges, assainissements, ... ) qui devront faire l'objet de fiches d'anomalies et les propositions de traitements de celles-ci.

## COMMENTAIRES

### 2-3.1.3.11 Contrôle de l'exécution des remblais d'Elargissement et de Remblais Techniques

#### 1) rédaction DQ 2

L'entrepreneur devra faire au minimum des teneurs en eau et identifications sur le sols en place.

L'entrepreneur établira journallement une fiche de contrôle par poste de travail indiquant toutes les données du travail réalisé pendant ce temps.

#### 2) rédaction DQ 3

L'épreuve de convenance permettra de comparer et valider les méthodes et appareils de contrôle.

L'entrepreneur réalisera tous les jours des teneurs en eau et identifications géotechniques sur les sols en place.

L'entrepreneur établira journallement une fiche de contrôle par poste de travail indiquant toutes les données du travail réalisé pendant ce temps.

L'entrepreneur sera tenu d'effectuer au minimum les essais définis dans le tableau suivant :

Désignation des essais	Fréquence minimale des essais	Observations
Essais PROCTOR	1 par 1500 m <sup>3</sup>	ou un essai par nature de matériau
Mesure de teneur en eau	1 par 100 m <sup>3</sup>	et par nature de matériaux
Mesure de compacité	1 par 100 m <sup>3</sup>	
Essais de portance à la dynaplaque	éventuellement, 1 pour 500 m <sup>3</sup>	

L'arase de terrassement fera l'objet d'un contrôle de portance au frais de l'entrepreneur.

### 2-3.1.3.11 Contrôle de l'exécution des remblais d'élargissement et remblais techniques

Sans Objet ou :

Le compactage seront menés conformément aux prescriptions du chapitre 2-2 du CCTP et du GTR 92, avec les objectifs de densification suivants :

	Objectif de densification	Contrôle éventuel de Portance
Corps de remblais	Q 4	$\geq 22$ MPa
Partie supérieure des remblais (50 cm)	Q 3	$\geq 28$ MPa
Partie supérieure du remblai technique (1 m)	Q 3	$\geq 28$ MPa

Cette étape constitue un point critique.

L'entrepreneur exécutera une planche de convenance selon le niveau de la Démarche Qualité, en présence de son laboratoire et du laboratoire de contrôle extérieur, pour vérifier l'atelier de compactage, le choix des consignes fixées en fonction des recommandations données par le GTR 92.

L'épaisseur des couches sera contrôlé visuellement.

Rédaction complémentaire :

L'entrepreneur fera constater par le Maître d'œuvre les désordres éventuels qui devront faire l'objet de fiches d'anomalies et de proposition de traitements de celles-ci.

### **2-3.1.3.12 Contrôle des Traitement des Sols en place**

#### **Rédaction complémentaire DQ 2 et DQ 3**

- \* Il précise également les méthodes d'essais utilisées pour l'analyse des matériaux, les contrôles métrologiques des matériels d'essais et la fréquence de réalisation des essais de conformité d'exécution.

L'entrepreneur exécutera une planche de convenance, en présence de son laboratoire et du laboratoire de contrôle extérieur, pour étalonner les épandeurs vérifier l'atelier de malaxage et compactage, le choix des consignes fixées en fonction des recommandations données par le GTR 92 et le GTS 2000.

#### Etalonnage de l'épandeur

Au début du chantier l'épandeur sera étalonné pour les dosages susceptibles d'être utilisés au cours des travaux et répartis sur toute la plage des dosages résultant de l'étude de laboratoire.

L'étalonnage sera effectué par l'entrepreneur, à ses frais, en présence du maître d'œuvre.

Pour chaque dosage, l'épandeur ayant atteint sa vitesse normale de marche, il sera procédé à six (6) prélèvements successifs, régulièrement espacés, réalisés en recueillant la masse de chaux répandue sur une "plaque ou une bêche" d'un demi (0,5) mètre carré de surface.

Le répandage en plusieurs passes est autorisé.

La masse surfacique du produit de traitement épandu sera déterminée selon la méthode décrite dans le GTS.

Pour chacun des dosages :

- la moyenne de la masse des six (6) prélèvements effectués pour chacun d'eux ne devra pas différer de plus de 1 kg de la masse théorique ;
- la masse d'aucun des six (6) prélèvements effectués pour chacun d'eux ne devra pas différer de plus de 1 kg de la masse théorique ;

Si pour l'un des dosages retenus pour l'étalonnage de l'épandeur, l'une des deux conditions ci-dessus ne peut être remplie, l'entrepreneur devra procéder au remplacement de l'épandeur, le nouvel épandeur proposé devant à son tour subir les mêmes épreuves d'étalonnage.

Contrôle de dosage en liants hydrauliques effectués par l'entrepreneur

Pendant toute la phase de traitement des matériaux, l'entrepreneur procédera à un contrôle continu des dosages mis en œuvre.

Chaque contrôle du dosage comportera trois prélèvements successifs en recueillant la masse de chaux répandue sur une plaque ou une bêche d'un demi (0,5) mètre carré de surface.

Les conditions de réception des dosages seront les suivantes :

- si pour un prélèvement la masse de liant diffère de plus de 3 kg du dosage théorique, l'épandage de la chaux sera interrompu et l'entrepreneur devra procéder à un nouvel étalonnage de l'engin pour le dosage correspondant suivant les conditions prévues au paragraphe b ci-dessus ;

### 2-3.1.3.12 Contrôle des Traitements des Sols en Place

Sans Objet ou :

#### Principe du contrôle

Le document Qualité fournira, conformément au Fascicule 2 du CCTG :

- Les volumes de matériaux traités devront être évalués avec une précision permettant de distinguer, à l'échelle d'une journée de travail, les trinômes :
  - matériau identifié,
  - surface traité et quantité de liant hydraulique,
  - dosage effectué sur le volume traité.
- \* Le traitement des matériaux fait l'objet d'un contrôle de l'épandage tous les matins : bâches, dosage déterminé par la quantité totale de liants épandus rattachée à une surface traitée ...

Les originaux des bons de pesée des porteurs devront être remis au représentant du maître d'œuvre sur le chantier. Un contrôle du ratio quantité de liant sur surface sera réalisé chaque jour.

#### Rédaction complémentaire

La granulométrie de la mouture du matériau traité et l'épaisseur des couches sera contrôlé visuellement.

## COMMENTAIRES

- si pour un contrôle la moyenne de la masse des trois prélèvements diffère de plus de 2 kg du dosage théorique l'épandage de la chaux sera interrompue et l'entrepreneur devra procéder à un nouvel étalonnage de l'engin pour le dosage correspondant suivant les conditions prévues au paragraphe b ci-dessus ;
- si pour une journée de traitement, la moyenne de la masse de tous les prélèvements diffère de plus de 1 kg du dosage théorique, l'entrepreneur devra :
  - 1 procéder au remplacement de l'épandeur, l'épandeur proposé devant à son tour subir les mêmes épreuves d'étalonnage qu'au paragraphe b ci-dessus ;
  - 2 procéder au complément de liant hydraulique pour atteindre le dosage théorique et au remalaxage à ses frais.

### **rédaction n° 1 : DQ 2 :**

Le nombre d'essais minimal pour la vérification de la conformité des dosages en liants du traitement des sols en place sera au minimum de 2 essais de dosages à la plaque par jour:

**rédaction n° 2 : DQ 3 :** Le nombre d'essais minimal pour la vérification de la conformité du traitement des sols en place sera de 5 essais de dosages à la plaque par jour:



## COMMENTAIRES

### **2-3.1.3.13 Contrôle de mise en œuvre des couches de forme**

#### 1) rédaction DQ 2

L'entrepreneur devra faire au minimum des teneurs en eau et des identifications sur les sols en place. L'entrepreneur pourra faire exécuter une planche de convenance, en présence de son laboratoire et du laboratoire de contrôle extérieur, pour vérifier l'atelier de compactage, le choix des consignes fixées en fonction des recommandations données par le GTR 92.

L'entrepreneur établira journallement une fiche de contrôle par poste de travail indiquant toutes les données du travail réalisé pendant ce temps avec indication du Q/S objectif déduit des tableaux de la GTR et du Q/S réalisé.

#### 2) rédaction DQ 3

L'entrepreneur exécutera une planche de convenance, en présence de son laboratoire et du laboratoire de contrôle extérieur, pour vérifier l'atelier de compactage, le choix des consignes fixées en fonction des recommandations données par le GTR 92.

L'épreuve de convenance permettra de comparer et valider les méthodes et appareils de contrôle.

L'entrepreneur réalisera tous les jours des teneurs en eau et identifications géotechniques sur le sols en place.

Il est rappelé que les contrôles de mise en œuvre des différents matériaux seront effectués par l'entrepreneur à ses frais.

Le compactage des matériaux est contrôlé en continu par la méthode du Q/S, à l'aide :

- de l'épaisseur des couches mises en œuvre,
- des volumes de matériaux compactés,
- des surfaces couvertes par les compacteurs,
- des caractéristiques de fonctionnement des compacteurs (lestage, vitesse, fréquence, etc. ...) équipés de contrôlographes.

L'entrepreneur établira journallement une fiche de contrôle par poste de travail indiquant toutes les données du travail réalisé pendant ce temps avec indication du Q/S objectif déduit des tableaux de la GTR et du Q/S réalisé.

L'entrepreneur sera tenu d'effectuer au minimum les essais définis dans le tableau suivant :

<b>Désignation des essais</b>	<b>Fréquence minimale des essais</b>	<b>Observations</b>
Essais PROCTOR	1 par 1500 m <sup>3</sup>	ou un essai par nature de matériau et par nature de matériaux
Mesure de teneur en eau	1 par 500 m <sup>3</sup>	
Mesure de compacité	1 par 500 m <sup>3</sup>	
Essais de portance à la dynaplaque	éventuellement, 1 pour 1000 m <sup>3</sup>	

En tout état de cause les valeurs des taux de compactage primeront sur ces résultats et permettront d'ajuster le Q/S objectif le cas échéant.

### 2-3.1.3.13 Contrôle de mise en œuvre des couches de forme

Sans Objet ou :

Le compactage seront menés conformément aux prescriptions du chapitre 2-2 du CCTP avec un objectif de densification Q 3 .

La portance mesurée à la dynaplaque, ou à l'essai de plaque sera supérieure ou égale en tout point à 50 MPa pour une PF 2 et 120 MPa pour une PF 3. Cette étape constitue obligatoirement un point d'arrêt.

L'épaisseur des couches sera contrôlé visuellement.

Rédaction complémentaire :

L'entrepreneur fera constater par le Maître d'œuvre les désordres éventuels qui devront faire l'objet de fiches d'anomalies et de proposition de traitements de celles-ci.

## COMMENTAIRES

### **2-3.1.3.14 Transmissions des fiches de contrôle intérieur de production des résultats de contrôle intérieur de qualité, Dossier de synthèse et Fiches de non conformité**

*Rédaction : DQ 3*

L'entrepreneur fournira en fin de chantier un dossier de synthèse :

- faisant l'historique du chantier avec les solutions techniques retenues et les incidents de chantier ;
- récapitulant les résultats de contrôles intérieurs, avec une exploitation statistique des valeurs de contrôles (identifications, densités, Q/S).

L'entrepreneur devra remettre dans un délai de 2 mois à compter de la date de réception des travaux, les plans et documents suivants conformes à l'exécution.

*a/ Plan de recollement de la chaussée - Echelle 1/1000e*

- . La position des profils en travers relevés,
- . Les cotes de nivellement du fond de forme, à chaque profil, aux points suivants : bords droit et gauche - axe,
- . La position et la cote des points hauts et bas,
- . Cote fil d'eau des fossés.

*b/ Plan de recollement de l'assainissement et des fourreaux*

- . Diamètre, position et cotes "fil d'eau" des canalisations,
- . Positions des regards - cote radier - cote fil d'eau des canalisations s'y rejetant - cote tampon - (Echelles 1/1000e - 1/100e),
- . Diamètre des fourreaux - position et charge, cote "fil d'eau" des fossés,
- . Position du réseau d'appel d'urgence (traversée de chaussées, chambre de dérivation),
- . Levé de plan avec cotes du bassin d'absorption et des ouvrages annexes.

Les plans sont à fournir sur supports informatiques - à préciser le type de fichiers informatisés souhaités par le maître d'œuvre.

- - du dossier matérialisant le mouvement de terres réellement exécuté.

L'entrepreneur dresse le profil en long (échelles 1/1000ème en longueur et 1/100ème en hauteur) des ouvrages réellement exécutés. Il y reporte, en précisant leurs natures, leurs volumes, leurs destinations ou leurs provenances, l'ensemble des matériaux qu'il a effectivement extraits, mis en œuvre ou évacués.

#### 2-3.1.3.14 Transmissions des fiches de contrôle intérieur de production et des résultats de contrôle intérieur de qualité, Dossier de synthèse et Fiches de non conformité

Sans Objet DQ 1 ou :

Le document qualité de l'entrepreneur décrit le mode de transmission et d'archivage des documents de suivi d'exécution et contrôles pour démontrer que la qualité requise est obtenue.

Il précise également les délais de transmissions de ces documents qui ne devront pas être supérieurs à une semaine

Ce document précise la démarche retenue pour lever toute "**anomalie**" telle que définie à l'article 0.4.17 et pour proposer les actions correctives nécessaires. Un modèle de fiches d'anomalie sera soumise au visa du Maître d'Œuvre. Cette fiche d'anomalie qui est gérée par le maître d'œuvre, doit comporter :

- Les noms de l'initiateur de la fiche et la date d'émission,
- les noms des destinataires
- les caractéristiques et l'origine de l'anomalie
- la solution préconisée par l'entreprise pour la remise en conformité et les actions correctives qu'elle envisage de prendre pour éviter le retour de nouvelles anomalies de mêmes natures,
- l'avis du maître d'œuvre
- les résultats de la remise en conformité avec la date de clôture,
- les visas du maître d'œuvre et de l'entrepreneur,
- le degré de l'anomalie.

Toute < non conformité > ou tout < défaut de qualité > ne pourra être levée que si le Maître d'Œuvre donne son accord, après consultation éventuelle de son laboratoire de Contrôle Extérieur.

*Rédaction complémentaire DQ 3*

## COMMENTAIRES

### **2-3.2 - CONTROLE EXTERIEUR :**

Les seuils entre les différentes modalités d'organisation des contrôles de qualité seront fixés par les différents départements en fonctions de l'importance de leurs opérations. Les choix inscrits correspondent à un choix volontariste du département des Yvelines pour obtenir une réponse qualitative des entreprises.

### 2-3.2 - CONTROLE EXTERIEUR :

Le contrôle extérieur est de la responsabilité du Maître d'Œuvre . Il peut déléguer certaines tâches à des organismes compétents.

Les Laboratoires Régionaux des Ponts et Chaussées apportent un appui technique au Maître d'Œuvre et effectue les contrôles de qualité portant sur la réalisation des travaux.

Le contenu maximal du contrôle extérieur sera le suivant :

	Démarche Qualité	modalité Qualité DQ 1	modalité Qualité DQ 2	modalité Qualité DQ 3
N° du Chapitre	Type de Chantier	1	2	3
	Convenance du Dossier Technique, du Plan d'application du mémoire technique ou du Plan d'Assurance Qualité Analyse des points sensibles Analyse du plan de mouvement des terres Gestion des déblais / remblais Avis sur les procédures d'exécution	OUI  éventuellement Non  Oui éventuellement	OUI  Oui avis  Non Oui	OUI  Oui Oui  Non Oui
2-3.2.1	<b>Constituants :</b> Fiche Technique  Contrôle éventuel Contrôle hebdomadaire Matériaux de déconstruction	Avis éventuellement si anomalie  Oui	Avis  OUI  Oui	Avis  OUI Oui
2-3.2.2	<b>Convenance du Contrôle intérieur</b>	Non sauf anomalie	Eventuellement si absence de contrôle récent	réception éventuelle du laboratoire en début Chantier, selon sa qualification
2-3.2.3	<b>Epreuves de Convenance de compactage des déblais ou remblais en matériaux naturels</b>  <b>en matériaux de déconstruction</b>	non  lors de la 1° journée	éventuellement lors de la 1° journée  lors de la 1° journée	Obligatoirement lors de la 1° journée sur chaque type de travaux
2-3.2.4	<b>Contrôle de Conformité de Compactage de remblais ou déblais</b>	lors de chaque journée de chantier	1° journée et au plus lors de chaque journée de production	1° journée et au plus deux fois par semaine

## COMMENTAIRES

	Démarche Qualité	modalité Qualité DQ 1	modalité Qualité DQ 2	modalité Qualité DQ 3
N° du Chapitre	Type de Chantier	1	2	3
2-3.2.5	Formulation des traitements en place	fixées par CCTP	fixées par CCTP, avis sur variantes	avis, et études éventuelles
2-3.2.6	Epreuves de Convenance de réalisation du traitement des matériaux en place	non	éventuellement lors de la 1 <sup>o</sup> journée	Obligatoirement lors de la 1 <sup>o</sup> journée sur chaque type de traitement
2-3.2.7	Epreuves de Conformité de réalisation des traitements des matériaux en place dosage des liants  arase de remblais corps de remblais et PST Couche de Forme	éventuellement  oui oui oui	éventuellement  oui aléatoirement oui	aléatoirement et au plus une fois par semaine aléatoire aléatoire oui
2-3.2.8	Epreuve d'information		Eventuellement	OUI
2-3.2.9	Collecte et exploitation des documents de contrôle externe	éventuellement si contrôles externes	OUI	OUI

**2-3.2.1 : Contrôle des constituants :**

**Rédaction : DQ 3**

Lors de chaque semaine de production Le laboratoire du contrôle extérieur pourra procéder, au plus, à une réception des matériaux approvisionnés. Cette opération comprendra un examen visuel du stockage des constituants et des prélèvements en nombre adapté aux produits vérifiés sur lesquels les essais de contrôle de conformité selon les spécifications du marché seront réalisés.

Le nombre d'échantillons prélevés et la nature des essais seront précisés dans le plan de contrôle du laboratoire de Contrôle extérieur.

Pour les matériaux subnormaux ou de déconstruction, en cas d'approvisionnement de nouveaux lots ou d'évolution visuelle du gisement , il sera obligatoirement procédé à une nouvelle épreuve de convenance.

**2-3.2.2- Convenance du Contrôle Intérieur**

Le programme d'intervention du Contrôle extérieur pourra être modulé en fonction des fréquences des essais réalisés par le contrôle externe. Il sera précisé à l'entrepreneur lors de l'acceptation de son dossier Démarche Qualité. En cas de défaillances répétées du laboratoire de contrôle intérieur, le Maître d'Œuvre pourra faire intervenir son laboratoire aux frais de l'entrepreneur pour s'assurer de la conformité des produits élaborés et appliqués.

### **2-3.2.1 : Contrôle des constituants :**

Le maître d'Œuvre pourra s'assurer de la conformité des fournitures à l'aide de contrôles effectués par ses soins d'une manière aléatoire ou en cas d'anomalies observées sur la qualité des constituant et des matériaux produits par son laboratoire de contrôle extérieur

Les essais réalisés dans le cadre de ces contrôles porteront au moins sur les mêmes caractéristiques que pour les contrôles à la charge de l'entreprise .

L'emploi de matériaux ou produits ayant fait l'objet d'une certification AFNOR marque NF, ne feront pas l'objet d'opérations d'évaluations, ni d'épreuve de convenance ni de suivi de l'application du PAQ.

Les matériaux de déconstructions et les matériaux subnormaux feront l'objet d'une réception préliminaire sur stocks avant approvisionnement ou sur le site avant mise en œuvre sur chantier, avec réalisation d'essais d'identification géotechniques et essais de conformité chimique voire environnementale.

*Rédaction complémentaire pour DQ 3 ©*

### **2-3.2.2- Convenance du contrôle Intérieur**

Le maître d'œuvre, responsable du contrôle extérieur, exploitera les comptes-rendus journaliers du contrôle intérieur de la chaîne de production. Son représentant pourra les vérifier par sondage.

Le Maître d'Œuvre pourra procéder à un audit technique du laboratoire de l'entrepreneur si celui-ci n'est pas accrédité ou si des anomalies étaient constatées, et faire réaliser des essais contradictoires de son choix avec son laboratoire.

La qualité des essais réalisés par l'entreprise sera appréciée, selon les critères du plan qualité type contrôle extérieur du réseau des laboratoires des Ponts et Chaussées.

Les laboratoires de contrôle implantés sur le chantier feront l'objet d'un contrôle systématique.

## COMMENTAIRES

### 2-3.2.3- Epreuve de convenance du compactage

Ecart maximal entre les valeurs LRPC et Contrôle externe

<b>ESSAIS</b>	<b>Norme</b>	<b>Ecart admissible</b>
<b>Masse volumique OPM</b>	NF EN 13286 2	0,03 g/cm <sup>3</sup>
<b>Masse volumique mesurée par gammadensimétrie à transmission directe</b>	NF P 98 241 1	0,03 g/cm <sup>3</sup>
<b>Teneur en eau</b>	NF P 94 049 2	0,5 %

2-3.2.3-1 Arase de terrassement en déblais ou en élargissement

2-3.2.3-2 Couche de forme

### **2-3.2.3- Epreuves de convenance du compactage :**

Sans objet pour DQ 1 et éventuellement selon les cas de DQ 2

ou

La planche de convenance comporte la planche de vérification des modalités de compactage et la validation des moyens de contrôle de l'entreprise. Elle peut comporter également l'analyse des matériaux mis en œuvre ou en place

Elle sera réalisée le premier jour de la mise en œuvre de chaque fourniture différente sur une section au moins égale à 50 m avec un nombre maximum d'essais de 15 valeurs par des mesures de masse volumique apparente au gammadensimètre GPV

La qualité des essais réalisés par l'entreprise avec ses matériels d'essais sera appréciée sur les mêmes emplacements de mesure, selon les critères des fiches d'exécution du plan qualité type contrôle extérieur du réseau des laboratoires des Ponts et Chaussées.

#### 2-3.2.3.2.- 1 Arase de terrassement en déblais, ou en élargissement

Sans objet ou :

Le maître d'œuvre pourra demander la réalisation d'une épreuve de convenance sur la partie supérieure de terrassement, dans le cas de déblais de grande longueur ou en cas de rencontres de matériaux sensibles.

Des mesures de portance pourront être également effectuées.

#### 2-3.2.3 - 2 Couche de forme

Sans objet ou

Le maître d'œuvre pourra demander la réalisation d'une épreuve de convenance de compactage sur la couche de forme qu'elle soit obtenue sur les déblais ou remblais en masse , ou par apport de matériaux extérieurs ou par traitement en place des matériaux du site.

Cette épreuve constitue un point d'arrêt.

Des mesures de portance pourront être éventuellement effectuées simultanément, en complément, en cas de matériaux de couche de forme non traités, avec un nombre maximum de 20 points. A chaque profil, il sera réalisé une auscultation de chaque voie de circulation.

## COMMENTAIRES

2-3..2.3-3 - *Remblais*

**2-3.2.4- Contrôle de Conformité de Compactage :**

### 2-3.2.3- 3 Remblais

Sans objet ou

Le maître d'œuvre pourra demander la réalisation d'une épreuve de convenance pour la réalisation des remblais importants, ou de remblais dans un contexte particulier ( remblais, techniques , emplois de matériaux particuliers, zones humides , .....)

La planche de convenance comporte également la vérification de la bonne application de la méthode Q/S avec le choix des bons paramètres.

Des mesures de portance pourront être également effectuées en complément, en cas de problème de traficabilité des engins.

### **2-3.2.4- Contrôles de Conformité de compactage en cours de chantier :**

Les épreuves de conformité pourront être réalisées soit systématiquement, soit d'une manière aléatoire selon la fréquence définie dans le préambule de l'article 3.2. Celle-ci pourra être adaptée, par le Maître d'Œuvre, après l'étude du dossier Démarche Qualité de l'entrepreneur ou en cours de chantier selon l'efficacité du contrôle intérieur.

Les mesures de masse volumique apparente seront réalisées à l'aide d'appareils type Gammadensimètre, sur la totalité de la section ou les parties accessibles, avec un nombre minimal d'essais de 5 et un nombre maximum d'essais de 15 valeurs par des mesures de masse volumique apparente au gammadensimètre GPV, à la profondeur d'action maximum adaptée à l'épaisseur de la couche.

Les contrôles serviront à la réception du lot.

L'objectif à atteindre (Taux de compactage en %) par nature de couche ou nature de travaux est défini dans le présent CCTP chapitres 2-2 et 2-3.1.

Le maître d'œuvre vérifiera par sondage les contrôles de compactage en continu par la méthode Q/S.

Le maître d'œuvre pourra également procéder à un contrôle de densité des remblais au moyen d'un pénétromètre dynamique PDG 1000 (NF P 94-063) ou pénétromètre à énergie variable (XP P 94-105), après identification GTR des matériaux rencontrés sur les différentes couches.

## COMMENTAIRES

**2-3.2.5- Formulation des traitements des matériaux en place :**

**2-3.2.6- Epreuve de convenance des traitements en place :**

### 2-3.2.5- Formulations des traitements des matériaux en place

Sans objet ou

Le Maître d'Œuvre pourra demander à son laboratoire de vérifier la ou les formulations de traitement avec les matériaux du site et éventuellement de contrôler les caractéristiques mécaniques des formulations proposées.

La qualité des essais réalisés par l'entreprise sera appréciée, après un audit technique de leur laboratoire, selon les critères du plan qualité type contrôle extérieur du réseau des laboratoires des Ponts et Chaussées.

### 3.2.6 - Epreuve de Convenance des Traitements en place

Sans objet pour DQ 1 et éventuellement selon les cas de DQ 2

ou

La planche de convenance comporte la vérification des modalités :

- \* de dosage des liants hydrauliques avec étalonnage de l'épandeur si nécessaire,
- \* de malaxage des matériaux pour obtenir la mouture de granularité voulue, l'homogénéité requise du mélange, et l'épaisseur de traitement prescrit après compactage ;
- \* d'humidification du matériau en place pour obtenir la qualité de compactage et d'hydratations des liants du type ciment
- \* de contrôle de l'entreprise : validation des moyens et méthodes
- \* . Elle peut comporter également l'analyse des matériaux traités en place et la détermination de la classification GTR complète.
- \* de réception des liants hydrauliques et leur conformité

Elle sera réalisée le premier jour du traitement et lors de modification de l'atelier ou lors de rencontre de matériaux particuliers sur une section au moins égale à 50 m avec le nombre minimum d'essais

- \* dosage en liants à la bêche ou à la plaque : 6
- \* teneurs en eau avant et après traitement : 12
- \* profondeur de traitement : 2 sur un profil
- \* granularité de la mouture : un essai, si problème
- \* un essai d'identification du liant hydraulique

La qualité des essais réalisés par l'entreprise avec ses matériels d'essais sera appréciée sur les mêmes emplacements de mesure, selon les critères des fiches d'exécution du plan qualité type contrôle extérieur du réseau des laboratoires des Ponts et Chaussées

## COMMENTAIRES

### **2-3.2.7- Epreuve de conformité des traitements en place :**

### 2-3.2.7- Epreuves de conformité des traitements en place :

#### Sans objet ou

Les épreuves de conformité de réalisation du traitement pourront être réalisées soit systématiquement, soit d'une manière aléatoire et inopinée selon la fréquence définie dans le préambule de l'article 3.2. Celle-ci pourra être adaptée, par le Maître d'Œuvre, après l'étude du dossier Démarche Qualité de l'entrepreneur ou en cours de chantier selon l'efficacité du contrôle intérieur.

Par contre la conformité du traitement sera systématiquement apprécié par la réception de la plate-forme supérieure de Terrassement et la couche de forme par mesure de la portance à la Dynaplaque après 7 jours de cure. Cela constitue un point d'arrêt selon les fréquences maximales suivantes :

- 1 par profil (tous les 20 m) pour les remblais et PST de déblais,
- 2 par profil (tous les 20 m) pour la couche de forme.

Pendant toute la phase de traitement des matériaux aux liants hydrauliques, le maître d'œuvre procédera éventuellement à un contrôle des dosages répandus. Ces contrôles seront à la charge du maître d'Ouvrage.

Chaque contrôle du dosage comportera trois prélèvements successifs en recueillant la masse de liant répandue sur une plaque ou une bâche d'un demi (0,5) mètre carré de surface.

Les conditions de réception des dosages seront les suivantes :

- si pour un prélèvement la masse de liant diffère de plus de 3 kg du dosage théorique, l'épandage de la liants sera interrompu et l'entrepreneur devra procéder à un nouvel étalonnage de l'engin pour le dosage correspondant
- si pour un contrôle la moyenne de la masse des trois prélèvements diffère de plus de 2 kg du dosage théorique l'épandage de la liants sera interrompue et l'entrepreneur devra procéder à un nouvel étalonnage de l'engin pour le dosage correspondant;
- si pour une journée de traitement, la moyenne de la masse de tous les prélèvements diffère de plus de 1 kg du dosage théorique, l'entrepreneur devra :
  - 1 procéder au remplacement de l'épandeur, l'épandeur proposé devant à son tour subir les mêmes épreuves d'étalonnage;
  - 2 procéder au complément de liants pour atteindre le dosage théorique et au remalaxage à ses frais.

Les originaux des bons de pesée des porteurs devront être remis journallement au représentant du maître d'œuvre sur le chantier, pour lui permettre de vérifier la quantité de liants consommés sur le volume de matériau traité.

## COMMENTAIRES

**2-3.2.8- Epreuve d'information :**

**2-3.2.9- Collecte et exploitation des documents du contrôle intérieur :**

### 2-3.2.8 Epreuve d'informations

Sans objet pour les sections de longueur inférieure à 500m, et aux chantiers d'élargissement

Les mesures de portance sur les remblais en cours de travaux constitue essentiellement une épreuve d'information pour apprécier la traficabilité du matériau et son aptitude au compactage.

Des mesures en continue de masse volumique apparente pourront être réalisées au moyen de Gammadensitomètre mobiles GDM 45 sur les couches de forme.

Des mesure en continu de la portance pourront être réalisées, sur les déblais ou remblais, sur les arase terrassement et sur les couches de forme, au moyen du Portancemètre LPC

La couche de forme pourra être réceptionnée en continu au moyen de mesure de déflexion sous un essieu de 13 tonnes pour les plates-formes de classe PF 2 à PF 4. Les valeurs devront être inférieures à :

Classe de la Plate-forme visée	Traitement à la chaux seule ou matériaux non traités	Traitement avec un liant hydraulique (associé éventuellement à la chaux)
PF 2	1,2 mm	0,80 mm
PF 3	0,80 mm	0,60 mm
PF 4		0,50 mm

Les mesures seront réalisés après un délai de cure de 28 jours pour les matériaux traités aux liants hydrauliques.

### 2-3.2.9 - Collecte et exploitation des documents du contrôle intérieur

Sans objet pour DQ 1 et éventuellement pour DQ 2

Le maître d'œuvre ou son représentant collectera journallement les documents émis par le contrôle intérieur, pour vérification et exploitation.