Sétra

service d'Études techniques des routes et autoroutes

octobre 2006

Guide méthodologique

Terrassements — Aide à la rédaction des CCTP

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ministère des Transports de l'Équipement du Tourisme et de la Mer

Page laissée intentionnellement blanche

Guide méthodologique

Terrassements — Aide à la rédaction des CCTP

collection les outils

Document édité par le Sétra dans la collection "les outils". Cette collection regroupe les guides, logiciels, supports pédagogiques, catalogues, données documentaires et annuaires.

Préface

Ce guide a fait l'objet d'une version provisoire en juillet 1997.
Le groupe de travail était composé de :

– M. AIME	Entreprise DTP
– M. ALLARD	Fondasol
– M. BOT	DDE du Morbihan
– M. BETOUX	Entreprise Razel
– M. GAMBINI	CETE de l'Est
– M. GILOPPÉ	CETE Normandie-Centre
– M. GUENOUN	Scetauroute
– M. HAVARD	LCPC
– M. HERITIER	Entreprise Razel
– M. JOUBERT	Sétra
– M. MOREL	DDE des Alpes de Haute-Provence
– M. PEYRON	CETE Méditerranée
– M. RECOURT	CETE Nord-Picardie
– M. SCHAEFFNER	LCPC
– M. VIVIER	LCP puis DDE du Cantal

La version définitive du guide a été mise au point par un groupe de travail restreint composé de :

– C. DROUAUX	Sétra
– M. RECOURT	CETE Nord-Picardie
– M. PEYRON	CETE Méditerranée - LR Aix-en-Provence

avec l'aide et l'avis d'experts consultés pour leur domaine de compétence :

– C. DESCHAMPS	Sétra *(Travaux complémentaires de surface)*
– H. HAVARD	LCPC *(Ensemble du document)*
– C. AIME	DTP terrassements *(Ensemble du document)*
– J.J. LEBLOND	CETE de Lyon - LR Clermont Ferrand *(Terrassements à l'explosif)*
– B. FAVRE	Sétra *(Code des marchés publics)*
– M. KERGOËT	DREIF - LREP *(Traitement de sol)*

Utilisation du guide

Les numéros entre crochets, [1], de la partie de droite (texte) renvoient au même numéro entre crochets, [1], dans la partie de gauche (commentaire).

Les références bibliographiques apparaissent entre parenthèse, (B1), et renvoi à la bibliographie à la fin du document.

Sommaire

Introduction **7**

Chapitre 1 – Prescriptions générales et description des ouvrages à réaliser **9**
Article 1.1 – Généralités 9
Article 1.2 – Description générale des ouvrages à réaliser 9
Article 1.3 – Contraintes particulières du chantier 14
Article 1.4 – Réunions et informations de chantier 15

Chapitre 2 – Assurance de la qualité **17**
Article 2.1 – Les capacités et les moyens requis 17
Article 2.2 – Le plan d'assurance de la qualité (PAQ) 19
Article 2.3 – Les documents a produire 22
Article 2.4 – Le traitement des anomalies 25
Article 2.5 – Le dossier de récolement 26
Article 2.6 – Le Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets de chantier (SOSED) 27
Article 2.7 – Règles générales pour l'utilisation des explosifs 28

Chapitre 3 - Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement **29**
Article 3.1 – Dispositions vis-à-vis des émissions de poussières 29
Article 3.1 – Dispositions vis-à-vis des émissions de poussières 29
Article 3.2 – Dispositions vis-à-vis des vibrations 30
Article 3.3 – Dispositions vis-à-vis des rejets de l'eau de l'emprise 33
Article 3.4 – Utilisation des sous produits et produits de recyclage 34
Article 3.5 – Sols et matériaux pollués rencontrés sur le chantier 34

Chapitre 4 – Caractéristiques, origine et destination des matériaux et produits 35
Article 4.1 – Caractéristiques origine et destination des matériaux 35
Article 4.2 – Matériaux mis à disposition par le maître de l'ouvrage 36
Article 4.3 – Matériaux fournis par l'entrepreneur (emprunt ou apport extérieur) 39
Article 4.4 – Produits pour traitement des sols 40
Article 4.5 – Protection superficielle 43
Article 4.6 – L'eau 44
Article 4.7 – Dispositifs drainants 45
Article 4.8 – Matériaux pour purges 46
Article 4.9 – Terre végétale, engazonnement, plant, amendement 46
Article 4.10 – Géosynthétiques 47
Article 4.11 – Enrochements 48
Article 4.12 – Aménagement superficiel des talus 48
Article 4.13 – Clôtures 49
Article 4.14 – Produits pour autres ouvrages 52

Chapitre 5 – Mode d'exécution des travaux 53
Article 5.1 – Implantation des ouvrages et piquetage 53
Article 5.2 – Travaux préalables aux terrassements 56
Article 5.3 – Terre végétale 64
Article 5.4 – Déblais 65
Article 5.5 – Emprunts 75
Article 5.6 – Purges 77
Article 5.7 – Préparation du support sous remblais 78
Article 5.8 – Remblais 79
Article 5.9 – Dépôts 82
Article 5.10 – Assainissement et drainage provisoires du chantier 84
Article 5.11 – Traitement des sols 86
Article 5.12 – Protection superficielle des sols 101
Article 5.13 – Les Parties Supérieures de Terrassement (PST) 101

Article 5.14 – Couche de forme 103
Article 5.15 – Ouvrages drainants 107
Article 5.16 – Enrochements 108
Article 5.17 – Reprise sur stock 108
Article 5.18 – Autres ouvrages 108
Article 5.19 – Géosynthétiques 109
Article 5.20 – Terre végétale, engazonnement, plants, amendement 109

Chapitre 6 - Contrôles 112
Article 6.1 – Les épreuves de convenance 112
Article 6.2 – Le contrôle intérieur 114
Article 6.3 – Le contrôle extérieur 122

Liste des normes 123

Bibliographie 130

Glossaire 131

Introduction

Le présent guide a pour objectif principal de faciliter le travail de rédaction des maîtres d'œuvre lors de l'élaboration de leurs marchés de terrassements généraux.

Ce document couvre l'ensemble du domaine des terrassements mais exclu les travaux d'assainissement et de drainage qui font l'objet de guides spécifiques.

Il annule et remplace le cahier type des clauses techniques particulières contenu dans les "Documents types pour Appels d'Offres et Marchés – Terrassements Généraux " paru en décembre 1981.

Il prend en compte les recommandations formulées, entre autres, dans les documents suivants :

– réalisation des remblais et des couches de forme (GTR) (B3) ;
– traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques – application à la réalisation des remblais et des couches de forme (GTS) (B4) ;
– organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassements (B6) ;
– terrassements à l'explosif dans les travaux routiers (B5).

Le document est structuré en deux parties. Le texte figurant sur la partie droite est une proposition de rédaction. A la lecture des commentaires figurant sur la partie gauche, le maître d'œuvre peut choisir de garder, de modifier ou de ne pas reprendre la rédaction proposée. Dans les tableaux, les textes en italiques sont donnés à titre d'exemple.

Dans certains cas, plusieurs rédactions sont proposées, le maître d'œuvre doit choisir la mieux adaptée à son projet.

Il est à noter que la partie traitement de sol (article 5.11) fait l'objet d'une introduction spécifique.

Veiller à vérifier que les "cf" à des articles dans le document que vous avez établi, renvoient bien aux bons articles de votre CCTP et non à ceux du présent guide.

Le présent document ne dispense pas le maître d'œuvre de se tenir informé de l'évolution de la réglementation. Il devra tenir compte de la parution de nouveaux documents et de normes pour la rédaction des projets de marchés.

Chapitre 1 – Prescriptions générales et description des ouvrages à réaliser

Commentaires

Article 1.1 – Généralités

[1] Compléter par :
- la nature des travaux de terrassement (construction neuve, élargissement, déviation, ...)
- la localisation précise des travaux.
Indiquer éventuellement s'il s'agit d'une RN, RD ..., les PR origine et fin des travaux.

Article 1.2 – Description générale des ouvrages à réaliser

1.2.1 - Références

1.2.1.1 - Documents de référence

1.2.1.2 - Références géométriques

REDACTION 1

[1] - en coordonnées planes NTF-Lambert zone I, II, III ou IV pour la France. La France est divisée en quatre zones
zone lambert I pour le Nord
zone lambert II pour le Centre
zone lambert III pour le Sud
zone lambert IV pour la Corse
- en coordonnées planes pour les DOM-TOM

Rédaction

Article 1.1 – Généralités

Le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) définit les spécifications des matériaux et produits, les conditions d'exécution et les contraintes particulières relatives aux terrassements généraux de …[1].

Article 1.2 – Description générale des ouvrages à réaliser

1.2.1 - Références

1.2.1.1 - Documents de référence

Les ouvrages à réaliser sont définis par les plans visés à l'article 2a du CCAP.

1.2.1.2 - Références géométriques

REDACTION 1

En planimétrie

Tous les points sont repérés [1]

Commentaires	Rédaction
	En altimétrie :
[2] NGF-IGN 1969 ou NGF-LALLEMAND pour la France métropolitaine et la Corse	Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du réseau …[2] et toutes les altitudes sont exprimées en mètres.
	Les lignes de référence choisies pour définir les ouvrages sont situées :
[3] En principe la ligne de référence choisie est prise au niveau de la chaussée terminée. *Indiquer la ligne de référence choisie en profil en long et en profil en travers, pour la section courante, pour les bretelles, pour les rétablissements, etc.*	- Pour les profils en long …[3]. - Pour les profils en travers …[3].
	Toutes les cotes des profils en travers sont rattachées aux côtes de ces lignes de référence.
	Les bases de polygonales sont imposées et fournies par le maître de l'ouvrage.
REDACTION 2	*REDACTION 2*
Rédaction conforme au décret n° 2000-1276 du 26 décembre 2000 portant application de l'article 89 de la loi n° 95-115 du 4 février 1995 modifiée relatif aux conditions d'exécution et de publication des levés de plans entrepris par les services publics	

Commentaires

[4] - RGF 93 pour la France métropolitaine et la Corse
- WGS 84 pour la Guadeloupe et la Martinique
- RGFG 95 pour la Guyane
- RGR 92 pour la Réunion

[5] - IGN 1969 pour la France métropolitaine
- IGN 1978 pour la Corse
- IGN 1988 pour la Guadeloupe
- IGN 1987 pour la Martinique
- IGN 1977 pour la Guyane
- IGN 1989 pour la Réunion

[6] En principe la ligne de référence choisie est prise au niveau de la chaussée terminée.
Indiquer la ligne de référence choisie en profil en long et en profil en travers, pour la section courante, pour les bretelles, pour les rétablissements, etc.

1.2.1.3 - Profils en travers types

Indiquer par section homogène les zones d'application des profils en travers types. Compléter les observations par les pentes transversales de l'arase et de la plate-forme.
Evoquer les profils en travers particuliers relatifs aux terrassements (tranchée drainante, risberme, banquette latérale en remblai, banquette de calage pour sol compressible ...)

Rédaction

En planimétrie

Tous les points sont repérés dans le système de référence géodésique [4]

En altimétrie

Tous les plans sont rapportés au zéro du nivellement du système de référence [5]

Les lignes de référence choisies pour définir les ouvrages sont situées :

- Pour les profils en long …[6].

- Pour les profils en travers …[6].

Toutes les cotes des profils en travers sont rattachées aux côtes de ces lignes de référence.

Les bases de polygonales sont imposées et fournies par le maître de l'ouvrage.

1.2.1.3 - Profils en travers types

Les ouvrages sont réalisés suivant les profils en travers types visés à l'article 2a du CCAP ainsi qu'indiqués ci-après :

N° de profil en travers type	Zone d'application	Observations
…	...	...

Commentaires

1.2.2 - Travaux compris dans le marché

1.2.2.1 - Travaux préparatoires

[7] Enumérer ces travaux après choix parmi ceux désignés à l'article 6.3 du fascicule 2 du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) (B1)

[8] Enumérer les autres prestations à réaliser au titre du présent marché. Il peut s'agir par exemple :
- de l'installation des bureaux, magasins, ateliers, laboratoire
- du piquetage général et/ou spécial
- des clôtures définitives
- de la démolition d'ouvrages existants autres que maçonnés ou bétonnés,
- des pistes de chantier prévues au marché,
- de la préparation des sols de fondation : exemple : préchargement, rabattement de nappe, préparation des sols compressibles, ...
- du rétablissement des écoulements
- de l'aménagement d'aires de stockage
- de l'aménagement des aires de dépôts provisoires ou définitifs
- des ouvrages provisoires prévues au marché
…

Rédaction

1.2.2 - Travaux compris dans le marché

Les travaux à exécuter au titre du présent marché sont décrits dans les paragraphes suivants.

1.2.2.1 - Travaux préparatoires

REDACTION 1

Les travaux préparatoires à exécuter sont ceux définis à l'article 6.3 du fascicule 2 du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG).

REDACTION 2

Les travaux préparatoires à exécuter sont ceux définis à l'article 6.3 du fascicule 2 du CCTG à l'exception des travaux décrits ci-après :
- [7]

Les autres prestations à réaliser sont décrites ci-après :
- [8]

Commentaires

1.2.2.2 - Ouvrages objet du marché

Indiquer les ouvrages à exécuter au titre du présent marché :
- des déblais du site,
- des déblais d'emprunt mis à disposition par le maître de l'ouvrage,
- des remblais,
- des PST,
- des couches de forme,
- le traitement de matériaux,
- des enrochements,
- des emprunts ou apports extérieurs à la charge de l'entrepreneur,
- le décapage de terre végétale,
- des dépôts provisoires et/ou définitifs,(en règle générale et conformément à la loi du 13 juillet 1992 applicable en juillet 2002, les dépôts provisoires et définitifs sont à la charge du maître de l'ouvrage)
- des merlons
- des dispositifs drainants (drains, tranchées, couches, masques, éperons ou écrans drainants
- la mise en œuvre de terre végétale,
- l'engazonnement
- la mise en œuvre de plants,
- l'amendement,
- des autres ouvrages (fossés, soutènement, buse matière, fourreaux…)

1.2.3 - Travaux non compris dans le marché

Se référer aux articles 1.1 et 6.3 du fascicule 2 du CCTG (B1)
Enumérer les ouvrages et les travaux exclus du marché. (ex : Déplacement de réseaux de toute nature - Construction des rétablissements - Ouvrages de collecte et d'évacuation des eaux liés aux chaussées - Plantations - Ouvrages et les terrassements correspondants effectués lors de travaux préliminaires - Ouvrages d'art - Remblais contigus - chaussées)

Rédaction

1.2.2.2 - Ouvrages objet du marché

Les ouvrages à exécuter au titre du présent marché sont :
…

1.2.3 - Travaux non compris dans le marché

Ne sont pas compris dans le présent marché :
…

Commentaires

Article 1.3 – Contraintes particulières du chantier

Enumérer toutes les contraintes imposées par le contexte du chantier
Attention certaines de ces contraintes entraînent une rédaction administrative qui doit être rappelée à l'article 8 du CCAP.

- *Exploitation de la route pendant les travaux :*
  - *pose et maintien de la signalisation (Art. 8.4.6 du CCAP)*
  - *condition de circulation aux abords du chantier (art. 8.4.6, 8.4.8, 8.4.10, 8.5. du CCAP)*
- *Maintien des réseaux : recherche, déplacement, protection*
- *Contraintes liées à la protection contre les incendies de forêt (voir arrêtés préfectoraux)*
- *Contraintes d'exécution (méthodes, matériels, effectifs)*
- *Contraintes liées au rétablissement de communication (programmation, déviation)*
- *Contraintes dues aux ouvrages de collecte et d'évacuation d'eau (pollution par les fines)*
- *Contraintes liées aux travaux de déplacement et de mise en place des réseaux divers (exigences des concessionnaires, programmation)*
- *Contraintes de circulation des engins en particulier si le chantier intercepte des réseaux routiers existants (ex : limitation des tonnages ou interdiction de circuler sur certaines voiries), entretien des voiries + nettoyage sur les chantiers, plan de circulation*
- *Contraintes techniques de planification, phasage (ex : zone compressible, OA, zones traitées ciment ...)*
- *Contraintes concernant l'environnement (utilisation de certains produits de traitement, choix aire de stockage, poussières, ouvrages et infrastructures proche extraction à l'explosif, ou engins de forte puissance...)*
- *Contraintes concernant le bruit (réglementation, spécifications particulières)*
- *Présence de gibier ou d'animaux à protéger (réglementation locale, chasse)*
- *Présence de réseaux enterrés ou non pouvant présenter des problèmes d'exploitation ou de sécurité (localisation, protection, balisage) phasage et méthode d'exécution*
- *Ordonnancement des travaux: date de libération des terrains, fouille archéologique*

Rédaction

Article 1.3 – Contraintes particulières du chantier

Pour la réalisation du chantier, l'entrepreneur est tenu de respecter les contraintes suivantes :
…

Commentaires | **Rédaction**

- Réseaux concessionnaires : date de libération des réseaux
- Contraintes liées aux conditions climatiques et hydrologiques (recueil et exploitation de donnée, prévision suivi): crues (PHE), gel, nature de travaux interdits dans certaines conditions
- Conditions d'accès au site (plan)
- Maintien des accès et des circulations (agricoles + riverains)
- Gabarit à maintenir pendant l'exécution (passage sous ouvrage, protection ligne HT)
- Evacuation des eaux du chantier
- Contraintes liées à la présence ou à la proximité de voies ferrées
- Instrumentation préalable du site (planification, nature, balisage)
- Travaux simultanés (OA, topo., labo., concessionnaires, fouilles, arbres, etc.)
- La période de décapage et essouchage est soumise à l'approbation du maître d'œuvre
- Voir l'article 32 du Cahier des Clauses Administratives Générales travaux (CCAG travaux) (B9) : Engins explosifs de guerre.
- Voir l'article 33 du CCAG (B9) : Matériaux, objets et vestiges trouvés sur le chantier
- Autre lot.

Article 1.4 – Réunions et informations de chantier

1.4.1 - Réunions de chantier

[1] Les fréquences de réunions sont ajustables en particulier s'il s'agit de petits chantiers.(quotidienne, hebdomadaire, tous les 15 jours, mensuelle...)

Article 1.4 – Réunions et informations de chantier

1.4.1 - Réunions de chantier

Une réunion …[1] a lieu entre l'entrepreneur et le maître d'œuvre ou leurs représentants autorisés à une date convenue entre les différents intervenants.

A cette réunion, l'entrepreneur doit fournir au maître d'œuvre un rapport donnant :
- l'état d'avancement des différents ouvrages comparé aux ouvrages prévus dans le présent marché
- le calendrier mensuel prévisionnel.

Les points suivants peuvent être abordés :
- la coordination des travaux,
- les points particuliers (circulation, difficultés, rapport avec les tiers, etc.),
- les applications et le suivi de la démarche qualité,
- l'application du Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS).

Commentaires	Rédaction
	Toutes les décisions prises au cours de cette réunion font l'objet d'un compte-rendu rédigé par le maître d'œuvre ou son représentant autorisé et contresigné, avec des réserves éventuelles, par l'entrepreneur ou son représentant autorisé.
1.4.2 – Informations de chantier	1.4.2 – Informations de chantier
	L'entrepreneur doit consigner chaque jour par écrit les informations suivantes : 1. les conditions atmosphériques constatées : vent, températures, précipitations, niveau des eaux,... 2. les travaux exécutés, leur nature, leur localisation, 3. les horaires de travail, 4. le matériel sur le chantier et son temps de marche, le matériel en panne, 5. l'effectif et la qualification du personnel, 6. les productions réalisées, 7. les incidents, les arrêts de chantier avec leur durée et leurs causes, les défauts d'approvisionnement, tous les détails présentant quelques intérêts du point de vue de la qualité des ouvrages, des détails liés à l'évaluation financière des travaux et de la durée réelle des travaux, 8. les contrôles effectués. 9. l'inventaire de l'émission et du traitement des fiches d'anomalie, 10. les observations concernant la sécurité des personnels et des tiers : piste de chantier, déviations provisoires, signalisation..., 11. les observations sur la marche générale du chantier et les prescriptions imposées à l'entrepreneur. Ces informations sont visées chaque jour par les représentants autorisés du maître d'œuvre et de l'entrepreneur et doivent être accessibles en permanence dans les installations de chantier à toutes les personnes concernées. Tout document venant en complément des informations consignées (photographies, résultats d'essais, procès-verbaux de constat, fiches de tir...) peut être annexé.

Chapitre 2 – Assurance de la qualité

Commentaires

Article 2.1 – Les capacités et les moyens requis

Le tableau ci-dessous est donné à titre d'exemple.

DESIGNATIONS	COMPETENCES MINIMALES REQUISES	PRESENCE REQUISE SUR LE CHANTIER
Ingénieur géotechnicien	*Ingénieur géotechnicien ou assimilé ayant au moins 3 ans d'expérience en géotechnique routière*	*A la demande pour :* *- participation et mise à jour du P.A.Q.* *- surveillance du fonctionnement du contrôle intérieur* *- en cas de difficulté de chantier d'ordre géotechnique, sur requête du maître d'œuvre.*
Responsable du contrôle intérieur	*Niveau BTS ou similaire. Au moins 2 ans d'expérience en géotechnique routière. Bonne connaissance des essais de sols de laboratoire et in situ.*	*Permanente*
Chargé d'essai	*Bonne connaissance des essais de sols de laboratoire et in situ.*	*Permanente*

Exemple de tableau rempli (pour chantier important), à adapter au cas de chaque chantier (à ce titre le responsable Assurance Qualité de l'entreprise qui peut animer et coordonner la rédaction du PAQ n'est pas forcément un ingénieur géotechnicien) :

Décrire également l'équipe de topographes, ainsi que le personnel chargé de vérifier la conformité des ouvrages provisoires aux notes de calcul dans les conditions de l'article 29 du CCAG (B9)..

Rédaction

Article 2.1 – Les capacités et les moyens requis

Le personnel chargé du contrôle intérieur comprend au moins :

Le personnel doit être désigné au plus tard lors de la mise au point du marché.

Commentaires	Rédaction
Rédaction 1 *cas de mise à disposition sur le chantier d'un responsable du contrôle intérieur en sus des opérateurs.*	***Rédaction 1*** L'entrepreneur met un bureau équipé du téléphone, d'une photocopieuse et des moyens informatiques nécessaires (micro-ordinateur, imprimante...) à la disposition de son responsable du contrôle intérieur sur le chantier. Une salle d'essais de laboratoire de dimension suffisante et munie des branchements (eau, électricité...), des équipements et matériels nécessaires pour l'exécution des essais prévus à la charge du contrôle intérieur, sont mis en place sur le chantier par l'entrepreneur.
Rédaction 2 *cas où le contrôle intérieur ne comprend pas de responsable sur place du contrôle intérieur, mais seulement des opérateurs*	***Rédaction 2*** Une salle d'essais de laboratoire de dimension suffisante et munie des branchements (eau, électricité...), des équipements et matériels nécessaires pour l'exécution des essais prévus à la charge du contrôle intérieur, sont mis en place sur le chantier par l'entrepreneur. L'entrepreneur doit pouvoir effectuer les essais et conditions prévues par le présent CCTP pour assurer le contrôle intérieur du chantier.
Rédaction 3 *pas d'exigence de laboratoire sur le chantier*	***Rédaction 3*** L'entrepreneur fournit les références et les moyens disponibles du laboratoire qui doit effectuer les essais prévus à la charge du contrôle intérieur.

Article 2.2 – Le plan d'assurance de la qualité (PAQ)

- *la désignation des travaux,*
- *les entreprises, fournisseurs, sous-traitants et bureaux d'étude,*
- *la liste et l'organigramme des responsables des entreprises réalisant le chantier*
- *la liste et le contenu prévu des études d'exécution, les méthodes d'implantation et de piquetage topographique*
- *la liste des matériels prévus,*
- *la liste des procédures d'exécution et de contrôle à rédiger*
- *la liste des fiches techniques des matériaux et produits devant être approvisionnés par l'entrepreneur,*
- *la liste des fiches de suivi à établir,*
- *la liste des points d'arrêt et des points critiques,*
- *le contenu du dossier de récolement à produire par l'entrepreneur,.*
- *le contenu prévu des procédures d'exécution et de contrôle,*
- *l'organisation du contrôle intérieur,*
- *le circuit d'instruction et l'archivage des documents relatifs à la qualité (PAQ, fiches de suivi...),*
- *l'organisation pour la détection et le traitement des anomalies,*
- *l'organisation des rapports, des plannings et de l'assurance de la qualité avec les co-traitants, les sous-traitants et les fournisseurs,*
- *les procédures de détection et d'exécution de purges non prévues au marché (reconnaissance géotechnique préalable, localisation, volume à purger).*

Article 2.2 – Le plan d'assurance de la qualité (PAQ)

Le PAQ est établi par l'entrepreneur et soumis pour acceptation au maître d'œuvre préalablement au début du chantier.
Le PAQ doit être révisé ou complété en cours de chantier, pour tenir compte de son évolution. Il est alors de nouveau soumis à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

Il est constitué par :

1 - une Note d'organisation générale qui comprend au moins :

Commentaires | **Rédaction**

[1] Exemple de fiches de procédures, de suivi et de résultats :
- reconnaissance géotechnique des déblais
- traitement des déblais
- mise en oeuvre des sols en remblai
- exécution des purges
- arases déblais/remblais
- couche de forme
- mise en dépôt des déblais, etc.

2 - les modèles de fiches de suivi correspondant au moins aux besoins suivants :
[1]

3 - les points d'arrêt et points critiques

Se reporter au guide technique "Organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassements" (B6) pour trouver des listes de points critiques et de points d'arrêt possibles.

Point sensible : situation en cours de fabrication ou d'exécution qui mérite une attention spéciale

Point critique : point sensible pour lequel il a été décidé d'effectuer un contrôle intérieur à un intervenant, le contrôle extérieur étant formellement informé du moment de son exécution et/ou de son résultat.

Points d'arrêt : point défini dans un document approprié, au-delà duquel une activité ne doit pas se poursuivre sans l'accord d'un organisme ou d'une autorité désignée.

En dehors d'autres points critiques éventuels qui peuvent être définis et traités durant la période préparatoire aux travaux ou durant le chantier, les points critiques suivants doivent être respectés :

Le tableau ci-dessous est donné à titre d'exemple.

N°	POINTS CRITIQUES	Références	Délai minimal requis pour information préalable du contrôle extérieur de la date d'intervention du contrôle intérieur	Document de contrôle du point critique à transmettre au contrôle extérieur	Délai de transmission du résultat du contrôle après son exécution, au contrôle extérieur
1	*Décapage et essouchage*	*Art 5.3 du CCTP*	*Non demandé*	*Procès-verbal de constat*	*1 jour*
2	*Contrôle de nivellement des arases*	*Art 5.13.3.3 du CCTP*	*3 jours avant le levé topographique*	*Plans, profils et listage des points nivelés*	*3 jours*

En dehors d'autres éventuels points d'arrêt qui peuvent être définis et traités durant la période préparatoire aux travaux ou durant le chantier, les points d'arrêts suivants doivent être respectés :

Commentaires **Rédaction**

Exemple de tableau rempli, à adapter au cas de chaque chantier :

N°	POINTS D'ARRET	Levées des points d'arrêt préalables à :	Références	Délai minimal requis pour prévenir le contrôle extérieur du moment à partir duquel le point d'arrêt pourra être contrôlé	Délai maximal réservé par le contrôle extérieur pour lever le point d'arrêt à partir du moment où il est contrôlable	Procédure valant levée du point d'arrêt
1	*Fourniture du projet de plan d'assurance de la qualité (P.A.Q.)*	*Début des travaux du chantier*	*Art 2.2 du CCTP*	*7 jours*	*Ces délais sont précisés au CCAP*	*signature du PAQ valant visa du maître d'œuvre*
2	*Fourniture du projet de Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets de chantier(SOSED)*	*Début des travaux du chantier*	*Art 2.6 du CCTP*	*7 jours*	*Ces délais sont précisés au CCAP*	*signature du SOSED valant visa du maître d'œuvre*
3	*Acceptation des résultats des épreuves de convenance*	*Début des travaux*		*entre 7 et 15 jours*	*Ces délais sont précisés au CCAP*	*Emission d'un document signé par le maître d'œuvre explicitant son accord*
4	*Agrément de l'atelier de mise en oeuvre des couches de forme*	*Exécution des couches de forme*		*sans objet*	*Ces délais sont précisés au CCAP*	*Emission d'un document signé par le maître d'œuvre explicitant son accord sur l'atelier proposé*
5	*Conformité de l'arase*	*Réception de l'arase*	*Art 5.13.3 du CCTP*	*7 jours*	*Ces délais sont précisés au CCAP*	*Emission d'un document signé par le maître d'œuvre explicitant son accord*
6	*Conformité de la couche de forme*	*Réception de la couche de forme*	*Art 5.14.3 du CCTP*	*7 jours*	*Ces délais sont précisés au CCAP*	*Emission d'un document signé par le maître d'œuvre explicitant son accord*
7	*Piquetage général*	*Début des terrassements*	*Art 5.1.2 du CCTP*	*Ex : 1 jour pour un petit chantier et 5 jours pour un grand*	*Ces délais sont précisés au CCAP*	*Signature du plan de piquetage général par le maître d'œuvre*
8	*Piquetage spécial*	*Début des terrassements*	*Art 5.1.3 du CCTP*	*Ex : 1 jour pour un petit chantier et 5 jours pour un grand*	*Ces délais sont précisés au CCAP*	*Signature du plan de piquetage spécial par le maître d'œuvre*

Article 2.3 – Les documents a produire

2.3.1 – Les documents à produire dans la période de préparation du chantier

Exemple de tableau rempli, à adapter au cas de chaque chantier :

* Les échéances indiquées sont données à titre indicatif et peuvent être modulées en fonction de l'importance du chantier. Dans tous les cas, elles doivent être comprises dans le délais fixés dans le CCAG (B9) .

N°	Actions	Références	Documents à établir – fourniture d'échantillons	Echéances *
1	*Projet des installations de chantier*	*Art 8.4 CCAP* *Art 2.1. CCTP*	*Mémoire et plans* *Liste des équipements*	*21 jours avant le démarrage des travaux*
2	*Reconnaissance géotechnique complémentaire des déblais et emprunts fournis par le maître d'ouvrage*	*Art 4.2.1 et 4.2.2 du CCTP*	*un rapport comprenant les pièces citées à l'article 4.2.1 et 4.2.2 du CCTP*	*21 jours avant le démarrage des travaux*
3	*Propositions pour origine et nature des matériaux extérieurs au chantier*	*Art 4.2.3 et 4.3 du CCTP*	*Mémoire et plans justificatifs, procès verbaux d'essais*	*21 jours avant le démarrage des travaux*
4	*Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)*	*Art 8.4 du CCAP*	*Mémoire et plans*	*15 jours avant le démarrage des travaux*
5	*Programme d'exécution des travaux*	*Art 4 du CCAP*	*Planning graphique*	*10 jours avant le démarrage des travaux*
6	*Projet de mouvement de terres*	*Art 4.1 à 4.3 et 5.9 du CCTP*	*Plans, tableaux, procédures et planning d'exécution*	*15 jours avant le démarrage des travaux*
7	*Plan d'assurance de la qualité*	*Art 2.2 du CCTP*	*P.A.Q. détaillé*	*7 jours avant le démarrage des travaux*
8	*Schéma d'organisation, de gestion et d'évacuation des déchets*	*Art 2.6 du CCTP*	*SOSED détaillé*	*7 jours avant le démarrage des travaux*

La durée de la période de préparation prévue dans le CCAP doit être adaptée aux documents à produire et aux visas à obtenir du maître d'œuvre.

Article 2.3 – Les documents a produire

2.3.1 – Les documents à produire dans la période de préparation du chantier

L'entrepreneur doit produire les documents ci-dessous et obtenir le visa du maître d'œuvre avant le démarrage des travaux, sachant que la durée de la période de préparation est fixée à l'article 8.11 du CCAP :

Les échéances mentionnées ci-dessus correspondent au délai de réponse nécessaire au maître d'œuvre pour instruire le document transmis par l'entrepreneur. En cas de désaccord sur le document fourni par l'entrepreneur, la période préparatoire du chantier est prolongée d'autant sans remettre en cause les délais partiels et globaux contractuels.

Commentaires | **Rédaction**

2.3.2 – Les documents à produire pendant le déroulement du chantier

Exemple de tableau rempli, à adapter au cas de chaque chantier :

* Les échéances indiquées sont données à titre indicatif et peuvent être modulées en fonction de l'importance du chantier. Dans tous les cas, elles doivent être comprises dans le délais fixés dans le CCAG (B9) .

2.3.2 – Les documents à produire pendant le déroulement du chantier

L'acceptation des matériaux et des produits proposés par l'entrepreneur est obtenue conformément aux dispositions définies à l'article 4.1 du fascicule 2 du CCTG.

L'entrepreneur doit produire les documents ci-dessous et obtenir le visa du maître d'œuvre pendant le déroulement du chantier :

N°	Actions	Références	Documents à établir – fourniture d'échantillons	Echéances *
1	*Piquetages, implantations, opérations topographiques*	*Art 7 du CCAP et 5.1 du CCTP*	*Plans, profils et listages*	*7 jours avant début des travaux correspondants*
2	*Proposition d'atelier de foration préalable aux travaux de minage*	*Art 5.4.5 du CCTP*	*Fiches techniques du matériel*	*15 jours avant début des travaux de foration*
3	*Plan d'exécution des travaux à l'explosif*	*Art 5.4.5 du CCTP*	*Plans, profils, fiches techniques descriptives des plans de tir*	*15 jours avant début des travaux correspondants*
4	*Contrôle des vibrations*	*Art 5.4.5.2.11 et 3.2 du CCTP*	*Note décrivant la méthode, les moyens, et l'implantation précise des capteurs envisagés pour les contrôles de vibrations générées par les tirs à l'explosif et/ou le compactage au voisinage d'ouvrages sensibles*	*15 jours avant début des travaux correspondants*
5	*Etude d'exécution pour traitement des sols*	*Art 5.11 du CCTP*	*Rapport détaillé fixant les dosages en liants correspondant aux différentes situations de chantier prévisibles, procédures d'exécution*	*7 jours avant début des travaux correspondants*
6	*Proposition pour origine et nature des matériaux d'apport extérieur pour remblai PST, couche de forme*	*Art 4.1 à 4.3 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant début d'approvisionnement des matériaux*
7	*Par ouvrage, étude détaillée d'exécution*		*Mémoire justificatif, note de calcul, plans et dessins d'exécution,*	*7 jours avant début des travaux correspondants*
8	*Mise à jour du plan d'assurance de la qualité*	*Art 2.2 du CCTP*	*Eléments du P.A.Q. à mettre à jour*	*7 jours avant début des travaux correspondants*
9	*Mise à jour du schéma d'organisation, de gestion et d'évacuation des déchets*	*Art 2.6 du CCTP*	*Eléments du SOSED à mettre à jour*	*7 jours avant début des travaux correspondants*
10	*Descriptif prévisionnel de constitution des remblais, PST et couche de forme* *Cas des matériaux du site et d'emprunt*		*nature, localisation, provenance et conditions d'utilisation et de mise en œuvre de chaque type de matériau entrant dans la construction de chaque ouvrage en remblai, PST, couche de forme.* *Ce descriptif doit être cohérent avec le programme d'extraction des déblais, leur reconnaissance préalable et avec le mouvement des terres prévisionnel remis par l'entrepreneur.*	*7 jours avant début des travaux correspondants*

Commentaires **Rédaction**

N°	Actions	Références	Documents à établir – fourniture d'échantillons	Echéances *
11	*Exécution de purges non prévues au marchés*	*Art 5.6 du CCTP*	*PV de sondages et d'essais* *Mémoires justificatifs*	*8 jours avant l'épreuve*
12	*Proposition pour origine et caractéristiques des produits de traitement de sol*	*Art 4.4 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant approvisionnement*
13	*Proposition pour origine et caractéristiques des Géosynthétiques*	*Art 4.10 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant approvisionnement*
14	*Proposition pour origine et caractéristiques des produits pour protection superficielle*	*Art 4.5 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant approvisionnement*
15	*Proposition pour origine et caractéristiques des enrochements*	*Art 4.11 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant approvisionnement*
16	*Proposition pour origine et caracté-ristiques des matériaux pour purges*	*Art 4.1 à 4.3 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant approvisionnement*
17	*Proposition pour origine et caractéristiques de l'eau*	*Art 4.6 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant approvisionnement*
18	*Proposition pour origine et nature des dispositifs drainants*	*Art 4.14 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant approvisionnement*
19	*Proposition pour origine et caractéristiques des produits pour protection des talus rocheux*	*Art 4.12 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant approvisionnement*
20	*Proposition pour origine et caractéristiques des produits pour aménagement superficiel des talus meubles*	*Art 4.12 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant approvisionnement*
21	*Proposition pour origine et caractéristiques des graines pour semis*	*Art 4.9.2 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant début de mise en œuvre*
22	*Proposition pour origine et caractéristiques des plants*	*Art 4.9.3 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant approvisionnement*
23	*Proposition pour origine et caractéristiques des amendements pour terre végétale*	*Art 4.9.1 du CCTP*	*Fiche technique produit et certificat de conformité ou attestation de conformité*	*15 jours avant approvisionnement*

Les échéances mentionnées ci-dessus correspondent au délai de réponse nécessaire au maître d'œuvre pour instruire le document transmis par l'entrepreneur. En cas de désaccord sur le document fourni par l'entrepreneur, le délai de réponse est prolongé d'autant sans remettre en cause les délais partiels et globaux contractuels.

Commentaires

Article 2.4 – Le traitement des anomalies

Rédaction

Article 2.4 – Le traitement des anomalies

La mise en œuvre du traitement des anomalies définies ci-dessous, est subordonnée à sa compatibilité avec les dispositions légales, réglementaires et prévues au PPSPS relatives à la sécurité et à la santé des personnes exposées.

Quatre niveaux d'anomalie sont définis :

*** Les anomalies de niveau 1** - Ce sont des anomalies mineures traitables immédiatement dans le cadre du procédé utilisé, dans le respect des procédures. Elles sont corrigées par l'entrepreneur en liaison avec son contrôle intérieur, sans en référer nécessairement à la maîtrise d'œuvre. Le traitement de cette anomalie peut éventuellement ne donner lieu qu'à de simples observations sur la fiche de contrôle correspondante.

*** Les anomalies de niveau 2** - Ce sont des anomalies traitables avec une procédure de réparation existant au CCTP ou au PAQ. Ces anomalies sont traitées conformément à la procédure de réparation existante du CCTP ou du PAQ, sans accord préalable nécessaire de la maîtrise d'œuvre. L'identification et le traitement de cette anomalie doivent être documentés, soit sur les documents de suivi s'ils le permettent, soit sur une fiche d'anomalie ouverte à cet effet. La fiche décrit l'anomalie ainsi que sa situation, et la procédure utilisée pour y remédier. La fiche d'anomalie correspondante est transmise au plus tard 1 jour après constat (donc éventuellement après exécution du traitement) à la maîtrise d'œuvre.

*** Les anomalies de niveau 3** - Ce sont des anomalies pour lesquelles aucune procédure de réparation n'existe, mais dont le traitement permet de reconstituer une qualité équivalente et si possible identique à celle de la conception initiale.

*** Les anomalies de niveau 4** - Ces anomalies mettent en cause le niveau de qualité contractuel, voire l'aptitude de l'ouvrage à satisfaire la qualité d'usage (défaut).

Commentaires | **Rédaction**

Les anomalies de niveau 3 et 4 font l'objet d'une fiche de déclaration d'anomalie proposant une procédure de réparation au maître d'œuvre. Cette fiche vaut point d'arrêt. La déclaration d'anomalie doit intervenir au plus tard 1/2 journée après son identification par le contrôle intérieur, sauf s'il y a un problème de sécurité pour les personnes ou les biens auquel cas l'information du maître d'œuvre doit être immédiate.

Sauf cas particulier justifiant une expertise ou des consultations préalables à la décision, le maître d'œuvre donne ou refuse son agrément sur la procédure proposée sous une journée au plus après réception de la déclaration d'anomalie. En cas de refus motivé, l'entrepreneur propose une autre procédure de réparation sous une journée au plus (sauf cas particulier justifiant une expertise ou consultations préalables) au maître d'œuvre qui dispose à nouveau d'une journée au plus (sauf cas particuliers évoqués précédemment) pour donner ou refuser l'acceptation de la procédure proposée.

Les anomalies de niveau 4 peuvent conduire à la destruction de l'ouvrage ou d'une partie de l'ouvrage exécuté et à sa reconstruction conformément aux clauses techniques du marché et selon les modalités de l'article 39 du CCAG.

Article 2.5 – Le dossier de récolement

Faire la liaison avec l'article 40 du CCAG (B9) et à l'article 9.4 du CCAP

Article 2.5 – Le dossier de récolement

Le dossier de récolement comprend au moins :

a) les éléments à intégrer au dossier des ouvrages :
- les plans et dossiers conformes à l'exécution et en particulier les points singuliers tels que venues d'eau captées, zones compressibles, purges...
- le mouvement des terres conforme à l'exécution,
- le récolement topographique des ouvrages conformes à l'exécution.

b) la synthèse des contrôles :
- la récapitulation des études d'exécution,
- la qualification des fournitures utilisées,
- les comptes rendus des épreuves de convenance,
- les comptes rendus des contrôles d'exécution,
- les fiches d'anomalies.

c) les bordereaux de suivi justifiant la destination des déchets conformément au SOSED

Commentaires

Article 2.6 – Le Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets de chantier (SOSED)

Rédaction

Article 2.6 – Le Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets de chantier (SOSED)

Sont concernés par le SOSED, tous les matériaux et produits sortant des emprises du chantier.

Le SOSED est établi par l'entrepreneur et soumis au visa du maître d'œuvre dans la période de préparation du chantier.

Dans ce document, l'entrepreneur décrit et s'engage sur :
- les méthodes et les moyens utilisés sur chantier pour trier les différents déchets à évacuer et pour ne pas les mélanger,
- la localisation, la description et la gestion des dépôts, des centres de stockage et/ou des centres de regroupement et/ou des unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets, en fonction de leur nature et en accord avec le gestionnaire devant les recevoir,
- les modalités mises en œuvre pour l'information du maître d'œuvre, en phase travaux, relative à la nature des déchets, les quantités et les lieux d'évacuation envisagés,
- les modalités mises en œuvre pour assurer le contrôle, le suivi et la traçabilité de l'évacuation des déchets. A cet effet, un modèle de bordereau de suivi sera établi par l'entrepreneur,
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets.

Le SOSED peut être révisé ou complété en cours de chantier, pour tenir compte de son évolution. Il est alors de nouveau soumis à l'acceptation préalable du maître d'œuvre.

Commentaires

Article 2.7 – Règles générales pour l'utilisation des explosifs

Voir le guide Terrassements à l'explosif (B5) dans les travaux routiers

Rédaction

Article 2.7 – Règles générales pour l'utilisation des explosifs

Les tirs, le maniement d'explosifs ou d'artifices de mise à feu ne sont confiés qu'à des préposés titulaires du **Certificat de Préposé au Tir (C.P.T.)** institué par l'arrêté interministériel du 26 mai 1997 ou équivalent.
Les options au C.P.T. des personnels sont celles correspondant aux techniques qui doivent être utilisées sur le chantier:
Une **photocopie des C.P.T.** ou équivalent est remise au maître d'œuvre avant le démarrage des travaux, avec le **permis de tir** de moins de trois mois, signé par l'entrepreneur ou son représentant.

Chapitre 3 - Maîtrise des dispositions relatives à l'environnement

Commentaires

Principe : Ce chapitre décrit les dispositions spécifiques du projet relatives à l'environnement, à mettre en œuvre durant l'exécution des travaux.
Il précise toutes les informations utiles en la matière quant à la consistance et à la situation des travaux lorsque ces prescriptions ne figurent pas déjà dans les autres articles du présent CCTP.
Certains problèmes liés à l'environnement doivent être pris en compte dans les marchés de terrassements, dans des pièces comme le PAQ ou le CCAP.
(voir l'article 31 du CCAG (B9))
Il faut penser à prendre en compte :

- *les circulations d'engins de chantier (camions par exemple) quand l'organisation du chantier ne leur permet pas de rester dans l'emprise (itinéraires, sécurité, couverture des bennes....),*
- *la maintenance et le ravitaillement des engins qui doivent être organisés de manière à éviter la pollution des sols par les hydrocarbures*
- *les éventuelles installations classées comme des centrales de concassage-criblage,*
- *les problèmes éventuels de bruit pour des chantiers situés au voisinage d'habitations.*

Rédaction

(Art. 3.2 fascicule 2 du CCTG)

Préalablement au démarrage des travaux concernés par des dispositions spécifiques relatives à l'environnement, l'entrepreneur établit une note décrivant ses méthodes de travail et de préservation de l'environnement en concertation avec le maître d'œuvre puis la soumet à son visa.

La note ainsi proposée définit au moins la consistance de la surveillance de ces travaux ainsi qu'une procédure relative au traitement des anomalies susceptibles d'être rencontrées.

Article 3.1 – Dispositions vis-à-vis des émissions de poussières

Article 3.1 – Dispositions vis-à-vis des émissions de poussières

Pour éviter la formation de poussières préjudiciable à l'environnement et à la sécurité, l'entrepreneur doit procéder à l'entretien et à l'arrosage fréquent et régulier de toutes les parties circulées, en application de l'article 31.7 du CCAG.

Commentaires	Rédaction
[1] Pour les dispositions spécifiques aux opérations de traitement des sols en place à la chaux et/ou aux liants hydrauliques, se reporter à l'annexe 5 du GTS (B4). *Dans le cas de traitement en place dans des zones à environnement sensible, les dispositions suivantes données à titre d'exemple peuvent être prescrites :* *- l'utilisation de produits de traitement à faible capacité d'envol,* *- l'interdiction de traiter entre certains profils* *- l'installation d'une rampe de brumisation sur la zone de stockage et de transvasement des produits de traitement* *- l'interruption du traitement dès que le vent est suffisant pour mettre en suspension les produits de traitement et les transporter à l'extérieur de l'emprise* *- l'installation d'un anémomètre-enregistreur à proximité du chantier de traitement,* *- la réalisation d'une protection particulière de la zone de stockage des produits,* *- la mise en place de capteurs de poussières d'un type et en des endroits à préciser, etc.*	… [1]

Article 3.2 – Dispositions vis-à-vis des vibrations

Il s'agit des vibrations provoquées par les tirs de mines ou par l'utilisation d'engins d'extraction (brise-roches) ou de compactage.
Cet article reprend les conclusions de l'étude spécifique réalisée avant la consultation.
Une mauvaise estimation des seuils admissibles peut avoir des conséquences catastrophiques sur le coût des travaux et sur les ouvrages sensibles.
Il est souhaitable que la réalisation de ces mesures soit à la charge du maître d'œuvre (rédaction 1) notamment pour les projets très sensibles. Si ces mesures sont à la charge de l'entrepreneur (rédaction 2), l'initiative de leur exécution doit rester au maître d'œuvre qui, au minimum, agrée le laboratoire chargé de procéder aux mesures, le matériel et le mode opératoire.

Article 3.2 – Dispositions vis-à-vis des vibrations

REDACTION 1

Les appareillages de mesure des vibrations sont fournis par le maître de l'ouvrage.
L'entrepreneur met à la disposition du maître de l'ouvrage les personnels et moyens matériels nécessaires pour la mise en place et le fonctionnement des installations de mesure des vibrations du maître de l'ouvrage

L'exécution des travaux ne peut démarrer avant que les ouvrages sensibles définis ci dessous ne soient munis des instruments nécessaires aux mesures de vibrations.

Commentaires	Rédaction
	Le maître de l'ouvrage fournit les appareillages de mesure des vibrations dans un délai de ……avant l'exécution des travaux. .... est sensible .....[1].....
[1] Exemples : *- au minage des déblais D3 et D5 jusqu'au profil 5* *- au compactage entre les profils … à …*	***REDACTION 2*** Les appareillages de mesure sont fournis par l'entrepreneur. Un mois avant le démarrage des travaux générant des vibrations, l'entrepreneur propose à l'agrément du maître d'œuvre le laboratoire chargé de procéder aux mesures, son matériel, et son mode opératoire. L'exécution des travaux ne peut démarrer avant que les ouvrages sensibles définis ci dessous ne soient munis des instruments de mesure agréés par le maître d'œuvre. .... est sensible .....[1].....
3.2.1 – Moyens de mesure des vibrations	**3.2.1 – Moyens de mesure des vibrations**
[3] Deux textes de référence définissent le mode opératoire de la mesure mais ne s'appliquent que si le CCTP les mentionne explicitement : *- la circulaire du ministère de l'Environnement du 23/07/86 relative aux vibrations émises dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement.* *- le fascicule de documentation AFNOR de juin 2003 FD P94-447 1 et deux guides pour le mesurage des vibrations transmises par le terrain lors de travaux géotechniques :* *- Partie 1 : vibrations provoquées par les tirs à l'explosif* *- Partie 2 : vibrations induites par les engins mécaniques*	Les méthodes, moyens et implantations précises des capteurs envisagés par l'entrepreneur sont soumis à l'acceptation préalable du maître d'œuvre. Les mesures seront réaliser conformément aux prescriptions de…..[3]. Les moyens mis en oeuvre par l'entrepreneur permettent un fonctionnement satisfaisant de l'installation de mesure des vibrations. L'accès au matériel de mesure est possible en permanence pour le contrôle extérieur.
3.2.2 – Contrôle du dispositif de mesure des vibrations	**3.2.2 – Contrôle du dispositif de mesure des vibrations**
Selon les cas, préciser : [4] *- avant chaque mise à feu d'un tir de mine* *- avant chaque utilisation d'engins d'extraction (brise-roches) ou de compactage.*	… [4], l'entrepreneur s'assure du bon fonctionnement du dispositif de mesure des vibrations. Ce contrôle constitue un **point critique** dans la procédure d'exécution. En cas de défaillance du contrôle intérieur, le maître d'œuvre peut se substituer à l'entrepreneur, aux frais de celui-ci conformément aux spécifications du chapitre 6.2.1 du présent CCTP sur la maîtrise de la qualité.

Commentaires

3.2.3 – Seuils de vibrations admissibles

[5] Si le paragraphe 3-2-1 définit un texte de référence, il est à rappeler (rédaction 1). Dans le cas contraire , il convient de préciser au minimum les bandes de fréquences sur lesquelles la mesure s'effectue (rédaction 2).

Il peut être appliqué différents seuils de vibration en fonction de la sensibilité des structures à préserver. Une même structure peut également être soumise à des seuils évolutifs (ouvrages en cours de construction dont les « béton .frais »sont très sensibles aux vibrations).

Le seuil d'alerte n'est pas nécessaire pour les cas où les ouvrages à protéger ne justifient pas une limite de vitesse de vibration approximative. Les seuils d'alerte et absolus découlent du projet sur la base de l'étude géotechnique spécifique et de l'analyse des ouvrages à protéger ou peuvent être imposés par le maître de l'ouvrage.

[6] Par exemple : 10 mm/s.
[7] Par exemple : 15 mm/s.

Rédaction

3.2.3 – Seuils de vibrations admissibles

REDACTION 1

Les vibrations sont mesurées conformément aux prescriptions de ….[5]…..

REDACTION 2

Les vibrations sont mesurées par la mesure de l'amplitude maximale de la vitesse de vibration, sur une bande de fréquences de ..... à ..... Hz. Les géophones utilisés comme référence pour la mesure ont une fréquence propre ou corrigée inférieure ou égal à … Hz et sont tridirectionnels. Les autres géophones éventuels sont utilisés à titre informatif.

Le niveau de vibration à ne pas dépasser est défini à partir de 2 valeurs de vitesse de vibration sur la plage de fréquence :……à ……Hz

l**e seuil d'alerte** est de .....[6]..... mm/s. De légers dépassements ne peuvent être tolérés que s'ils sont exceptionnels. Un premier dépassement est traité comme une anomalie de niveau 1. Mais au delà de 1 dépassement sur 10 mesures consécutives dans un secteur donné, la méthode d'exécution est modifiée.

l**e seuil absolu** à ne pas dépasser est de : .....[7].....mm/s. Le dépassement du seuil absolu constitue une **anomalie de niveau 4 avec un point d'arrêt** qui est levé après présentation de la fiche d'anomalie et proposition d'une nouvelle méthode d'exécution.

Commentaires

3.2.4 – Dispositions particulières pour l'exécution des déblais à proximité d'ouvrages et réseaux sensibles

[8] Le maître de l'ouvrage peut transcrire ici les exigences requises par les maîtres d'ouvrages voisins (SNCF, EDF, GDF, Service des eaux...) pour assurer le maintien de leur exploitation en présence de vibrations générées par l'emploi d'explosif et d'engin vibrant.

Article 3.3 – Dispositions vis-à-vis des rejets de l'eau de l'emprise

Cf. article 5.18 du fascicule 2 du CCTG (B1) et le guide technique " la prise en compte de la loi sur l'eau dans les travaux routiers ".

Préciser les dispositions particulières demandées à l'entrepreneur pour être conforme aux exigences de la loi sur l'eau.
Les dispositions à prescrire sont le résultat des études amont et en particulier du "dossier de police de l'eau" (dossier obligatoire en application de la loi sur l'eau)
Ce dossier comporte, entre autre, "le document d'incidences sur l'eau" qui précise les incidences de l'opération (y compris en phase travaux) sur le milieu naturel environnant (captage, milieu aquatique, débit et qualité des cours d'eau, inondation, faune, flore etc.)
Suivant l'importance du chantier, le projet peut comporter différentes zones identifiées en fonction du degré de vulnérabilité du milieu naturel traversé.

[1] Suivant le degré de vulnérabilité de ces zones, différents dispositifs, définis ci après, à titre d'exemple, peuvent être prescrits en indiquant, pour les ouvrages provisoires, que les frais de réalisation sont à la charge de l'entrepreneur :
<u>- pour les installations de chantier, aire de stationnement des engins, aires de stockage des matériaux et produits</u> :
- *interdire leur implantation dans des zones sensibles identifiées*
- *réalisation de plate forme étanche avec recueil et décantation des eaux avant rejet dans le milieu naturel*
- *évacuation des eaux usées des installations de chantier vers des*

Rédaction

3.2.4 – Dispositions particulières pour l'exécution des déblais à proximité d'ouvrages et réseaux sensibles

..... [8]

Article 3.3 – Dispositions vis-à-vis des rejets de l'eau de l'emprise

(Art. 5.18 fascicule 2 du CCTG)

Les dispositifs à mettre en place concernant le rejet des eaux superficielles et de drainage en phase travaux doivent répondre aux exigences de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992 et à ses décrets d'application (n° 93-742 du 29 mars 1993, n° 93-743 du 29 mars 1993).

L'entrepreneur réalise les dispositifs définis ci-après
… [1]

Commentaires	Rédaction
systèmes autonomes (micro station d'épuration) *- nettoyage des engins dans des fosses spécialement aménagées* *- etc.* *- <u>pour les rejets des eaux :</u>* *- réalisation et entretien d'ouvrages provisoires, étanches ou non, de collecte des eaux de ruissellement (fossés, bourrelets, descentes d'eau, etc.)* *- acheminement et concentration des eaux de ruissellement vers les points de rejet identifiés* *- réalisation et entretien d'ouvrages provisoires ou définitifs, étanches ou non, de stockage et piégeage des fines contenues dans les eaux de ruissellement (bassin de décantation, dispositifs de filtration des eaux, etc.) avant rejet dans le milieu naturel* *- etc.*	
## Article 3.4 – Utilisation des sous produits et produits de recyclage	## Article 3.4 – Utilisation des sous produits et produits de recyclage
Compléter éventuellement les spécifications de l'article 3.3 du fascicule 2 du CCTG (B1)	
## Article 3.5 – Sols et matériaux pollués rencontrés sur le chantier	## Article 3.5 – Sols et matériaux pollués rencontrés sur le chantier
Compléter éventuellement les spécifications de l'article 3.4 du fascicule 2 du CCTG (B1)	

Chapitre 4 – Caractéristiques, origine et destination des matériaux et produits

Commentaires

Article 4.1 – Caractéristiques origine et destination des matériaux

Généralement on fait référence à la norme NF P 11-300 de septembre 1992. Pour les spécifications on peut reproduire les parties concernées du Guide Technique pour la Réalisation des Remblais et des couches de forme de septembre 1992 (GTR) (B3), il est aussi possible de reproduire les spécifications d'autres Guides Techniques tels que Guide Technique Remblayage des tranchée et réfection des chaussées (B15), Guide Technique Traitement des sols (GTS (B4)), Guide Technique étude et réalisation des remblais sur sols compressibles (B7)...

[1] Préciser les éventuelles exceptions.

Exemple d'utilisation du tableau :

[2] Déblai D1 - Cœur du déblai D5 - Matériaux d'apport ... Vous pouvez également préciser la localisation (ex : PR …)
[3] Sable fin argileux - Gneiss - Alluvions grossières / A2 - R61 - C1A2 (facultatif). Vous pouvez aussi mettre " voir étude géotechnique "
[4] entrepreneur - maître de l'ouvrage
[5] Remblai, PST, couche de forme, autres.

Ex : les limons A2h du déblai D2 sont traités à la chaux et au liant hydraulique routier pour la réalisation de la couche de forme du profil 1 au profil 50.

Rédaction

Article 4.1 – Caractéristiques origine et destination des matériaux

La classification des sols, des matériaux rocheux et des sous produits industriels est conforme à la norme NF P 11-300.

Les conditions d'emploi des matériaux sont conformes au CCTG… [1].

L'utilisation et la nature des matériaux sont précisées dans le tableau ci-après :

Origine des matériaux	Nature et caractéristique des matériaux	Matériaux fournis par	Destination
… [2]	… [3]	… [4]	… [5]

Commentaires

Article 4.2 – Matériaux mis à disposition par le maître de l'ouvrage

4.2.1 – Matériaux du site

REDACTION 2

Le maître d'œuvre impose à l'entrepreneur une reconnaissance préalable des déblais

[1] Préciser les zones concernées

[2] Il s'agit ici de prescrire les essais à réaliser par l'entrepreneur pour identifier les sols rencontrés et déterminer, sous la forme de grille de décision, leurs conditions de réutilisation.

- *Analyse granulométrique (Normes NF P 94-056, NF P 94-057),*
- *Indice de plasticité Ip (Norme NF P 94-051),*
- *Valeur au bleu VBS (Normes NF P 94-068 et NF EN 933-9),*
- *Indice portant immédiat IPI (Norme NF P 94-078),*
- *Teneur en eau naturelle W (Norme NF P 94-050),*
- *Masse volumique ρd (Norme NF P 94-064),*
- *Coefficient de fragmentabilité FR (Norme NF P 94-066),*
- *Coefficient de dégradabilité DG (Norme NF P 94-067),*
- *Proctor Normal (Norme NF P 94-093),*
- *Coefficient de friabilité des sables FS (Norme P 18-576),*
- *Los Angeles LA (Norme NF EN 1097-2),*
- *Micro-Deval MDE (Norme NF EN 1097-1),*
- *Autres : par exemple Indice de consistance Ic (Norme NF P 94-051),...*

Rédaction

Article 4.2 – Matériaux mis à disposition par le maître de l'ouvrage

(Art. 4.2 fascicule 2 du CCTG)

4.2.1 – Matériaux du site

REDACTION 1

L'entrepreneur effectue les reconnaissances et études complémentaires qu'il juge utiles.

REDACTION 2

L'entrepreneur effectue au moins les reconnaissances et études complémentaires suivantes :
- un sondage à la pelle mécanique tous les … m, par tranche minimale de … m, et menés à une profondeur de … m sous la cote arase projetée … [1],

- par sondage, un prélèvement de matériaux tous les … m,

- sur chaque prélèvement et pour chaque nature de matériau identifié, les essais suivants :
… [2]

Commentaires	Rédaction
[3] Le rapport peut comporter les éléments suivants : *- une vue en plan avec le repérage des sondages,* *- un profil en long géologique avec le repérage des prélèvements effectués,* *- les résultats de l'identification des matériaux,* *- un quantitatif des différentes natures de matériaux,* *- pour chaque matériau identifié, une grille de décision qui comporte, suivant l'ouvrage ou la partie d'ouvrage à réaliser, les méthodes d'extraction, les conditions de réutilisation,* *- les résultats des études de traitement des sols,* *- autres à préciser*	Les résultats des reconnaissances sont présentés dans un rapport qui comporte les éléments suivants : … [3]
4.2.2 – Matériaux d'emprunt	**4.2.2 – Matériaux d'emprunt**
	(Art. 4.2.2 et 5.5 fascicule 2 du CCTG)
	Les emprunts mis à la disposition de l'entrepreneur sont définis au paragraphe 6.2 du CCAP et à l'article 1.2.2.2. du présent CCTP.
[4] A compléter en précisant le lieu et en fixant un délai à compter d'un fait générateur ou par ordre de service.	Les emprunts sont mis à la disposition de l'entrepreneur à …[4]
	REDACTION 1
	L'entrepreneur effectue les reconnaissances et études complémentaires qu'il juge utiles.
REDACTION 2	***REDACTION 2***
Le maître d'œuvre impose à l'entrepreneur une reconnaissance préalable des emprunts.	L'entrepreneur effectue au moins les reconnaissances et études complémentaires suivantes :
[5] Préciser les zones concernées.	- un sondage à la pelle mécanique tous les … m, par tranche minimale de … m, et mené à une profondeur de … m sous la cote arase projetée … [5], - par sondage, un prélèvement de matériaux tous les … m,
[6] Il s'agit ici de prescrire les essais à réaliser par l'entrepreneur pour	- sur chaque prélèvement et pour chaque nature de matériau identifié, les essais suivants : … [6]

Commentaires	Rédaction
identifier les sols rencontrés et déterminer, sous la forme de grille de décision, leurs conditions de réutilisation. *- Analyse granulométrique (Normes NF P 94-056, NF P 94-057),* *- Indice de plasticité Ip (Norme NF P 94-051),* *- Valeur au bleu VBS (Normes NF P 94-068 et NF EN 933-9),* *- Indice portant immédiat IPI (Norme NF P 94-078),* *- Teneur en eau naturelle W (Norme NF P 94-050),* *- Masse volumique ρd (Norme NF P 94-064),* *- Coefficient de fragmentabilité FR (Norme NF P 94-066),* *- Coefficient de dégradabilité DG (Norme NF P 94-067),* *- Proctor Normal (Norme NF P 94-093),* *- Coefficient de friabilité des sables FS (Norme P 18-576),* *- Los Angeles LA (Norme NF EN 1097-2),* *- Micro-Deval MDE (Norme NF EN 1097-1),* *- Autres : par exemple Indice de consistance Ic (Norme NF P 94-051),...*	
[7] Le rapport peut comporter les éléments suivants : *- une vue en plan avec le repérage des sondages,* *- un profil en long géologique avec le repérage des prélèvements effectués,* *- les résultats de l'identification des matériaux,* *- un quantitatif des différentes natures de matériaux,* *- pour chaque matériau identifié, une grille de décision qui comporte, suivant l'ouvrage ou la partie d'ouvrage à réaliser, les méthodes d'extraction, les conditions de réutilisation,* *- les résultats des études de traitement des sols,* *- autres à préciser*	Les résultats des reconnaissances sont présentés dans un rapport qui comporte les éléments suivants : … [7]
4.2.3 – Matériaux d'apport extérieur	**4.2.3 – Matériaux d'apport extérieur**
REDACTION 1	***REDACTION 1***
[8] Préciser le lieu et le délai à compter d'un fait générateur ou par ordre de service.	Les matériaux d'apport extérieur mis à disposition par le maître de l'ouvrage sont disponibles … [8] à charge de l'entrepreneur d'en assurer le chargement, le transport et la mise en œuvre.

Commentaires

REDACTION 2

[9] Préciser le lieu et la date à partir de laquelle ils sont disponibles.

[10] : Lister et détailler les exigences particulières propres à l'exploitation des matériaux. Ces exigences à définir peuvent être :
- des conditions d'accès
- des contraintes en matière d'environnement
- des dispositions concernant le drainage et l'assainissement
- des exigences sur la qualité et les quantités de matériaux
- des exigences concernant la remise en état des voiries
- des méthodes particulières d'exploitation, ...

Article 4.3 – Matériaux fournis par l'entrepreneur (emprunt ou apport extérieur)

Des difficultés peuvent apparaître lors de l'attribution du marché en choisissant une offre sans possibilité d'approbation des emprunts.

Cette option présente un risque important pour le maître d'œuvre dans la mesure où il accepte un emprunt avant de connaître la qualité et la quantité disponible de matériaux.

Rédaction

REDACTION 2

Les matériaux d'apport extérieur mis à disposition par le maître de l'ouvrage sont disponibles … [9] à charge de l'entrepreneur d'en assurer le chargement, le transport et la mise en œuvre suivant les modalités suivantes :
… [10]

Article 4.3 – Matériaux fournis par l'entrepreneur (emprunt ou apport extérieur)

(Art. 4.2 fascicule 2 du CCTG)

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

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

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

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

Commentaires

Article 4.4 – Produits pour traitement des sols

Dans le cas non envisagé ici, où les produits sont fournis par le maître de l'ouvrage, le maître d'œuvre ne retiendra que les articles nécessaires.
Tous les produits de traitement qui doivent être utilisés pour le chantier doivent être mentionnés dans cet article.

4.4.1 – Provenance des produits

4.4.2 – Caractéristiques des produits

Pour le traitement des sols qui doivent être réutilisés en couche de forme les produits de traitement à stipuler doivent, sauf exception, être ceux utilisés pour réaliser l'étude de traitement (cf. GTS (B4) § C I-3.3).

4.4.2.1 - Chaux

Le produit le mieux adapté au traitement des sols trop humides pour réutilisation en remblai est en général la chaux vive calcique telle que définie dans la norme NF P 98-101.
[1] Préciser la destination de la chaux. Si plusieurs chaux sont utilisées, préciser la destination de chaque type de chaux.
[2] les types de chaux :
- aérienne calcique vive (NF P 98-101)
- aérienne calcique éteinte (NF P 98-101)
- aérienne calcique sous forme de lait de chaux
- …

4.4.2.2 - Ciment

L'adéquation des ciments courants avec différents types de sols figure à l'article A 2.2 du GTS (B4)(page 27).
[3] Préciser la destination du ciment. Si plusieurs ciments sont utilisés, préciser la destination de chaque type de ciment.

Rédaction

Article 4.4 – Produits pour traitement des sols

(Art. 4.2.7 fascicule 2 du CCTG)

4.4.1 – Provenance des produits

La fourniture, le transport et le stockage des produits de traitement sont à la charge de l'entrepreneur.

L'approvisionnement simultané par différentes provenances est interdit pour un même produit de traitement.

4.4.2 – Caractéristiques des produits

4.4.2.1 - Chaux

La chaux à utiliser … [1] est de la chaux … [2] conforme à la norme NF P 98 101.

4.4.2.2 - Ciment

Le ciment à utiliser … [3] est un ciment …[4] conforme à la norme NF EN 197-1.

Commentaires	Rédaction
[4] Exemple : CEM I/A 32,5N (ex CPA) ou CEM II/A 32,5N (ex CPJ). La classe de résistance à retenir est en général 32,5 N ou 42,5 N. La classe de résistance 42,5 est en général à utiliser en arrière saison. *Pour une résistance à court terme élevée on peut utiliser une classe de résistance 32,5 R ou 42,5 R.*	
4.4.2.3 - Liant hydraulique routier	**4.4.2.3 - Liant hydraulique routier**
[5] Préciser la destination de chaque type de liant hydraulique routier. *[6] Demander au moins une classe de résistance de 20 Mpa.* *Pour une résistance à court terme élevée on peut utiliser un liant hydraulique routier à prise rapide (PR).*	Le liant hydraulique routier à utiliser … [5] est choisi en référence à la norme NF P 15-108 avec une classe de résistance minimale de : [6].
4.4.2.4 - Autre produit	**4.4.2.4 - Autre produit**
[7] Préciser la nature les caractéristiques l'origine et la destination du ou des produits demandés. *Ces autres produits peuvent être par exemple : les cendres volantes sèches (NF P 98-110), la chaux à faible émission de poussière …*	La nature, la composition et les performances mécaniques du produit utilisé sont conformes aux exigences suivantes : … [7].
4.4.3 – Livraison et stockage des produits de traitement	**4.4.3 – Livraison et stockage des produits de traitement**
4.4.3.1 - Livraison des produits de traitement	**4.4.3.1 - Livraison des produits de traitement**
La livraison pour des petits chantiers peut s'envisager en sacs.	Les produits pour traitement des sols doivent être livrés en vrac sur le chantier en containers étanches. Les livraisons sur le chantier doivent se faire à un horaire accepté préalablement par le maître d'œuvre. Un bon de pesée est établi pour chaque porteur et remis à l'arrivée au maître d'œuvre ou à son représentant, celui-ci se réserve la possibilité de procéder à toute opération nécessaire à la vérification des quantités approvisionnées.
4.4.3.2 - Stockage des produits de traitement	**4.4.3.2 - Stockage des produits de traitement**
REDACTION 1 *Rédaction préconisée dans tous les cas sauf pour le traitement des remblais et PST du schéma n°1 cf. article 5.11.1 du présent CCTP.* *[8] En général, une capacité de stockage équivalente à la consommation*	*REDACTION 1* La capacité de stockage du produit de traitement à installer sur le chantier est d'au moins … [8] tonnes.

Commentaires	Rédaction
d'une journée moyenne de travail peut être exigée. Cette capacité peut également ne pas être imposée dans le CCTP mais seulement décidée lors de l'établissement du PAQ.	
REDACTION 2	***REDACTION 2***
Rédaction préconisée pour le traitement des remblais et PST du schéma n° 1 cf. article 5.11.1 du présent CCTP.	La capacité de stockage du produit de traitement à installer sur le chantier est fixée dans le PAQ. Le lieu de stockage est indiqué dans le PAQ.
[9] La durée de stockage est habituellement inférieure à 10 jours pour la chaux et à 21 jours pour le ciment et le liant hydraulique routier.	Le stockage s'effectue dans des silos secs et étanches. La durée du stockage ne doit pas excéder … [9].
[10]- définies dans la norme NF EN 197-1 pour le ciment *- définies dans la norme NF P 15-108 pour le liant hydraulique routier* *- par une mesure de la réactivité (norme NF P 98-102) pour la chaux vive*	Dans le cas où ce délai est dépassé, l'entrepreneur doit réaliser des contrôles pour vérifier la conformité du produit de traitement aux spécifications …[10] Si le résultat des essais est inférieur aux spécifications, le maître d'œuvre, peut soit accepter l'emploi du produit dans un délai et suivant les modalités qu'il fixe aux frais de l'entrepreneur, soit ordonner l'évacuation hors du chantier et le remplacement aux frais de l'entrepreneur.
[11] Indiquez les spécifications complémentaires. Par exemple, on peut imposer une température maximale pour le ciment.	… [11]

Commentaires

Article 4.5 – Protection superficielle

4.5.1 – Nature de la protection superficielle

Voir GTS (B4) § C 2.2.9

[1] Si plusieurs natures de protection, préciser, les zones d'application.

[2] Les différentes natures de protection :
- *pulvérisation d'eau*
- *enduit de cure par voile d'émulsion*
- *enduit de scellement*
- *enduit monocouche*
- *enduit bicouche*
- *enduit prégravillonné*

4.5.2 – Liant pour enduit

[3] Il est conseillé de prendre une émulsion cationique à rupture rapide de classe ECR 65 conforme à la norme NF T 65-011.

4.5.3 – Granulats pour enduit

[4] Généralement granulométrie 4/6 pour répandage d'une couche de gravillons et 4/6 et 6/10 pour 2 couches.

4.5.4 – Granulats pour cloutage

[5] Le cloutage est indispensable sur les couches de forme en sols fins traités (classes A et éventuellement C1Ai, B5, B6, R12, R13) appelées à supporter des trafics intenses (cf. GTS(B4) - C 2.2.8).
[6] Généralement granulométrie 14/20. Des calibres plus gros peuvent être utilisés.

Rédaction

Article 4.5 – Protection superficielle

(Art. 4.2.8 fascicule 2 du CCTG)

4.5.1 – Nature de la protection superficielle

La protection superficielle … [1] est assurée par … [2]

4.5.2 – Liant pour enduit

Le liant pour enduit est une émulsion de classe … [3] conforme à la norme NF T 65-011.

4.5.3 – Granulats pour enduit

Les gravillons, de granulométrie … [4] répondent aux spécifications de l'article 7 de la norme XP P 18-545 pour les codes DIII.

4.5.4 – Granulats pour cloutage

Les couches de forme traitées constituées des matériaux des classes … [5] font l'objet d'un cloutage à l'aide de gravillons de granulométrie … [6] répondant aux spécifications de l'article 7 de la norme XP P 18-545 pour les codes DIII.

Commentaires

Article 4.6 – L'eau

La fourniture de l'eau pour un chantier de terrassement fait l'objet des procédures décrites dans la loi sur l'eau n° 92-3 du 3 janvier 1992 (J.O. n° 3 du 4 janvier 1992) et aux décrets d'application (n° 93-743 du 29 mars 1993, n° 93-745 du 29 mars 1993).
En fonction de l'importance du prélèvement exprimé en pourcentage du débit moyen sec de récurrence (débit du cours d'eau ou débit global d'alimentation du canal ou plan d'eau) il faut soit demander une autorisation (> 5 %) soit faire une déclaration (entre 2 et 5 %).
La procédure de demande d'autorisation est lourde (étude d'impact, circuit administratif assez long ...) et les échéances pas forcément compatibles avec une procédure d'appel d'offre et la réalisation d'un chantier. Si l'eau est un élément stratégique du chantier il semble logique que le maître de l'ouvrage ait réglé ces problèmes avant et puisse maîtriser ces paramètres afin d'éviter des solutions de dernière minute.

REDACTION 1
EAU FOURNIE PAR L'ENTREPRENEUR

[1] Préciser la rivière, la mare, le lac, la nappe, ...

[2] Généralement de type 1 (eau potable) et éventuellement type 2 après étude spécifique.

REDACTION 1.1
EAU FOURNIE PAR L'ENTREPRENEUR ET REMUNEREE

Rédaction

Article 4.6 – L'eau

(Art. 4.2.9 fascicule 2 du CCTG)

REDACTION 1

Le prélèvement d'eau dans … [1] est prohibé.

L'eau à utiliser est du type … [2] tel que défini dans la norme NF P 98-100.

L'entrepreneur vérifie la conformité de l'eau au type précité.
Le maître de l'ouvrage informe l'entrepreneur de l'existence d'un point d'eau situé….

L'entrepreneur, lors de l'utilisation de l'eau, doit fournir au maître d'œuvre la preuve de l'obtention d'une autorisation ou la preuve de la déclaration.

REDACTION 1.1

L'achat éventuel de l'eau, son pompage et son transport jusqu'au lieu d'utilisation sont rémunérés au volume estimé ou mesuré avec un compteur agréé par le maître d'œuvre.

Commentaires

REDACTION 1.2

EAU FOURNIE PAR L'ENTREPRENEUR ET NON REMUNEREE

REDACTION 2

EAU FOURNIE PAR LE MAITRE DE L'OUVRAGE

[3] Préciser le point d'approvisionnement

[4] Généralement de type 1 (eau potable) et éventuellement type 2 après étude spécifique.

REDACTION SI TRAITEMENT

Article 4.7 – Dispositifs drainants

Rédaction

REDACTION 1.2

L'achat éventuel de l'eau, son pompage et son transport jusqu'au lieu d'utilisation sont à la charge de l'entrepreneur

REDACTION 2

L'eau à utiliser se situe : …[3].

L'eau à utiliser est du type …[4] tel que défini dans la norme NF P 98-100. L'entrepreneur vérifie que l'eau utilisée est conforme au type précité.

Le pompage et le transport de l'eau sont à la charge de l'entrepreneur.

REDACTION SI TRAITEMENT

Les capacités d'approvisionnement de l'eau et d'arrosage doivent permettre une élévation de la teneur en eau des sols à traiter de ..... [ ] points à la cadence prévue de fabrication du mélange.

Article 4.7 – Dispositifs drainants

(Art. 4.2.10 fascicule 2 du CCTG)

4.7.1 - Drains

…

4.7.2 - Tranchée drainante

…

4.7.3 - Couches drainantes

…

4.7.4 - Masques drainants

…

4.7.5 - Eperons drainants

…

Commentaires

Article 4.8 – Matériaux pour purges

Article 4.9 – Terre végétale, engazonnement, plant, amendement

4.9.1 - Terre végétale

Art. 4.2.6 fascicule 2 du CCTG (B1)et N.2.2.1 fascicule 35 du CCTG (B2)

[1] Préciser la destination
[2] Cf. fascicule 35 du CCTG (B2). Indiquer la qualité, la quantité, la préparation. Si il y a plusieurs types de terres végétales, préciser, pour chaque type, les caractéristiques.

4.9.2 - Engazonnement

Cf. fascicule 35 du CCTG (B2). Indiquer : provenance, certification, nature, composition, agrément, contrôle de fourniture.

4.9.3 - Plants

Cf. fascicule 35 du CCTG (B2). Indiquer la provenance, la qualité, la nature et la taille. Indiquer les modalités de contrôle de fourniture, livraison, stockage, accessoires de plantation.

4.9.4 - Amendement

Rédaction

Article 4.8 – Matériaux pour purges

(Art. 4.2.11 fascicule 2 du CCTG)

Les matériaux pour le comblement des purges prévues au marché ont les caractéristiques suivantes : …

Pour les purges non prévues au marché, l'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre les matériaux qu'il envisage d'utiliser.

Article 4.9 – Terre végétale, engazonnement, plant, amendement

4.9.1 - Terre végétale

(Art. 4.2.6 fascicule 2 du CCTG et N.2.2.1 fascicule 35 du CCTG)

La terre végétale mise en œuvre … [1] a les caractéristiques suivantes :

…[2]

4.9.2 - Engazonnement

…

4.9.3 - Plants

…

4.9.4 - Amendement

L'entrepreneur propose les fixateurs, engrais, produits fertilisants nécessaires à la bonne installation des végétaux.

Commentaires

Article 4.10 – Géosynthétiques

Pour les caractéristiques des géosynthétiques utilisés dans les systèmes de drainage ou de filtration et sous remblais sur sols compressibles, il pourra s'avérer utile de consulter les normes suivantes :
G 38-061 – Détermination des caractéristiques hydrauliques et mise en œuvre des géotextiles et produits apparentés utilisés dans les systèmes de drainage et de filtration
G 38-063 – Utilisation des géotextiles et produits apparentés sous remblais sur sols compressibles
L'attention du rédacteur de CCTP est attiré sur le fait que ces deux normes font référence à des normes françaises d'essais qu'il conviendra de remplacer par les normes européennes correspondantes.

1] Préciser les zones d'application et la destination du géosynthétique dans l'ouvrage. Si il y a plusieurs types de géosynthétiques, préciser pour chaque type les zones d'application et la destination.
[2] ex : tissé, non tissé, composite, grille ...(cf. fascicules du CFG)
[3] Les fonctions, les conditions d'utilisation, les caractéristiques et l'évaluation de la conformité sont définies dans les normes suivantes :
- NF EN 13249 pour les géotextiles et produits apparentés utilisés dans la construction de routes et autres zones de circulation,
- NF EN 13251 pour les géotextiles et produits apparentés utilisés dans les travaux de terrassement, les fondations et les structures de soutènement,
- NF EN 13252 pour les géotextiles et produits apparentés utilisés dans les systèmes de drainage

[4]Les caractéristiques des géosynthétiques se définissent suivant la fonction qu'ils doivent remplir dans l'ouvrage (ex. : séparation (anticontaminant), filtration, drainage, renforcement …)
Les caractéristiques à définir peuvent être :
- *la résistance à la traction NF EN ISO 10319 :… KN/m,*
- *la déformation à l'effort de traction maximale NF EN ISO 10319 :… %,*
- *la perforation dynamique NF EN 918 :…mm*
- *la perméabilité normale au plan NF EN ISO 11058 : …m/s*
- *la capacité de débit dans le plan NF EN ISO 12958 : … m²/s ,*
- *l'ouverture de filtration caractéristique NF EN ISO 12956 : … µm,*

Rédaction

Article 4.10 – Géosynthétiques

(Art. 4.2.12 fascicule 2 du CCTG, norme G 38-060)

Le ou les géosynthétiques utilisés sont des produits certifiés dans le cadre de la certification ASQUAL des géotextiles ou disposant d'une certification reconnue comme équivalente.

Le géosynthétique utilisé… [1] est du type … [2]. Il est conforme à la norme … [3]

Les caractéristiques du géosynthétique utilisé …[4] .sont les suivantes :
…

Commentaires

- la masse surfacique NF EN 965 :….g/m²,
- l'épaisseur NF EN 964-1 :….mm,
- le fluage NF EN ISO 13431 : …%,
- la résistance au poinçonnement statique (essai CBR) NF EN ISO 12236 : ….N
- la résistance au poinçonnement pyramidal NFG 019

Article 4.11 – Enrochements

4.11.1 - Caractéristiques des enrochements

[1] Les caractéristiques des enrochements sont définies dans la norme NF EN 13383-1.
Vous pouvez appliquer directement la norme NF EN 13383-1 ou vous reportez à l'article 14 de la norme XP P 18-545 pour définir les codes à utiliser si vous vous référez à la classification proposée dans le bulletin spécial des LPC relatif aux enrochements publié en septembre 1989 (Chap. IV § I.4).

Il faut limiter les exigences pour les enrochements non soumis à des contraintes mécaniques ou physico-chimiques importantes.
Sauf nécessité absolue, il est indispensable de définir des caractéristiques de fourniture et des caractéristiques intrinsèques compatibles avec celles des enrochements disponibles localement (Poids, volume, nature, Rc, MDE, gélivité).

4.11.2 - Approvisionnement des enrochements

Article 4.12 – Aménagement superficiel des talus

4.12.1 - Protection des talus rocheux

Insérer dans cet article les différents procédés de protection des talus (tel que grillage etc.) si cela est nécessaire

Rédaction

La nature du géosynthétique est proposée par l'entrepreneur et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre.

Article 4.11 – Enrochements

(Art. 4.2.14 fascicule 2 du CCTG)

4.11.1 - Caractéristiques des enrochements

Les enrochements doivent répondre aux caractéristiques suivantes : [1]

4.11.2 - Approvisionnement des enrochements

…

Article 4.12 – Aménagement superficiel des talus

4.12.1 - Protection des talus rocheux

…

Commentaires

4.12.2 - Aménagement superficiel des talus meubles

Insérer dans cet article les différents procédés d'aménagement superficiel des talus (tel que texsol ou procédé équivalent, géosynthétiques - etc.) si cela est nécessaire.

Article 4.13 – Clôtures

4.13.1 - Aciers

4.13.2 - Bois

4.13.3 – Béton de fondation

[1] Par exemple : CEM I/A 32,5N ou 32,5 R ou CEM II/B 32,5N ou 32,5 R
[2]par exemple : C 20/25
[3] Classe d'exposition la plus courante : XC1 – qui correspond à une exposition "sec ou humide en permanence".
Pour définir la classe d'exposition consulter l'article 4-1 de la norme NF EN 206-1.

Rédaction

4.12.2 - Aménagement superficiel des talus meubles

…

Article 4.13 – Clôtures

4.13.1 - Aciers

Les aciers destinés à la fabrication des profilés pour l'exécution des clôtures et portails sont des profilés laminés de nuance S235, et conformes à la norme NF EN 10025.

4.13.2 - Bois

Les bois mis en œuvre sont des bois d'origine saine.

Le séchage préalable des bois est réalisé à l'air libre ou en étuve. Les bois sont parfaitement écorcés et planés, éliminant la totalité du liber.

Le bois est imprégné en autoclave par le procédé " vide et pression ".
Le produit de préservation est une solution aqueuse de sel métallique complexe et reposera de 21 à 28 jours au sortir de l'autoclave pour être aéré et fixer les sels. Le traitement comporte une ignifugation.

4.13.3 – Béton de fondation

Le béton à utiliser est conforme aux spécifications de la norme NF EN 206-1.

Les caractéristiques sont conformes aux spécifications suivantes:
- nature et classe du ciment : … [1]
- classe de résistance : …[2]
- classe d'exposition : … [3]

Le béton est qualifié non réactif vis-à-vis de l'alcali- réaction.

Commentaires

4.13.4 - Fer à béton

Voir le CCTG fascicule 4 – Aciers – Titre I – Armatures pour béton armé (B8).

4.13.5 - Les grillages

[4] galvanisé à chaud ou plastifié

Penser que la liste des plans du marché doit figurer à l'article 2a du CCAP.
[5] Précisez le type de grillage:
- à mailles rectangulaires de ..... x ..... mm de côté
- à mailles rectangulaires progressives de ..... x ..... mm de côté en bas pour atteindre ..... x ..... mm de côté en haut
- simple torsion à mailles en losange de ..... mm de côté
- double torsion à mailles en losange de ..... mm de côté
- autres (à préciser)

[6] 3 mm minimum conseillé
[7] 2,2 mm minimum conseillé
[8] 2 mm minimum conseillé
[9] Préciser pour d'autres grillages les caractéristiques minimales.
[10] 0,4 mm conseillé

[11] - maintenus entre eux par agrafes, exceptés sur les fils de rives où ils sont soudés / torsadés sur 4 rangs minimum.
- soudés entre eux

4.13.6 - Fils tendeurs

[12] 3 mm minimum conseillé

Rédaction

4.13.4 - Fer à béton

Les armatures utilisées doivent être certifiées par l'Association Française de Certification des Armatures du Béton (AFCAB) ou disposant d'une certification reconnue comme équivalente.

4.13.5 - Les grillages

Les grillages sont réalisés en fil d'acier ... [4]

REDACTION 1

La hauteur du grillage est de … m.

REDACTION 2

La hauteur du grillage est conforme aux plans joints au présent CCTP.
Le grillage est du type : [5]

Les diamètres minimum des fils sont les suivants (non compris les éventuels enrobages plastiques ou autres) :

- fils de rive inférieur et supérieur à … [6] mm,
- fils intermédiaires : [7] mm,
- fils pour grillage torsadé : … [8] mm.
- … [9]

La plastification a une épaisseur de … [10] mm.

La plastification est réalisée sur un fil préalablement galvanisé conformément à la norme NF A 91-131.

Les grillages à mailles rectangulaires sont constitués de fils verticaux et horizontaux … [11].

4.13.6 - Fils tendeurs

Les fils tendeurs sont en acier galvanisé de … [12] mm de diamètre.

Commentaires

4.13.7 - Tendeurs raidisseurs

4.13.8 - Piquets

REDACTION 1

[13] - en té de ..... x ..... mm (minimum 35 x 35 mm)
- en tube carré de ..... mm de côté (30 mm au minimum ou plus)
- en tube rond de ..... mm de diamètre (30 mm au minimum ou plus)

[14] - galvanisé conformément à la norme NF EN ISO 1461
- peint de 2 couches de peinture glycérophtalique de couleur désignée par le maître d'œuvre, sur une couche d'antirouille
- peint de 2 couches de peinture glycérophtalique de couleur désignée par le maître d'œuvre, sur une couche d'apprêt spécial acier galvanisé / plastifié
- autres (à préciser)

Le dessus du piquet est ≥ au dessus du grillage

REDACTION 2

[15] – équarri
- en rondins , planés d'un diamètre compris entre .. et ... cm (15 - 20 cm par exemple)
- en rondins , scié de ..... x ..... cm de côté
- en traverses de type SNCF
- autres (à préciser)
[16] - arasée au niveau du dessus du grillage
- dépasse le grillage de … cm
- …

Rédaction

4.13.7 - Tendeurs raidisseurs

Les raidisseurs destinés à tendre les fils supports de la clôture sont en acier galvanisé, à crochet, de taille proportionnelle au diamètre du fil tendeur.

4.13.8 - Piquets

Les piquets sont constitués :

REDACTION 1

- de profilés métalliques … [13] :

Les piquets creux sont dotés d'une fermeture en extrémité supérieure et d'un trou d'aération de diamètre … mm à 10 cm au dessus du terrain naturel.

Les piquets sont en acier … [14]

La partie aérienne des piquets est de hauteur au moins égale à la hauteur hors sol du grillage.

REDACTION 2

- de piquets en bois … [15] :

La hauteur des piquets bois est de … m, la partie aérienne … [16]

Commentaires	Rédaction
4.13.9 - Galvanisation	**4.13.9 - Galvanisation** Toutes les parties métalliques mises en œuvre sont galvanisées par le procédé de galvanisation à chaud conformément à la norme NF EN ISO 1461. Les éléments assemblés par soudures sont galvanisés une fois l'objet achevé dans son entier.
4.13.10 - Serrures	**4.13.10 - Serrures** Les fermetures à clé à mettre en œuvre dans les portails sont du type " sécurité ", à la contrefaçon des clés " difficiles ". L'approvisionnement en pièces de rechange devra pouvoir en être assuré par un proche détaillant. Les barillets de serrures sont interchangeables. Le matériel préconisé est soumis au visa du maître d'œuvre avec tous les renseignements nécessaires à l'évaluation de la qualité du produit et des services de la marque en vue de sa maintenance.
4.13.11 - Piquets " signal " *Les sections de clôtures jouant le rôle de fusible (clôture à couper en cas de force majeure) sont signalées par 2 piquets dépassant visiblement la hauteur du grillage.*	**4.13.11 - Piquets " signal "** Les piquets " signal " sont en bois, d'une hauteur hors sol de … cm pour une longueur totale de … m.
Article 4.14 – Produits pour autres ouvrages	**Article 4.14 – Produits pour autres ouvrages**
Destination – fonction ; Provenance – Caractéristiques – Agrément ; Livraison – Stockage – Manutention ; Contrôle de fourniture	…(Art. 4.2.15 fascicule 2 du CCTG)

Chapitre 5 – Mode d'exécution des travaux

Commentaires

Article 5.1 – Implantation des ouvrages et piquetage

5.1.1 - Plan général d'implantation

Ces documents, visés à l'article 2 du CCAP, doivent contenir tous les éléments nécessaires à la mise en place du projet sur le terrain , à savoir :

- les caractéristiques des éléments du projet (alignements droits, cercles, clothoïdes,...)
- les coordonnées X, Y, Z, des points d'axe (points de contacts d'éléments, points de position des profils en travers, points d'intersection avec les axes de rétablissements,...)
- des angles : biais d'ouvrage ...
- des longueurs: largeurs de chaussées, de plate-forme, distance entre points.

[1]Pour la définition des repères , le maître d'oeuvre met à disposition de l'entrepreneur les éléments suivants :
- coordonnées X, Y, Z, des bornes devant servir de pôles d'implantation (issues des polygonales de précision)
- gisements de départ correspondant à chaque borne
- repères de nivellement complémentaire.

[2]Ces documents peuvent être par exemple :
- pour le projet :
- plan avec les caractéristiques du projet
- tableau de coordonnées de points
- pour les repères :
- plan de situation des repères
- fiches signalétiques
- tableaux de leurs coordonnées et des gisements de départ.

Rédaction

Article 5.1 – Implantation des ouvrages et piquetage

(Art. 5.1 fascicule 2 du CCTG, Art. 7 CCAP, Art. 27 CCAG)

5.1.1 - Plan général d'implantation

(Art. 27.1 du CCAG)

L'implantation des emprises et des ouvrages est définie par les documents visés à l'article 2 du CCAP

L'implantation des ouvrages est repérée en plan et en altitude par rapport à:
..... [1]

Les documents visés à l'article 2 du CCAP, sont complétés par les documents suivants :
..... [2]

Commentaires

5.1.2 - Piquetage général

Si le projet est graphique, le maître d'oeuvre a tout avantage, ne serait-ce que pour sa propre vérification, à exécuter ou faire exécuter le piquetage avant la passation du marché.

REDACTION 1

LE PIQUETAGE GENERAL EST EFFECTUE PAR LE MAITRE DE L'OUVRAGE

[3]Les précisions à spécifier ici sont celles que le maître de l'ouvrage a lui-même obtenues ou celles qu'il a déjà spécifiées dans le CCTP du marché passé avec son géomètre (au minimum 50 mm en implantation et 10 mm en nivellement)

[4]Peuvent par exemple être laissés à la charge de l'entrepreneur l'implantation et le piquetage des chemins de désenclavement

[5]Ce plan comporte en principe :
- *les éléments et points piquetés*
- *les éléments géométriques (visées, angles, longueurs, ...) utilisés pour piqueter chaque point ou chaque élément*
- *les repères utilisés (polygonale de précision, ...)*

[6] Les documents annexes peuvent être, par exemple, différents listages (axes, profils en long, profils en travers...)

Rédaction

5.1.2 - Piquetage général

(Art. 27.2 du CCAG)

REDACTION 1

Le piquetage général a été effectué par le maître de l'ouvrage avec les précisions suivantes :

Points principaux : ..... [3]
Points secondaires : ..... [3]

L'entrepreneur est tenu, lors de la réimplantation des piquets d'axe à la fin des travaux de terrassement, d'obtenir les mêmes résultats.

L'implantation et le piquetage de : ..... [4]
sont à la charge de l'entrepreneur

Le plan de piquetage, remis à l'entrepreneur comporte: ..... [5]

Le maître de l'ouvrage fournit à l'entrepreneur les documents annexes suivants : ..... [6]

L'entrepreneur doit vérifier si les plans d'implantation et de piquetage concordent avec les constatations faites sur le terrain dans un délai de ..... jours à compter de la remise du plan de piquetage.
Un procès-verbal de constat contradictoire est établi à l'issu du délai ci-dessus.

L'entrepreneur est responsable de l'entretien et du maintien de tous les repères et bornes.

La redéfinition des éléments d'implantation des points de l'axe par rapport à une nouvelle borne est effectuée aux frais de l'entrepreneur. Ces opérations sont constatées par un procès-verbal établi contradictoirement avec le maître d'œuvre.

Commentaires

REDACTION 2

LE PIQUETAGE GENERAL EST EFFECTUE PAR L'ENTREPRENEUR

[7]Ces documents sont :
- *les coordonnées x, y, z des bornes devant servir de pôles d'implantation,*
- *le plan de situation des bornes et repères*

[8]Comme lorsque le piquetage est exécuté par le maître d'ouvrage, le plan de piquetage comporte, en principe :
- *les éléments et points piquetés*
- *les éléments géométriques (visées, angles, longueurs...) utilisés pour piqueter chaque élément.*
- *Les repères utilisés.*

[9] Les précisions à spécifier ici sont celles que le maître d'oeuvre a lui-même obtenues ou celles qu'il a déjà spécifiées dans le CCTP du marché passé avec son géomètre (au minimum 50 mm en implantation et 10 mm en nivellement)

[10]Le plan de piquetage comporte en principe :
- *les éléments et points piquetés,*
- *les éléments géométriques (visées, angles, longueurs...) utilisés pour piqueter chaque élément,*
- *les repères utilisés.*

5.1.3 - Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés existants

REDACTION 1

LE PIQUETAGE SPECIAL EST EFFECTUE PAR LE MAITRE DE L'OUVRAGE

[11] Il s'agit en principe d'une série de plans de piquetage qu'il faut

Rédaction

REDACTION 2

A partir de la polygonale et des repères fournis par le maître d'ouvrage le piquetage général est effectué par l'entrepreneur.

Les documents suivants sont remis à l'entrepreneur: [7]

Pour le piquetage :
- les points considérés comme principaux sont : ..... [8]
- les points considérés comme secondaires sont : ..... [8]

L'entrepreneur précise ses méthodes d'implantation dans le PAQ .

Les précisions à obtenir sont les suivantes :
- points principaux : ..... [9]
- points secondaires : ..... [9]

Après achèvement du piquetage, l'entrepreneur établit le plan de piquetage général.

Ce plan de piquetage général comporte : ..... [10]

Ce plan est visé par le maître d'œuvre avant le début des travaux.

L'entrepreneur est responsable de l'entretien et du maintien de tous les repères et bornes quelle que soit l'origine de leur destruction.

5.1.3 - Piquetage spécial des ouvrages souterrains ou enterrés existants

(Art. 27.2 du CCAG)

REDACTION 1

Le piquetage spécial du tracé des ouvrages souterrains ou enterrés a été effectué au préalable par le maître de l'ouvrage et les éléments suivants sont

Commentaires	Rédaction
répertorier ici. Ces plans comportent en principe : *- les éléments et points piquetés* *- les éléments géométriques (visées, angles, longueur...) utilisés pour piqueter chaque point ou chaque élément.* *- les repères utilisés.*	remis à l'entrepreneur : ..... [11]
[12] En général vingt (20) jours	L'entrepreneur dispose d'un délai de ..... [12] jours pour vérifier que les constatations faites sur le terrain concordent avec les plans d'implantation et de piquetage. En cas de discordance entre la réalité et les documents, il doit être procédé à une vérification contradictoire des parties en litige.
REDACTION 2 *LE PIQUETAGE SPECIAL EST EFFECTUE PAR L'ENTREPRENEUR*	*REDACTION 2* Le piquetage spécial du tracé, des canalisations, câbles ou ouvrages souterrains est à effectuer par l'entrepreneur, contradictoirement avec le maître d'œuvre avant le début des travaux.
[13] Ces documents peuvent être différents plans d'implantation approximative que l'entrepreneur doit d'abord vérifier. *Il peut être demandé à l'entrepreneur de repérer les ouvrages avant de les réimplanter et de les piqueter.*	Les documents suivants sont remis à l'entrepreneur : ..... [13]
Ce plan de piquetage comporte en principe : *- les éléments et piquets.* *- les éléments géométriques (visées, angles, longueurs...) utilisés pour piqueter chaque point ou chaque élément.* *- les repères utilisés.*	Pour chaque ouvrage, l'entrepreneur doit établir un plan de piquetage. Ce plan doit être visé par le maître d'œuvre et notifié à l'entrepreneur avant le début des travaux.
Article 5.2 – Travaux préalables aux terrassements	**Article 5.2 – Travaux préalables aux terrassements**
	(Art. 5.2 du fascicule 2 du CCTG)
5.2.1 - Clôtures (provisoires ou définitives)	**5.2.1 - Clôtures (provisoires ou définitives)**
	(Art. N 4.3.13 du fascicule 35 du CCTG)

Commentaires	Rédaction
5.2.1.1 - Travaux préparatoires	**5.2.1.1 - Travaux préparatoires**
[1] Indiquer ici les travaux préparatoires nécessaires à l'exécution des travaux de clôtures et en spécifier le mode d'exécution. A titre indicatif ces travaux préparatoires peuvent être : *- débroussaillement réalisé manuellement / mécaniquement sur une largeur de ..... mètres dans l'axe de la clôture. Spécifier ce que deviennent les produits du débroussaillement : broyés et régalés sur place, évacués conformément au SOSED, …..;* *- nettoyage sur une largeur de .....mètres dans l'axe de la clôture par ramassage de détritus, blocs de pierre, bois morts..... et leur évacuation conformément au SOSED;* *- dépose de clôtures existantes désaffectées, grillage et piquets, avec / sans massifs de scellement, évacuation conformément au SOSED,.....;* *- démolition de petites maçonneries sur l'emprise de la clôture, avec évacuation conformément au SOSED et régalage des sols aux niveaux périphériques.*	..... [1]
5.2.1.2 - Préparation de l'assise - nivellement des terres dans l'axe des clôtures	**5.2.1.2 - Préparation de l'assise - nivellement des terres dans l'axe des clôtures** *REDACTION 1* Les clôtures posées à même le sol feront l'objet d'une préparation de l'assise. *REDACTION 2* Le sol est nivelé de manière à présenter une planimétrie compatible avec la pose du grillage et pour tenir compte de l'espacement minimum entre le sol fini et le bas de la clôture.
5.2.1.3 - Portails et portillons	**5.2.1.3 - Portails et portillons** Les portails et portillons sont réalisés conformément aux indications des plans et détails du marché visés à l'article 2a du CCAP. Réalisées en profilés métalliques, les pièces, une fois assemblées par soudures à l'arc, sont ébarbées et polies à la meuleuse puis l'ensemble galvanisé à chaud. Les poteaux de portails sont scellés dans un massif de béton, reliés par une

Commentaires	Rédaction
	poutre en béton armé, conformément aux indications des plans de détail visés à l'article 2a du CCAP. La serrure sera accessible, par un côté, par dépose d'un élément de plaque en tôle soudé par quelques points. Ces soudures à réaliser postérieurement à la galvanisation seront galvanisées ponctuellement à froid. D'autres dispositifs de fermeture peuvent être proposés par l'entrepreneur et soumis à l'accord du maître d'œuvre. Tous les portails sont équipés de serrures identiques à clés identiques. Un jeu de trois clés sera fourni avec chaque portail ou portillon. Tous les profilés creux comporteront des trous d'aération et d'évacuation des eaux de condensation d'un diamètre de 7 mm et situés en point bas.
5.2.1.4 - Clôtures grillagées	**5.2.1.4 - Clôtures grillagées** Les clôtures seront constituées de piquets métalliques verticaux, fichés dans un massif de scellement en béton et comportant une " barette " anti-arrachage. Le massif de scellement pourra être un forage de 10 cm de diamètre environ, seulement si la roche support offre les garanties de résistance et de stabilité du piquet après scellement. Dans les autres cas, le massif sera conforme aux indications des plans de détail visés à l'article 2a du CCAP. Le grillage est parfaitement tendu entre les piquets et bloqué sur ceux-ci par un fer plat plaqué par boulonnage sur le piquet en Té. L'ensemble est conforme aux détails des plans du marché visés à l'article 2a du CCAP. Toutes modifications du système constructif sont soumises préalablement à l'accord du maître d'œuvre. Toutes les extrémités, les changements de direction, ainsi que tous les 50 mètres linéaires seront équipés de piquets avec jambes de force (une en extrémité, 2 en section courante).

5.2.1.5 - Clôtures grillagées sur piquets en bois

5.2.1.5 - Clôtures grillagées sur piquets en bois

Les clôtures sont constituées de piquets en bois traité à cœur.
Les piquets parfaitement verticaux sont bloqués au béton sur la périphérie uniquement.
Le grillage est fixé sur les poteaux par cavaliers et parfaitement tendu entre les poteaux.
L'ensemble est réalisé conformément aux indications des plans de détails du marché.
Les piquets d'extrémités sont dotés d'une jambe de force.

5.2.1.6 - Clôture "fusible"

5.2.1.6 - Clôture "fusible"

Ces sections de clôtures sont réalisées pour permettre le passage d'urgence par dépose de la clôture.

Les piquets "signal" sont en bois traité à coeur, bloqués au béton.

Le grillage est fixé par enroulement autour du piquet jusqu'à recouvrement et agrafage à l'aide de cavaliers.

L'ensemble est conforme aux indications des plans de détails.

5.2.1.7 - Dépose de clôture existante

5.2.1.7 - Dépose de clôture existante

La dépose de clôture existante comprend la dépose du grillage et des fils tendeurs, si existants, l'enlèvement des piquets avec leur massif de scellement, le chargement et l'évacuation de l'ensemble à la décharge publique.

Les trous des massifs de scellement sont comblés en terre ordinaire, non caillouteuse, par apport ou ratissage périphérique.

Les lieux de dépose sont laissés propres et en parfait état.

5.2.1.8 - Dépose de grillage existant

5.2.1.8 - Dépose de grillage existant

Les grillages endommagés ou à déposer à la demande du maître d'œuvre le sont de manière à conserver intact les piquets qui sont réutilisés pour supporter un nouveau grillage.

La dépose du grillage comprend une découpe soignée en extrémité de section déposée et la consolidation du grillage conservé sur le piquet par attaches.

Les grillages déposés sont chargés et évacués à la décharge**.**

5.2.1.9 - Dépose de piquets existants

5.2.1.9 - Dépose de piquets existants

La dépose des piquets existants est réalisée conformément aux indications spécifiques de l'article "Dépose de clôture existante" ci-avant.

5.2.1.10 - Pose de grillage neuf sur piquets existants

5.2.1.10 - Pose de grillage neuf sur piquets existants

Le grillage à poser sur piquets existants est soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

5.2.2 - Démolition d'ouvrages existants

[2] Les constructions de toute nature (murs, petits ouvrages maçonnés ou en béton armé, aqueducs, réseaux anciens, dalles béton existantes d'anciennes installations d'entreprises etc.).

Si l'emploi d'explosifs doit être prévu il convient de le traiter spécialement. Le maître d'oeuvre peut s'inspirer des paragraphes traitant les déblais extraits à l'explosif.

[3] Les matériaux peuvent être : évacués conformément aux dispositions établies dans le SOSED ou réutilisés en remblai.
L'attention est attirée sur la grosse difficulté à obtenir un niveau de qualité acceptable en réemployant directement les matériaux de démolition

5.2.2 - Démolition d'ouvrages existants

Les travaux de démolition comprennent ..... [2] à l'exclusion des démolitions de chaussées rémunérées par ailleurs.

La démolition des constructions est exécutée en totalité, parties enterrées comprises.

Les matériaux provenant des démolitions sont :..... [3]

5.2.3 - Démolition de chaussées

[4] Au droit des déblais, seules sont à prendre en compte les démolitions de

5.2.3 - Démolition de chaussées

Les chaussées suivantes doivent être démolies ..... [4]

Commentaires	Rédaction
chaussée comprenant des matériaux liés. Les autres chaussées peuvent être incluses dans les déblais. *Sous les remblais, seules les chaussées pouvant être à l'origine de glissement sont à démolir.*	
[5] exemple : *- la scarification des chaussées existantes hors emprise,* *- le sciage de la chaussée en limite de zone de démolition* *- l'enlèvement de toutes les couches de chaussées (fondation, base et roulement)* *- l'évacuation conformément aux dispositions établies dans le SOSED* *- le décaissement de la chaussée et la remise en état pour affectation ultérieure (préciser l'affectation et la constitution des zones à réaffecter)*	Ces travaux comprennent : ..... [5]
5.2.4 – Arrachage et abattage d'arbres	**5.2.4 – Arrachage et abattage d'arbres** (Art. N 2.3.1.2 fascicule 35 du CCTG)
[6] On prend couramment une valeur de circonférence supérieure ou égale à 60 cm.	L'entrepreneur abat tous les arbres désignés par le maître d'œuvre en les recépant à 20 cm au dessus du sol. Un arbre est défini par sa circonférence supérieure à ..... [6] à un mètre au dessus du sol.
REDACTION 1 ***STOCKAGE A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR*** *[7] Ces dispositions peuvent aussi être imposées préalablement au propriétaire. Cas où par exemple l'ONF veut garder la propriété des bois. Préciser le lieu de stockage éventuel.* *[8] La constatation d'accidents dus à l'instabilité de stockage de grumes peut justifier des mesures de sécurité particulières.*	***REDACTION 1*** Les arbres sont débités et emmétrés conformément aux dispositions suivantes ..... [7] L'entrepreneur prend à sa charge et sous sa responsabilité le stockage des grumes jusqu'à la fin du chantier sinon jusqu'à leur enlèvement et doit veiller à la sécurité de ce stockage vis-à-vis des tiers. ..... [8]
REDACTION 2 ***EVACUATION DES PRODUITS A LA CHARGE DE L'ENTREPRENEUR*** *Conformément à l'article "Contraintes particulières du chantier" du chapitre 1, la période de décapage et d'essouchage doit être soumise à l'approbation du maître d'œuvre*	***REDACTION 2*** Ces produits sont évacués conformément aux dispositions établies dans le SOSED.

Commentaires

5.2.5 - Débroussaillement

[9]- les broussailles,
- les taillis,
- les haies,
- les produits désignés par le maître d'œuvre

[10] Ils peuvent être évacués conformément aux dispositions établies dans le SOSED.
Le débroussaillement peut être manuel ou mécanique.
Les broussailles peuvent être broyées et régalées sur place.

5.2.6- Essouchage

[11] L'essouchage n'est pas systématiquement nécessaire partout notamment dès que le remblai dépasse 4 mètres de hauteur (problème spécifique à examiner au cas par cas).
Une époque de travaux qui n'est pas appropriée peut conduire à une déstructuration du terrain d'assise.

[12] On peut se fixer 4 m pour les sols fins et 7 m pour les sols sableux et graveleux

5.2.7 - Accès et pistes de chantier

5.2.7.1 - Généralités

[13] Eemple d'entretien : rechargement, curage, reprofilage, traitement, compactage, revêtement...

Cas général où l'entrepreneur fournit l'eau.

[14]Exemple :
- démontage et enlèvement des ouvrages provisoires

Rédaction

5.2.5 - Débroussaillement

Les produits concernés sont : [9]

Ils sont arrachés et évacués conformément aux dispositions suivantes : ..... [10]

5.2.6- Essouchage

L'essouchage a lieu dans les sections suivantes ..... [11]

La date d'essouchage est soumise au visa du maître d'œuvre

Toutes les souches mesurant au collet plus de 1 m de circonférence et situées sous moins de .....[12] mètres de remblai doivent être enlevées avant la pose du remblai.

Les souches sont évacuées conformément aux dispositions établies dans le SOSED.

5.2.7 - Accès et pistes de chantier

5.2.7.1 - Généralités

Les pistes d'accès au chantier, aux emprunts, dépôts, installations, aire de stockage sont réalisées et entretenues par l'entrepreneur, et donnent lieu aux opérations suivantes ..... [13]

L'entrepreneur doit procéder à ses frais à tous les arrosages des pistes nécessaires pour éviter la formation de poussière préjudiciable à l'environnement en application de l'article 31.7 du CCAG et pour assurer la sécurité du chantier.
En fin de travaux, l'entrepreneur doit procéder aux opérations suivantes : ..... [14]

Commentaires	Rédaction
- enlèvement des matériaux constituant la piste, remise en oeuvre, soit en remblai, soit sur les zones d'emprunts ou évacués conformément aux dispositions établies dans le SOSED. *- scarification et remise en oeuvre de la terre végétale.*	
5.2.7.2 - Pistes de chantier prévues au marché	**5.2.7.2 - Pistes de chantier prévues au marché**
[15]Pour chaque piste préciser : le nom de la piste, son emplacement, son statut, sa spécification, ses caractéristiques, sa constitution, sa fonction et sa rémunération. *Exemple :* *nom de la piste* *statut :(ex Piste de chantier provisoire)* *spécification : (ex Construction avec des matériaux provenant des déblais)* *caractéristiques : longueur, largeur* *fonction : (ex permet d'éviter l'OA3)* *Dans le cas général, la structure de la piste et son entretien sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur.*	..... [15] La construction de ces pistes est rémunérée par le maître de l'ouvrage.
5.2.7.3- Pistes à l'initiative de l'entrepreneur	**5.2.7.3- Pistes à l'initiative de l'entrepreneur** La réalisation des pistes de chantier, laissée à l'initiative de l'entrepreneur est à ses frais. Avant les travaux de réalisation des pistes, l'entrepreneur doit soumettre les plans correspondants au visa du maître d'œuvre. En fin de travaux, l'entrepreneur doit procéder au démontage, à l'enlèvement et à l'évacuation des matériaux conformément aux dispositions établies dans le SOSED et à la remise en état des lieux.
5.2.8 - Préparation des sols de fondation des terrassements	**5.2.8 - Préparation des sols de fondation des terrassements**
Ces techniques font en général l'objet d'études et de spécifications particulières *[16] Exemple : préparation des sols compressibles - rabattement de nappe - préchargement - etc.*	..... [16]

Commentaires

5.2.9 - Autres travaux préparatoires

Article 5.3 – Terre végétale

5.3.1 Décapage de la terre végétale

5.3.1.1 - Réalisation du décapage

Cf. article 19.22 du CCAG (B9).

5.3.1.2 - Zones de décapage

Il n'est pas forcément obligatoire de décaper sous des remblais supérieurs à 4 m, mais on peut décaper pour récupérer de la terre végétale.

5.3.1.3 - Profondeurs de décapage

[1] Préciser, pour chaque type de décapage et en fonction des données du site, les épaisseurs à décaper par zones.

5.3.2 - Stockage des terres végétales

[2] Selon les spécificités du chantier : en cordon ou en dépôt provisoire.

Rédaction

5.2.9 - Autres travaux préparatoires

…

Article 5.3 – Terre végétale

(Art. 5.3 fascicule 2 du CCTG et Art. N 2.2 et N 2.3.1.6 fascicule 35 du CCTG)

5.3.1 Décapage de la terre végétale

5.3.1.1 - Réalisation du décapage

L'entrepreneur réalise mécaniquement le décapage de la terre végétale. Le décapage est réalisé par temps sec. Après une période pluvieuse les manipulations ne sont permises qu'après ressuyage des terres pour éviter le mottage. Les engins de terrassement n'évoluent pas sur les surfaces à décaper avant le décapage.

5.3.1.2 - Zones de décapage

L'entrepreneur réalise les décapages dans les zones répertoriées sur les plans spécifiques visés à l'article 2a du CCAP.

5.3.1.3 - Profondeurs de décapage

L'entrepreneur réalise les décapages sur les profondeurs suivantes :.....[1]

REDACTION 1

La terre végétale est décapée sur un seul horizon d'une épaisseur de [1] mètres

REDACTION 2

La terre végétale est décapée sur [1] horizons et les épaisseurs définies suivantes [1]

5.3.2 - Stockage des terres végétales

(Art. 5.3.2 fascicule 2 du CCTG)
L'entrepreneur stocke provisoirement ces terres ..... [2]

L'entrepreneur reste garant des dépôts de terre décapée jusqu'à leur

Commentaires	Rédaction
[3] habituellement 2 mètres.	réutilisation. Le stockage ne doit pas être circulé par des engins. La hauteur du stockage ne doit pas être supérieure à ..... [3]
5.3.3 – Revêtement en terre végétale	**5.3.3 - Revêtement en terre végétale**
	(Art. 5.3.3 fascicule 2 du CCTG)
[4] Indiquer la localisation et les types de surfaces ou les définir sur documents graphiques.	Les surfaces à recouvrir de terre végétale sont les suivantes : ..... [4]
[5] En fonction de la géométrie des talus ou de la nature des sols supports on peut prévoir : griffage, "tuilage" avec des chenilles, scarification, hersage du sol en place ainsi que pose de rondins, fascinage, clayonnage. Pour la consolidation des talus se reporter au fascicule 35 du CCTG (B2) art. N.2.3.4.9.	Les dispositions à prendre pour assurer un bon accrochage de la terre végétale sur les talus sont : ..... [5] Les zones à conforter sont les suivantes : ……. La nature des produits, matériels et matériaux mis en œuvre sont les suivants : …….. Les procédés de mise en place sont les suivants : …….
[6] Préciser éventuellement l'épaisseur des couches successives après tassement des couches en tenant compte éventuellement des horizons pédologiques, leurs terrassements (taux de compacité, travail des matériaux tel que bris de mottes, tamisage, ameublissement, aération ...) voir fascicule 35 du CCTG (B2) art. N.2.3.4.4.	La mise en place de la terre végétale se fait de la façon suivante : .....[6]..
[7] Préciser les types d'engins dont le poids et la fréquence des passages risquent de dégrader la terre.	Les engins interdits pour la mise en place de la terre végétale sont : ..... [7]
[8] exemple : tassement et réglage à l'aide d'un engin léger, "tuilage" à l'aide d'un engin léger à chenilles, création de sillons ou de petits redans perpendiculaires à la ligne de plus grande pente, répandage de produit fertilisant (en précisant le dosage)... *Ces dispositions ont pour but d'éviter la dégradation des surfaces avant engazonnement et permettre un meilleur accrochage des graines au sol.* *Cf. CCTG fascicule 35 (B2) art N.2.3.4.5.*	Les opérations qui suivent la mise en place de terre végétale sont les suivantes : ..... [8] Les côtes après tassement respectent celles du projet.
Article 5.4 – Déblais	**Article 5.4 – Déblais**
Cet article concerne les déblais du site et les déblais d'emprunt éventuels	(Art.5.4 et 5.5 fascicule 2 du CCTG)

Commentaires

5.4.1 - Définition des catégories de déblais

Plusieurs rédactions peuvent être envisagées, sachant que la rédaction 1, qui prévoit la rémunération par un prix unique par zone de déblais ou même par déblai dans certains cas, sont très nettement préférables.
Si l'étude géotechnique n'est pas suffisante pour permettre l'application de la rédaction 1, on applique la rédaction 2, mais elle est à éviter dans la mesure du possible.

REDACTION 1

UNE OU PLUSIEURS CATEGORIES (DEFINIES PAR ZONES GEOGRAPHIQUES)

Cette procédure permet une optimisation de la méthode d'extraction en fonction de critères de qualité globale plutôt que de critères strictement économiques.
Cette façon de procéder doit reposer sur les conclusions d'une étude géotechnique fiable et détaillée sur les problèmes d'extraction.

[1] une ou plusieurs zones

[2] Pour chaque zone, préciser quels sont les déblais concernés, pour quels profils, ainsi que les volumes avant extraction s'ils sont connus.

REDACTION 2

DEUX CATEGORIES SUIVANT L'APTITUDE A L'EXTRACTION

Cette rédaction définit 2 catégories de terrain en fonction de ce qu'on appelle traditionnellement la "limite de rippabilité".
Dans ce cas les constats réalisés sur le chantier en cours de travaux permettent les évaluations définitives dans chacune des catégories. Ces évaluations peuvent être différentes des estimations initiales, avec une forte incidence sur le coût des travaux.

Rédaction

5.4.1 - Définition des catégories de déblais

REDACTION 1

Les matériaux à déblayer sont classés en ..... [1] zone(s) en fonction des difficultés d'extraction :

- Zone ..... [2]

REDACTION 2

Commentaires

Cette rédaction est à éviter dans la mesure du possible, elle est cependant obligatoire si l'étude géotechnique n'est pas suffisante.

La notion de rippabilité basée sur la définition d'une simple limite d'utilisation d'engins en fonction de la compacité estimée par la reconnaissance géotechnique ne correspond pas toujours à une démarche de qualité quant aux résultats de l'extraction.

Les facteurs à prendre en compte pour définir la limite entre les 2 catégories, comportent:
- Les caractéristiques géotechniques du massif rocheux et la qualité du produit extrait en fonction des critères de réemploi : granulométrie, mélange de matériaux.
- Les types d'engins : dans le cadre de marchés de terrassement avec des volumes importants et des délais d'exécution contractuellement limités, les entrepreneurs proposent des engins de forte puissance qui dépassent souvent les puissances données comme référence dans le CCTP.(ex: Tracteurs de 500 à + de 700 CV, Pelles de 500 à 800 CV).

La rédaction proposée envisage la possibilité d'exiger au minimum de l'entrepreneur, l'exécution d'un chantier avec les engins de référence du marché.

Rédaction

Les matériaux à déblayer sont classés en deux catégories suivant leur nature. Les deux catégories sont définies en fonction d'engins de référence. En cas de contestation qui remettrait en cause la classification d'un terrain en 1ère catégorie, l'entrepreneur devra disposer sur le chantier d'un engin qui correspond à la puissance de référence, pour faire la preuve du bien fondé de la contestation.

Déblais de 1ère catégorie : 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 : 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 (2m³) en rétro et trois mètres cubes (3 m³) en butte, avec un débit d'extraction d'au moins cent vingt mètre cubes par heures (120 m³/h),
- ou bien à l'aide d'une défonceuse à une dent montée sur un tracteur de deux cent soixante kilowatts DIN (260 kW = 355 CV DIN) au moins, avec un débit de défonçage d'au moins cent vingt mètre cubes par heure (120 m³/h) et qui nécessite donc l'emploi d'explosifs ou d'engins de forte puissance.

Au cas où l'entrepreneur utiliserait un engin d'extraction d'une puissance supérieure aux puissances de référence données ci dessus, et demanderait à être rémunéré sur la base d'un matériau de 2ème catégorie, il lui appartient de démontrer préalablement à l'extraction, qu'il ne peut extraire les matériaux concernés avec un engin dont la puissance correspond à la puissance de référence, par un essai en place exécuté à ses frais.

5.4.2 - Méthodes d'extraction des déblais

5.4.2 - Méthodes d'extraction des déblais

REDACTION 1

Les déblais ..... sont extraits par des moyens laissés à l'initiative de l'entrepreneur. Le choix des moyens matériels et la méthode d'extraction sont

Commentaires	Rédaction
	à décrire dans le PAQ.
Dans les cas particuliers où l'obtention d'un résultat (réemploi maximal d'un matériau, qualité satisfaisante...) est subordonnée à des techniques spécifiques d'exécution, le maître d'œuvre peut les imposer. *Les prescriptions peuvent porter sur :* *- l'extraction frontale* *- les procédés d'aération* *- le drainage préalable* *- le traitement* *- le minage* *- …*	***REDACTION 2*** ..... MATERIAUX ROCHEUX Les déblais ..... sont des déblais extraits à l'explosif Le plan de tir des déblais rocheux extraits à l'explosif doit permettre d'obtenir une granularité maximale pour le réemploi des matériaux d'abattage à l'explosif de .....[3] mm.
[3] définir la taille maximale des blocs à extraire.	
5.4.3 - Les talus de déblai	**5.4.3 - Les talus de déblai**
A rédiger en fonction des caractéristiques géométriques des talus. Il est vivement conseillé de présenter les différents profils en travers types de talus demandés à l'exécution.	Les talus de déblai sont réalisés conformément aux plans visés à l'article 2a du CCAP.
5.4.3.1 - Arrondi de crête de talus	**5.4.3.1 - Arrondi de crête de talus** Des arrondis de crête de talus sont systématiquement aménagés en début d'extraction des déblais, conformément aux profils en travers types figurant sur les plans visés à l'article 2a du CCAP.
5.4.3.2 - Talus de déblais en terrains meubles	**5.4.3.2 - Talus de déblais en terrains meubles** ***REDACTION 1*** Les talus sont réglés conformément aux profils en travers types figurant sur les plans visés à l'article 2a du CCAP. ***REDACTION 2*** Les talus sont taillés à la pelle avec la possibilité de laisser en relief des volumes rocheux compacts plus résistants à l'extraction. Les surplombs sont

Commentaires	Rédaction
	interdits.
[4] En général ± 10 cm	La tolérance d'exécution des talus avant revêtement en terre végétale (ou non revêtus) est de.....[4]
	Si des purges s'avèrent nécessaires, elles sont assurées au fur et à mesure de l'avancement après constat effectué dans le cadre de l'article 12 du CCAG et conformément à l'article 5.6 du CCTG fascicule 2. L'entrepreneur assure chaque jour le suivi topographique du talus en comparaison avec le profil type visé à l'article 2a du CCAP travaux. Ces relevés topographiques sont remis chaque jour au maître d'œuvre sous forme [5].
[5] à compléter *Exemple : listing, supports infomatiques, …*	
5.4.3.3 - Talus de déblais extraits à l'explosif avec objectif d'insertion dans l'environnement géomorphologique naturel	**5.4.3.3 - Talus de déblais extraits à l'explosif avec objectif d'insertion dans l'environnement géomorphologique naturel**
De tels talus doivent avoir fait l'objet d'une étude spécifique qui prendra en compte : *- les caractéristiques géologiques et structurales du massif,* *- les objectifs morphologiques pour obtenir un talus stable avec une bonne insertion dans l'environnement géomorphologique naturel.* *Cette étude doit permettre de définir les techniques de tir adaptées et les prescriptions propres s'y rattachant qui peuvent concerner :* *- la géométrie de la foration* *- le type d'explosifs* *- les modes d'extraction mécanique des matériaux abattus*	
5.4.3.4 - Talus de déblai extrait à l'explosif avec une pente régulière	**5.4.3.4 - Talus de déblai extrait à l'explosif avec une pente régulière**
	Les talus sont réglés conformément aux profils en travers types figurant sur les plans visés à l'article 2a du CCAP Le minage est réalisé de telle sorte que le réglage s'effectue avec un engin conformément aux tolérances.
La pente de 2 de haut pour 3 de base est celle qui représente la plus grande facilité d'exécution et la meilleure sécurité, une telle pente peut être réglée à la lame par un engin sur chenilles. *Pour des pentes plus raides(1 de base pour 1 de haut, 1 de base pour 2 de haut, etc.) la stabilisation du talus est souvent plus difficile et peut nécessiter des dispositions particulières retenues à l'étude..*	
[6] La tolérance retenue pour le réglage du talus tient compte de la	La tolérance de réglage du talus est ± ..... [6] cm.

Commentaires

structure et de l'état d'altération du massif rocheux, ainsi que des objectifs de sécurité et d'esthétique recherchés. Elle est couramment de ± 20 cm à ± 50 cm.

5.4.3.5 - Talus rocheux découpé

Technique traditionnellement adoptée pour les talus subverticaux de grande hauteur

5.4.4 - Extraction des déblais au moyen d'explosif

5.4.4.1 - Convenance des plans de tir

[7] de 300 à 1000 m^3
[8] de 30 à 100 m^2

Rédaction

5.4.3.5 - Talus rocheux découpé

La technique de découpage est réalisée conformément aux prescriptions techniques définies à l'article 5.4.5.2.7 du chapitre 5 du présent CCTP.

5.4.4 - Extraction des déblais au moyen d'explosif

5.4.4.1 - Convenance des plans de tir

(Art.5.4.2 fascicule 2 du CCTG)

Préalablement à l'extraction par minage des déblais en grande masse des tirs d'essais sont exécutés sur des volumes de ..... [7] m^3, ou une surface de ...[8] m^2 pour le découpage afin de mettre au point les plans de tirs qui répondent le mieux aux objectifs recherchés, en particulier :
- le découpage des talus et la prévention d'effets arrières de ceux-ci
- la blocométrie compatible avec la mise en remblai
- la réutilisation prévue
- la limitation des vibrations (cf. article 3.2 du présent CCTP)

Un programme de tirs est proposé au maître d'œuvre, et défini en accord avec lui.

Ce programme comporte :
- des essais de découpage réalisés à l'aide d'explosifs à forte énergie de choc du type cordeau détonant et à faible vitesse de détonation du type boudin de gel.
- des tirs de production avec objectif de fragmentation
- des tirs de production d'enrochements
- des tirs en vue de l'insertion paysagère des talus.

Pendant toute la période d'essais l'entrepreneur dispose en permanence, sur le chantier, du matériel de foration, de chargement et de transport pour l'évacuation des matériaux et permettre l'observation des produits de fragmentation et des talus réalisés.

Commentaires	Rédaction
	Au vu des résultats, le maître d'œuvre accepte la méthode de tir soumise à essai, ou demande la modification et la réalisation de tirs d'essais complémentaires afin de répondre aux spécifications. En cours de travaux et à tout moment, le maître d'œuvre peut demander à l'entrepreneur de nouvelles propositions de méthode de tirs si les résultats obtenus ne répondent plus aux prescriptions imposées.
5.4.4.2 - Spécifications techniques pour l'extraction à l'explosif *Il s'agit de rendre contractuelles les spécifications techniques minimales nécessaires pour que l'objectif de qualité soit atteint. Ces spécifications sont modulées en fonction de la nature des travaux, et de leur importance. Attention : Il est vivement conseillé de prendre l'avis d'un spécialiste pour rédiger cet article très technique.*	**5.4.4.2 - Spécifications techniques pour l'extraction à l'explosif**
5.4.4.2.1 - Relevés topographiques des profils et des tirs	**5.4.4.2.1 - Relevés topographiques des profils et des tirs** L'entrepreneur procède au relevé topographique des profils en travers : - à la fin des opérations de terrassement aux engins, et avant les premières forations pour tirs de mines. - avant la foration de chaque passe de découpage et chaque fois que cela est nécessaire pour préciser le phasage des tirs.
5.4.4.2.2 - Qualité et suivi de la foration	**5.4.4.2.2 - Qualité et suivi de la foration** Préalablement à la foration de la dernière passe des déblais en grande masse et à proximité des talus, l'entrepreneur procède au nivellement de tous les trous afin de fournir au foreur les profondeurs exacte à atteindre. Le foreur informe le boutefeu des incidents et aléas géologiques rencontrés en cours de foration. Ces observations sont consignées dans un compte rendu de foration.
5.4.4.2.3 - Fiche de tir *La fiche de tir comprend :* *- l'identification du tir dans le temps et dans l'espace,* *- le levé topographique lorsqu'il est prescrit,* *- l'implantation , le diamètre, la profondeur et l'inclinaison des forages ainsi que la sur-profondeur nécessaire pour obtenir un niveau d'arase régulier,* *- la nature et la quantité d'explosifs pour chaque forage,*	**5.4.4.2.3 - Fiche de tir** 1 - avant la mise à feu de chaque tir, l'entrepreneur remplit la fiche de tir et la transmet au maître d'œuvre pour visa préalable au tir. 2 - après la mise à feu, **le matériau miné est dégagé avant le tir de la volée suivante**. Après le dégagement, la fiche de tir est mise à jour sur les rubriques mentionnées plus haut et décrit la blocométrie des matériaux extraits, l'état des talus et des arases dégagés, et les éventuelles anomalies.

Commentaires	Rédaction
- les modalités et la nature du bourrage, *- la séquence et la nature de l'amorçage,* *- les éventuelles dispositions de prévention et de protection*	La fiche de tir ainsi mise à jour est transmise au maître d'œuvre.
5.4.4.2.4 - Nature et conditionnement des explosifs	**5.4.4.2.4 - Nature et conditionnement des explosifs**
[9] Signaler éventuellement la présence d'eau, de cavités, de karsts....	..... [9]
	REDACTION 1 Les explosifs utilisés peuvent être en vrac ou en cartouches.
Analyser les conditions qui amènent à interdire l'explosif en vrac. *Exemple : présence de cavités, venue d'eau, karst….*	*REDACTION 2* Les explosifs en vrac sont interdits, seuls les explosifs en cartouche sont autorisés.
5.4.4.2.5 - Bourrage des trous de mines	**5.4.4.2.5 - Bourrage des trous de mines**
	Le bourrage des trous de mine est obligatoirement réalisé avec du gravier de granularité comprise entre 2 mm et 10 mm, dans les cas suivants : - trous de découpage ou de postdécoupage des talus. - réduction de la hauteur de bourrage sur une hauteur inférieure à la banquette - dans tous les cas où la poussière de foration (cuttings) serait humide et constituée en majorité, de matériaux fins 0/1 mm. - nécessité d'améliorer le rendement des tirs pour réduire le pourcentage de blocs - améliorer la sécurité contre les projections.
5.4.4.2.6 - Amorçage	**5.4.4.2.6 - Amorçage**
	L'entrepreneur propose au maître d'œuvre des dispositifs et des séquences d'amorçages soigneusement optimisées pour obtenir un bon rendement des tirs, avec en particulier : - une bonne fragmentation des matériaux. - une réduction des vibrations dans l'environnement. Le cordeau détonant entre les trous de forage est formellement interdit à l'exception des trous de découpage.

Commentaires	Rédaction
5.4.4.2.7 - Découpage des talus des déblais rocheux	**5.4.4.2.7 - Découpage des talus des déblais rocheux**
[10] Si les épreuves de convenance sont réalisées durant la période de préparation du chantier, établir la liaison avec l'article 8.1 du CCAP.	Les épreuves de convenance sont réalisées [10]……., les résultats sont visés par le maître d'œuvre. Le découpage est réalisé sur le parement définitif des talus spécifiés avec un explosif à forte énergie de choc du type cordeau détonant et à faible vitesse de détonation du type boudin de gel.
[11] La hauteur des passes de foration doit être limitée pour tenir compte des difficultés de foration. La hauteur est couramment limitée à 12 m.	La hauteur des passes de foration du découpage n'excède pas ..... [11]
[12] Préciser quel est le diamètre et l'espacement des forages. En général : *- le diamètre de foration est de 76 à 89 mm ;* *- l'espacement des forages est en principe de l'ordre de 10 fois le diamètre de foration, mais cet espacement peut être modifié en fonction de la nature des terrains et après exécution de plusieurs tranches d'essais.*	Avec un chargement au cordeau détonant : ..... [12]
[13] Préciser quel est le diamètre et l'espacement des forages. En général : *- le diamètre de foration est de 102 à 105 mm ;* *- l'espacement des forages est en principe 10 fois le diamètre de foration, mais cet espacement peut être modifié en fonction de la nature des terrains et après exécution de plusieurs tranches d'essais.*	Avec un chargement au boudin de gel : ..... [13]
Le découpage peut être réalisé avant l'abattage (prédécoupage), en même temps que l'abattage, ou après extraction des déblais en grande masse (post-découpage).	Les épreuves de convenance permettent de déterminer les charges les mieux adaptées aux différentes natures de roches et le phasage d'exécution. La tolérance d'écartement des forages ne doit pas être supérieure à 3 cm par mètre linéaire de forage. L'entrepreneur propose des équipements spécifiques de foration pour respecter les orientations de foration. Les tirs de prédécoupage sont réalisés avant les tirs d'abattage, avec une avance minimale de 10 mètres.
5.4.4.2.8 - Abattage de la tranche latérale en avant des talus	**5.4.4.2.8 - Abattage de la tranche latérale en avant des talus**
[14] Pour éviter la dégradation des talus rocheux découpés ou non par les tirs d'abattage, une adaptation des plans de tir pour limiter les effets est nécessaire (réduction de la maille de forage, du diamètre...). La distance minimale du talus à partir de laquelle il est nécessaire d'adapter le plan de	Le plan de tir est adapté pour limiter les effets sur les talus de déblai à une distance minimale de ..... [14] m du profil théorique de ceux-ci.

Commentaires	Rédaction
tir est généralement d'au moins 4 m.	
5.4.4.2.9 - Pistes d'accès en crête de talus.	**5.4.4.2.9 - Pistes d'accès en crête de talus.**
L'intégration éventuelle de ces pistes dans les sujétions à la charge de l'entrepreneur (Rédaction 1) doit rester compatible avec l'importance des travaux et leur conséquence sur l'ouvrage définitif.	*REDACTION 1 :* Elles sont à la charge de l'entrepreneur. *REDACTION 2 :* Elles sont rémunérées par le maître de l'ouvrage. Les moyens envisagés et la géométrie de la piste sont soumis à l'acceptation préalable du maître d'œuvre avant le démarrage des travaux.
[15] Des stipulations particulières au projet peuvent être ajoutées à ce paragraphe.	..... [15]
5.4.4.2.10 - Protection contre les projections et chutes de matériaux	**5.4.4.2.10 - Protection contre les projections et chutes de matériaux**
	REDACTION 1 : Tous les dispositifs de protections, nécessaires pour la sécurité des personnes et des biens dans l'environnement du chantier sont mis en place par l'entrepreneur à ses frais. *REDACTION 2 :*
[16]Exemple : construction..., de route ...., de voie ferrée etc.	L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la proximité de ..... [16]
[17]- Orientation des fronts d'abattage dans une direction opposée aux zones sensibles *- Foration rigoureusement verticale des trous de mines* *- Inspection systématique des fronts avant le chargement du tir* *- Couverture de la zone de tir avec :* *- un géosynthétique non tissé renforcé par un filet métallique,* *- une nappe de protection à haute capacité d'absorption de chocs (type dynastat),* *- Couverture de la zone de tir avec un débordement au moins égal à….2 mailles...3 mètres* *- Mise en place d'un écran, souple ou semi-souple, constitué de ballots*	Les dispositions suivantes sont rémunérées et exécutées par l'entrepreneur : ..... [17]

Commentaires	Rédaction
de paille, grillage, métal déployé, bandes de convoyeur (écran : souple ou semi-souple, constitué de ballots de paille, grillage, métal déployé,) *- Creusement d'un piège à cailloux en fossé bordé d'un merlon en terre.* *- Les engins nécessaires à l'évacuation des matériaux seront disponibles de part et d'autre de la zone de tir pour évacuer les matériaux tombés sur la route et permettre un rétablissement de la circulation dans un délai maximal de... (délai de 10 à 20 minutes).*	
5.4.4.2.11 - Tirs à proximité d'un ouvrage en cours de coulage ou d'achèvement	**5.4.4.2.11 - Tirs à proximité d'un ouvrage en cours de coulage ou d'achèvement**
[18] Exemple : 24 heures	*REDACTION 1 :* Les tirs de mines exécutés, à proximité d'un ouvrage en construction dont l'une quelconque des parties est constituée de béton d'âge supérieur à .... [18] ou à proximité d'un ouvrage achevé, sont soumis aux critères de contrôles des vibrations définis à l'article 3.2 du présent CCTP.
[19] Exemple : 24 heures *[20] Exemple : 200 m*	*REDACTION 2 :* Lorsqu'une partie quelconque de l'ouvrage est constituée de béton d'âge inférieur à .....[19], le seuil de vibration est de : …[20]……mm/s.
Article 5.5 – Emprunts	**Article 5.5 – Emprunts**
Les lieux d'emprunts sont, en règle générale, fixés dans le marché.	(Art. 5.5 fascicule 2 du CCTG)
5.5.1 - Opérations préalables à l'ouverture des emprunts	**5.5.1 - Opérations préalables à l'ouverture des emprunts**
[1] Le délai dépend de la taille du chantier. En général un délai de 2 mois est nécessaire.	Dans un délai de ..... [1] avant le démarrage des travaux d'exploitation des emprunts, l'entrepreneur doit fournir à l'acceptation du maître d'œuvre, pour chacun de ceux-ci : - la géométrie des différentes couches géologiques établie après les reconnaissances complémentaires qu'il a effectuées, - un levé au 1/1000 des zones à exploiter et le plan de stockage des produits non utilisables [2], - la procédure qu'il compte adopter pour l'exploitation de l'emprunt (plan d'exploitation) et de remise en état (plan de remise en état), - le planning détaillé de l'opération d'exploitation et de remise en état, - le plan des itinéraires qu'il doit utiliser.
[2] *terre végétale, découverte, impropres...*	

Commentaires

5.5.2 - les contraintes particulières à l'exploitation

5.5.2.1 - Généralités

5.5.2.2 - Dégagement des emprises

5.5.2.3 - Décapage

[3] à préciser

5.5.2.4 - Découverte

[4] Préciser le lieu de mise en dépôt

5.5.2.5 - Levé topographique de la zone exploitée

[5]…Donner l'échelle du plan topographique

5.5.2.6 - Exploitation des emprunts

[6] Préciser les exigences particulières propres à chaque emprunt. Elles peuvent porter par exemple sur :
- *la délimitation contradictoire des lieux d'emprunt avant toute occupation*
- *les contraintes en matière d'environnement, de nuisances, de sécurité, de*

Rédaction

5.5.2 - les contraintes particulières à l'exploitation

5.5.2.1 - Généralités

L'entrepreneur doit se conformer aux dispositions d'exploitation fixées par l'arrêté d'autorisation d'ouverture de carrière joint au présent CCTP autorisant l'exploitation des emprunts.

5.5.2.2 - Dégagement des emprises

(Art. N 2.3.1 fascicule 35 du CCTG)

Préalablement à l'utilisation de l'emprunt, l'entrepreneur exécute les travaux préparatoires d'arrachage d'arbres et de déboisement sur l'ensemble de la surface utilisée. Ces produits sont entièrement détruits et évacués à la décharge de l'entrepreneur soumise à l'agrément du maître d'œuvre.
L'emprunt est clôturé par l'entrepreneur avant le démarrage des travaux

5.5.2.3 – Décapage

L'épaisseur de décapage.....[3]
Le décapage est réalisé sur l'ensemble de la zone exploitable. Les produits sont mis en dépôt provisoire à l'intérieur des emprises en vue de leur réutilisation ultérieure ou pour le réaménagement des zones d'emprunt.

5.5.2.4 - Découverte

Les matériaux de découverte sont extraits et transportés ..... [4]

5.5.2.5 - Levé topographique de la zone exploitée

Après extraction et avant remise en état, l'entrepreneur procède à un levé topographique au [5]…de la zone exploitée. Ce plan est remis au maître d'œuvre.

5.5.2.6 - Exploitation des emprunts

L'exploitation de ces emprunts doit se faire suivant les modalités ci-après à la charge de l'entrepreneur : … [6]

Commentaires | **Rédaction**

pollution traitées dans le projet
- *le respect des consignes particulières du concessionnaire éventuel*
- *les sujétions et conditions d'accès à l'emprunt*
- *les dispositions concernant le drainage et l'assainissement*
- *les dispositions concernant la découverte (conditions de stockage et de desserte)*
- *les exigences sur la qualité et les quantités de matériaux*
- *les exigences concernant le réaménagement des emprunts après exploitation et la remise en état des voiries*
- *les conditions particulières d'exploitation (couches, extraction sous l'eau, ...)*
- *autres à préciser*

5.5.2.7 - Réaménagement de la zone d'emprunt

[7] décrire les travaux de réaménagement et leurs conditions d'exécution

5.5.2.7 - Réaménagement de la zone d'emprunt

Le réaménagement est réalisé conformément aux dispositions fixées par l'arrêté d'autorisation d'ouverture de carrière joint au présent CCTP.
Il comprend notamment.....[7]

Article 5.6 – Purges

[1] Il est conseillé de prendre 50 ou 100 m^3

[2] Préciser la taille et la localisation de chacune d'elles.

Article 5.6 – Purges

(Art. 5.6 fascicule 2 du CCTG, norme NF P 11-301)

Sont considérées comme purges, chaque ouvrage localisé d'un volume maximal unitaire de ..... [1] m^3

Les purges prévues au marché ont les caractéristiques suivantes : .....[2].

Une purge non prévue au marché est un ouvrage localisé qui n'a pas été prévu au marché et qui n'est pas la conséquence d'une non conformité de l'entrepreneur.

Les purges non prévues et repérées par l'entrepreneur ne sont réalisées qu'après constat préalable du maître d'œuvre dressé dans le cadre de l'article 12 du CCAG.

L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre les modalités d'exécution des purges qu'il propose.

Commentaires

Article 5.7 – Préparation du support sous remblais

5.7.1 - Préparation des assises de remblai

La préparation des assises de remblai peut consister à décaper la terre végétale, déplacer des clôtures existantes, poser des clôtures provisoires, démolir des immeubles et des chaussées, combler des vides, raccorder des dispositifs d'écoulement, effectuer des purges, exécuter des redans, compacter l'assise des remblais, mettre en place des géosynthétiques, préparer les assises sur sols compressibles....

5.7.2 - Comblement des vides

Selon l'importance des vides, les trous sont comblés et compactés selon le Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme de septembre 1992 (GTR)(B3)

[1] caves, puits, marnières,...

5.7.3 - Réglage et compactage de l'assise des remblais

REDACTION 1 :

Ce nombre de passes est égal à [0,30 / (Q/S)] arrondi à l'unité supérieure.

Rédaction

Article 5.7 – Préparation du support sous remblais

(Art. 5.7 fascicule 2 du CCTG)

5.7.1 - Préparation des assises de remblai

La préparation des assises de remblai comprend les opérations suivantes :
- comblement des vides
- réglage et compactage
- exécution des redans.

Tous les matériaux extraits sont évacués conformément aux dispositions établies dans le SOSED.

5.7.2 - Comblement des vides

Les trous résultant de l'arrachage des arbres, des démolitions des constructions et des fossés sont comblés jusqu'au niveau du terrain naturel, avec des matériaux de remblai définis au chapitre 4 du présent CCTP et mis en oeuvre conformément aux stipulations du CCTG.

Les fossés existants ne doivent être comblés qu'une fois curés et les écoulements rétablis par ailleurs. Les produits de curage sont évacués conformément aux dispositions établies dans le SOSED.

Les vides du type ..... [1] sont à combler par une méthode proposée par l'entrepreneur et acceptée par le maître d'œuvre.

5.7.3 - Réglage et compactage de l'assise des remblais

Le réglage et le compactage de l'assise se font conformément à l'article 5.7 du fascicule 2 du CCTG. Seul le maître d'œuvre peut décider si l'assise des remblais ne doit pas être compactée.

REDACTION 1

Le compactage consiste en un nombre de passes de compacteurs qui doit être déterminé dans le GTR en assimilant le sol à l'arase des remblais au même

Commentaires

REDACTION 2 :

5.7.4 - Exécution des redans

[2] exemple de rédaction : Partout où la plus grande pente du terrain naturel dépasse 15 %, des redans sont taillés de façon sensiblement parallèle aux courbes de niveau en ayant soin d'assurer l'évacuation longitudinale des eaux selon une pente longitudinale de 3 %. Ils sont réalisés totalement en déblai. Leur profil en travers présente une largeur de la partie sub-horizontale > 4m.

Article 5.8 – Remblais

5.8.1 - Épreuves de convenance

Dans le cas général on applique les conditions du GTR.(B3)
Le recours aux épreuves de convenance doit rester exceptionnel et concerne principalement la mise en œuvre, le compactage des cas suivants :
- sols très secs,
- matériaux très difficiles à compacter (angularité très élevée, granulométrie discontinue...),
- traitements particuliers,
- sols douteux dont le comportement reste mal apprécié,
- sous-produits industriels non courants.

Rédaction

sol mis en remblai, l'épaisseur de la couche compactée à 0,30 m.

REDACTION 2

Le compactage est conduit de façon à obtenir au minimum un objectif de densification q4 (Norme NF P 98-331) sur une épaisseur minimale de 0,30 m.
Masse volumique sèche moyenne de la couche : 95 % de la masse volumique de référence à l'optimum Proctor Normal (OPN) (NF P 94-093), pour les matériaux où l'essai est réalisable.
Masse volumique sèche en fond de couche : 92 % de la masse volumique de référence à l'optimum Proctor Normal (OPN), pour les matériaux où l'essai est réalisable.

5.7.4 - Exécution des redans

Les redans horizontaux visés à l'art. 5.7 du fascicule 2 du CCTG sont à exécuter dans les parties désignées ci-après .....

Les redans sont réalisés de la manière suivante ..... [2]

Article 5.8 – Remblais

(Art. 5.8 fascicule 2 du CCTG)

5.8.1 - Épreuves de convenance

Les épreuves de convenance ont pour objet de démontrer la convenance des moyens et méthodes proposées par l'entrepreneur pour satisfaire aux spécifications et définir les critères de contrôle de conformité.

Commentaires

Pour les épreuves de convenance réalisées durant la période de préparation des travaux correspondants, faire la liaison avec l'article 8.1 du CCAP.

[1] Préciser les matériaux devant faire l'objet d'une épreuve de convenance pour vérifier le comportement des matériaux et l'obtention de la qualité requise.

5.8.2 - Mise en oeuvre

5.8.2.1 Dispositions générales

REDACTION 1

REDACTION 2

[2] Exemple :
Les remblais sont réalisés par la méthode du remblai excédentaire selon les dispositions suivantes :

- *mise en place du gabarit d'implantation du pied de talus à une distance de 1 mètre plus ou moins 0,10 m à l'extérieur du pied de talus théorique préalablement au commencement du remblai*
- *mise en oeuvre du remblai en couches élémentaires compactées jusqu'au gabarit posé au bord du talus provisoire*
- *réglage des talus, par enlèvement des matériaux excédentaires au profil théorique. Ces matériaux excédentaires sont réutilisés en remblai conformément aux indications du GTR (B3)*
- *l'entrepreneur peut proposer des dispositions différentes de la méthode du remblai excédentaire. Elles doivent assurer le même niveau de qualité.*

NOTA : si le maître de l'ouvrage impose une solution de compactage des bords de remblai il est en dérogation à l'article 5.8 du fascicule 2 du CCTG (B1) et il doit récapituler cette dérogation en fin de CCTP et en faire le renvoi à l'article 10 du CCAP.
Dans le cas courant le candidat doit proposer en complément de son offre la méthode qu'il utilisera pour réaliser cette prestation. Ce document doit

Rédaction

Les épreuves de convenance sont réalisées aux emplacements suivants : ....., et sur les matériaux suivants : [1].....
Au vu des résultats de ces épreuves, le PAQ sera mis à niveau et soumis au visa du maître d'œuvre.

5.8.2 - Mise en œuvre

5.8.2.1 Dispositions générales

Tous les ouvrages sont à réaliser dans les conditions définies à l'article 5.8 du fascicule 2 du CCTG.

REDACTION 1

Les bords de remblais sont réalisés par une méthode adaptée proposée par l'entrepreneur et définie dans le PAQ. En particulier, le compactage des bords de remblai doit être identique à celui de l'ensemble du remblai.

REDACTION 2

Par dérogation à l'article 5.8 du fascicule 2 du CCTG, les bords de remblais sont réalisés par la méthode suivante : [2]

Commentaires	Rédaction
figurer dans le mémoire d'accompagnement de l'offre que doit remettre le candidat. Il permettra d'apprécier la valeur technique de l'offre. *Cette demande doit être formulée au niveau du règlement de consultation.*	
[3] Par exemple ne pas mélanger certains matériaux de remblai ou déblai entre eux dans le cas de gros cailloux et d'argile.	L'exécution des remblais est conduite de la manière suivante : .....[3].....
5.8.2.2 - Modalités de compactage	**5.8.2.2 - Modalités de compactage**
	REDACTION 1 Les conditions d'utilisation des matériaux sont effectuées conformément aux modalités figurant dans les tableaux du GTR pour chacune des classes de sol concernées. *REDACTION 2* La mise en œuvre doit permettre d'obtenir en tout point une qualité q4 conformément à la norme NF P 98 331.
REDACTION 3 : *si épreuve de convenance.*	*REDACTION 3* Pour les matériaux ayant fait l'objet d'une épreuve de convenance, les modalités de régalage et de compactage à respecter et les modalités de contrôle à mettre en œuvre sont celles définies par ces épreuves et complétées dans le PAQ.
5.8.2.3 – Talus de remblai	**5.8.2.3 – Talus de remblai**
[4] En général ± 10 cm	Les talus sont réglés conformément aux profils en travers types figurant sur les plans visés à l'article 2a du CCAP. La tolérance d'exécution des talus avant revêtement en terre végétale (ou non revêtus) est de.....[4]
5.8.2.4 – Épreuves d'information *Exemple : vérification de l'épaisseur des couches, de la compacité…*	**5.8.2.4 – Épreuves d'information** Le maître d'œuvre peut à tout moment mettre un point sensible pour effectuer une épreuve d'information.
5.8.3 - Prescriptions complémentaires applicables aux remblais contigus aux maçonneries et aux ouvrages d'art	5.8.3 - Prescriptions complémentaires applicables aux remblais contigus aux maçonneries et aux ouvrages d'art
	Sont considérés comme remblais contigus aux maçonneries, les remblais mis

Commentaires	Rédaction
[5] En général : 10 mètres de longueur.	en place sur ..... [5] mètres de longueur de part et d'autre, sur toute la hauteur des murs contigus.
En général : [6] 1 mètre et [7] 100 millimètres.	Sur une longueur de [6]..... au moins à partir des maçonneries, ces remblais doivent être purgés des matériaux de dimension supérieure à [7].....
[8]Exemples : *- les différences de niveau de ces remblais situés sur le pourtour d'un même ouvrage ne doivent jamais excéder 50 centimètres,* *- les différences de niveau des remblais derrière les piédroits d'un PIPO ou d'un PICF ne doivent jamais excéder 1 mètre.*	Les tolérances de niveau de remblayage entre les remblais situés de part et d'autre d'un même ouvrage ne doivent pas excéder :..... [8]

5.8.4 - Prescriptions spécifiques aux remblais sur sols compressibles

[9] En fonction de l'étude géotechnique du projet il sera éventuellement possible de s'inspirer du Guide Technique " étude et réalisation des remblais sur sols compressibles "(B7) pour prescrire les spécifications

5.8.4 - Prescriptions spécifiques aux remblais sur sols compressibles

..... [9]

Article 5.9 – Dépôts

En règle générale, les lieux de dépôt doivent être fixés par le maître de l'ouvrage.
[1] Les dépôts définitifs sont des zones, destinées à recevoir des matériaux naturels de déblai du site excédentaire et/ou de mauvaise qualité, avec des caractéristiques géométriques imposées en :

- *aménagement paysager,*
- *aménagement de protection phonique,*
- *en aménagement de terrains agricoles.*

[2] Les dépôts provisoires sont des zones de stockage de matériaux nécessaires au mouvement des terres. Ces zones sont à définir si dans le cadre des travaux un stockage provisoire est imposé. Sinon, les lieux de stockage provisoire sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur et soumis au visa du maître d'œuvre.

Article 5.9 – Dépôts

(Art. 5.9 fascicule 2 du CCTG)

Les dépôts définitifs concernent :
[1]

Les dépôts provisoires concernent :
[2]

Commentaires

5.9.1 – Lieux et caractéristiques

5.9.2 - Contraintes particulières

[3] Les contraintes particulières d'exploitation, des lieux de dépôts (provisoires et définitifs) peuvent concerner l'évacuation des eaux, la délimitation contradictoire des lieux, la préparation initiale, le compactage, le modelage du terrain, le réaménagement des sols superficiels à des fins agricoles, les plantations, etc.

5.9.3 - Dépôt mis à disposition par le maître de l'ouvrage

<u>DEPOT PROVISOIRE</u>

[4] Il y a lieu de préciser dans cet article, les exigences relatives à la constitution des dépôts provisoires. Ces exigences peuvent porter sur :
- la localisation des dépôts et leurs accès (création de pistes éventuelles),
- la nature des matériaux à stocker,
- la forme des dépôts (forme, hauteur),
- le mode d'exploitation des dépôts :
- Préparation du dépôt (décapage terre végétale, mise en place d'un géosynthétique anticontaminant etc.)
- régalage des matériaux
- compactage

Rédaction

5.9.1 - Lieux et caractéristiques

Les lieux et les caractéristiques géométriques des dépôts définitifs sont définis sur les plans visés à l'article 2 du CCAP.

Les lieux de dépôts sont utilisés de la manière suivante : .....

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

5.9.2 - Contraintes particulières

L'exploitation des dépôts doit respecter les contraintes suivantes :

..... [3]

5.9.3 - Dépôt mis à disposition par le maître de l'ouvrage

Les dépôts qu'ils soient définitifs ou provisoires ne doivent recevoir que des matériaux provenant des travaux du présent marché.

Le maître de l'ouvrage se réserve la possibilité de définir les emplacements de dépôts supplémentaires en cours de travaux.

Les mises en dépôt provisoire doivent être effectuées de la façon suivante : ..... [4].

Commentaires	Rédaction
- réglage *- finition (pentes et talus)* *- drainage* *- assainissement* *- protection contre la végétation* *- etc.* *- la remise en état des zones de dépôt (clôtures, terre végétale), aménagement, (Préciser la date ou phase de chantier),* *- les dispositifs de prévention contre la pollution, ...*	
<u>DEPOT DEFINITIF</u> *[5] Le maître de l'ouvrage doit préciser ses exigences concernant :* *- la localisation des dépôts et leurs accès (création de pistes éventuelles),* *- la forme du dépôt (géométrie, hauteur, etc.),* *- le mode d'exploitation des dépôts :* *- Préparation du dépôt (décapage terre végétale, mise en place d'un géosynthétique anticontaminant etc.)* *- régalage des matériaux* *- compactage* *- réglage* *- finition (pente de talus)* *- drainage* *- assainissement* *- protection contre la végétation* *- etc* *- la remise en état du site (clôtures, terre végétale),* *- le respect des délais d'exécution,* *- les dispositions de prévention contre la pollution etc.* *Il est nécessaire de respecter la réglementation, détailler les contraintes du § 1.3. du présent CCTP.*	Les mises en dépôt définitif doivent être exploitées de la façon suivante : [5].
## Article 5.10 – Assainissement et drainage provisoires du chantier *Les périodes de réalisation de ces travaux de drainage doivent être*	## Article 5.10 – Assainissement et drainage provisoires du chantier (Art. 5.10 et 5.18 fascicule 2 du CCTG, fascicule 70 du CCTG)

Commentaires	Rédaction
précisées dans le programme d'exécution de l'entrepreneur (cf. Art. 8.1.3 du CCAP). *Les dispositifs drainants peuvent être :* *- les drains,* *- les tranchées drainantes :* *- la pente minimale de pose du drain dans la tranchée est de ..... pour les drains en béton poreux et de ..... pour les drains en PVC* *- l'ouverture des tranchées et la pose des drains doivent être effectués de façon à permettre à tout instant l'évacuation des eaux et à éviter la pollution des drains.* *- les couches drainantes,* *- les masques drainants,* *- les éperons drainants,* *- les écrans drainants.*	
Il faut préciser les mesures particulières demandées à l'entrepreneur pour être conforme aux exigences de la loi. *Le maître d'œuvre doit en particulier prendre toute mesure pour limiter les apports de particules solides en aval des cours d'eau et empêcher leur sédimentation (à voir en fonction de catégories de rivières).*	L'entrepreneur doit prendre en compte les mesures suivantes : ……
REDACTION 1	***REDACTION 1*** En cours de travaux, l'entrepreneur doit maintenir en permanence les pentes transversales conformément à celles définies sur les plans d'exécution. Des pentes supérieures peuvent être appliquées lors de conditions d'exécution exceptionnelles (délai d'interruption du chantier prolongé, conditions météorologiques défavorables, ...) L'entrepreneur est tenu d'assurer l'écoulement des eaux superficielles en bordure de la plate-forme et de les conduire jusqu'aux descentes d'eau provisoires qu'il aura exécutées à ses frais.
REDACTION 2	***REDACTION 2*** En cours de travaux l'entrepreneur doit maintenir, à chaque arrêt de chantier, une pente transversale supérieure à .... % à la surface des parties excavées et réaliser en temps utile différents dispositifs provisoires ou définitifs de collecte et d'évacuation des eaux superficielles (saignées, rigoles, collecteurs,

Commentaires	Rédaction
	descentes d'eau,...). Les points de rejet des eaux sont à soumettre à l'approbation du maître d'œuvre. Au cas où, en cours de travaux, il est conduit à procéder par pompage, les frais correspondants restent à sa charge. L'entrepreneur est tenu d'assurer l'écoulement des eaux superficielles en bordure de la plate-forme et de les conduire jusqu'aux descentes d'eau provisoires qu'il aura exécutées à ses frais.
REDACTION 3 *[1] Préciser les zones concernées (les sections, les profils, les PR, ...) Si cette rédaction est retenue, un prix de pompage sera ajouté au bordereau des prix.*	***REDACTION 3*** Dans les zones désignées ci-après, la topographie des lieux et les dispositions du projet ne permettant pas l'écoulement gravitaire des eaux, l'entrepreneur doit procéder par pompage : ..... [1] Les points de rejet des eaux sont à soumettre à l'approbation du maître d'œuvre. L'entrepreneur est tenu d'assurer l'écoulement des eaux superficielles en bordure de la plate-forme et de les conduire jusqu'aux descentes d'eau provisoires qu'il aura exécutées à ses frais.
REDACTION 1	***REDACTION 1*** En cas d'arrêt du chantier d'une durée supérieure à 4 heures, l'entrepreneur doit prendre des dispositions pour que la plate-forme de terrassement soit nivelée puis fermée à l'aide d'un compacteur approprié.
REDACTION 2	***REDACTION 2*** En cas d'arrêt de chantier de plus longue durée (pannes, intempéries), l'entrepreneur soumet au visa du maître d'oeuvre les dispositions qu'il compte prendre pour maintenir en bon état les ouvrages réalisés.
Article 5.11 – Traitement des sols	**Article 5.11 – Traitement des sols** (Art. 5.11 fascicule 2 du CCTG)

Commentaires	Rédaction
Le traitement de sol peut concerner la réalisation des remblais et/ou des PST d'une part et des couches de forme d'autre part et fait l'objet de l'article 5.11. Chacun des cas est différent et doit faire l'objet d'un sous-article spécifique du CCTP.	
cas des remblais et des PST *Dans le cas du traitement des remblais et/ou des PST, 3 rédactions sont proposées dans le guide de traitement des sols, correspondants à 3 schémas du présent guide. Le maître d'oeuvre ne doit en choisir qu'un.* *Le Traitement de sol pour réutilisation en remblai et en PST fait l'objet du sous article 5.11.1.* *Schéma 1 (rédaction 1 du GTS (B4) p 204)* *La rémunération se fait au m^3 de matériaux mis en remblai et PST, fourniture, mise en oeuvre et traitement si nécessaire, compris. Le maître d'œuvre fixe des résultats à obtenir, soit en terme d'indice portant immédiat (IPI) ou de portance après compactage.* *Schéma 2 (rédaction 2 du GTS (B4) p 206)* *Le dosage en produit de traitement et les moyens de traitement sont fixés par le maître d'œuvre.* *Le traitement est payé à l'entreprise en fonction des quantités de matériaux traités et du produit de traitement consommé.* *Dans ce cas, le maître d'œuvre ne peut pas imposer de résultats à l'entreprise et doit fortement s'impliquer dans la formulation des stipulations, le suivi et le contrôle.* *Le maître d'œuvre fixe le dosage du produit de traitement, les lieux de traitement, la composition de l'atelier de traitement.* *Schéma 3 (rédaction 3 du GTS (B4) p 210)* *Dans ce cas, les quantités de matériaux traités et de produit de traitement sont rémunérés.* *Le maître d'œuvre fixe des valeurs seuils d'IPI ou de portance pour commencer le traitement, diminuer le dosage et arrêter le traitement .* *Ce schéma permet d'optimiser les quantités sans avoir une trop forte implication du maître d'œuvre durant l'exécution.* ***Cas des couches de forme*** *Le GTS (B4) propose 4 cadres-type. Mais en fait, seuls deux peuvent être*	L'article suivant donne les spécifications complémentaires relatives à l'exécution du traitement des sols destinés au remblai, PST et couche de forme.

Commentaires | **Rédaction**

repris dans le CCTP, comme solution de base. En effet, le troisième et le quatrième correspondent à des spécifications pour définir les variantes possibles. Les cadre-type 3 et 4 ne peuvent donc pas apparaître dans le CCTP.
Le traitement de la couche de forme fait l'objet du sous article 5.11.2.

<u>Dans le cas du cadre type 1 (rédaction 1 du GTS (B4) p 215), définit en solution de base</u>, le maître d'œuvre fixe :
- le ou les produits de traitement
- le ou les dosages à appliquer
- le ou les matériaux à traiter
- l'épaisseur de la couche de forme.
Le mélange peut être fabriqué : en place ou en centrale. Le choix du mode de fabrication du mélange doit être justifié par les particularités du chantier et les résultats de l'étude géotechnique.
Chaque mode de fabrication fait l'objet d'une proposition de rédaction dans le présent guide.
Le cadre type 2 peut alors être utilisé pour définir les variantes possibles. Les spécifications pour les variantes n'ont pas à apparaître dans le CCTP mais dans le règlement de consultation de l'appel d'offre.

<u>Dans le cas du cadre type 2 (rédaction 2 du GTS (B4) p 220), définit en solution de base,</u> le maître d'œuvre fixe :
- le ou les matériaux à traiter
- la classe mécanique du matériau traité
- l'épaisseur de la couche de forme
- l'entreprise doit donc proposer :
- un ou des produits de traitement
- le ou les dosages à appliquer
- un mode de fabrication du mélange
Dans ce cas les spécifications pour les variantes se trouvent dans le cadre-type 3 et 4 – rédaction 3 du GTS (B4).

5.11.1 - Traitement de sol pour réutilisation en remblai et en PST

Il existe 3 cas de modalités de traitement pour remblais et PST correspondants aux schémas 1, 2 et 3 décrits page 74 et 75 du GTS (B4) et correspondant aux rédactions 1, 2 et 3 de l'annexe 8 du GTS (B4) pages 204 à 213.

5.11.1 - Traitement de sol pour réutilisation en remblai et en PST

Commentaires	Rédaction
Le rédacteur choisira un de ces 3 schémas pour les remblais et les PST traités.	
SCHEMA N° 1 (REDACTION 1 DU GTS (B4) P 204)	*SCHEMA N° 1*
Rémunération au m3 avec un seul prix (fourniture, mise en oeuvre et traitement tout compris).	
5.11.1.1 - Les sols à traiter	**5.11.1.1 - Les sols à traiter**
Pour une classe de sols donnée, et autant que possible pour un marché donné, il ne faut retenir qu'une seule des 2 rédactions suivantes (à choisir en fonction du contexte du chantier). *Pour fixer les valeurs à spécifier on pourra, à défaut d'éléments mieux adaptés au chantier, reprendre les valeurs indiquées dans le Guide technique Traitement des sols (GTS (B4) § B- 1.6.1.page 73 et annexe page 204).*	
REDACTION 1	*REDACTION 1*
En remblai : valeurs en dessous desquelles un traitement peut être envisagé. *[1] Classification de nature du sol suivant le GTR (B3).* *[2] Reproduire les parties concernées du tableau B-1 p 63 du GTS (B4).* *En PST : valeurs en dessous desquelles un traitement peut être envisagé.* *[3] Classification de nature du sol suivant le GTR (B3.)* *[4] Reproduire les parties concernées du tableau B-1 p 63 du GTS (B4) majorées de 10 à 20 %.*	En remblai : Les matériaux sensibles à l'eau destinés à la construction des remblais et de classe GTR.....[1] doivent être traités si leur IPI au moment de la mise en œuvre est inférieur ou égal à ..... [2] %. En PST : Les matériaux sensibles à l'eau destinés à la construction des PST et de classe GTR.....[3] doivent être traités si leur IPI au moment de la mise en œuvre est inférieur ou égal à ..... [4] %. Le rapport I_{CBR} /IPI doit être ≥ à 1.
REDACTION 2 *VALEURS MINIMALES DU MODULE A LA PLAQUE OU A LA DYNAPLAQUE A OBTENIR SUR LE MATERIAU* *En remblai :* *[5] Classification de nature du sol suivant le GTR (B3).*	*REDACTION 2* En remblai : Les matériaux sensibles à l'eau destinés à la construction des remblais et de classe GTR.....[5] doivent être traités si leur portance après compactage

Commentaires	Rédaction
[6] Reproduire les parties concernées du tableau B-III p74 du GTS (B4).	est inférieure ou égale à ..... [6] MPa.
En PST : *[7] Classification de nature du sol suivant le GTR (B3).* *[8] Reproduire les parties concernées du tableau B-III p74 du GTS (B4) majorées de 10 à 20 %.*	En PST : Les matériaux sensibles à l'eau destinés à la construction des PST et de classe GTR.....[7] doivent être traités si leur portance après compactage est inférieure ou égale à ..... [8]MPa. La valeur I_{CBR}/IPI doit être ≥ à 1.
5.11.1 - Traitement de sol pour réutilisation en remblai et en PST	**5.11.1 - Traitement de sol pour réutilisation en remblai et en PST**
SCHEMA N° 2 (REDACTION N° 2 DU GTS (B4) P 206)	*SCHEMA 2*
Le dosage du traitement et les moyens sont fixés par le maître d'œuvre (qui n'impose donc pas de résultat). *Le produit de traitement utilisé est payé à l'entreprise.*	
5.11.1.1 - Les sols à traiter	**5.11.1.1 - Les sols à traiter**
	Les matériaux sensibles à l'eau, humides nécessitant un traitement sont définis à l'article 4.1 du présent CCTP.
5.11.1.2 - Dosage	**5.11.1.2 - Dosage**
[9] La méthodologie décrite dans le GTS (B4) (§ B-I 3.1.b page 65) précisée si nécessaire dans le PAQ pourra être appliquée pour fixer ce dosage. *[10] Sauf à disposer d'éléments différents mieux adaptés au chantier, un délai de 1 à 2 jours avant l'extraction est à stipuler en général.*	Le dosage en produit de traitement est fixé par le maître d'œuvre. [9] Pour ce faire, le contrôle intérieur doit prélever des échantillons de sol dans les déblais ou emprunts concernés par le traitement au moins ..... [10] jours avant leur extraction
5.11.1.3 - Lieu de traitement	**5.11.1.3 - Lieu de traitement**
REDACTION 1 *Le lieu de traitement ne doit être prescrit dans le CCTP que si l'étude a montré qu'il y a un réel intérêt à le faire (cf. GTS (B4) § B-I.5.3 page 72). Dans le cas contraire retenir la rédaction 2.* *REDACTION 2*	*REDACTION 1* Le traitement est réalisé : - dans le déblai pour les matériaux des déblais suivants : ..... - sur le remblai pour les matériaux provenant des déblais suivants : ..... *REDACTION 2*

Commentaires	Rédaction
	Le traitement est réalisé conformément aux instructions du maître d'œuvre.
5.11.1.4 - Les ateliers de traitement	**5.11.1.4 - Les ateliers de traitement**
	Le traitement est réalisé avec les matériels suivants :
5.11.1.4.1 - Epandage	**5.11.1.4.1 – Epandage**
[11] Une valeur du CV ≤ 15 % (CV : Coefficient de Variation) est acceptable en général, mais des valeurs plus faibles peuvent être exigées pour certains chantiers (gros chantiers pouvant être rigoureusement organisés, matériaux homogènes permettant une minimisation fine de la consommation du produit de traitement…).	L'épandage est réalisé au moyen d'épandeurs à doseur volumétrique ou pondéral asservi à la vitesse de déplacement de l'engin et présentant un coefficient de variation (CV) ≤ ..... [11] %
[12]Sauf à disposer d'éléments mieux adaptés au chantier, la méthodologie décrite dans le Guide Technique Traitement des sols (GTS (B4) (annexe 6) peut être prescrite.	Le CV est déterminé selon la méthodologie suivante : ..... [12]
	La détermination du CV est réalisée lors de l'épreuve de convenance des méthodes et moyens et renouvelée en cas de changement de l'épandeur, de conducteur ou d'intervention significative sur le doseur. Elle permet de prononcer l'acceptation du matériel.
	Pendant toute la durée de son utilisation, chaque épandeur doit être maintenu dans l'état de fonctionnement ayant reçu l'acceptation du maître d'œuvre lors du constat de convenance.
	La masse surfacique de produit de traitement à épandre doit être accordée avec : - la valeur du dosage indiquée par le maître d'œuvre, - l'épaisseur de la couche malaxée, - la masse volumique apparente sèche du sol en place (avant traitement) La masse volumique apparente sèche du sol en place (avant traitement) est déterminée par le contrôle intérieur selon la procédure décrite dans le PAQ.
[13] Sauf à disposer d'éléments mieux adaptés au chantier, la méthodologie décrite dans le GTS (B4) (annexe 6 page 196) pourra être prescrite.	La masse surfacique de produit de traitement épandue est déterminée selon la méthodologie suivante :.....[13] Les quantités de liant seront contrôlées par le contrôle extérieur.
5.11.1.4.2 - malaxage	**5.11.1.4.2 – malaxage**
[14] Le nombre de malaxeurs est à évaluer en fonction de leurs caractéristiques moyennes et des particularités du chantier (quantités	Le malaxage est réalisé au moyen de ..... [14] malaxeur(s) constitué(s) par ..... [15]

Commentaires	Rédaction
probables de matériaux à traiter, époque des travaux, délais de réalisation...).	
[15] la stipulation d'engins de malaxage d'un type donné doit être justifiée par des particularités du chantier, en particulier lorsqu'il est acquis que l'emploi de pulvérisateurs s'avère pertinent (cas des sols A3, par exemple). *Les engins de malaxage prescrits doivent être définis par leur morphologie (charrue à disques, à socs, pulvérisateur, etc.) et par leur profondeur d'action maximale.*	
[16]Lorsqu'un nombre de passes minimum est stipulé, il doit être associé à un type d'engin de malaxage donné (Exemple : 3 passes dans le cas d'une charrue à disques... (cf. GTS (B4) § I-4.4.1 page 43).	Le nombre de passes doit être au moins de ..... [16] avec les malaxeurs suivants..... 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 des méthodes et moyens.
Veiller à ce que les contrôles correspondants soient définis dans le chapitre 6.	Toute technique de traitement n'utilisant ni charrues ni pulvérisateurs pour malaxer le sol avec le produit de traitement doit avoir reçu l'acceptation du maître d'œuvre à l'issue d'une démonstration réalisée lors de l'épreuve de convenance des méthodes et moyens.
5.11.1 - Traitement de sol pour réutilisation en remblai et en PST	5.11.1 - Traitement de sol pour réutilisation en remblai et en PST
Schéma N°3 (REDACTION N° 3 DU GTS (B4) P.210)	*SCHEMA N°3*
Ce schéma implique une rémunération spécifique de la tâche calculée d'après les quantités effectives de matériau traité et de produit de traitement consommées. *Le traitement est arrêté lorsque la portance atteint une valeur suffisante pour assurer la stabilité de l'ouvrage.*	
5.11.1.1 - Les sols à traiter	**5.11.1.1 - Les sols à traiter**
Pour une classe de sols donnée, il ne faut retenir qu'une seule des 2 rédactions suivantes (à choisir en fonction du contexte du chantier (cf. GTS (B4) § B-1.61 page 73 et annexe 8 p 210).	
REDACTION 1	*REDACTION 1*

Commentaires	Rédaction
En remblai : valeurs en dessous desquelles un traitement peut être envisagé. *[17] Classification de nature du sol suivant le GTR (B3).* *[18] Reproduire les parties concernées du tableau B-1 p 63 du GTS (B4).*	En remblai : Les matériaux sensibles à l'eau destinés à la construction des remblais et de classe GTR.....[17] doivent être traités si leur IPI au moment de la mise en œuvre est inférieur ou égal à ..... [18] %.
En PST : valeurs en dessous desquelles un traitement peut être envisagé. *[19] Classification de nature du sol suivant le GTR(B3).* *[20] Reproduire les parties concernées du tableau B-1 p 63 du GTS (B4) majorées de 10 à 20 %.*	En PST : Les matériaux sensibles à l'eau destinés à la construction des PST et de classe GTR.....[19] doivent être traités si leur IPI au moment de la mise en œuvre est inférieur ou égal à ..... [20] %. Le rapport I_{CBR} /IPI doit être ≥ à 1.
REDACTION 2	***REDACTION 2***
Valeurs minimales du module à la plaque ou à la Dynaplaque à obtenir sur le matériau. *En remblai :* *[21] classification de nature du sol suivant le GTR (B3).* *[22] Reproduire les parties concernées du tableau B-III p74 du GTS (B4).*	En remblai : Les matériaux sensibles à l'eau destinés à la construction des remblais et de classe GTR.....[21] doivent être traités si la valeur de la portance après compactage (mesurée à l'essai à la plaque ou à la Dynaplaque) est inférieure ou égal à ..... [22]...MPa.
En PST : *[23] classification de nature du sol suivant le GTR (B3).* *[24] Reproduire les parties concernées du tableau B-III p74 du GTS (B4) majorées de 10 à 20 %.*	En PST : Les matériaux sensibles à l'eau destinés à la construction des PST et de classe GTR.....[23] doivent être traités si la valeur de la portance après compactage (mesurée à l'essai à la plaque ou à la Dynaplaque) est inférieure ou égal à ..... [24].MPa. La valeur I_{CBR}/IPI doit être ≥ à 1.
Arrêt du traitement ou diminution du dosage	
Pour une classe de sols donnée, et autant que possible pour un marché donné, il ne faut retenir qu'une seule des deux versions de rédaction indiquées ci-contre (à choisir en fonction du contexte du chantier) et avec pour chacune d'entre elles deux rédactions possibles. *Il est conseillé de se référer au même paramètre que celui retenu pour décider du déclenchement du traitement.*	Le traitement des matériaux sensibles à l'eau destinés à la construction des remblais et des PST doit être interrompu ou éventuellement poursuivi avec réduction du dosage en produit de traitement si :
REDACTION 1	***REDACTION 1***
Valeurs au-delà desquelles le traitement peut-être arrêté ou poursuivi avec	En remblai Le traitement peut être poursuivi avec réduction du dosage lorsque l'IPI au

Commentaires	Rédaction
réduction du dosage.	moment de la mise en œuvre est ≥ ..... [25]. %. Le traitement peut être arrêté lorsque l'IPI au moment de la mise en œuvre est ≥ ..... [25]. %.
En remblai *[25] Reproduire les parties concernées du tableau B-I page 63 du GTS (B4).*	
En PST *[26] Reproduire les parties concernées du tableau B-I page 63 du GTS (B4). majorées de 10 à 20 %.*	En PST Le traitement peut être poursuivi avec réduction du dosage lorsque l'IPI au moment de la mise en œuvre est ≥ ..... [26]. %. Le traitement peut être arrêté lorsque l'IPI au moment de la mise en œuvre est ≥ ..... [26]. %.
REDACTION 2 *Valeurs au-delà desquelles le traitement peut-être arrêté ou poursuivi avec réduction du dosage.* *En remblai* *[27] Reproduire les parties concernées du tableau B-III page 74 du GTS (B4).*	*REDACTION 2* En remblai Le traitement peut être poursuivi avec réduction du dosage lorsque leur portance après compactage (mesurée à l'essai à la plaque ou à la Dynaplaque) est ≥.....[27] MPa. Le traitement peut être arrêté lorsque leur portance après compactage (mesurée à l'essai à la plaque ou à la Dynaplaque) est ≥.....[27] MPa.
En PST *[28] Reproduire les parties concernées du tableau B-III page 74 du GTS (B4) majorées de 10 à 20 %.*	En PST Le traitement peut être poursuivi avec réduction du dosage lorsque leur portance après compactage (mesurée à l'essai à la plaque ou à la Dynaplaque) est ≥.....[28] MPa. Le traitement peut être arrêté lorsque leur portance après compactage (mesurée à l'essai à la plaque ou à la Dynaplaque) est ≥.....[28] MPa. La procédure de vérification de la nécessité d'interrompre le traitement, ou de réduire le dosage, est définie à l'article 6.2.2. du présent CCTP.
5.11.1.2 - Le lieu de traitement	**5.11.1.2 - Le lieu de traitement**
REDACTION 1 *[29] Le lieu du traitement n'est prescrit dans le CCTP que si l'étude a montré qu'il y a un réel intérêt à le faire (cf. GTS (B4) § B-1.5.3 page 72).*	*REDACTION 1* Le traitement est réalisé : [29] - dans le déblai pour les matériaux des déblais suivants : .....

Commentaires	Rédaction
	- sur le remblai pour les matériaux provenant des déblais suivants : .....
REDACTION 2	*REDACTION 2*
[30] Le lieu du traitement n'est pas prescrit dans le CCTP.	Le traitement est réalisé conformément aux instructions du maître d'œuvre [30]
5.11.1.3 - Les ateliers de traitement	**5.11.1.3 - Les ateliers de traitement**
	Le traitement est réalisé avec les matériels suivants :
5.11.1.3.1 - Epandage	**5.11.1.3.1 - Epandage**
[31] Une valeur du CV ≤ 15 % (CV : Coefficient de Variation) est acceptable en général, mais des valeurs plus faibles peuvent être exigées pour certains chantiers (gros chantiers pouvant être rigoureusement organisés, matériaux homogènes permettant une minimisation fine de la consommation du produit de traitement...).	L'épandage est réalisé au moyen d'épandeurs à doseur volumétrique ou pondéral asservi à la vitesse de déplacement de l'engin et présentant un coefficient de variation (CV) ≤ ..... [31] %
[32] Sauf à disposer d'éléments mieux adaptés au chantier, la méthodologie décrite dans le Guide Technique Traitement des sols (GTS (B4)) (annexe 6) peut être prescrite.	Le CV est déterminé selon la méthodologie suivante : ..... [32]
	La détermination du CV est réalisée lors de l'épreuve de convenance des méthodes et moyens et renouvelée en cas de changement de l'épandeur, de conducteur ou d'intervention significative sur le doseur. Elle permet de prononcer l'acceptation du matériel.
	Pendant toute la durée de son utilisation, chaque épandeur doit être maintenu dans l'état de fonctionnement ayant reçu l'acceptation du maître d'œuvre lors du constat de convenance.
	La masse surfacique de produit de traitement à épandre doit être accordée avec : - la valeur du dosage indiquée par le maître d'œuvre, - l'épaisseur de la couche malaxée, - la masse volumique apparente sèche du sol en place (avant traitement).
	La masse volumique apparente sèche du sol en place (avant traitement) est déterminée par le contrôle intérieur selon la procédure décrite dans le PAQ.

Commentaires	Rédaction
	La masse surfacique de produit de traitement épandue est déterminée selon la méthodologie suivante :.....[33].
[33] Sauf à disposer d'éléments mieux adaptés au chantier, la méthodologie décrite dans le GTS (B4) (annexe 6 page 196) pourra être prescrite.	Les quantités de liant seront contrôlées par le contrôle extérieur.
5.11.1.3.2 - malaxage	**5.11.1.3.2 - malaxage**
[34] Le nombre de malaxeurs est à évaluer en fonction de leurs caractéristiques moyennes et des particularités du chantier (quantités probables de matériaux à traiter, époque des travaux, délais de réalisation...). *[35] La stipulation d'engins de malaxage d'un type donné doit être justifiée par des particularités du chantier, en particulier lorsqu'il est acquis que l'emploi de pulvérisateurs s'avère pertinent (cas des sols A3, par exemple).* *Les engins de malaxage prescrits doivent être définis par leur morphologie (charrue à disques, à socs, pulvérisateur, etc.) et par leur profondeur d'action maximale.*	Le malaxage est réalisé au moyen de ..... [34] malaxeur(s) constitué(s) par ..... [35]
[36] Lorsqu'un nombre de passes minimum est stipulé, il doit être associé à un type d'engin de malaxage donné (exemple : 3 passes dans le cas d'une charrue à disques...(cf. GTS (B4) § I-4.4.1 page 43).	Le nombre de passes doit être au moins de ..... [36] avec les malaxeurs suivants.....
	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 des méthodes et moyens.
Veiller à ce que les contrôles correspondants soient définis dans le chapitre 6.	Toute technique de traitement n'utilisant ni charrues ni pulvérisateurs pour malaxer le sol avec le produit de traitement doit avoir reçu l'acceptation du maître d'œuvre à l'issue d'une démonstration réalisée lors de l'épreuve de convenance des méthodes et moyens.
5.11.2 - Traitement de la couche de forme	**5.11.2 - Traitement de la couche de forme**
CADRE TYPE 1	*CADRE TYPE 1*
Ce cadre type correspond à la définition n°1 du tableau C3-1 page 148 du GTS (B4). *Dans ce cas, le maître d'oeuvre fixe :* *- le (ou les) produit(s) de traitement (à définir à l'article 4.4)* *- le (ou les) dosage(s) à appliquer*	

Commentaires	Rédaction
- les matériaux à traiter (à définir à l'article 4.1) *- l'épaisseur de la couche de forme (à définir à l'article 5.14.3.2)*	
5.11.2.1 - Dosage	**5.11.2.1 - Dosage**
- les valeurs des dosages à stipuler sont celles données par l'étude de traitement ou, à défaut, sont fixées à priori (cf. GTS (B4) tab. C1-V) *- les classes de matériaux sont à définir suivant la classification NF P 11-300.* *- à défaut d'autres éléments, l'ajustement du dosage en chaux en fonction de l'état hydrique du matériau à traiter s'appuiera sur les éléments du tableau C1-V ou C1-VIII du GTS (B4).* *Les valeurs des dosages en liant hydraulique à stipuler sont celles données par l'étude de traitement ou, à défaut, sont fixées à priori (cf. GTS (B4), tab. C1-V).*	Dans le cas d'un traitement avec un seul produit de traitement : Les dosages à appliquer sont : - pour les sols de la classe : ….. de …….% - pour les sols de la classe : ……de …….% - Dans le cas d'un traitement mixte : - le dosage en chaux est fixé par application de la règle suivante : ……. Les dosages en liant hydraulique sont : - pour les sols de la classe : ……..de ……% - pour les sols de la classe : ……..de ……%
5.11.2.2 - Fabrication du mélange	**5.11.2.2 - Fabrication du mélange**
[37] Le mode de fabrication du mélange doit pouvoir être dûment justifiée par les particularités du chantier et les résultats de l'étude géotechnique. Sinon, il n'y a pas lieu d'imposer un mode de fabrication particulier. *- En place pour les sols des classes : …* *- En centrale de fabrication pour les sols des classes : …* *Le choix du mode de fabrication du mélange est laissé à l'initiative de l'entrepreneur.*	Le mélange est fabriqué [37]
REDACTION 1 : FABRICATION DU MELANGE EN PLACE	*REDACTION 1 : FABRICATION DU MELANGE EN PLACE*
5.11.2.2.1 - Epandage	**5.11.2.2.1 - Epandage**
REDACTION 1.1	*REDACTION 1.1*
[38] L'exigence minimale est celle d'un doseur volumétrique dont le débit est asservi à la vitesse d'avancement de l'engin. *D'autres exigences telles que des dispositifs de pesage et de mesure de distance embarqués, une largeur d'épandage variable, peuvent être stipulées pour des chantiers particuliers (couche de forme - fondation*	L'épandeur utilisé comporte un doseur ..... [38] conformément à la norme NF P 98 712

Commentaires	Rédaction
autoroutière ...) mais dans le cas général, il est préférable de définir ces dispositifs dans le PAQ.	
[39] Les valeurs maxi et mini des masses surfaciques à stipuler sont en général celles qui correspondent aux dosages mini et maxi déterminés par l'étude de formulation.	L'épandeur doit pouvoir épandre en 1 passe des masses surfaciques comprises entre ..... [39] et ..... [39] kg/m^2
[40] L'exigence minimale à stipuler sur le coefficient de variation de l'épandeur, mesuré selon la méthode proposée dans l'annexe 6 du Guide Technique Traitement des sols (GTS (B4)), est de 10 %. *[41] L'exigence minimale à stipuler pour l'exactitude de l'épandeur, mesurée selon la méthode proposée dans l'annexe 6 du Guide Technique Traitement des sols (GTS (B4)), est de 5 % de la valeur visée.*	La précision de l'épandeur doit être telle que son coefficient de variation (CV) soit inférieur à .....[40] % et son exactitude soit inférieure à.....[41] %.
REDACTION 1.2	***REDACTION 1.2*** Les caractéristiques du matériel et le mode d'exécution sont précisés dans le PAQ.
5.11.2.2.2 - Malaxage	**5.11.2.2.2 - Malaxage**
[42] En général, le type de malaxeur à stipuler est un pulvérisateur de sol à arbre horizontal. *Si compte tenu des particularités du chantier, d'autres engins de malaxage en place (rotobêches, charrues....) sont acceptés, il convient de le stipuler et de préciser pour quelles natures de travaux ou parties d'ouvrages ils sont requis.*	Le malaxeur utilisé est du type : ..... [42] conformément à la norme NF P 98 712
[43] La valeur de l'épaisseur de la couche malaxée à stipuler doit être compatible avec les capacités du malaxeur utilisé. La plupart des pulvérisateurs de sols permettent de malaxer une couche de 30 cm d'épaisseur (mesurée après compactage) mais les plus puissants de ces engins atteignent 45 cm.	L'épaisseur de la couche malaxée, mesurée après compactage, est d'au moins..... [43] cm.
[44] La stipulation de dispositifs particuliers tels que : incorporation d'eau (ou autre liquide) directement dans la chambre de malaxage, pilotage de l'épaisseur malaxée par référence à une valeur de consigne .... peut être justifiée pour certains chantiers (couche de forme - fondation autoroutière, retraitement d'anciennes chaussées...). mais dans le cas général, il est préférable de définir ces dispositifs dans le PAQ.	Le malaxeur doit être équipé des dispositifs suivants :..... [44]

Commentaires	Rédaction
[45] La finesse de mouture du mortier à stipuler peut, à défaut d'autres éléments, être fixée par référence aux indications données dans le GTS (B4), tableau C3-II.	La finesse de mouture est telle que le D_{95} du mortier (fraction ≤ 400 µm) du mélange soit inférieure à ..... [45] mm.
5.11.2.2.3 - Arrosage	**5.11.2.2.3 - Arrosage** (Art.4.2.9 fascicule 2 du CCTG) Le dernier stade de mise en œuvre où l'arrosage du mélange peut encore être réalisé est avant le compactage partiel. Lorsque le malaxage du mélange exige plusieurs passes de malaxeur, l'arrosage doit être réalisé entre l'avant dernière et la dernière passe du malaxeur.
[46] Les plages de teneur en eau à stipuler sont à définir d'après les résultats de l'étude de traitement, pour chaque classe de matériaux concernée par le traitement (définie selon la classification NF P 11-300).	Les engins d'arrosage permettent un ajustement de la teneur en eau dans la plage suivante :..... [46].
[47] Compte tenu de la rusticité de la plupart des matériels d'arrosage actuels, la stipulation d'engins d'arrosage particuliers (arrosage par incorporation d'eau dans la chambre de malaxage des pulvérisateurs..) ou à l'aide d'engins classiques équipés de dispositifs spécifiques pour améliorer la précision d'aspersion (rampes latérales déportées, pompes à débit asservi à la vitesse de déplacement....) doit être justifiée par le niveau de qualité recherché pour le chantier (couche de forme - fondation autoroutière,....) mais dans le cas général, il est préférable de définir ces dispositifs dans le PAQ.	L'arrosage doit être réalisé à l'aide des matériels suivants ..... [47].
REDACTION 2 : FABRICATION DU MELANGE EN CENTRALE	***REDACTION 2 : FABRICATION DU MELANGE EN CENTRALE***
[48] Il convient en général de stipuler une centrale de fabrication de classe 2. *[49] La valeur du débit horaire à stipuler doit être établie en cohérence avec le planning, la saison des travaux et les délais de réalisation du chantier.* *[50] L'exigence minimale de finesse de mouture du mortier à stipuler est de 20 mm.*	La centrale de fabrication du mélange est de niveau ..... [48] conformément à la norme NF P 98 701. Le débit de fabrication de la centrale utilisée doit être d'au moins ..... [49] tonnes par heure. La finesse de mouture est telle que le D_{95} du mortier (fraction ≤ 400 µm) du mélange soit inférieure à ..... [50] mm.

Commentaires

5.11.2.3 - Organisation du chantier

[51] Les opérations à exécuter dans le délai de maniabilité du mélange dépendent des options retenues pour la réalisation du chantier (traitement en centrale, traitement en place avec ou sans mouvement de terres...). Pour établir les stipulations correspondant au chantier, s'inspirer de la fig. C2-1a du Guide Technique Traitement des sols (GTS (B4)).

5.11.2 - Traitement de la couche de forme

CADRE TYPE 2

Ce cadre type correspond à la définition n° 2 du tableau C3-1 page 148 du GTS (B4)
Cette rédaction est à retenir lorsque le maître d'œuvre fixe :
- le matériau à traiter (à définir à l'article 4.)
- la classe mécanique du matériau traité
- l'épaisseur de la couche de forme (à définir à l'article 5.14.3.)
Dans ce cas, l'entrepreneur doit donc proposer :
- un (ou des) produit(s) de traitement
- le (ou les) dosage(s) à appliquer
- un mode de fabrication du mélange.

[52] se reporter au GTS (B4) pages 108 et 109.
La classe mécanique 5 est celle considérée dans les tableaux de dimensionnement des couches de forme du GTR (B3).

Il ne faut retenir qu'une seule des deux rédaction.s.

REDACTION 1

Cette rédaction est à réserver aux petits chantiers.

REDACTION 2

Cette rédaction s'applique aux chantiers importants et à tous les chantiers pour lesquels une plate-forme de classe 3 (PF 3) ou plus est recherchée
[53] se reporter au GTS (B4) page 102.

Rédaction

5.11.2.3 - Organisation du chantier

Le chantier de traitement de la couche de forme doit être organisé de manière à ce que les opérations suivantes soient exécutées dans le délai de maniabilité du mélange : ..... [51]

5.11.2 - Traitement de la couche de forme

CADRE TYPE 2

Le matériau traité devra être au minimum de classe mécanique .....[52]

Pour garantir l'obtention de la classe mécanique imposée, l'entreprise devra présenter :

REDACTION 1

Des références aisément vérifiables obtenues sur des chantiers comparables.

REDACTION 2

Une étude de traitement, d'un niveau au moins égal à .....[53], et, dans tous les cas, au moins de niveau 1.

Commentaires

Article 5.12 – Protection superficielle des sols

5.12.1 - Préparation

[1] L'efficacité du revêtement dépend de l'état du support et de sa propreté.

5.12.2 - Mise en oeuvre de la protection superficielle

[2] Le GTS (B4) (pages 140 et 141) propose les solutions suivantes :

- *la pulvérisation d'eau,*
- *l'enduit de cure par voile d'émulsion (EC),*
- *l'enduit de scellement (ES),*
- *l'enduit monocouche (EM),*
- *l'enduit bicouche (EB),*
- *l'enduit pré-gravillonné (EP)*
- *cloutage (cf GTS (B4) page 138)*

Article 5.13 – Les Parties Supérieures de Terrassement (PST)

5.13.1 - Épreuves de convenance

Dans le cas général on applique les conditions du GTR (B3).
Le recours aux épreuves de convenance pour définir les méthodes et les moyens adaptés à l'exécution des PST doit rester exceptionnel et concerne principalement le cas où :

- *il n'est pas prévu de couche de forme,*
- *le matériau utilisé subit un traitement particulier,*
- .....

[1] Préciser l'emplacement ou les matériaux devant faire l'objet d'une épreuve de convenance (en particulier : sols traités, sélectionnés...).

Rédaction

Article 5.12 – Protection superficielle des sols

5.12.1 - Préparation

(Art 5.12 fascicule 2 du CCTG)
Les parties à protéger sont parfaitement balayées. [1]

5.12.2 - Mise en oeuvre de la protection superficielle

..... [2]

Article 5.13 – Les Parties Supérieures de Terrassement (PST)

(Art 5.13 fascicule 2 du CCTG)

Les prescriptions ci-dessous relatives aux parties supérieures de terrassement correspondent à environ 1 mètre de matériau sous arase, en couronnement de remblai et de déblai.

5.13.1 - Épreuves de convenance

Les épreuves de convenance sont réalisées : ..... [1]
Les épreuves de convenance ont pour objet de démontrer l'adéquation des moyens et méthodes proposées par l'entrepreneur pour satisfaire aux spécifications et définir les critères de contrôle de conformité.

Commentaires	Rédaction
	Après la réalisation de l'épreuve de convenance, le PAQ est mis à jour.
5.13.2 - Mise en œuvre	5.13.2 - Mise en œuvre
5.13.2.1- Modalités de compactage	**5.13.2.1- Modalités de compactage**
	REDACTION 1
	Les conditions d'utilisation des matériaux sont effectuées conformément aux modalités figurant dans les tableaux du GTR pour chacune des classes de sol concernées.
	REDACTION 2
	La mise en œuvre doit permettre d'obtenir en tout point une qualité q4 conformément à la norme NF P 98-331.
REDACTION 3 : SI EPREUVE DE CONVENANCE.	*REDACTION 3*
	Pour les matériaux ayant fait l'objet d'une épreuve de convenance, les modalités de régalage et de compactage à respecter et les modalités de contrôle à mettre en œuvre sont celles définies par ces épreuves.
5.13.2.2 – Épreuves d'information	**5.13.2.2 – Épreuves d'information**
Exemple : vérification de l'épaisseur des couches, de la compacité…	Le maître d'œuvre peut à tout moment mettre un point d'arrêt pour effectuer une épreuve d'information.
5.13.3 - Caractéristiques de l'arase	5.13.3 - Caractéristiques de l'arase
5.13.3.1 - Portance	**5.13.3.1 - Portance**
En général les valeurs sont à définir en fonction de la nature et du dimensionnement de la couche de forme (cf. le GTR (B3)). *Si l'arase doit recevoir une couche de forme traitée on adoptera en général une portance de 35 MPa en tout point.*	Les exigences relatives à l'arase sont les suivantes : ……
5.13.3.2. - Réglage Nivellement	**5.13.3.2 - Réglage Nivellement**
[2] En général : ±5 cm *Sauf s'il n'y a pas de couche de forme (alors +/-3). Dans ce dernier cas, pour toute structure dont l'épaisseur totale d'assise en matériau bitumineux (GB ou EME) est inférieure ou égal à 12 cm, il convient d'exiger un nivellement de la plate-forme à +/- 2 cm, qui peut être obtenu par apport d'une couche de réglage d'au moins 10 cm en GNT insensible à l'eau*	En tout point de chaque profil les tolérances de nivellement de l'arase sont limitées à [2].....

Commentaires

(teneur en fines < 8%) mise en oeuvre avec un engin guidé.

5.13.4 - Utilisation de l'arase par le trafic de chantier

[3] Enumérer toutes les contraintes spécifiques à la circulation du chantier (limitation de trafic, limitation de vitesse, portance, arrosage, charge maximale sur certains ouvrages,...)

Article 5.14 – Couche de forme

5.14.1 - Epreuve de convenance

Le recours aux épreuves de convenance n'est pas nécessaire pour des matériaux non traités classiques pour lesquels l'application simple du GTR (B3) fournit des spécifications adaptées.

[1] Préciser l'emplacement où les matériaux devant faire l'objet d'une épreuve de convenance sont mis en place (en particulier : sols traités, sélectionnés...)

5.14.2 - Modalités de compactage

CAS DE LA COUCHE DE FORME NON TRAITEE

REDACTION 1 : METHODE Q/S

REDACTION 2 : MVA

Si la granularité du sol satisfait les exigences de l'essai Proctor.

REDACTION 3 : SI EPREUVE DE CONVENANCE

Rédaction

5.13.4 - Utilisation de l'arase par le trafic de chantier

..... [3]

Article 5.14 – Couche de forme

(Art 5.14 fascicule 2 du CCTG)

5.14.1 - Epreuve de convenance

Les épreuves de convenance ont pour objet de démontrer la convenance des moyens et méthodes proposées par l'entrepreneur pour satisfaire aux spécifications et définir les critères de contrôle de conformité.

Les épreuves de convenance sont réalisées : ..... [1]

5.14.2 - Modalités de compactage

CAS DE LA COUCHE DE FORME NON TRAITEE

REDACTION 1

Les conditions d'utilisation des matériaux doivent être conformes aux modalités figurant dans les tableaux du GTR pour chacune des classes de sol concernées.

REDACTION 2

La mise en œuvre doit permettre d'obtenir en tout point une qualité q3 conformément à la norme NF P 98-331.

REDACTION 3

Pour les matériaux ayant fait l'objet d'une épreuve de convenance, les modalités de régalage et de compactage à respecter sont celles définies par

Commentaires	Rédaction
	ces épreuves.
CAS DE LA COUCHE DE FORME TRAITEE	***CAS DE LA COUCHE DE FORME TRAITEE***
Si la couche de forme est réalisée en une seule couche et, facultatif si plusieurs couches. *[2] Cette épaisseur ne peut pas dépasser une valeur de l'ordre de 40 cm qui constitue la limite d'efficacité des compacteurs actuels les plus puissants sur des sols traités.* *Lorsque le dimensionnement de la couche de forme dépasse cette valeur et donc n'autorise pas sa mise en œuvre en une couche, il y lieu de minimiser le nombre des couches élémentaires et de stipuler des engins dont l'épaisseur efficace permet de réaliser la couche de forme en deux couches au maximum.* *Pour un tronçon de couche de forme donné, le marché ne doit imposer qu'une seule des deux rédactions de compactage proposées.*	Les engins de compactage utilisés doivent être en mesure de compacter, en une seule couche, une épaisseur (considérée après compactage) de matériau traité d'au moins ..... [2]
REDACTION 1 : METHODE Q/S	***REDACTION 1***
Elle est à retenir dans le cas général. Elle impose toutefois une bonne connaissance de l'identification des sols mis en œuvre (notamment de leur état hydrique) et la présence des dispositions particulières (tachygraphes…) permettant la vérification des modalités d'utilisation des compacteurs.	Les conditions d'utilisation des matériaux doivent être conformes aux modalités figurant dans les tableaux du GTR pour chacune des classes de sol concernées.
REDACTION 2 : MVA	***REDACTION 2***
Cette rédaction est réservée aux petits chantiers ainsi qu'aux ouvrages exigus sur lesquels le contrôle de la spécification précédente n'est pas réalisable avec une fiabilité suffisante. Sa formulation dans le marché n'est, cependant acceptable que si la granularité du sol satisfait les exigences de l'essai Proctor et que si l'on dispose, au moment de l'exécution, des moyens (matériel et personnel) suffisants pour en contrôler le respect.	La mise en oeuvre doit permettre d'obtenir, en tout point de la couche compactée, un taux de compactage moyen minimal de 98,5 % et de 96 % en fond de couche. Ces taux de compactage sont exprimés par le rapport entre la masse volumique apparente sèche du sol traité et sa masse volumique maximale Proctor Normal.
La stipulation d'engins complémentaires (rouleaux à pneus, rouleaux à pieds…) peut s'imposer sur certains grands chantiers pour réaliser des compactages spécifiques (cf. GTS (B4) § C-I-2.5), mais, dans le cas général, il est préférable de définir ces engins dans le PAQ.	En complément des engins permettant d'obtenir les taux de compactage définis ci-dessus, l'atelier de compactage devra comprendre les engins suivants : ……

Commentaires

REDACTION 3 : SI EPREUVE DE CONVENANCE

5.14.3 - Caractéristiques de la plate-forme

[3] Choisir la bonne classe de plate-forme : PF1, PF2, PF3, PF4.

5.14.3.1 - Portance

Il faut choisir une des trois rédactions.
Dans le cas de couches de forme traitées, la rédaction 3 doit être retenue.

classe de plate forme visée	*module de déformabilité MPa*
PF 2	*50*
PF 3	*120*
PF 4	*200*

REDACTION 1 : PLAQUE

[4] La portance spécifiée est la mesure d'une portance à court terme qui doit au moins permettre la mise en œuvre des chaussées. L'expérience montre qu'une valeur de module EV2 à la plaque (ou module équivalent à la dynaplaque (NF P 94-117-2)) de 35 MPa est généralement nécessaire pour mettre en œuvre une couche de forme en matériaux traités, tandis qu'une couche de forme en matériaux granulaires peut être exécutée sur une arase de 15 à 20 MPa.
Portance à long terme: à porter à 50 MPa pour PF2, 120 MPa pour PF3 et 200 MPa pour PF4 .

Rédaction

REDACTION 3

Pour les matériaux ayant fait l'objet d'une épreuve de convenance, les modalités de régalage et de compactage à respecter sont celles définies par ces épreuves.

5.14.3 - Caractéristiques de la plate-forme

En tout point, les spécifications d'une classe de plate-forme : ….[3] devront être satisfaites.

5.14.3.1 - Portance

REDACTION 1

Le module EV2 mesuré doit être supérieur ou égal à …[4] MPa en tout point.

Commentaires | **Rédaction**

REDACTION 2 : DYNAPLAQUE

[5] Même remarque que ci-dessus.

REDACTION 2

Le module doit être supérieur ou égal à [5].....MPa en tout point

REDACTION 3 : DEFLECTOGRAPHE

[6] L'âge au bout duquel la valeur de la déformabilité de la plate-forme peut être exigée dépend de la nature du produit de traitement utilisé.
A défaut d'autres éléments, on retiendra un âge de 28 jours pour les traitements avec de la chaux ou avec des ciments.
Dans le cas de traitement avec des Liants Hydrauliques Routiers cet âge devra être établi spécifiquement pour le produit concerné.

Les valeurs de déformabilité à stipuler peuvent, à défaut d'autres éléments, être celles proposées dans le tableau ci-dessous :

Classe de plate-forme visée	*Déflexion maximale sous un essieu de 130 kN (mm)*		
	Traitement à la chaux seule	*Traitement avec un liant hydraulique (éventuellement associé à la chaux)*	*couches de forme non traitées*
PF 2	*1,2*	*0,8*	*2*
PF 3	*0,8*	*0,6*	*0,9*
PF 4	*-*	*0,5*	*0,5*

(voir le catalogue des structures (B10), notice d'utilisation page 8)

REDACTION 3

La déflexion relevée au déflectographe Lacroix (NF P 98-200-4) ou à la poutre Benkelman sous essieu de 13 tonnes doit être inférieure à [6] mm.

5.14.3.2 - Réglage

[7] Pour les sols des classes A1, A2, A3, l'épaisseur minimale pouvant être stipulée est de l'ordre de 2 à 3 centimètres.

[8] Pour les sols de la classe B, il est préférable d'ajuster cette valeur en fonction du Dmax du matériau.

5.14.3.2 - Réglage

Le réglage final de la plate-forme doit être exécuté par un rabotage de toute la surface de la plate-forme sur une épaisseur minimale de :

– ..... [7] cm pour les sols des classes A1, A2, A3.(norme NF P 11-300)

– ..... [8] cm pour les sols des classes B (norme NF P 11-300)

Ce rabotage doit notamment éliminer toutes les parties de la couche

Commentaires	Rédaction
	présentant un feuilletage résultant du compactage. Le réglage final doit être réalisé dans de bonnes conditions de visibilité. Dans le cas d'une couche de forme traitée, le matériau raboté ne peut plus être réutilisé dans la construction de la couche de forme.
[9] La stipulation d'engins de réglage particuliers (niveleuses guidées sur fil ou par laser, autogrades...) peut s'imposer sur de grands chantiers, elle doit cependant être justifiée par le contexte particulier du chantier.	Les engins à utiliser pour la réalisation du réglage de la plate-forme sont les suivants : ..... [9]
[10] La valeur de l'épaisseur à stipuler et le nombre de couches de mise en oeuvre sont ceux pris en compte dans le dimensionnement de la structure.	L'épaisseur finale de la couche de forme doit être de ..... [10] mm. Elle est mise en œuvre en ..... couche(s).
5.14.3.2 - Nivellement	**5.14.3.2 - Nivellement**
[11] En général : ± 3 cm. Cependant, pour toute structure dont l'épaisseur totale d'assise en matériau bitumineux (GB ou EME) est inférieure ou égale à 12 cm, il convient d'exiger un nivellement de la plate-forme à ± 2 cm, qui peut être obtenu par apport d'une couche de réglage d'au moins 10 cm en GNT insensible à l'eau (teneur en fines < 8%) mise en oeuvre avec un engin guidé.	En tout point de chaque profil les tolérances de nivellement sont limitées à ..... [11]
5.14.4 - Utilisation de la couche de forme par le trafic de chantier	5.14.4 - Utilisation de la couche de forme par le trafic de chantier
[12] Enumérer toutes les contraintes spécifiques à la circulation du chantier : limitation de trafic, limitation de vitesse, portance, arrosage, charges maximales sur certains ouvrages, etc.	..... [12]
Article 5.15 – Ouvrages drainants	**Article 5.15 – Ouvrages drainants**
	(Art 5.15 fascicule 2 du CCTG) Les travaux de drainage (collecte et évacuation des eaux internes) prévus au projet sont à réaliser conformément au plan n° .... visé à l'article 2a du CCAP. ..... [1]
[1] Préciser, pour chaque type d'ouvrage considéré, l'articulation des travaux de drainage interne par rapport à l'ensemble des travaux de	

Commentaires

terrassement (ex: réalisation du drain latéral avant ou après exécution de la couche de forme....).

Article 5.16 – Enrochements

L'entrepreneur doit systématiquement disposer de stocks tampons intermédiaires entre la production des enrochements et la mise en oeuvre, pour répondre aux besoins immédiats en cours de travaux.
On peut aussi se référer au CCTG fascicules 35 (B2), 64 (B12), 68 (B13), et 70 (B14).

Article 5.17 – Reprise sur stock

[1] Préciser le lieu et la date à partir de laquelle ils sont disponibles.
[2] Lister et détailler les exigences particulières propres à l'exploitation des matériaux. Ces exigences à définir peuvent être :
- *des conditions d'accès*
- *des contraintes en matière d'environnement*
- *des dispositions concernant le drainage et l'assainissement*
- *des exigences sur la qualité et les quantités de matériaux*
- *des exigences concernant la remise en état des voiries*
- *des méthodes particulières d'exploitation, ...*

Article 5.18 – Autres ouvrages

Fossés en terre, fossés rocheux, descentes d'eau, ouvrages de raccordement aux descentes d'eau, pose des accessoires d'ouvrage, masques drainants, éperons drainants, buses, murs végétalisables, murs géosynthétiques, gabions, merlons anti-bruit réalisés avec des matériaux d'apport extérieur, etc)
On peut aussi se référer au CCTG fascicules 35 (B2), 64 (B12), 68 (B13), et

Rédaction

Article 5.16 – Enrochements

(Art. 5.16 fascicule 2 du CCTG)

La mise en œuvre des enrochements se fait conformément aux stipulations de l'article 5.16 du fascicule 2 du CCTG.

Article 5.17 – Reprise sur stock

(Art. 5.17 fascicule 2 du CCTG)

Les matériaux d'apport extérieur mis à disposition par le maître de l'ouvrage sont disponibles … [1] à charge de l'entrepreneur d'en assurer le chargement, le transport et la mise en œuvre suivant les modalités suivantes:
… [2]

Article 5.18 – Autres ouvrages

Commentaires

70 (B14).

Article 5.19 – Géosynthétiques

[1] Pour les géosynthétiques utilisés dans les systèmes de drainage ou de filtration et sous remblais sur sols compressibles, il pourra s'avérer utile de prescrire certains points particuliers de mise en œuvre définis respectivement dans les normes G 38-061 et G 38-063.

[2] les différents modes d'assemblage peuvent être :
- par recouvrement.
Précisez la largeur du recouvrement (cf. article 3.6.1 de la norme G 38-060). Ce procédé d'assemblage convient plus particulièrement lorsque le géotextile a une fonction d'anticontamination, de filtration ou de drainage. Il est utilisable, également, dans le renforcement lorsque les sollicitations ne s'exercent pas perpendiculairement aux bords des nappes
- par couture (cf. article 3.6.2 de la norme G 38-060)
- par agrafage dans le sol (cf. article 3.6.2 de la norme G 38-060)

[3] Préciser les types d'engins proscrits et le poids maximal de ceux admis.

Article 5.20 – Terre végétale, engazonnement, plants, amendement

5.20.1 - Revêtement en terre végétale

[1] Indiquer la localisation et les types de surfaces ou les définir sur documents graphiques.

[2] En fonction de la géométrie des talus ou de la nature des sols supports on peut prévoir : griffage, “ tuilage ” avec des chenilles, scarification, hersage du sol en place ainsi que pose de rondins, fascinage, clayonnage.

Rédaction

Article 5.19 – Géosynthétiques

La manutention, le stockage et la pose des géosynthétiques se font conformément aux règles de mise en œuvre définies à l'article 3 de la norme G 38-060. [1]

Le mode d'assemblage est réalisé par…… [2].

Ces prescriptions sont définies dans la norme G 38-060.

Le régalage d'un matériau directement sur géosynthétique s’effectue dans le sens du recouvrement des nappes.

La circulation des engins directement sur le géosynthétique est interdite pour les engins suivants :.....[3]

Article 5.20 – Terre végétale, engazonnement, plants, amendement

5.20.1 - Revêtement en terre végétale

(Art. 5.3.3 fascicule 2 du CCTG)

Les surfaces à recouvrir de terre végétale sont les suivantes : ..... [1].

Les dispositions à prendre pour assurer un bon accrochage de la terre végétale sur les talus sont : ..... [2].
Les zones à conforter sont les suivantes : ……..

Commentaires	Rédaction
Pour la consolidation des talus se reporter au fascicule 35 du CCTG (B2) art. N.2.3.4.9..	La nature des produits, matériels et matériaux mis en œuvre sont les suivants :…… Les procédés de mise en place sont les suivants :……..
[3] Préciser éventuellement l'épaisseur des couches successives après tassement des couches en tenant compte éventuellement des horizons pédologiques, leurs terrassements (taux de compacité, travail des matériaux tel que bris de mottes, tamisage, ameublissement, aération ...) voir fascicule 35 du CCTG (B2) art.N.2.3.4.4..	La mise en place de la terre végétale se fait de la façon suivante : .....[3].
[4] Préciser les types d'engins dont le poids et la fréquence des passages risquent de dégrader la terre.	Les engins interdits pour la mise en place de la terre végétale sont : ..... [4].
[5] Exemple : tassement et réglage à l'aide d'un engin léger, "tuilage" à l'aide d'un engin léger à chenilles, création de sillons ou de petits redans perpendiculaires à la ligne de plus grande pente, répandage de produit fertilisant (en précisant le dosage)... *Ces dispositions ont pour but d'éviter la dégradation des surfaces avant engazonnement et permettre un meilleur accrochage des graines du sol.* *Cf. CCTG fascicule 35(B2) art N.2.3.4.5.*	Les opérations qui suivent la mise en place de terre végétale sont les suivantes : ..... [5].
	Les cotes après tassement respectent celles du projet.
5.20.2 - Engazonnement	**5.20.2 - Engazonnement**
Se reporter au fasc. 35 du CCTG (B2) art. N.2.3.6 ; N.2.3.7 ; N.2.3.10 et N.2.4. *[6] Préciser :* *- le type d'engazonnement (par semis, manuel ou automatique, avec ou sans terre végétale),* *- l'époque d'engazonnement, s'il y a des travaux à réaliser après semis,* *- les obligations de l'entrepreneur pendant le délai de garantie (restauration des gazons, entretien des engazonnements),* *- les constats d'achèvement des travaux, de réception et de reprise, etc.*	..... [6]
5.20.3 - Plants	**5.20.3 - Plants**
Se reporter au fasc. 35 du CCTG (B2) articles N.2.3.9.2 ou N.2.3.7.5.	

Commentaires	Rédaction
5.20.4 - Amendement	5.20.4 - Amendement
Se reporter au fasc. 35 du CCTG (B2) articles N 2.3.4.6., E 2.10 ainsi que l'annexe 4 et éventuellement l'annexe 11 à contractualiser.	

Chapitre 6 - Contrôles

Commentaires

Article 6.1 – Les épreuves de convenance

L'objet de cette épreuve est de démontrer que les méthodes, les matériels et les matériaux proposés par l'entrepreneur permettent de satisfaire les exigences du marché. Dans tous les cas la conception et l'interprétation des résultats revient au maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre lève les points d'arrêt après les essais, les analyses et la validation du contrôle extérieur.

Exemple de tableau rempli, à adapter au cas de chaque chantier :

Rédaction

Article 6.1 – Les épreuves de convenance

Les épreuves de convenance définies ci-après sont exécutées par l'entrepreneur.

La levée du point d'arrêt est effectuée par le maître d'œuvre.

n°	Épreuves de convenance	Epoque d'exécution de l'épreuve	Objet	Références	Information préalable du maître d'œuvre ou délais de fourniture des documents	Présence requise du contrôle extérieur	Documents à produire	Délai de réponse du maître d'œuvre pour la levée des points d'arrêt
1	*Procédure de découpage des talus à l'explosif*	*Evaluation de l'état des talus dégagés après le premier tir de découpage*	*Recherche d'une procédure optimisée*	*Art 5.4.5 du CCTP*	*7 jours avant l'épreuve*	*oui*	*Descriptif du plan de tir réel. Mémoire descriptif de l'état des talus dégagés après évacuation des déblais*	*2 jours après dégagement des talus découpés*
2	*Procédure d'extraction de déblais à l'explosif*	*Evaluation du 1° tir pour chaque déblai miné*	*Recherche d'un plan de tir et d'une méthode de chargement optimisés. Respect des seuils contractuels de vibrations*	*Art 5.4.5 du CCTP*	*7 jours avant l'épreuve*	*Lors du chargement du déblai miné*	*Descriptif du plan de tir réel. Mémoire descriptif de la blocométrie obtenue et de l'état des talus dégagés. Propositions d'amélioration éventuelles du plan de tir*	*2 jours après reprise des déblais miné de l'épreuve*
3	*Atelier et procédures de mise en oeuvre de s sols pour remblais et/ou pour PST et/ou pour couche de forme*	*Epreuve de convenance constituée par :* *a) l'agrément de l'atelier de mise en œuvre* *b) l'évaluation de la procédure d'exécution durant le premier jour de mise en oeuvre*	*Acceptation du matériel* *Mise au point de la procédure permettant le respect du CCTP*	*Art 5.11.1 du CCTP*	*15 jours avant l'épreuve* *7 jours avant l'épreuve*	*oui*	*Fiches descriptive du matériel* *Proposition descriptive et justificative de procédure d'exécution, procès verbaux et de contrôle établis par le contrôle intérieur*	*3 jours* *1 jour*
4	*Atelier et procédures de traitement de sols pour remblais et/ou pour PST et/ou pour couche de forme*	*Epreuve de convenance constituée par :* *a) l'agrément de l'atelier de mise en œuvre* *b) l'évaluation de la procédure d'exécution durant le premier jour de mise en oeuvre*	*Acceptation du matériel* *Mise au point de la procédure permettant le respect du CCTP*	*Art 5.11.2 du CCTP*	*15 jours avant l'épreuve* *7 jours avant l'épreuve*	*oui*	*Fiches descriptive du matériel* *Proposition descriptive et justificative de procédure d'exécution, procès verbaux et de contrôle établis par le contrôle intérieur*	*3 jours* *1 jour*
5	*Autorisations préalables à l'exécution de purges non prévues au marché*	*Reconnaissance géotechnique préalable à l'exécution des purges*	*Propositions de localisations et de volumes à purger*	*Art. 5.6. du CCTP*	*7 jours avant l'épreuve*	*...*	*PV de sondages et d'essais. Mémoires justificatifs*	*3 jours*

Autres épreuves de convenance possible :
- Méthodes d'homogénéisation de matériaux,
- Procédures d'exécution engendrant des vibrations qui doivent être maîtrisées,
- Procédures de reprises d'anomalies éventuelles,

Commentaires | **Rédaction**

- Procédures d'exécution d'ouvrages particuliers,
- Méthodes d'exécution non traditionnelles.

Les époques d'exécution d'épreuves mentionnées ci-dessus correspondent au délai de réponse nécessaire au maître d'œuvre pour instruire les documents transmis par l'entrepreneur. En cas de désaccord sur le document fourni par l'entrepreneur, la période préparatoire du chantier ou des travaux correspondants est prolongée d'autant sans remettre en cause les délais partiels et globaux contractuels.

Article 6.2 – Le contrôle intérieur

6.2.1 – La rémunération du contrôle intérieur

REDACTION 1 : la rémunération du contrôle intérieur fait l'objet d'un prix spécifique au BPU.

REDACTION 2 : la rémunération du contrôle intérieur ne fait pas l'objet d'un prix spécifique au BPU. Son coût est inclus dans chaque prestation.

Article 6.2 – Le contrôle intérieur

6.2.1 – La rémunération du contrôle intérieur

REDACTION 1

La rémunération du contrôle intérieur fait l'objet d'un prix spécifique au BPU. En cas de dysfonctionnement persistant du contrôle intérieur, le maître d'œuvre peut se substituer à l'entrepreneur dans ses obligations de contrôle pour tout ou partie des tâches qui lui sont dévolues en se faisant éventuellement aider par l'organisme de son choix. Les prestations correspondantes sont alors à la charge de l'entrepreneur.

REDACTION 2

Il n'est pas prévu de rémunération spécifique du contrôle intérieur. Son coût est inclus dans chaque prestation. En cas de dysfonctionnement persistant du contrôle intérieur, le maître d'œuvre se substitue à l'entrepreneur dans ses obligations de contrôle pour tout ou partie des tâches qui lui sont dévolues en se faisant éventuellement aider par l'organisme de son choix. Les prestations correspondantes sont alors à la charge de l'entrepreneur.

Commentaires

6.2.2 – Les épreuves et essais de contrôle d'exécution

Avant de procéder au recensement des contrôles exigés du contrôle intérieur dans les tableaux suivants, il convient de choisir les contrôles que l'on veut affecter au contrôle extérieur (cf. : Guide Technique Organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassements (B6)) et qui n'auront donc pas à figurer dans le CCTP.

La liste fournie ci-dessous constitue l'ensemble des contrôles qui peuvent être confiés au contrôle intérieur pour lesquels il convient de sélectionner ce qui est nécessaire au cas de chantier.

Les valeurs données ci dessous (délais, cadences, nombres,..) sont données à titre indicatif. Vous pouvez également vous reporter au guide technique de conception et réalisation des terrassements fascicules 2 et 3 sur les contrôles(B11).

Rédaction

6.2.2 – Les épreuves et essais de contrôle d'exécution

Durant les travaux, le contrôle intérieur exécute au moins les contrôles suivants :

Commentaires **Rédaction**

N°	contrôle	Fréquence	Objet	Références	Documents à produire	Délais de transmission des documents au maître d'œuvre	Observations
1	*Epaisseur de terre végétale décapée*	*En continu au départ puis un contrôle/jour*	*Maîtrise de l'épaisseur de décapage*	*Art 5.3 du CCTP*	*Procès-verbal de constat des épaisseurs décapées*	*1/2 jour*	
2	*Purges*	*Surveillance en continu*	*Respect de la purge prévue et acceptée. Contrôle du fond de purge*	*Art 5.6 du CCTP*	*PV d'essais éventuels, plans et profils des zones purgées*	*1 jour*	
3	*Préparation sous remblais*	*Un contrôle par remblai*	*Respect du CCTP*	*Art 5.7 du CCTP*	*Eventuels résultats. Constats*	*Fourniture du compte-rendu avant édification du remblai*	
4	*Minage*	*Un contrôle préalable à chaque tir*	*Levé topographique des talus dégagés par le tir précédent. Respect de la méthode de tir agréé. Optimisation des plans de tirs conformément aux procédures. Récolement*	*Art 5.4.5 du CCTP*	*Fiches de tirs. Constats sur la blocométrie extraite et sur l'état des talus réalisés et/ou des arases.*	*1/2 jour après le dégagement de la volée pour la fiche de tir mise à jour*	*La fiche de tir est transmise avant chargement pour information, puis mise à jour avant production de la fiche de foration suivante.*
5	*Identification des matériaux pour remblais Cas des matériaux à traiter ou non provenant du site ou d'emprunt ou d'apport extérieur*	*Au moins 1 contrôle par jour (matin avant démarrage des engins). Davantage si évolution de la météo significative en cours de journée*	*Documenter la feuille journalière définissant les conditions de mise en oeuvre des matériaux en remblai et leur compactage Exécution de prélèvement et essais nécessaires pour qualifier l'état et éventuellement la nature des matériaux à mettre en oeuvre au cours de la journée*	*Art 4.1, 4.2, 4.3 et 5.8 du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement.*	*La feuille de suivi évoquée ici est la même que celle utilisée pour récapituler les résultats quotidiens du compactage*
6	*Compactage des remblais*	*Si rédaction 1 contrôle Q/S exploitation en fin de journée Si rédaction 2 un contrôle MVA par profil et par couche Si rédaction 3 selon les modalités de contrôle définies à l'épreuve de convenance*	*Vérification du respect des objectifs de compactage fixés. Vérification du compactage des zones d'accès difficile (bords de remblai…) et du respect des pentes de talus du projet*	*Art 5.8.2.2 du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de mise en œuvre complète*	*Le lendemain midi du jour de la mise en œuvre*	*Cette feuille de suivi récapitule les objectifs de mise en œuvre définis en début de journée ou de 1/2 journée, et le constat de la mise en œuvre et du compactage réalisés*
7	*Identification des matériaux pour PST Cas des matériaux à traiter ou non provenant du site ou d'emprunt ou d'apport extérieur*	*Au moins 1 contrôle par jour (matin avant démarrage des engins). Davantage si évolution de la météo significative en cours de journée*	*Documenter la feuille journalière définissant les conditions de mise en oeuvre des matériaux en PST et leur compactage Exécution de prélèvement et essais nécessaires pour qualifier l'état et éventuellement la nature des matériaux à mettre en oeuvre au cours de la journée*	*Art 4.1, 4.2, 4.3 et 5.13 du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en œuvre*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	*La feuille de suivi évoquée ici est la même que celle utilisée pour récapituler les résultats quotidiens du compactage*
8	*Amélioration d'arase*	*A définir suivant l'hétérogénéité de l'arase*	*Respect du CCTP*	*Art 5.13 du CCTP*	*Compte rendu des constats et essais effectués*	*3 jours avant mise en œuvre des couches de forme sur parties concernées*	

N°	contrôle	Fréquence	Objet	Références	Documents à produire	Délais de transmission des documents au maître d'œuvre	Observations
9	Compactage des PST	Si rédaction 1 contrôle Q/S exploitation en fin de journée Si rédaction 2 un contrôle MVA par 500 m² d'arase Si rédaction 3 selon les modalités de contrôle définies à l'épreuve de convenance	Vérification du respect des objectifs de compactage fixés	Art 5.13.2 du CCTP	Feuille de suivi journalière de mise en œuvre complète	Le lendemain midi du jour de la mise en œuvre	Cette feuille de suivi récapitule les objectifs de mise en œuvre définis en début de journée ou de 1/2 journée, et le constat de la mise en œuvre et du compactage réalisés
10	Portance de l'arase	Un essai de portance par 500 m² d'arase	Vérification des caractéristiquss de portance	Art 5.13.3 du CCTP	Compte rendu des constats et essais effectués	3 jours avant mise en œuvre des couches de forme sur les zones contrôlées	
11	Nivellement de l'arase	Un contrôle par profil et entre chaque profil (3 à 5 points, y compris axe)	Récolement des résultats obtenus	Art 5.13.3 du CCTP	Plans et listage des résultats	3 jours avant mise en oeuvre de la couche de forme sur les zones contrôlées	
12	Identification des matériaux pour couche de forme Cas des matériaux à traiter ou non provenant du site ou d'emprunt	Au moins 1 contrôle par jour (matin avant démarrage des engins). davantage si évolution de la météo significative en cours de journée	Documenter la feuille journalière définissant les conditions de mise en oeuvre de couche de forme et de leur compactage Exécution de prélèvement et essais nécessaires pour qualifier l'état et éventuellement la nature des matériaux à mettre en oeuvre au cours de la journée	Art 4.1, 4.2, et 5.14 du CCTP	Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre	Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement	La feuille de suivi évoquée ici est la même que celle utilisée pour récapituler les résultats quotidiens du compactage
13	Identification des matériaux pour couche de forme Cas de couche de forme en matériaux d'apport	Au moins 1 contrôle par jour Un contrôle par 2 500 tonnes de matériaux livrés	Vérification des critères de granulométrie et de propreté Vérification des caractéristiques intrinsèques requises (LA, MDE...)	Art 4.3 et 5.14 du CCTP	Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre Résultats des contrôles	Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement 2 jours après livraison des 2 500 tonnes	La feuille de suivi évoquée ici est la même que celle utilisée pour récapituler les résultats quotidiens du compactage
14	Compactage de la couche de forme	Si rédaction 1 contrôle Q/S exploitation en fin de journée Si rédaction 2 un contrôle MVA par 300 m² de plate forme Si rédaction 3 selon les modalités de contrôle définies à l'épreuve de convenance	Vérification du respect des objectifs de compactage fixés.	Art 5.14.2 du CCTP	Feuille de suivi journalière du contrôle de mise en oeuvre	1/2 jour après la journée de mise en oeuvre	Cette feuille de suivi récapitule les objectifs de mise en œuvre définis en début de journée ou de 1/2 journée, et le constat de la mise en œuvre et du compactage réalisés
15	Portance ou déformabilité de la plate-forme	Un essai de portance par 250 m² de plate forme Pour la déflexion un passage par voie	Vérification des caractéristiques de portance ou de déformabilité Récolement des résultats obtenus	Art 5.14.3 du CCTP	Plans et listage des résultats	7 jours avant l'éventuelle mise en œuvre de la couche de fondation sur les zones contrôlées	

Commentaires **Rédaction**

N°	contrôle	Fréquence	Objet	Références	Documents à produire	Délais de transmission des documents au maître d'œuvre	Observations
16	*Nivellement de la couche de forme*	*Un contrôle par profil et entre chaque profil (3 à 5 points, y compris axe)*	*Récolement des résultats obtenus*	*Art 5.14.3 du CCTP*	*Plans et listage des résultats*	*7 jours avant l'éventuelle mise en oeuvre de la couche de fondation sur les zones contrôlées*	
17	*Epaisseur de la couche de forme*	*A partir des relevés topo sur l'arase et sur la couche de forme*	*Vérification du respect de l'épaisseur de la couche de forme*	*Art 5.14.du CCTP*	*Résultats*	*7 jours avant l'éventuelle mise en oeuvre de la couche de fondation sur les zones contrôlées*	
18	*Protection superficielle de la couche de forme*	*Au moins 1 contrôle par jour*	*Vérification du respect des dosages fixés*	*Art 5.12.du CCTP*	*Feuille de suivi journalière du contrôle de mise en oeuvre*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	
19	*Caractéristiques des produits fournis par l'entrepreneur (constituants pour protection superficielle, géosynthétiques, enrochements etc.)*	*Au moins 1 contrôle par jour*	*Vérification de la conformité des caractéristiques aux fiches techniques des produits*	*Art 4.5, 4.10, 4.11 .du CCTP*	*Résultats des contrôles*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	
20	*Dispositif drainant*	*Pour chaque ouvrage*	*Vérification du respect des pentes. Contrôle des écoulements. Contrôle des remblaiements*	*Art 5.15.du CCTP*	*Plans et listages des résultats*	*7 jours après la pose pour chaque ouvrage*	

Prévoir une ligne de ce type par ouvrage ou type d'ouvrage particulier définitif ou provisoire, tels que remblais de transition, remblais techniques, remblais sur sols compressibles...
Préciser les essais et épreuves de contrôle d'exécution à la charge du contrôle intérieur, et sur lesquels il n'est pas prévu de contrôle extérieur.

[1] Indiquer ici les opérations de contrôle concernées indiquées dans le tableau ci-dessus.

Les contrôles relatifs aux opérations n° [1]... peuvent être utilisés sans vérification complémentaire par le contrôle extérieur pour établir la conformité au marché des ouvrages ou parties d'ouvrages concernés, préalablement à leur réception.

Épreuves et essais de contrôle spécifiques à l'exécution du traitement des sols destinés aux remblais et PST.

Épreuves et essais de contrôle spécifiques à l'exécution du traitement des sols destinés aux remblais et PST.

SCHEMA 1 : *(cf. GTS (B4): p 74 et Rédaction 1 p 204)*

SCHEMA 1

Le tableau ci-dessous est donné à titre d'exemple.

N°	contrôle	Fréquence	Objet	Références	Documents à produire	Délais de transmission des documents au maître d'œuvre	Observations
	Nécessité du traitement des sols pour remblais et/ou pour PST	*Selon procédures définies dans le PAQ ou selon procédure suivante :* *Si rédaction 1: un IPI pour 2000 m3 de remblai et/ou de PST* *Si rédaction 2: un contrôle de portance pour 1000 m2 de couche élémentaire de remblai et/ou de PST*	*Vérification de la nécessité de procéder au traitement*	*Art 5.11.1.du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre*	*Feuille de suivi consultable par la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	

SCHEMA 2 : *(cf. GTS (B4) : p 75 et Rédaction 2 p 206)*

SCHEMA 2

Le tableau ci-dessous est donné à titre d'exemple.

N°	contrôle	Fréquence	Objet	Références	Documents à produire	Délais de transmission des documents au maître d'œuvre	Observations
1	*Nature et caractéristique du produit de traitement*	*Selon procédures définies dans le PAQ ou selon procédure suivante : Vérification de l'origine à partir des bons de livraison* *plus 2 à 5 prélèvements conservatoires sur la durée du chantier.* *Pour la chaux une mesure de la réactivité par 200 à 500 t de chaux livrée*	*Vérification de la qualité du produit de traitement*	*Art 4.4.du CCTP*	*Résultats des contrôles*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	
2	*Etat des sols à traiter pour remblais et/ou PST*	*Prélèvements de sols 1 à 2 jours avant extraction*	*Contrôle des teneurs en eau pour détermination par la maîtrise d'œuvre du dosage à appliquer*	*Art 5.11.du CCTP*	*Résultats des contrôles*	*Résultats des contrôles remis à la maîtrise d'œuvre dés leur établissement*	
3	*Exécution du traitement des sols pour remblais et/ou PST*	*2 contrôles par jour et à chaque modification du dosage*	*vérification de l'épandage, du malaxage, de l'épaisseur traitée* *la masse de produit de traitement épandue est vérifiée par le contrôle extérieur*	*Art 5.11.du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	*Cette feuille de suivi récapitule les objectifs de fabrication et de mise en œuvre définis en début de journée ou de 1/2 journée, et le constat de la mise en œuvre et du traitement réalisés*

Commentaires | **Rédaction**

SCHEMA 3 : *(cf. GTS (B4) : p 75 et Rédaction 3 p 210)*

SCHEMA 3

Le tableau ci-dessous est donné à titre d'exemple.

N°	contrôle	Fréquence	Objet	Références	Documents à produire	Délais de transmission des documents au maître d'œuvre	Observations
1	*Nature et caractéristique du produit de traitement*	*Selon procédures définies dans le PAQ ou selon procédure suivante : Vérification de l'origine à partir des bons de livraison plus 2 à 5 prélèvements conservatoires sur la durée du chantier. Pour la chaux une mesure de la réactivité par 200 à 500 t de chaux livrée.*	*Vérification de la qualité du produit de traitement*	*Art 4.4.du CCTP*	*Résultats des contrôles*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	
2	*Nécessité du traitement des sols pour remblais et/ou pour PST*	*Selon procédures définies dans le PAQ ou selon procédure suivante :* *Si rédaction 1 : un IPI pour 2000 m3 de remblai et/ou de PST* *Si rédaction 2 : un contrôle de portance pour 1000 m2 de couche élémentaire de remblai et/ou de PST*	*Vérification de la nécessité de procéder au traitement*	*Art 5.11.1.du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	
3	*Réduction du dosage en produit de traitement ou arrêt du traitement des sols pour remblais et/ou pour PST*	*Selon procédures définies dans le PAQ ou selon procédure suivante :* *Si rédaction 1 : un IPI pour 2000 m3 de remblai et/ou de PST* *Si rédaction 2 : un contrôle de portance pour 1000 m2 de couche élémentaire de remblai et/ou de PST*	*Vérification de la nécessité de réduire le dosage en produit de traitement ou d'interrompre le traitement*	*Art 5.11.1.du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	
4	*Exécution du traitement des sols pour remblais et/ou PST*	*2 contrôles par jour*	*Vérification de l'épandage, de la masse de produit de traitement épandue, du malaxage, de l'épaisseur traitée*	*Art 5.11.1.du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	*Cette feuille de suivi récapitule les objectifs de fabrication et de mise en œuvre définis en début de journée ou de 1/2 journée, et le constat de la mise en œuvre et du traitement réalisés*

Épreuves et essais de contrôle spécifiques à l'exécution du traitement des sols destinés aux couches de forme.

Épreuves et essais de contrôle spécifiques à l'exécution du traitement des sols destinés aux couches de forme.

Commentaires **Rédaction**

CADRE TYPE 1 : *(cf. GTS (B4): p 148 et Rédaction 1 p 215)* ***CADRE TYPE 1***

Le tableau ci-après est donné à titre d'exemple.

N°	contrôle	Fréquence	Objet	Références	Documents à produire	Délais de transmission des documents au maître d'œuvre	Observations
1	*Nature et caractéristique du ou des pΓoduits de traitement*	*Selon procédures définies dans le PAQ ou selon procédure suivante :* *-vérification de l'origine à partir des bons de livraison* *- plus 2 à 5 prélèvements conservatoires sur la durée du chantier.* *Pour la chaux une mesure de la réactivité par 200 à 500 t de chaux livrée.* *Pour un liant hydraulique routier un essai de résistance mécanique sur mortier normalisé par 500 t de liant livré.*	*Vérification de la qualité du produit ou des produits de traitement*	*Art 4.4.du CCTP*	*Résultats des contrôles*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	
2	*Sols à traiter dans le cas d'un prétraitement à la chaux*	*Prélèvements de sols 1 à 2 jours avant extraction.*	*Contrôle des teneurs en eau pour détermination par la maîtrise d'œuvre du dosage en chaux à appliquer.*	*Art 5.11.2.du CCTP*	*Résultats des contrôles*	*Résultats des contrôles remis à la maîtrise d'œuvre dés leur établissement*	
3	*Exécution du prétraitement des sols à la chaux pour couche de forme*	*2 contrôles par jourr*	*Vérification de l'épandage, de la masse de produit de traitement épandue, du malaxage, de l'épaisseur traitée.*	*Art 5.11.2.du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	*Cette feuille de suivi récapitule les objectifs de fabrication et de mise en œuvre définis en début de journée ou de 1/2 journée, et le constat de la mise en œuvre et du traitement réalisés*
4	*Exécution du traitement en place des sols pour couche de forme avec un seul produit de traitement*	*2 contrôles par jour*	*Vérification de l'épandage, de la masse de produit de traitement épandue, du malaxage, de la finesse de mouture, de l'épaisseur traitée*	*Art 5.11.2.du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	*Cette feuille de suivi récapitule les objectifs de fabrication et de mise en œuvre définis en début de journée ou de 1/2 journée, et le constat de la mise en œuvre et du traitement réalisés*
5	*Exécution du traitement en place des sols pour couche de forme avec un liant hydraulique dans le cas d'un traitement mixte*	*2 contrôles par jour*	*Vérification de la teneur en eau du sol traité à la chaux, de l'épandage, de la masse de produit de traitement épandue, du malaxage, de la finesse de mouture, de l'épaisseur traitée*	*Art 5.11.2.du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	*Cette feuille de suivi récapitule les objectifs de fabrication et de mise en œuvre définis en début de journée ou de 1/2 journée, et le constat de la mise en œuvre et du traitement réalisés*
6	*Exécution du traitement en centrale des sols pour couche de forme*	*En continu*	*Vérification de l'approvisionnement de la centrale, du dosage, de la teneur en eau, du malaxage, de la maniabilité …*	*Art 5.11.2.du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	*Cette feuille de suivi récapitule les objectifs de fabrication et de mise en œuvre définis en début de journée ou de 1/2 journée, et le constat de la mise en œuvre et du traitement réalisés*

CADRE TYPE 2 : *(cf. GTS (B4): p 148 et REDACTION 2 p 220*

CADRE TYPE 2

Le tableau ci-dessous est donné à titre d'exemple

N°	contrôle	Fréquence	Objet	Références	Documents à produire	Délais de transmission des documents au maître d'œuvre	Observations
1	*Nature et caractéristique du ou des produits de traitement*	*selon procédures de contrôle définies dans le PAQ*	*Vérification de la qualité du ou des produits de traitement*	*Art 4.4.du CCTP*	*Résultats des contrôles*	*Feuille de suivi consultable par la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	
2	*Exécution du traitement des sols pour couche de forme quel que soit le mode de fabrication*	*selon procédures de contrôle définies dans le PAQ*	*Vérification de l'exécution du traitement*	*Art 5.11.2.du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre*	*Feuille de suivi consultable par la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	
3	*Performances mécaniques du matériau traité pour couche de forme*	*selon procédures de contrôle définies dans le PAQ*	*Vérification de la classe mécanique fixée*	*Art 5.11.2.du CCTP*	*Feuille de suivi journalière de la mise en oeuvre*	*Feuille de suivi remise à la maîtrise d'œuvre dès son établissement*	

Article 6.3 – Le contrôle extérieur

[1] Dans de nombreux chantiers notamment de petite et moyenne importance, pour lesquels le laboratoire de contrôle intérieur est absent et n'est pas en mesure d'effectuer des essais, le contrôle extérieur réalise également les essais pour lever les points d'arrêt et les essais de conformité de tout ou partie de l'ouvrage (modalités 0 et 1 page 16 du Guide technique Organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassement (B6)).

Article 6.3 – Le contrôle extérieur

Dans le cadre de sa mission de contrôle extérieur, le maître d'oeuvre exerce dans tous les cas au moins les contrôles …[1]
En cas de défaillance persistante du contrôle intérieur, dans l'exécution de ses tâches prévues à l'article 6.2.1 ci-avant, le contrôle extérieur peut s'y substituer en partie ou en totalité, aux frais de l'entrepreneur et après mise en demeure restée sans effet.
En cas d'urgence ou de danger, ces mesures peuvent être prises sans mise en demeure préalable.

Liste des normes

Avertissement : La normalisation européenne provoque des changements dans les normes applicables. Le référentiel technique existant sera révisé progressivement pour s'adapter à ce nouveau contexte. En tout état de cause, il appartient au rédacteur de CCTP d'apporter à la liste des normes les compléments et modifications utiles.

1 - Exécution des terrassements

- NF P 11-300 (1992) – Exécution des terrassements. Classification des matériaux utilisables dans la construction des remblais et des couches de forme d'infrastructures routières.
- NF P 11-301 (1994) – Exécution des terrassements. Terminologie.

2 – Granulats

- NF EN 1097-1 (1996) – Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats. Partie 1 : Détermination de la résistance à l'usure (Micro Deval).
- NF EN 1097-2 (1998) – Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats. Partie 2 : Méthodes pour la Détermination de la résistance à la fragmentation.
- NF EN 13383-1 (2003) – Enrochements Partie 1 : Spécifications.
- NF EN 13383-2 (2003) – Enrochements Partie 2 : Méthodes d'essai.
- NF EN 1744-3 (2002) – Essais pour déterminer les propriétés chimiques des granulats. Partie 3 : Préparation d'éluats pour lixiviation des granulats.
- NF EN 933-8 (1999) – Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats. Partie 8 : Evaluation des fines – Equivalent de sable.
- NF EN 933-9 (1999) – Essais pour déterminer les caractéristiques géométriques des granulats. Partie 9 : Evaluation des fines – Essai au bleu de méthylène.
- P 18-576 (1990) – Granulats. Mesure du coefficient de friabilité des sables.
- XP P 18-545 (2004) – Granulats. Eléments de définition conformité et codification.

3 – Traitement des sols

- NF EN 13808 (2005) – Bitumes et liants bitumineux. Cadre de spécification pour les émulsions cationiques de liants bitumineux.
- NF EN 14227-4 (2005) – Mélanges traités aux liants hydrauliques. Spécifications. Partie 4 : Cendre volante pour mélanges traités aux liants hydrauliques.
- NF EN 197-1 (2001) – Ciment – Partie 1 : Composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants.
- NF EN 197-2 (2001) – Ciment – Partie 2 : Evaluation de la conformité.
- NF P 15-108 (2000) – Liants hydrauliques. Liants hydrauliques routiers. Composition, spécifications et critères de conformité.
- NF P 98-100 (1991) – Assises de chaussées. Eaux pour assises. Classification.
- NF P 98-101 (1991) – Assises de chaussées. Chaux aérienne calcique pour sols et routes. Spécifications.

4 - Sols : Reconnaissance et essais

- NF EN 13286-40 (2003) – Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques. Partie 40 : Méthode d'essai de détermination de la résistance à la traction directe des mélanges traités aux liants hydrauliques.
- NF EN 13286-41 (2003) – Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques. Partie 41 : Méthode d'essai pour la détermination de la résistance à la compression des mélanges traités aux liants hydrauliques.
- NF EN 13286-43 (2003) – Mélanges traités et mélanges non traités aux liants hydrauliques. Partie 43 : Méthode d'essai pour la détermination du module d'élasticité des mélanges traités aux liants hydrauliques.
- NF P 94-040 (1993) – Sols. Reconnaissance et essais. Méthode simplifiée d'identification de la fraction 0/50 mm d'un matériau grenu. Détermination de la granulométrie et de la valeur de bleu.
- NF P 94-049-1 (1996) – Sols. Reconnaissance et essais. Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux. Partie 1 : Méthode de la dessiccation au four à micro-ondes.
- NF P 94-049-2 (1996) – Sols. Reconnaissance et essais. Détermination de la teneur en eau pondérale des matériaux. Partie 2 : Méthode à la plaque chauffante ou panneaux rayonnants.
- NF P 94-050 (1995) – Sols. Reconnaissance et essais. Détermination de la teneur en eau pondérale des sols. Méthode par étuvage.
- NF P 94-051 (1993) – Sols. Reconnaissance et essais. Détermination des limites d'Atterberg. Limite de liquidité à la coupelle. Limite de plasticité au rouleau.
- NF P 94-052-1 (1995) – Sols. Reconnaissance et essais. Détermination des limites d'Atterberg. Partie 1 : Limite de liquidité. Méthode du cône de pénétration.

- NF P 94-053 (1991) – Sols. Reconnaissance et essais. Détermination de la masse volumique des sols fins en laboratoire. Méthodes de la trousse coupante, du moule et de l'immersion dans l'eau.
- NF P 94-054 (1991) – Sols. Reconnaissance et essais. Détermination de la masse volumique des particules solides des sols. Méthode du pycnomètre à eau.
- NF P 94-055 (1993) – Sols. Reconnaissance et essais. Détermination de la teneur pondérale en matière organique d'un sol. Méthode chimique.
- NF P 94-056 (1996) – Sols. Reconnaissance et essais. Analyse granulométrique. Méthode par tamisage à sec après lavage.
- NF P 94-057 (1992) – Sols. Reconnaissance et essais. Analyse granulométrique des sols. Méthode par sédimentation.
- NF P 94-061-1 (1996) – Sols. Reconnaissance et essais. Détermination de la masse volumique d'un matériau en place. Partie 1 : Méthode au gammadensimètre à pointe (à transmission directe).
- NF P 94-061-2 (1996) – Sols. Reconnaissance et essais. Détermination de la masse volumique d'un matériau en place. Partie 2 : Méthode au densitomètre à membrane.
- NF P 94-061-3 (1996) – Sols. Reconnaissance et essais. Détermination de la masse volumique d'un matériau en place. Partie 3 : Méthode au sable.
- NF P 94-062 (1997) – Sols. Reconnaissance et essais. Mesure de la masse volumique en place. Diagraphie a double sonde gamma.
- XP P 94-063 (1997) – Sols. Reconnaissance et essais. Contrôle de la qualité du compactage. Méthode au pénétromètre dynamique à énergie constante. Principe et méthode d'étalonnage des pénétrodensitographes. Exploitation des résultats. Interprétation.
- NF P 94-064 (1993) – Sols. Reconnaissance et essais. Masse volumique sèche d'un élément de roche. Méthode par pesée hydrostatique.
- NF P 94-066 (1992) – Sols. Reconnaissance et essais. Coefficient de fragmentabilité des matériaux rocheux.
- NF P 94-067 (1992) – Sols. Reconnaissance et essais. Coefficient de dégradabilité des matériaux rocheux.
- NF P 94-068 (1998) – Sols. Reconnaissance et essais - Mesure de la capacité d'absorption au bleu de méthylène d'un sol. Détermination de la valeur de bleu de méthylène d'un sol ou d'un matériau rocheux par l'essai à la tache.
- NF P 94-078 (1997) – Sols. Reconnaissance et essais - Indice CBR après immersion - Indice CBR immédiat - Indice portant immédiat. Mesure sur échantillon compacté dans le moule CBR.
- NF P 94-093 (1997) – Sols. Reconnaissance et essais. Détermination des références de compactage d'un matériau. Essai Proctor normal. Essai Proctor modifié.
- NF P 94-100 (1999) – Sols. Reconnaissance et essais. Matériaux traités à la chaux et/ou aux liants hydrauliques. Essai d'évaluation de l'aptitude d'un sol au traitement.
- NF P 94-102-1 (2001) – Sols. Reconnaissance et essais. Sol traité au liant hydraulique, éventuellement associé à la chaux, pour utilisation en couche de forme. Partie 1 : Définition – Composition – classification.
- NF P 94-102-2 (2001) – Sols. Reconnaissance et essais. Sol traité au liant hydraulique, éventuellement associé à la chaux, pour utilisation en couche de forme. Partie 2 : Méthodologie des études de formulation en laboratoire.
- NF P 94-103 (2004) – Sols. Reconnaissance et essais. Essai d'évaluation de l'aptitude d'un produit de traitement minéral sec à émettre de la poussière.

- NF P 94-117-1 (2000) – Sols. Reconnaissance et essais – Portance des plates-formes. Partie 1 : Module sous chargement statique à la plaque (EV2).
- NF P 94-117-2 (2004) – Sols. Reconnaissance et essais – Portance des plates-formes. Partie 2 : Module sous chargement dynamique à la plaque.
- NF P 94-119 (1995) – Sols. Reconnaissance et essais. Essai au piézocone.
- NF X 11-681 (1982) – Granulométrie. Analyse granulométrique par sédimentation par gravité dans un liquide. Méthode de la pipette.
- X 11-683 (1981) – Granulométrie. Analyse granulométrique d'une poudre par sédimentation par gravité à hauteur variable dans un liquide. Méthode par mesure d'absorption de rayons X.
- X 31-428-2 (2002) – Qualité d'un sol. Mise en fusion pour la détermination des teneurs élémentaires totales. Partie 2 : Mise en solution par fusion alcalines.
- XP P 94-041 (1995) – Sols. Reconnaissance et essais. Identification granulométrique. Méthode de tamisage par voie humide.
- XP P 94-105 (2000) – Sols. Reconnaissance et essais. Contrôle de la qualité du compactage. Méthode au pénétromètre dynamique à énergie variable. Principe et méthode d'étalonnage du pénétromètre. Exploitation des résultats. Interprétation.
- NF EN ISO 22476-2 (2005) – Reconnaissance et essai géotechnique. Essais en place. Partie 2 : Essai de pénétration dynamique.

5 - Matériels de construction et d'entretien des routes

- NF ISO 6750 (2005) – Engins de terrassements. Manuel de l'opérateur. Présentation et contenu.
- NF P 98-701 (1993) – Matériels pour la construction et l'entretien des routes. Centrales de traitement de matériaux. Terminologie et performances.
- NF P 98-705 (1992) – Matériels de construction et d'entretien des routes : Compacteurs - Terminologie et spécifications commerciales.
- NF P 98-711 (1993) – Matériels pour la construction et l'entretien des routes. Traitement en place ou retraitement : matériels de préparation des sols et de stockage des liants pulvérulents. Terminologie.
- NF P 98-712 (1993) – Matériels pour la construction et l'entretien des routes. Traitement en place ou retraitement : épandeurs de liants pulvérulents et malaxeurs de sols en place. Terminologie.
- NF P 98-713 (1993) – Matériels pour la construction et l'entretien des routes. Traitement en place ou retraitement. Fraiseuses. Terminologie.
- NF P 98-736 (1992) – Matériel de construction et d'entretien des routes. Compacteurs. Classification.
- NF P 98-760 (1991) – Matériel de construction et d'entretien des routes. Compacteurs à pneumatiques. Evaluation de la pression de contact au sol.
- NF P 98-761 (1991) – Matériels de construction et d'entretien des routes. Compacteurs - Evaluation du moment d'excentrique.
- NF P 98-771 (1994) – Matériels de construction et d'entretien des routes. Matériels d'aide à la conduite et de contrôle embarqués sur les compacteurs. Terminologie. Classification.

6 - Essais relatifs aux chaussées

- NF P 98-102 (1991) – Assises de chaussées. Chaux aériennes calciques pour sols et routes. Essai de réactivité de la chaux vive à l'eau.
- NF P 98-200-1 (1991) – Essais relatifs aux chaussées. Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante. Partie 1 : Définitions, moyens de mesure, valeurs caractéristiques.
- NF P 98-200-2 (1992) – Essais relatifs aux chaussées. Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante. Partie 2 : Détermination de la déflexion et du rayon de courbure avec le déflectomètre Benkelman modifié.
- NF P 98-200-3 (1993) – Essais relatifs aux chaussées. Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante. Partie 3 : Détermination de la déflexion avec le déflectographe 02.
- NF P 98-200-4 (1993) – Essais relatifs aux chaussées. Mesure de la déflexion engendrée par une charge roulante. Partie 4 : Détermination de la déflexion avec le déflectographe 03.
- NF P 98-232-3 (2001) - Essais relatifs aux chaussées. Détermination des caractéristiques mécaniques des matériaux traités aux liants hydrauliques. Partie 3 : Essai de compression diamétrale sur les matériaux traités aux liants hydrauliques et pouzzolaniques
- NF P 98-234-2 (1996) - Essais relatifs aux chaussées. Comportement au gel. Partie 2 : Essai de gonflement au gel des sols et matériaux granulaires traités ou non de D inférieur ou égal à 20 mm.
- NF P 98-275-1 (1992) – Essais relatifs aux chaussées. Détermination du dosage en liant répandu. Partie 1 : Essai in situ de dosage moyen et de régularité transversale.
- NF P 98-276-1 (1992) – Essais relatifs aux chaussées. Mesure du dosage en granulats d'un enduit superficiel. Partie 1 : Essai à la boîte doseuse.

7 – Géotextiles et Géosynthétiques

- G 38-060 (1994) – Textiles. Articles à usages industriels. Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés. Mise en œuvre. Spécifications – Contrôles des géotextiles et produits apparentés.
- G 38-063 (1993) – Textiles. Articles à usages industriels. Recommandations pour l'emploi des géotextiles et produits apparentés. Utilisation des géotextiles et produits apparentés sous remblais sur sols compressibles.
- NF EN 13249 (2001) – Géotextiles et produits apparentés. Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction des routes et autres zones de circulation (à l'exclusion des voies ferrées et des couches de roulement).
- NF EN 13249/A1 (2005) – Géotextiles et produits apparentés. Caractéristiques requises pour l'utilisation dans la construction des routes et autres zones de circulation.
- NF EN 13251 (2001) – Géotextiles et produits apparentés. Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, fondations et structures de soutènement.

- NF EN 13251/A1 (2005) – Géotextiles et produits apparentés. Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les travaux de terrassement, fondations et structures de soutènement.
- NF EN 13252 (2001) – Géotextiles et produits apparentés. Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage.
- NF EN 13252/A1 (2005) – Géotextiles et produits apparentés. Caractéristiques requises pour l'utilisation dans les systèmes de drainage.
- NF EN 918 (1996) – Géotextiles et produits apparentés. Essai de perforation dynamique (essai par chute d'un cône).
- NF EN 963 (1995) – Géotextiles et produits apparentés. Echantillonnage et préparation des éprouvettes.
- NF EN 964-1 (1995) – Géotextiles et produits apparentés. Détermination de l'épaisseur à des pressions prescrites. Partie 1 : Couches individuelles.
- NF EN ISO 10319 (1996) – Géotextiles – Essais de traction des bandes larges.
- NF EN ISO 10320 (2000) – Géotextiles et produits apparentés. Identification sur site.
- NF EN ISO 11058 (1999) – Géotextiles et produits apparentés. Détermination des caractéristiques de perméabilité à l'eau normalement au plan, sans contrainte mécanique.
- NF EN ISO 12236 (1996) – Géotextiles et produits apparentés. Essai de poinçonnement statique (essai CBR).
- NF EN ISO 12956 (1999) – Géotextiles et produits apparentés. Détermination de l'ouverture de filtration caractéristique.
- NF EN ISO 12958 (1999) – Géotextiles et produits apparentés. Détermination de la capacité de débit dans le plan.
- NF EN ISO 13431 (2000) – Géotextiles et produits apparentés. Détermination du comportement au fluage en traction et de la rupture au fluage en traction.
- NF EN ISO 9862 (2005) – Géosynthétiques. Echantillonnage et préparation des éprouvettes.
- NF EN ISO 9864 (2005) – Géosynthétiques. Méthode d'essai pour la détermination de la masse surfacique des géotextiles et produits apparentés.
- NF G 38-015 (1989) – Textiles. Articles à usages industriels. Essais des géotextiles. Détermination de la résistance au déchirement (déchirure amorcée).
- NF G 38-050 (1989) – Textiles. Articles à usages industriels. Géotextiles. Identification.

8 - Assurance de la qualité

- NF EN ISO 9000 (2005) - (X50-130) – Systèmes de management de la qualité. Principes essentiels et vocabulaire.
- NF EN ISO 9001 (2000) - (X50-131) – Systèmes de management de la qualité. Exigences.
- NF EN ISO 9004 (2000) - (X50-122) – Systèmes de management de la qualité. Lignes directrices pour l'amélioration des performances.
- NF X 50-164 (1990) – Relations clients fournisseurs. Guide pour l'établissement d'un plan d'assurance qualité.

Bibliographie

Référence	Document
B1	Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) Fascicule 2 – Terrassements généraux
B2	Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) Fascicule 35 - Aménagements paysagers – Aires de sports et de loisirs de plein air
B3	Réalisation des remblais et des couches de forme (GTR) fascicules I et II - Guide technique Sétra-CPC (D 9233-1 et D 9233-2 - juillet 2000 - 2ème édition)
B4	Traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques (GTS) – Application à la réalisation des remblais et des couches de forme - Guide technique Sétra-LCPC (D 9924 - janvier 2000)
B5	Terrassements à l'explosif dans les travaux routiers - Guide technique Sétra-CFTR (D 0126 - janvier 2002)
B6	Organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassements - Guide technique Sétra-LCPC (D 9923 - janvier 2000)
B7	Etude et réalisation des remblais sur sols compressibles - Guide technique Sétra-LCPC (D 0034 - novembre 2000)
B8	Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) Fascicule 4 – Aciers – Titre I – armatures pour béton armé

Référence	Document
B9	Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG) travaux
B10	Réseau routier National – Catalogue des structures types de chaussées neuves. Sétra-LCPC (D 9828 – 1998)
B11	Conception et réalisation des terrassements – fascicules 1, 2 et 3 – Guide technique CFTR
B12	Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) Fascicule 64 - Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
B13	Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) Fascicule 68 - - Exécution des travaux de fondation des ouvrages de génie civil
B14	Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) Fascicule 70 - Ouvrages d'assainissement - Titre I : réseaux - Titre II : ouvrages de recueil, de restitution et de stockage des eaux pluviales
B15	Remblayage des tranchées et réfection des chaussées – guide technique Sétra- LCPC (D 9441 – mai 1994)

Glossaire

AFNOR	Association Française de Normalisation
BTS	Brevet de Technicien Supérieur
CCAG	Cahier des Clauses Administratives Générales
CCAP	Cahier des Clauses Administratives Particulières
CCTG	Cahier des Clauses Techniques Générales
CCTP	Cahier des Clauses Administratives Particulières
CPT	Certificat de Préposé au Tir
D_{95}	Diamètre des éléments du sol tel que 95% en poids des éléments de ce sol soient inférieurs à ce diamètre
EME	Enrobés à Module Elevé
EV2	Module à la plaque au second cycle de chargement
GB	Grave Bitume
GNT	Grave Non Traitée
GTR	Guide Technique de Réalisation des remblais et des couches de forme
GTS	Guide technique de Traitement des Sols des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques
I_{CBR}	Indice CBR après immersion dans l'eau
IGN	Institut Géographique National
IPI	Indice Portant Immédiat
Ligne HT	Ligne Haute Tension
LPC	Laboratoire des Ponts et Chaussées
MPa	Méga Pascal
MVA	Masse Volumique Apparente
NGF	Nivellement Général de la France
NTF	Nouvelle Triangulation de la France
OA	Ouvrage d'Art
OPN	Optimum Proctor Normal
PAQ	Plan d'Assurance de la Qualité
PF	Plate Forme
PHE	Plus hautes eaux
PICF	Passage inférieure cadre fermé
PIPO	Passage inférieur portique ouvert
PPSPS	Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé
PST	Partie Supérieure des Terrassements
PVC	Polychlorure de vinyle
RGF	Réseau géodésique Français
SOSED	Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets de chantier
WGS	World Geodetic System

service d'Études
techniques
des routes
et autoroutes

Sétra

46 avenue
Aristide Briand
BP 100
92225 Bagneux Cedex
France
téléphone :
33 (0)1 46 11 31 31
télécopie :
33 (0)1 46 11 31 69
internet : www.setra.
equipement.gouv.fr

Le présent guide a pour objectif principal de faciliter le travail de rédaction des maître d'œuvre lors de l'élaboration de leurs marchés de terrassements généraux.

Ce document couvre l'ensemble du domaine des terrassements mais exclut les travaux d'assainissement et de drainage qui font l'objet de guides spécifiques.

Il annule et remplace le cahier type des clauses techniques particulières contenu dans les "Documents types pour Appels d'Offres et Marchés – Terrassements Généraux" paru en décembre 1981.

Il prend en compte les recommandations formulées, entre autres, dans les documents suivants :

- réalisation des remblais et des couches de forme (GTR) ;
- traitement des sols à la chaux et/ou aux liants hydrauliques – application à la réalisation des remblais et des couches de forme (GTS) ;
- organisation de l'assurance qualité dans les travaux de terrassements ;
- terrassements à l'explosif dans les travaux routiers.

Le document est structuré en deux parties. Le texte figurant sur la page de droite est une proposition de rédaction. À la lecture des commentaires figurant sur la page de gauche, le maître d'œuvre peut choisir de garder, de modifier ou de ne pas reprendre la rédaction proposée.

Dans certains cas, plusieurs rédactions sont proposées, le maître d'œuvre doit choisir la mieux adaptée à son projet.

Il est à noter que la partie traitement de sol (article 5.11) fait l'objet d'une introduction spécifique.

Le présent document ne dispense pas le maître d'oeuvre de se tenir informé de l'évolution de la réglementation. Il devra tenir compte de la parution de nouveaux documents et de normes pour la rédaction des projets de marchés.

Document disponible en téléchargement sur :
http://intra.setra.i2
Référence : **0646w**

Crédit photo de couverture : C. ***Drouaux*** *– Sétra*
Conception graphique – mise en page : Sétra
Ce document ne peut être vendu. L'autorisation du Sétra est indispensable pour la reproduction, même partielle, de ce document
© 2006 Sétra – ISRN : EQ-SETRA--06-ED18--FR

Le Sétra appartient
au Réseau Scientifique
et Technique
de l'Équipement