



**TRAVAUX DE MISE EN ŒUVRE DE LA ROUTE EXPERIMENTALE
RN3D PAR DES PRODUITS RECYCLES DES DECHETS
DE CONSTRUCTION ET DE DEMOLITION, L=1.2KM
DANS LE GOUVERNORAT DE BEN AROUS**

DOSSIER D'APPEL D'OFFRES

DOSSIER A

VOLUME 2/3 :

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Jun 2023



Aff. 1444

Bureau Tunisien des Etudes
N°03, Rue Zoubeir Ibn El Aouem,
El Menzah 6, 2091 – Ariana
E-mail : contact@bte-ingenierie.com
Site web : www.bte-ingenierie.com

Sommaire

CHAPITRE I - DESCRIPTION ET CONSISTANCE DES TRAVAUX	1
ARTICLE I.1 - GENERALITES	1
ARTICLE I.2 - PRESENTATION DU PROJET	1
ARTICLE I.3 - DOCUMENTS DEFINISSANT LES TRAVAUX	2
ARTICLE I.4 - CONSISTANCE DES TRAVAUX	2
ARTICLE I.5 - PREPARATION DES PLANS D'EXECUTION	3
ARTICLE I.6 - TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES	4
ARTICLE I.7 - BUREAUX DE CHANTIER DE L'ADMINISTRATION	4
CHAPITRE II - ORGANISATION DU CHANTIER ET TRAVAUX REPARATOIRES	5
ARTICLE II.1 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR	5
ARTICLE II.2 - INSTALLATION DE CHANTIER	5
ARTICLE II.3 - SIGNALISATION DE CHANTIER	5
ARTICLE II.4 - LABORATOIRE DE CHANTIER	6
ARTICLE II.5 - PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX	6
ARTICLE II.6 - DEVIATION POUR TRAVAUX - SUJETIONS DE CIRCULATION DES ENGINs	7
ARTICLE II.7 - JOURNAL DU CHANTIER	7
ARTICLE II.8 - FIN DES TRAVAUX - LIVRAISON DES OUVRAGES A L'ADMINISTRATION	7
ARTICLE II.9 - ESSAIS DE CONTROLE DES MATERIAUX ET DES TRAVAUX	8
ARTICLE II.10 - MESURES CONCERNANT L'HYGIENE ET LA SECURITE	9
ARTICLE II.11 - OBSTACLES DIVERS RENCONTRES EN COURS DES TRAVAUX	9
ARTICLE II.12 - PLAN D'ASSURANCE QUALITE (PAQ)	9
CHAPITRE III - PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX	12
ARTICLE III.1 - PROVENANCE DES MATERIAUX	12
ARTICLE III.2 - ESSAIS DE RECEPTION	12
CHAPITRE IV - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE TRASSEMENT, CHAUSSEE, DRAINAGE ET SIGNALISATION	24
ARTICLE IV.1 - TRAVAUX PREPARATOIRES	24
ARTICLE IV.2 - TERRASSEMENTS	25
ARTICLE IV.3 - COUCHES DE CHAUSSEES	29
ARTICLE IV.5 - SIGNALISATION ET EQUIPEMENTS	37
CHAPITRE V - ESSAIS DE CONTROLE DES TRAVAUX ET DE LA GEOMETRIE DES TRAVAUX DE TRASSEMENT, CHAUSSEE, DRAINAGE ET SIGNALISATION	61
ARTICLE V.1 - ESSAIS DE CONTROLE DES TRAVAUX	61
ARTICLE V.2 - ESSAIS DE CONTROLE GEOMETRIQUE DES TRAVAUX	65
CHAPITRE VII - MESURES ENVIRONNEMENTALES SOCIALES, DE SANTE ET DE SECURITE	67
ARTICLE VII.1 - DEFINITIONS	67
ARTICLE VII.2 - ENGAGEMENTS ET NORMES GENERALES	67
ARTICLE VII.3 - OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES GENERALES DE L'ENTREPRENEUR VIS A VIS DES LOIS ET REGLEMENTS TUNISIENS	68
ARTICLE VII.4 - OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES PARTICULIERES DE L'ENTREPRENEUR	70
ARTICLE VII.5 - PROTECTION DU MILIEU NATUREL	71
ARTICLE VII.6 - PROTECTION DES POPULATIONS RIVERAINES	76
ARTICLE VII.7 - PROTECTION DE SES EMPLOYES ET DE CEUX DE SES SOUS-TRAITANTS	78
ARTICLE VII.8 - PLAN DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA SANTE ET DE LA SECURITE SUR LE SITE	82
ARTICLE VII.9 - SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DU PPESS	85
ANNEXE A : FORMULAIRE DE NOTIFICATION D'INCIDENT	89

CHAPITRE I - DESCRIPTION ET CONSISTANCE DES TRAVAUX

ARTICLE I.1 - GENERALITES

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières « C.C.T.P » fait partie des pièces contractuelles constituant le marché ayant pour objet l'exécution des **travaux de mise en œuvre de la route RN3D par des produits recyclés des déchets de construction et de démolition, L=1.2km** dans le cadre du projet RE-MED.

Le présent CCTP s'appuie sur le Cahier des Prescriptions Communes (C.P.C.) Tunisien, le Cahier des Prescriptions Communes (C.P.C.) Français et sur le Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.) Français et sur les recommandations CEREMA pour tout ce qui ne déroge pas aux documents contractuels ainsi que sur les normes INNORPI et certaines normes Européennes, pour les produits non manufacturés. Toutes les dispositions indiquées dans les documents précédents devront être suivies et, en particulier, celles des fascicules ci-après :

Le cahier des prescriptions communes tunisien afférent aux terrassements généraux aux granulats routiers et aux revêtements superficiels (arrêté du Premier ministre du 06 Juillet 1999).

Et les documents du CCTG français suivants :

- Préambule et fascicule n°1: Dispositions Générales et Communes aux diverses natures de travaux,
- Fascicule n°2 : Travaux de terrassements,
- Fascicule n°3 : Fourniture des liants hydrauliques,
- Fascicule n°7 : Reconnaissance des sols,
- Fascicule n°4 : Fourniture d'acier et autres métaux, Titre I : Aciers pour béton armé,
- Fascicule n°24 : Fourniture des liants hydrocarbonés employés à l'entretien des chaussées,
- Fascicule n°25 : Exécution des corps de chaussées,
- Fascicule n°26 : Exécution des couches de surfaces de chaussées en enduits superficiels,
- Fascicule n°27 : Fabrication et mise en œuvre des enrobés,
- Fascicule n°29 : Construction et entretien des chaussées,
- Fascicule n°30 : Transport par route de matériaux destinés à la construction et à l'entretien des chaussées
- Fascicule n°31 : Bordures et caniveaux en terre ou en béton,
- Fascicule n°32 : Construction des trottoirs,
- Fascicule n°61 : titre I : règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites.
- Fascicule n°63 : Fourniture et mise en œuvre des mortiers et bétons,
- Fascicule n°65 : Titre II : Exécution des ouvrages en béton armé,
- Fascicule n°65A et son additif (N) : exécution des ouvrages en béton armé,
- Fascicule n°67 : Titre I : étanchéité des ouvrages d'art support en béton de ciment,
- Fascicule n°68 : Titre I : exécution des fondations d'ouvrages,
- Fascicule n°70 : Canalisation d'assainissement et ouvrages annexes.
- Guide technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme GTR :
- . Fascicule 1 : principes généraux
 - . Fascicule 2 : annexe techniques.
- Les notes techniques de la DGPC en vigueur,
Les guides techniques de la DGPC,

ARTICLE I.2 - PRESENTATION DU PROJET

Les travaux à réaliser au titre du présent marché s'intègrent dans le cadre de la mise en œuvre de la route expérimentale de la RN3D entre l'emboîtement N3 (El Mourouj 3) et son emboîtement avec la RR39 en Tunisie.

Ces travaux concernent une section de 1200 mètres linéaires s'étendant du PK8+500 au PK9+700 entre Fouchana et El Mourouj (demi-chaussée en allant vers Tunis).

Le linéaire d'intervention sera subdivisé en quatre sections élémentaires de 300 m chacune. Les structures de chaussée à mettre en œuvre seront des structures bitumineuses dont la provenance des granulats pour couche de base et pour couche de fondation varie entre les granulats naturels ou les produits de recyclage.

Les épaisseurs des couches de chaussée sont définies dans les profils en travers type du dossier des plans.

Les travaux à réaliser comprennent respectivement :

- Les travaux de décaissement de l'ancienne chaussée sur une profondeur de 76 cm et sur l'intégralité de la largeur de la section,
- L'évacuation des produits de démolition de la chaussée vers un lieu agréé par l'ingénieur. ,
- Les travaux de réalisation des couches de chaussée :

Travaux routiers et de drainage

Les travaux de démolition de chaussée existante et transport des déblais vers un dans un lieu agréé par l'ingénieur;

Les travaux de de dépose des bordures existants et transport vers un dans un lieu agréé par l'ingénieur;

Les travaux de réglage, de renforcement par les matériaux de recyclage (déchets de construction) et compactage de la couche d'assise ;

- L'approvisionnement d'agrégats de provenance d'un centre de traitement des déchets de construction agréé (à environ 70 km)
- L'approvisionnement d'agrégats de provenance une carrière agréé (à environ 70 km)
- Les travaux de réalisation des couches de chaussée et dépendances conformément aux plans et CCTP (en 4 sections de 300m chacune) ;
- Les travaux de mise en place des bordures de TPC ;
- Les travaux de dépose des glissières de sécurité et mise en dépôt ;
- Les travaux de fixation des glissières de sécurité ;
- Les travaux d'aménagement de la déviation provisoire ;
- Les travaux de curage de la conduite existante sur toute la largeur de la route (2x2 voies) ;
- Coordination avec la société d'instrumentation pour mise en place des instruments de mesure dans les différentes couches de chaussée pour le suivi de leurs comportements durant 5 ans.

Travaux de déviation provisoire, de signalisation et de sécurité

- Les travaux de décapage de la terre végétale ;
- Les travaux de chaussée ;
- Les travaux de signalisation ;
- Les travaux de mise en place du panneau d'identification du projet de la route expérimentale ;

ARTICLE I.3 - DOCUMENTS DEFINISSANT LES TRAVAUX

Les travaux à exécuter sont définis dans le dossier des plans (volume B)

Les documents définissant les travaux comprennent, entre autres :

- Le plan de situation,
- Les profils en travers types et leurs détails constructifs,
- Le tracé en plan et le profil en long de l'ensemble du projet à l'échelle 1/1.000^{ème} - 1/100^{ème},
- Les plans de la déviation provisoire (tracé en plan et signalisation)

ARTICLE I.4 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

- Les travaux de décaissement et de démolition de l'ancienne chaussée,
- Les travaux de transport des déblais vers un lieu agréé par l'ingénieur,
- Les travaux d'exécution du corps de chaussée,
- Les travaux de curage de l'ouvrage existant,
- Les travaux d'exécution de la déviation provisoire,
- Les travaux divers.
- La signalisation de chantier
- La remise en état des lieux et itinéraires de transport après exécution des travaux.

Tous ces travaux devront être réalisés en maintenant la circulation ouverte de jours et de nuits. Avant tout commencement de travaux, l'Entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur son programme d'exécution indiquant avec précision, le phasage des diverses tâches et les largeurs de chaussées réservées à la circulation ainsi que leurs longueurs durant chaque phase de travaux.

Avant le commencement des travaux, l'Entrepreneur est tenu de préparer tous les plans nécessaires à l'exécution des travaux de terrassements, de chaussées et des différents ouvrages (cahier des profils en travers, éléments d'implantation et de calage, plans de coffrage et de ferrailage et notes de calculs des ouvrages hydrauliques, etc.)

1. DEGAGEMENT DES EMPRISES

Le poste dégagement des emprises s'appliquera sur la totalité de l'emprise des travaux, il se limitera généralement aux travaux suivants :

- Débroussaillage et décapage de la terre végétale pour réalisation de déviation provisoire
- Dépose de glissière de sécurité
- Dépose de bordures existantes

2. TRAVAUX DE TERRASSEMENTS

Les travaux de terrassements comprennent :

- Les travaux de démolition de chaussée existante et transport des déblais vers un centre de traitement des déchets de construction ;
- Les travaux de réglage, de renforcement par les matériaux de recyclage (déchets de construction) et compactage de la couche d'assise ;
- la préparation des zones d'emprunt et l'extraction des matériaux d'emprunt ainsi que leur transport au lieu d'utilisation,
- la confection des remblais,
- la remise en état des zones d'emprunt,
- le réglage et le compactage de la plate-forme.

3. CONSISTANCE DES TRAVAUX DE CHAUSSEE

Les travaux relatifs aux chaussées comprennent toutes fournitures de matériaux, traitement, fabrication, transport, et mise en

œuvre pour l'exécution des couches de chaussées suivantes :

- roulement : 6 cm de Béton Bitumineux 0/14
- base : 18 cm de Grave Bitume (avec un pourcentage de recyclé nul pour les 600 premiers mètres linéaires et 20 à 30% pour les 600 derniers mètres linéaires)
- fondation: 25 cm de Grave reconstituée humidifiée 0/20 avec ou sans un ratio de matériaux de recyclage de matériaux des déchets de constructions (selon les sections) conformément au dossier des plans fourni
- Sous couche : 25 cm de Grave Concassée 0/31⁵ avec ou sans un ratio de matériaux de recyclage de matériaux des déchets de constructions (selon les sections) conformément au dossier des plans fourni
- accotements et corps des trottoirs : Grave Concassée 0/40 de matériaux de recyclage de matériaux des déchets de constructions

4. CONSISTANCE DES TRAVAUX DE DRAINAGE

Les travaux de drainage concernent le curage de la buse existante sur toute la largeur de la route (2x2 voies) ;

5. TRAVAUX D'EQUIPEMENTS

Les travaux d'équipement comprennent :

- La fourniture et la pose des panneaux de signalisation de police et directionnels, pour la déviation provisoire et les panneaux définitifs
- Les travaux de mise en place du panneau d'identification du projet de la route expérimentale ; le texte sera arrêté avec le Maître d'Ouvrage et RE-MED

6. TRAVAUX DIVERS

- La fourniture et la mise en œuvre de tous les matériaux pour l'établissement de déviations provisoires permettant le maintien de la circulation dans les conditions de l'article 28 du C.C.A.P.
- La fourniture et la mise en place de la signalisation provisoire adéquate.
- Assurer la sécurité routière des usagers de la route.

L'ensemble de ces travaux est à la charge de l'Entrepreneur.

7. EMPRISE DES TERRAINS LIVRES A L'ENTREPRENEUR

- L'entrepreneur dispose d'une emprise minimale correspondant à l'emprise du projet. Toutefois, son attention est attirée sur le fait que les travaux doivent être réalisés de manière à maintenir la circulation dans les meilleures conditions pendant toute la durée du délai contractuel.
- Tout achat ou location d'autres terrains nécessaires à l'exécution des travaux (installation de chantier, aires de stockage, gisements ou emprunts, zones de dépôts provisoires, etc.) sont à la charge de l'Entrepreneur.
- Les pistes empruntées par les engins et camions de l'Entreprise pour le transport des matériaux et subissant des dégradations visuelles seront entretenues à la charge de l'Entreprise.

8. TRAVAUX NE FAISANT PAS L'OBJET DU PRESENT CCTP

Le présent marché ne s'applique pas aux travaux suivants :

- Les déplacements, déviations de réseaux publics existants tels que lignes ou câbles électriques et téléphoniques et conduites gaz.
- Les déplacements ou déviations de réseaux d'eaux usées et d'alimentation en eau.

ARTICLE 1.5 - PREPARATION DES PLANS D'EXECUTION

Avant de démarrer les travaux, l'Entreprise est tenue :

- de vérifier les plans du dossier d'appel d'offres et de préparer tous les plans nécessaires à l'exécution des travaux, par son Bureau d'études, tel que défini et spécifié dans le dossier d'appel d'offres (tracé en plan, profil en long, profils en travers types, détails, ouvrages de drainage, ouvrages hydrauliques, éclairage public, signalisation et équipement sécurité) avec tous les détails nécessaires à la bonne exécution.
- de faire les sondages nécessaires pour relever les réseaux des concessionnaires (ONAS, STEG, Télécom, SONEDE, CRDA, etc.) existants dans l'emprise des travaux.
- d'établir et de soumettre à l'approbation de l'Ingénieur les plans d'exécution établis par son bureau d'études qui doit être spécialisé de catégories A, signataires du cahier des charges relatif à l'exercice de l'activité du bureau d'études, approuvé par arrêté du Ministre de l'Equipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire en date du 09/02/2009, en la matière, agréé et accepté par l'Administration sur présentation de dossier, sur la base des levés contradictoires et tenant compte des contraintes dues aux réseaux des concessionnaires. Les documents à fournir comprennent :
 - Dossier topographique et essais laboratoire
 - Notes de vérification Hydraulique
 - Notes de vérification du dimensionnement de corps de chaussée
 - Dossier de récolement des réseaux concessionnaires
 - Dossier des plans :
 - les profils en travers types et leurs applications
 - tracé en plan et profil en long
 - le cahier des profils en travers courants,

- tous les détails nécessaires à l'exécution
- les notes de calculs des dalots (coulé sur place ou préfabriqué) en fonction du hauteur du remblai.
- Divers plans d'ouvrages de drainage,
- Divers aménagements (carrefours, îlots...),
- Plans détails et implantation des candélabres avec toutes les notes justificatives et note de calcul photométrique.
- Les plans de signalisation horizontale et verticale et des équipements de sécurité
- Avant métré des travaux à réaliser (à remettre après approbation des plans d'exécution et avant démarrage des travaux) à actualiser en fonction de l'avancement des travaux et avec chaque attachement.

ARTICLE I.6 - TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES

Toutes les côtes de nivellement seront rattachées au nivellement général de la Tunisie (N.G.T.).

Avant le commencement des travaux, l'Entrepreneur devra faire exécuter, à sa charge, par son géomètre, l'implantation de l'axe. Il aura donc à matérialiser sur terrain les différents éléments de l'axe en plan (tangentes, bissectrices ...) par des piquets cimentés sur la base des indications données dans le dossier d'appel d'offres. Il sera entièrement responsable de l'exactitude de l'implantation du tracé ainsi que des fausses manœuvres et augmentation de dépenses qui en résulteraient. Une fois les opérations de piquetage, terminées, l'Entrepreneur préparera le procès-verbal de piquetage qu'il soumettra à l'approbation de l'Ingénieur dans un délai de huit (8) jours.

Un procès-verbal de réception de l'implantation, sera dressé en présence de l'ingénieur de l'administration.

L'Entrepreneur devra procéder contradictoirement avec l'administration à l'implantation des profils en travers courants, sur l'ensemble de l'itinéraire à raison d'un profil tous les 25 m et au levé altimétrique de ces profils qui serviront de base pour les attachements des travaux de décaissement, de terrassement et des couches de chaussée.

Un piquetage parallèle de ces profils sera placé en dehors de l'emprise des terrassements, il comportera un piquet à chaque profil du projet.

L'Entrepreneur remettra à l'Ingénieur, le plan de piquetage correspondant sur lequel figurera la côte de tous les piquets et cela avant tout début d'exécution des travaux sur la section considérée.

L'Entrepreneur fera peindre sur les piquets qu'il aura placés un numéro correspondant au numéro du profil.

L'Entrepreneur sera tenu de veiller à la conservation des bornes et des repères de base et de les rétablir ou de les remplacer en cas de besoin ou sur un ordre de l'Ingénieur de l'administration.

ARTICLE I.7 - BUREAUX DE CHANTIER DE L'ADMINISTRATION

L'Entrepreneur devra mettre à disposition, dans les trente (30) jours suivant la notification de l'ordre de service de commencer les travaux, des locaux destinés à l'Administration, distincts de ceux de l'Entreprise.

Ces locaux seront soit des bâtiments existants proches des lieux du chantier soit des baraques de chantiers, dans tous les cas ils doivent fermer à clef. Leur emplacement sera soumis à l'approbation de l'Ingénieur dans le cadre de l'approbation du plan des installations. En fin de chantier ils seront restitués à l'Entrepreneur à l'exception du matériel informatique (photocopieuse,...)

L'aménagement de ces bureaux sera défini par l'Ingénieur. Il pourra comprendre :

- Une salle de réunion, climatisée, équipée d'une table de 16 personnes, 16 chaises et deux éléments de rangement.
- Au moins deux (02) pièces, climatisée, équipées chacune de deux bureaux, six chaises, deux tables basses, deux tables de téléphone, deux classeurs, une armoire fermant à clef,
- Une installation sanitaire comportant un lavabo, un W.C, leur alimentation en eau (chaude et froide) et l'évacuation des eaux usées et effluents,
- Deux puces pour téléphone portable avec un quota de communication mensuel,
- Chaque local sera équipé de l'éclairage électrique, deux prises de courant, un climatiseur (fournissant l'air frais et l'air chaud).
- Deux micro-ordinateurs et une imprimante couleur format A4 et A3 dont les caractéristiques seront définies par l'ingénieur.
- Deux onduleurs,
- Une photocopieuse format A4 et A3
- Un scanner.

L'Entrepreneur réalisera également à ses frais :

- Tous les raccordements d'eau, électricité, téléphone et évacuation des eaux usées et des eaux pluviales.
- Un parking extérieur pour dix voitures avec abri et une route de raccordement au réseau routier existant.

L'Entrepreneur est tenu de faire nettoyer les locaux chaque jour à ses frais aux heures prescrites par l'Ingénieur pendant toute la durée des travaux.

L'Entrepreneur, aura à sa charge les dépenses de consommation d'eau, d'électricité, de chauffage, de climatisation et de téléphone pendant toute la durée du chantier.

CHAPITRE II - ORGANISATION DU CHANTIER ET TRAVAUX REPARATOIRES

ARTICLE II.1 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

Dès la réception de l'ordre de service de commencer les travaux, l'Entrepreneur doit préparer certains documents nécessaires à l'organisation du chantier et des travaux. La liste, non limitative, et les délais d'établissement correspondants sont fournis dans le tableau suivant :

N° ordre	Operations	Références	Documents à fournir par l'entrepreneur	Délais
1	Faire élection de domicile	C.C.A.G.		15 j à compter de la notification de l'ordre de commencer les travaux
2	Programme d'exécution des travaux	C.C.A.G. et C.C.T.P.	Planning graphique	15 j à compter de la notification du marché
3	Programme des études d'exécution	C.C.T.P.	Planning graphique	21 j à compter de la notification du marché
4	Projet des installations de chantier	C.C.A.G. et C.C.T.P.	Plans + Notes	15 j à compter de la notification du l'ordre de service de commencer les travaux
5	Proposition pour origine et nature des matériaux	C.C.T.P.	Mémoires / Documentation échantillons / P.V. d'essais	30 j avant la mise en œuvre des matériaux.
6	Études de composition des bétons. Agrément des procédés de bétonnage, de vibration, de cure.	C.C.T.P.	Lettres / Notices / Références	30 j avant mise en œuvre des matériaux
7	Programme financier des travaux	C.C.A.G. et C.C.T.P.	Etat des dépenses	21 j après approbation du programme des travaux
8	Plan et dessins d'exécution des ouvrages d'arts et ouvrages hydrauliques	C.C.A.G. et C.C.T.P.	Plans / Dessins / Notes de calcul / Métrés	Pour chaque ouvrage ou partie d'ouvrage 30 j avant le début des travaux
9	Programme de bétonnage	C.C.T.P.	Plans / Mémoires	30 j avant le début du bétonnage
10	Dossier de récolement conformes à l'exécution	C.C.A.G.	Disques durs externes et tirages	21 j avant la réception provisoire

ARTICLE II.2 - INSTALLATION DE CHANTIER

L'entrepreneur présentera à l'Ingénieur le projet des installations de chantier qui comporte principalement les propositions concernant les magasins, ateliers, hangars, laboratoire de chantier, bureaux de l'entreprise et de l'Ingénieur, des installations sanitaires, des parcs de stationnement, des aires de stockage et de préfabrication, de la station service, le tracé des différents réseaux d'alimentation (eau, électricité, téléphone, etc.) et les dispositions prises pour le traitement des rejets, et ce dûment illustré sur un plan au 1/200^{ème}.

ARTICLE II.3 - SIGNALISATION DE CHANTIER

1. ORGANISATION DE LA CIRCULATION PROVISOIRE

L'Entrepreneur doit, à ses propres frais, exécuter et entretenir sur le chantier, une signalisation routière, des panneaux réfléchissants, des barrières et autres dispositifs destinés à diriger et régler la circulation publique.

2. MAINTIEN DE LA CIRCULATION SUR LE SITE DU PROJET PENDANT LES TRAVAUX

Il est précisé à l'Entrepreneur qu'en tout état de cause la circulation doit être maintenue sur le site du projet, pendant les travaux, et du niveau de service technique indiqué ci-après.

Il convient cependant de noter que certaines parties d'ouvrages peuvent être au fur et à mesure de leur réalisation, livrées à la circulation. A chaque étape des travaux, l'Entrepreneur doit soumettre à l'approbation de l'Ingénieur le schéma provisoire de circulation y compris la signalisation qu'il compte mettre en place.

3. DEVIATIONS

L'Entrepreneur réalisera, à ses frais, les déviations nécessaires au maintien de la circulation. Il fournira un plan de gestion du trafic au cours des travaux et le soumettra à la non objection de l'Ingénieur, du Consultant, du Maître de l'Ouvrage et de la Garde Nationale. Les plans de la déviation doivent respecter le guide DGPC y afférent.

Il devra remettre en état ces déviations, à ses frais, chaque fois que le besoin s'en fait sentir et dans tous les cas lorsque l'Ingénieur le lui prescrit.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires à la sécurité des usagers amenés à devoir franchir le chantier. Il mettra en place un personnel suffisant pour régler le passage des engins et véhicules. Le programme des travaux devra être étudié en conséquence.

En cas de carence de l'Entrepreneur, en particulier, s'il n'assurait pas le maintien de la circulation, ou en cas de danger, l'Administration se réserve le droit, sans mise en demeure préalable, et au frais de l'Entrepreneur, de prendre toutes mesures utiles, sans que cette intervention dégage la responsabilité de l'Entrepreneur.

4. PENALITES POUR CARENCE DANS LA SIGNALISATION DES CHANTIERS

Lorsque l'Administration constate une carence dans la signalisation des chantiers, soit que les panneaux installés ne sont pas conformes aux plans approuvés, soit qu'ils ne correspondent pas à la phase des travaux, soit qu'une partie a été enlevée et non remplacée dans les délais les plus brefs, soit que l'entretien des panneaux n'a pas été réalisé, il sera appliqué de plein droit à l'entreprise une pénalité de mille (1000) dinars par jour calendaire, sans compter les autres mesures que l'Administration pourrait prendre à son encontre.

Si après deux semaines de la constatation de la carence l'entrepreneur n'a pas remédié à la situation par l'installation et le maintien de panneaux de signalisation adéquats conformément aux instructions du Maître d'Ouvrage, l'Administration se charge de l'installation des panneaux nécessaires. Les dépenses afférentes à ces travaux augmentés de dix (10) % pour frais divers sont à la charge de l'entrepreneur. Elles seront déduites du montant de ses décomptes.

Dans tous les cas, l'entrepreneur demeure entièrement responsable, notamment, de la sécurité des usagers, de l'entretien, du gardiennage et du maintien des équipements de signalisation en bon état de fonctionnement.

ARTICLE II.4 - LABORATOIRE DE CHANTIER

Pour le cas particulier de ce projet, tous les essais de contrôle et de réception seront assurés par le CETEC à la charge de l'Entreprise. L'Entrepreneur aura à coordonner avec les responsables de laboratoire de manière à planifier l'intervention du laboratoire notamment pour les essais de réception des couches de chaussée qui constitue des points d'arrêt pour le chantier.

Les essais à réaliser par le CETEC sont les suivants :

Pour les mélanges hydrocarbonés :

- Essai d'extraction
- Essai Marshall

Essais in SITU :

- Mesure de compacité et d'épaisseur
- Carottage des enrobés
- Essai de déflexion ou essai à la plaque
- Mesure de l'UNI
- Teneur en eau,
- Mesure de densité,
- Essais Proctor modifié,
- Mesure de l'équivalent de sable,
- Indice portant californien (CBR)
- Analyse granulométrique par tamisage et sédimentométrie,
- Limites d'Atterberg,
- Mesure de densité sèche
- Essai de bleu de méthylène
- Teneur en matière organique
- Formulation du BB et du GB

La conservation des éprouvettes devra être conforme au fascicule 65 du CCTG.

Le CETEC sera également responsable d'effectuer les essais et études préliminaires de matériaux, de recherche de mélange ou de conformité, les essais de réception des matériaux hors du chantier ou du laboratoire de chantier, les essais relatifs au contrôle des travaux hors du chantier.

ARTICLE II.5 - PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX

1. FORME ET CONSISTANCE DU PROGRAMME

Le programme d'exécution sera du type "GANT (modèle à barre)".

Il mettra en évidence :

- les tâches à accomplir pour exécuter les travaux et leur enchaînement,
- pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution,
- le chemin critique,
- les cadences de travail et les ateliers de production,
- les différentes contraintes et sujétions définies ci-dessous

Il devra tenir compte des délais d'établissement et de vérification des documents d'exécution, de l'agrément et de la fourniture des matériaux

2. CONTRAINTES DU PROGRAMME

A. TRAVAUX SIMULTANES :

La liste suivante, non limitative, énumère les travaux étrangers à l'entreprise pour lesquels l'Entrepreneur ne peut se prévaloir, ni pour éluder ses obligations, ni pour élever aucune réclamation, des sujétions qui peuvent être occasionnées par :

Les travaux de déplacement des réseaux non compris dans l'entreprise,

Les travaux de contrôle et essais effectués par le CETEC

L'utilisation des pistes de chantier par d'autres entreprises de travaux publics ou par des riverains non désenclavés par ailleurs.

B. CONTRAINTES TEMPORELLES :

L'Entrepreneur devra prévoir son programme de telle façon que les délais fixés pour l'achèvement total des travaux soient respectés.

3. AGREMENT DE MISE A JOUR

A. AGREMENT DU PROGRAMME

Le programme sera envoyé avec toutes ses pièces en six (6) exemplaires. Le Maître d'Œuvre disposera d'un délai de quinze jours (15 j) ouvrables pour l'examiner et le renvoyer à l'Entrepreneur, soit revêtu de son visa, soit accompagné de ses observations.

Dans ce dernier cas, l'Entrepreneur apportera les modifications demandées dans les délais qui lui aura été fixé.

B. EVOLUTION DU PROGRAMME :

Le programme sera remis à jour tous les mois en tenant compte de l'avancement réel du chantier et des dispositions arrêtées en réunions de chantier.

L'examen et la mise au point se feront dans les mêmes conditions qui auront prévalu à son élaboration.

C. PROGRAMME FINANCIER

Au programme d'exécution, l'Entrepreneur joindra un programme financier faisant apparaître le montant des acomptes mensuels prévisibles en fonction du programme.

ARTICLE II.6 - DEVIATION POUR TRAVAUX - SUJETIONS DE CIRCULATION DES ENGS

L'Entrepreneur aura à sa charge le maintien de la circulation des voies publiques ou privées. Il supportera l'ensemble des frais y afférent.

L'Entrepreneur aura à sa charge le nettoyage des lieux et leur remise en état comme défini par l'article II.8 ci-après.

La circulation des engins lourds sera réglementée. Dans ce sens, l'Entrepreneur devra fournir à l'Ingénieur la liste des engins qu'il pourra être amené à utiliser, en vue de définir les consignes portant sur cette circulation.

ARTICLE II.7 - JOURNAL DU CHANTIER

Un journal de chantier sera tenu sur le chantier par un représentant du Maître de l'Ouvrage.

Sur ce journal, dont le cadre sera fourni par le Maître d'Ouvrage, seront consignés chaque jour :

1. Les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel
2. Les conditions atmosphériques constatées : vent, températures, précipitations ...
3. Les travaux exécutés, leur nature, leur localisation, (renseignements consignés par le Maître d'Ouvrage)
4. Le matériel et engins sur le chantier et leur temps de marche, le matériel en panne, ou à l'arrêt.
5. Les incidents, les arrêts de chantier avec leurs durées et leurs causes, les défauts d'approvisionnement, tous détails présentant quelque intérêt du point de vue de la qualité des ouvrages, du calcul des prix de revient et de la durée réelle des travaux
6. Les contrôles effectués (échantillons expédiés, résultats d'essais, réceptions...)
7. Les observations concernant la sécurité des personnels et des tiers (pistes de chantier, déviations provisoires, signalisation...)
8. Les observations sur la marche générale du chantier et les prescriptions imposées à l'Entrepreneur
9. Les dérogations relatives à l'exécution et au règlement, les notifications de tous les documents, ordres de services, dessins, attachements ...
10. Les visites des personnalités extérieures au chantier.

Le journal de chantier sera signé chaque jour par les représentants de l'Entrepreneur et du Maître d'Ouvrage.

A ce journal pourront être annexés, chaque jour, tous documents venant en complément des informations consignées dans le journal (photographies, résultats d'essais, procès-verbaux de constat ...).

En outre, pendant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur devra adresser au Maître d'Ouvrage des rapports "hebdomadaires" donnant :

l'état d'avancement des différents ouvrages comparé à l'état prévu par le « programme d'ensemble » et par le « programme mensuel ».

le programme mensuel réajusté.

ARTICLE II.8 - FIN DES TRAVAUX - LIVRAISON DES OUVRAGES A L'ADMINISTRATION

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que ces réceptions ne pourront être prononcées tant que la remise en état complète des terrains n'aura pas été exécutée (article 37 du CCAG).

Au fur et à mesure de l'achèvement des travaux et avant la réception provisoire pour les terrains à proximité de ces ouvrages,

Avant la réception définitive pour les zones d'installations de chantier, zones d'emprunt, centrales, lieux de stockage, occupation temporaire des terrains, etc.

Ces travaux de finition correspondent :

Au droit des ouvrages réalisés, à la suppression de tout dépôt de matériaux non spécifiquement demandé par les présentes clauses techniques, au nivellement et à la remise en forme des terrains, au nettoyage.

Au droit des zones d'emprunts, des centrales, aires de stockage, installations de chantier, à la suppression de tout dépôt de

matériaux, au remodelage du terrain avec remise en place d'une couche de terre végétale d'une épaisseur au moins égale à celle existant avant le démarrage des travaux.

Pénalités

Le repliement des installations de chantier qui auraient été faites avec l'accord de l'Ingénieur dans l'assiette des plates-formes, devra intervenir au plus tard à la fin du délai général d'exécution.

En cas de retard de libération de ces installations, il sera appliqué de plein droit à l'Entreprise, une pénalité de cinq cent (500) dinars par jour de retard. L'Ingénieur se réserve de plus la possibilité de faire exécuter ces opérations aux frais de l'Entrepreneur après mise en demeure par ordre de service.

Le repliement de l'ensemble des autres installations de chantier et la remise en état des emplacements qui auront été occupés par le chantier et ses annexes, ainsi que la remise en état des voies d'accès et des gîtes d'emprunts ne sont pas compris dans le délai d'exécution.

A la fin des travaux, l'Entrepreneur disposera d'un délai de quarante-cinq (45) jours à compter de la date de notification de la décision de réception, pour procéder au dégagement, nettoyage et remise en état des emplacements qui auront été occupés par le chantier et ses annexes. Pendant ce délai, il procédera également à la remise en état des voies d'accès et des gîtes d'emprunts au chantier.

En cas de retard, ces opérations seront faites aux frais de l'Entrepreneur après mise en demeure par ordre de service, sans préjudice d'une pénalité de huit cent (800) dinars par jour calendaire de retard.

ARTICLE II.9 - ESSAIS DE CONTROLE DES MATERIAUX ET DES TRAVAUX

1. TYPES D'ESSAIS A REALISER

Les essais à effectuer peuvent être classés en 3 catégories :

Essais de réception de matériaux :

- essais et études préliminaires d'agrément de matériaux, de recherche de mélanges ou de conformité,
- essais courants de réception des matériaux sur le chantier,
- essais de réception des matériaux hors du chantier (en usine, etc.)

Essais de contrôle de mise en œuvre,

- essais courants de contrôle des travaux sur le chantier,
- essais de contrôle des travaux hors chantier,

Essais de contrôle géométrique des travaux,

2. METHODE D'ESSAIS

Les essais devront être exécutés dans les conditions et suivant les méthodes préconisées dans les documents suivants classés par ordre de priorité en cas de discordance entre les différentes normes ou processus d'essais :

1. Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.)
2. Les normes Tunisienne NT,
3. Les procédés d'essais CEREMA,
4. Les normes Européenne,
5. Les normes américaines AASHTO,
6. Les normes américaines ASTM.

3. CONDITIONS DE REALISATION DES ESSAIS DE RECEPTION ET DE CONTROLE SUR LE CHANTIER

Les essais de réception et de contrôle seront réalisés dans les conditions suivantes :

A. ESSAIS DE RECEPTION DES MATERIAUX :

Les essais seront exécutés par le CETEC ou lorsque cela ne sera pas possible, par un Laboratoire ayant reçu son agrément, à la demande de l'Ingénieur lorsque celui-ci aura reçu la demande de réception des matériaux ou toutes les fois qu'il jugera utile. Ce Laboratoire établira 3 fiches de résultats par essai qui seront transmises à l'Ingénieur. Celui-ci en notifiera un exemplaire à l'Entrepreneur.

B. ESSAIS DE CONTROLE DE MISE EN ŒUVRE :

Ces essais seront exécutés par le CETEC à la demande de l'ingénieur lorsque celui-ci aura reçu la demande de réception des travaux de l'Entrepreneur ou toutes les fois qu'il le jugera utile. Le Laboratoire établira 3 fiches de résultats par essai qui seront transmises à l'Ingénieur. Celui-ci en notifiera un exemplaire à l'Entrepreneur.

C. ESSAIS DE CONTROLE GEOMETRIQUE :

Ces essais seront effectués contradictoirement sur le chantier à la demande écrite de l'Entrepreneur ou lorsque l'Ingénieur le jugera utile.

Lorsque des essais de contrôle de mise en œuvre ou de contrôle géométrique doivent précéder l'exécution d'un travail donné, l'Entrepreneur ne pourra le commencer que lorsque les résultats des essais auront été jugés satisfaisants par l'Ingénieur.

4. MODE DE PRELEVEMENT - FREQUENCE DES ESSAIS

Les prélèvements relatifs aux essais seront faits contradictoirement. Si l'Entrepreneur ou son représentant dûment convoqué fait défaut, les prélèvements seront valablement réalisés en son absence.

L'Ingénieur est seul juge de la fréquence des essais à effectuer. Pour ce qui concerne les essais de réception, les cadences d'essais pourront être augmentées par l'Ingénieur en fonction des résultats obtenus et des dispersions. En cas de résultats négatifs

sur un seul de ces essais, il sera procédé à un nouveau prélèvement dans le stock et à un contre-essai. En cas de résultats négatifs du contre-essai, le lot sera, soit rebuté, soit déclassé, suivant la décision de l'Ingénieur.

5. DEPENSES RELATIVES AUX ESSAIS

L'Entrepreneur devra construire un laboratoire de chantier, conformément à l'article II.4.

Le personnel de ce laboratoire sera fourni par le Maître de l'Ouvrage et l'entrepreneur.

Le matériel nécessaire à ce laboratoire pour exécuter les essais tels que définis par le présent article sera à la charge de l'Entrepreneur.

En cas de contestation, l'Entrepreneur pourra demander l'exécution d'essais contradictoires.

Le laboratoire de chantier pourra aussi, effectuer, à la demande de l'Entrepreneur, les prélèvements et essais nécessaires à la bonne marche des travaux.

Les laboratoires de chantier devront comporter un nombre suffisant de matériel pour les besoins du chantier tenant compte de la fréquence des essais requis. L'Entrepreneur devra assurer à ses frais le maintien en bon état de toutes les Installations et matériels de laboratoire y compris en cas de détérioration leur remplacement éventuel.

A la réception du matériel des laboratoires l'Entrepreneur doit fournir les certificats d'étalonnage des différents appareils d'essais qu'il compte utiliser pendant la durée des travaux et de procéder immédiatement à leur vérification.

La charge des dépenses relatives aux essais est répartie comme suit :

Types d'essais	Essais à la charge de	
	L'Entrepreneur	L'Ingénieur
Essais de réception et de contrôle hors du chantier	X	
Essais de réception et de contrôle sur le chantier		X *
Essais contradictoires demandés par l'entrepreneur	X	
Essais complémentaires pour la bonne marche des travaux (essais non demandés par l'Ingénieur ou le présent CCTP)	X	

ARTICLE II.10 - MESURES CONCERNANT L'HYGIENE ET LA SECURITE

En complément aux mesures imposées par la législation en vigueur et les prescriptions du C.C.A.P. l'Entrepreneur est tenu de respecter les mesures particulières suivantes :

- Dans le cadre du plan de secours, l'Entrepreneur assurera la mise en place de panneaux indiquant à chaque accès « ENTREE N°..... ».
 - Il est rappelé que les accès seront limités aux accès de service.
 - De plus, pour assurer un meilleur repérage, chaque ouvrage sera signalé par une plaquette fixée sur un piquet à l'intersection avec la voirie locale.
 - A chaque accès au chantier, l'Entrepreneur mettra en place des panneaux « CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC ».
- A l'intersection des sorties de chantier avec la voirie locale, l'Entrepreneur mettra en place des panneaux "STOP" au niveau de ces sorties.

ARTICLE II.11 - OBSTACLES DIVERS RENCONTRES EN COURS DES TRAVAUX

Il est rappelé à l'Entrepreneur que divers obstacles peuvent être rencontrés par lui sur les emprises des ouvrages qui seraient de nature à gêner ou retarder la bonne marche des travaux.

Est à la charge de l'Entrepreneur la démolition d'éventuelles constructions existantes à l'intérieur des limites du projet selon les directives de l'Ingénieur.

La démolition sera conduite de telle sorte que tous les matériaux jugés récupérables par l'Ingénieur ne soient pas endommagés. Les matériaux ainsi récupérés doivent être soigneusement mis en dépôt, d'une manière correcte, en dehors de l'emprise des travaux ou bien être évacués selon les directives de l'Ingénieur.

ARTICLE II.12 – PLAN D'ASSURANCE QUALITE (PAQ)

Conformément aux dispositions des articles 35 du fascicule 65A, 1.6 du fascicule 56 et 7 du fascicule 68 du CCTG, le PAQ est constitué :

- du document d'organisation générale du chantier,
- des procédures d'exécution,
- des cadres des documents de suivi d'exécution.

Les documents de suivi d'exécution ne font pas parties du PAQ. Seul le cadre de ces documents fait partie du PAQ et est soumis au visa du maître d'œuvre, en même temps que les documents préalables à l'exécution.

1. DOCUMENT D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent l'ensemble des entreprises, sous-traitants inclus.

Le document d'organisation générale explicite également de façon détaillée les principes de la gestion des documents :

- calendrier de fourniture des documents,

* A la charge de l'administration en ce qui concerne la main d'œuvre et les frais de maintenance, les locaux et le matériel sont fournis par l'Entrepreneur

- nombre de documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants,
- principes et délais pour les vérifications et modifications.

2. PROCEDURES D'EXECUTION

a) Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution peuvent être établies par nature de travaux ou par parties d'ouvrage.

Les procédures d'exécution exigées sont les suivantes :

- implantation et terrassements,
- exécution des fouilles, forages pour fondations,
- réalisation des ouvrages provisoires de première catégorie,
- coffrages et parements,
- ferrailages,
- bétonnage,
- réalisation des ouvrages de soutènement,
- programme des épreuves établi par l'entrepreneur suivant les prescriptions du présent CCTP.

b) Documents annexés aux procédures d'exécution

Les documents annexés aux procédures comprennent en outre les documents suivants :

- le dossier d'étude des bétons,
- la note de calculs des épreuves de l'ouvrage.

Conformément au fascicule 66 du CCTG, les programmes de bétonnage de la dalle est annexé au PAQ de l'entrepreneur.

3. PRISE EN COMPTE DES CONSTRUCTIONS AVOISINANTES DANS LE PAQ

Les procédures d'exécution relatives aux travaux de précisent l'ensemble des contrôles qui doivent être effectués par l'entrepreneur avant et pendant l'exécution de ces travaux pour prévenir toute perturbation des constructions avoisinantes. Ces procédures précisent également la conduite à tenir en cas d'anomalies mises en évidence par ces contrôles.

4. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES IMPLANTATIONS

Le PAQ précise les dispositions adoptées pour respecter les implantations géométriques de la route.

Il précise également les dispositions prises pour la conservation des dépôts.

5. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES OUVRAGES PROVISOIRES

a) Généralités

Le projet des ouvrages provisoires doit fournir le phasage détaillé et précis des opérations de mise en œuvre et de chargement.

Le projet doit faire apparaître clairement la conception en ce qui concerne les descentes de charges, les contreventements, le montage et le démontage, il doit également faire apparaître et justifier les profils utilisés, avant et après déformation, tant du point de vue de la conformité et de l'aspect de l'ouvrage fini que du comportement mécanique de l'ouvrage provisoire et de l'ouvrage lui-même.

Les ouvrages provisoires sont dimensionnés en prenant en compte toutes les actions exercées dans les diverses phases de la construction.

b) Dessins des ouvrages provisoires

Outre les spécifications de l'article 43.2 du fascicule 65A du CCTG, les dessins définissent :

- les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser, les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs,
- les pièces qui, du fait de la pente ou du dévers de l'intrados de l'ouvrage, devraient avoir leur plan de résistance principal non vertical, ainsi que les surfaces d'appui des pièces qui doivent comporter des boîtes à sable ou des cales d'épaisseur variable en vue d'assurer un contact correct des pièces (surface sur surface et non ligne sur ligne ou point sur point),
- les niveaux théoriques d'appui de tous les éléments verticaux,
- les précautions prévues pour pallier l'hétérogénéité des conditions d'appuis,
- les précautions prévues pour pallier l'instabilité d'une zone d'appui en pente,
- les diverses phases d'exécution en précisant, pour chaque phase, les actions appliquées,
- les manœuvres par lesquelles commencent le montage et le démontage des ouvrages provisoires,
- l'emplacement des boîtes à sable, coins ou vérins,

Des schémas types peuvent être utilisés et, en cas d'emploi de pièces préfabriquées, des notices ou partie de notices du fabricant peuvent être incorporées aux dessins d'exécution à condition de former avec les dessins particuliers un ensemble complet, cohérent et sans risque d'ambiguïté ; en particulier, les parties de ces notices applicables au cas d'espèce sont clairement mises en évidence.

c) Règles de calcul

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux prescriptions de l'annexe B du fascicule 65A et de l'annexe A2 du fascicule 66 du CCTG.

d) Contre flèches des ouvrages provisoires

Les contre flèches à donner aux ouvrages provisoires tiennent compte :

- du profil requis de l'ouvrage,
- de la déformation des ouvrages provisoires sous l'action des charges permanentes appliquées lors de la construction,
- des déformations différées éventuelles de l'ouvrage à vide en service.

6. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES BETONS

a) Nature et qualité des différents constituants

Le PAQ définit la catégorie, la classe, la sous classe et la provenance des ciments.

Pour les granulats, il indique :

- leur provenance,
- leurs caractéristiques :
 - granularité et teneur en fines des gravillons, des sables et graves,
 - module de finesse des sables et graves,
 - propreté des sables et graves,
 - polluants organiques,
 - absorption d'eau,
 - Los Angeles,

Le PAQ définit la nature, le dosage et la provenance des adjuvants.

Dispositions concernant les procédures de bétonnage : toutes les procédures de bétonnage doivent prévoir la fourniture au maître d'œuvre avant le bétonnage, des documents de suivi du contrôle interne effectué par le producteur de granulats et l'entrepreneur conformément à leur PAQ.

b) Bétonnage sous conditions climatiques extrêmes

Le PAQ précise les dispositions à prendre en cas de bétonnage lorsque la température ambiante est durablement supérieure à 35°C et lorsque la température du béton est supérieure à 32°C pendant sa mise en œuvre.

En cas de délai important entre la fabrication du béton et la fin de sa mise en œuvre, le PAQ précise les dispositions à appliquer ainsi que les modalités d'utilisation d'un retardateur de prise.

7. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES ARMATURES DE BETON ARME

Les dispositions en matière d'assurance qualité pour les armatures de béton armé sont établies conformément à l'article 65 du fascicule 65A du CCTG.

Le PAQ explicite les dispositions adoptées pour assurer la protection contre la corrosion, en phase provisoire, des armatures définies au sous-article intitulé « Protection contre la corrosion des armatures » de l'article intitulé « Armatures en acier pour béton armé » du présent CCTP.

8. ASSURANCE DE LA QUALITE POUR LES DISPOSITIFS DE RETENUE

Le PAQ traite les points suivants :

- la définition du lot en relation avec les approvisionnements d'acier (avec les certificats de conformité de la qualité des aciers),
- la consistance de l'examen visuel,
- les fiches de suivi du contrôle interne et externe,
- le traitement des non-conformités,
- le calage correct des éléments.

9. PENALITES POUR LA NON-MISE EN PLACE DE L'EQUIPE CHARGE DU CONTROLE EXTERNE

Lorsque l'entreprise ne met pas en place l'équipe chargé du contrôle externe tel que stipulé dans le présent marché, il lui sera appliqué de plein droit une pénalité de deux cent (200) dinars par jour calendaire et c'est un mois après l'ordre de service de commencer les travaux.

CHAPITRE III - PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

Les matériaux nécessaires à l'exécution des travaux devront répondre aux conditions prescrites par le Cahier des Clauses Techniques Générales et complétées par le présent C.C.T.P.

Les normes qui sont citées dans le texte du présent C.C.T.P. n'ont pour but que de définir la qualité des matériaux, l'Entrepreneur est entièrement libre de présenter des produits analogues et dont la qualité correspond à des spécifications officielles internationales, mais à la condition que cette qualité soit équivalente ou supérieure à celle des matériaux homologués par l'AFNOR.

Il appartiendra en conséquence à l'Entrepreneur de donner au Maître d'Ouvrage toutes précisions sur les caractéristiques des matériaux qu'il compte employer pour que celui-ci puisse s'assurer de leur équivalence avec des matériaux respectant les normes.

Les matériaux, fournitures et équipements nécessaires à l'exécution des travaux seront fournis par l'Entrepreneur et soumis à l'agrément du Maître d'Ouvrage avant utilisation.

Les matériaux dont l'origine n'est pas imposée devront faire l'objet de proposition d'agrément par l'Entrepreneur, étant entendu que l'agrément ne pourra être donné que pour les meilleures carrières et ballastières, les usines ayant les meilleures références et les lieux de production dont la qualité n'a pas donné lieu à des difficultés au cours des années précédentes.

Dans tous les cas les demandes d'agrément de fournisseurs ou producteurs concernés devront être adressées au Maître d'Ouvrage par l'Entreprise titulaire du Marché, au plus tard :

10 (dix) semaines avant toute utilisation dans le cas où ces fournisseurs ou producteurs ne seraient pas déjà contrôlés par tout organisme officiel agréé par le Maître d'Ouvrage.

- 4 (quatre) semaines dans le cas contraire.

Les demandes d'agrément seront accompagnées de toutes justifications et résultats d'essais nécessaires, établis à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur sera tenu de justifier à tout moment, sur demande du Maître d'Ouvrage, la provenance des matériaux au moyen de lettre signée du fournisseur ou par tout autre pièce en tenant lieu.

Ces essais seront exécutés par un laboratoire agréé par le Maître d'Ouvrage. Le laboratoire établira 3 fiches de résultats par essais et les transmettra au Maître de l'Ouvrage qui en notifiera un (1) exemplaire à l'Entrepreneur.

Les prélèvements relatifs aux essais seront faits contradictoirement. Si l'Entrepreneur ou son représentant dûment convoqué fait défaut, les prélèvements seront faits en son absence.

Certains de ces essais pourront être exécutés directement par l'Entrepreneur. Dans ce cas cela sera clairement stipulé dans la suite du présent C.C.T.P.

L'entrepreneur sera alors tenu de fournir les résultats au Maître d'Ouvrage à chaque fois qu'il en sera requis.

Le Maître d'Ouvrage est seul juge de la fréquence des essais à effectuer. Il pourra toujours, s'il le juge nécessaire, demander l'exécution d'essais supplémentaires.

L'Entrepreneur fera lui-même son propre contrôle. Il devra disposer du personnel et du matériel nécessaire pour l'exécution de ce contrôle.

ARTICLE III.1 - PROVENANCE DES MATERIAUX

1. GENERALITES

Les provenances des matériaux devront être soumises à l'agrément de l'Administration ou à l'Ingénieur en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel et au maximum dans un délai de 30 jours calendaires à compter de la notification du marché.

2. PROVENANCE

Les matériaux proviendront des carrières et gîtes proposés par l'Entrepreneur et agréés par l'Ingénieur.

Les provenances suivantes sont données **à titre purement indicatif**, et sous réserve de répondre aux spécifications techniques du présent marché :

Nature des travaux	Provenance	Observations
Matériaux pour remblais	Fourni par le Maître d'ouvrage Délégué	Sous réserve de vérification par CETEC des caractéristiques exigées
Matériaux pour grave concassée		
Ganulats pour matériaux bitumineux		
Sable		
Matériaux recyclés des déchets de construction		
Bitume, Cut-back 0/1 et bitume fluidifié 400/600	Dépôt agréé par le Maître d'Ouvrage	A l'agrément de l'Ingénieur
Ciment (filler d'apport dans le béton bitumineux)	Cimenterie de Tunis	A l'agrément de l'Ingénieur
Ciment	Sous réserve de conformité aux normes exigées les ciments proviendront de Tunisie	A l'agrément de l'Ingénieur
Les produits de signalisation horizontale et verticale	Usines certifiés ISO	A l'agrément de l'Ingénieur

ARTICLE III.2 - ESSAIS DE RECEPTION

La qualité des matériaux sera contrôlée par des essais de réception. Ces essais seront exécutés par le Laboratoire de chantier de l'Entrepreneur ou par un laboratoire privé agréé, sous la responsabilité de l'Entrepreneur et à ses frais.

La fréquence des essais de réception devra être conforme aux spécifications du présent marché. Pour les essais supplémentaires

que l'Ingénieur pourrait demander, il sera fait application de l'article II.9.5 du présent document.

L'Entrepreneur sera tenu de fournir à chaque fois les résultats des essais à l'Ingénieur. De son côté l'Ingénieur lui notifiera une copie des résultats des essais qu'il aurait effectués par ses propres moyens.

Les essais devront être exécutés dans les conditions et suivant les méthodes et les procédés d'essais du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées Français pour les matériaux de chaussée.

Pour les autres matériaux (ciments, armatures,...), les méthodes et les procédés seront précisés dans les tableaux correspondants.

Les essais de réception des matériaux sont indiqués dans les tableaux suivants dans lesquels on trouvera également les processus retenus, les résultats exigés ainsi que le nombre minimum d'essais à réaliser.

Essais de réception des matériaux						
Nature des matériaux	Nature des essais		Résultats exigés		Cadence des essais	
	Nom	Processus				
Matériaux provenant de déblai ou emprunts mis en remblai	Teneur en matières organiques	NT 30.103 (2003) ou NT 30.112 (2003)	Absence de matières organiques avec une tolérance de 0,5%.		au gré de l'Ingénieur	
	Analyse granulométrique par tamisage et par sédimentation	NT 30.113 (2003) NT 30.114 (2003)	Absence de vase, pas d'éléments supérieurs à 100 mm. moins de 15% d'éléments inférieurs à 80µ.			
	Essai de bleu de méthylène VBS	NT 30.122 (2003)	<2.5% pour remblai ordinaire <1.5% pour PST			
	Limites d'Atterberg	NT 30.108 (2003)	Limite de liquidité inférieure à 30 indice de plasticité inférieure à 12		1 essai pour 500 m ³ et au gré de l'Ingénieur	
	Proctor modifié	NF P 94-093	En vue de la détermination de la compacité en place. La densité sèche maximale à l'O.P.M. doit être supérieure à 1,8T/m ³			
	Proctor normal	NF P 94-093	Tracé de la courbe densité teneur en eau			
	Teneur en eau	NT 91.05 (2003)	Teneur en eau naturelle ≤ à celle de l'Optimum Proctor Modifié		Au grés de l'Ingénieur	
	Analyse chimique		Teneur en gypse sur avis de l'ingénieur Teneur en sulfate <12			
	Equivalent de sable	NT 21.192-8(2016)	Sur avis de l'Ingénieur : supérieur à 20			
	C.B.R	NT 30.129 (2003)	CBR ≥10 à 95 % de l'O.P.M après imbibition à 4 jours		Au grés de l'ingénieur	
	% de gonflement	NT 30.129 (2003)	<1%			
	Grave concassée 0/40	Analyse chimique		Absence de matière organique. Teneur en gypse inférieure à 10 %.		1 par 500m ³ et au gré de l'Ingénieur
Equivalent de sable		NT 21.192-8 (2016)	ES > 30			
Proctor modifié		NF P 94-093	La densité sèche maximale à l'O.P.M. doit être supérieure à 1,8T/m ³			
CBR		NT 30.129 (2003)	CBR > 15 à 95% de l'OPM après imbibition normale à 4 jours			
Limites d'Atterberg		NT 30.108 (2003)	IP < 12			
Analyse granulométrique		NT 30.113 (2003) NT 30.114 (2003)	Maille des Passants aux différents tamis	tamis en % (poids sec)		
				Min	Max	
			50	100	100	
			40	70	100	
			30	55	100	
			20	45	100	
	10		30	75		
	5		20	55		
	2		10	40		
	1		7	30		
0,5	4	22				
0,08	0	10				

Essais de réception des matériaux								
Nature des matériaux	Nature des essais		Résultats exigés			Cadence des essais		
	Nom	Processus						
Grave concassée 0/31 ⁵	Nature		Graves calcaires entièrement concassés sans matière organique.			Au gré de l'Ingénieur		
	Pollution	NT 21.192-8 (2016)	L'emploi du scalper est exigé pendant toute la période de fabrication des matériaux. ES > 40					
	Limite d'Atterberg	NT 30.108 (2003)	Indice de plasticité non mesurable					
	fragmentation et usure	NT 21.193-1(2011)	L.A < 30 et MDE < 25			1 essai par 500m ³ et au gré de l'Ingénieur		
		NT 21.193-2(2011)						
	forme	NT 21.192-3(2016)	Coefficient d'aplatissement A ≤ 15					
	Analyse granulométrique Fuseau de Spécification (1 essai par 500 m ³)	NT 30.113 (2003) NT 30.114 (2003)	Ouverture des Tamis	Pourcentage en poids passant aux tamis			1 essai par 500m ³ et au gré de l'Ingénieur	
				Min	Max.	Moyenn e		
				40	100	100		100
				31,5	92	100		96
				20	78	91		85
				10	56	76		66
6,3				42	64	53		
4				36	55	44		
2				25	42	32		
1				17	30	23		
0.5	10	21	16					
0,08	3	8	5					
Grave concassée 0/20	Nature		Graves calcaires entièrement concassés sans matière organique.			Au gré de l'Ingénieur		
	Pollution		L'emploi du scalper est exigé pendant toute la période de fabrication des matériaux.					
	Limites d'Atterberg	NT 30.108 (2003)	IP indéterminable					
	forme	NT 21.192-3(2016)	Coefficient d'aplatissement A ≤ 15					
	Attrition et fragmentation du granulat	NT 21.193-1(2011) NT 21.193-2(2011)	L.A < 30 et MDE < 25					
	Analyse granulométrique Fuseau de spécification	NT 30.113 (2003) NT 30.114 (2003)	Ouverture des Tamis (mm)	Pourcentage en poids passant aux tamis (Poids secs)			15 essais au démarrage de fabrication puis 1 essai par jour de fabrication	
				Mini	Maxi	Moy		
				31.5	100	100		100
20				85	100	92		
10				47	77	62		
6.3				35	60	47		
4				26	49	37		
2	18	38	28					
0.5	6	22	14					
0.2	3	15	9					
0.08	2	10	6					
Equivalent de Sable	NT 21.192-8 (2016)	ES > 40 %						

Essais de réception des matériaux						
Nature des matériaux	Nature des essais		Résultats exigés		Cadence des essais	
	Nom	Processus				
Béton bitumineux 0/14	Nature		Graves calcaires 0/14 sans matière organique.		Au gré de l'Ingénieur	
	Granularité		Granulats en grave calcaire entièrement concassée satisfaisant au fuseau granulométrique suivant : 0-14 mm en 3 fractions : 0/6 – 6/10 – 10/14.			
	Limites d'Atterberg	NT 30.108 (2003)	I.P. indéterminable			
	Résistance à la fragmentation	NT 21.193-2 (2011)	L.A ≤ 27,		Un essai par 500m ³ de matériau et au gré de l'Ingénieur	
	Résistance à l'usure	NT 21.193-1 (2011)	MDE ≤ 23			
	Essai de polissage	NT 21.193-8 (2010)	Granulat : le coefficient de polissage accéléré doit être supérieur à 0.45		Au gré de l'Ingénieur	
	Essai de forme	NT 21.192-3 (2016)	Coefficient d'aplatissement < 20			
	Finesse du filler mesuré au perméabilimètre Blaine	NT 30.113 (2003) NT 30.114 (2003)	Surface supérieure à 2000 cm ² /g. Teneur totale en fillers : 7 à 11%. Les fillers seront formés de pierres calcaires ou ciment. La granularité est telle que 80% au moins des éléments passants au tamis de 0,08mm et 100% au tamis de 0,2 mm.			
	Equivalent de sable	NT 21.192-8 (2016)	ES supérieur à 45 mesuré sur la fraction 0-2 du 0-6			
	Composition du béton bitumineux		Ce matériau doit comprendre de 5 à 6% de bitume 35/50			
Fuseau de spécification	NT 30.113 (2003) NT 30.114 (2003)	Pourcentage en poids passant				
		Ouverture de tamis	Pourcentage en poids passant			
			min	max		moyenne
		14	90	100		100
		12	75	90		82
		10	65	85	75	
		8	56	76	66	
		6.3	50	60	55	
		4	41	51	45	
		2	31	38	35	
1	22	29	26			
0,5	16	22	19			
0,2	10	14	12			
0,08	7	10	9			
Sensibilité à l'eau : Essai Duriez	NF P 98-251-1 (2002)	Compacité Duriez comprise entre 92 % et 96 %				
		Résistance à la compression des éprouvettes conservées 7 jours dans l'air à 18 °C ≥ 7 MPa				
Essai de convenance (en centrale) Les caractéristiques minimales doivent être :		Rapport de la résistance à la compression après immersion, à la résistance sans immersion (r/R) ≥ 0,75		Série d'essais au démarrage de la centrale et au gré de l'Ingénieur en cours de travaux		
Caractéristiques	Processus	VALEURS				
Compacité Duriez	NF P 98-251-1 (2002)	92% à 96% de la compacité obtenue lors de l'épreuve d'étude				
Compacité Marshall	NF P 98-251-2	97% de la compacité obtenue lors de l'épreuve d'étude				
Stabilité Marshal à 60°C	NF P 98-251-2	Supérieure à 800 kg/cm ²				
Teneur en liant	L.C.P.C.	Teneur obtenue lors l'étude à +/- 5% (en valeur relative)				
Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire (PCG)	NF P 98-252 (1999)	Compacité à 10 girations (C ₁₀) ≤ 89% Compacité à 80 girations (C ₈₀) entre 92 et 96%				

Essais de réception des matériaux					
Nature des matériaux	Nature des essais		Résultats exigés		Cadence des essais
	Nom	Processus			
Grave bitume 0/20	Nature		Graves calcaires 0/20 sans matière organique		Au gré de l'Ingénieur
	Granularité		Granulats approvisionnés en trois classes (0/6, 6/10, 10/20 ou 0/4, 4/12 et 12/20)		
	Essai de forme	NT 21.192-3 (2016)	Coefficient d'aplatissement ≤ 25 si D >6,3 mm ≤ 30 si D ≤6,3 mm		
	Equivalent de sable	NT 21.192-8 (2016) EN 933-8 (2012)	ES ramené à 10% de fines supérieur à 60		1 essai / 350 m ³ et au gré de l'ingénieur
	Résistance à la fragmentation	NT 21.193-2 (2011)	Granulats : coefficient Los Angeles doit être inférieur ou égal à 30.		3 essais échantillonnés sur l'ensemble de la production des granulats
	Résistance à l'usure	NT 21.193-1 (2011)	Coefficient micro-Deval humide MDE ≤ 25		
	Fines d'apport	NT 30.113 (2003) NT 30.114 (2003)	Les fillers d'apport éventuels seront formés de pierres calcaires broyées, de la chaux ou du ciment. La granularité est telle que 80% au moins des éléments passants au tamis de 0,08mm et 100% au tamis de 0,2 mm.		Au gré de l'Ingénieur
Composition de la grave bitume	Ce matériau doit comprendre de 3,9 à 4,5 % de bitume 35/50				
Fuseau de spécification	NT 30.113 (2003) NT 30.114 (2003)	Tamis (mm)	Pourcentage en poids passant		Au gré de l'Ingénieur
			mini	maxi	
		30	100	-	
		20	85	100	
		14	69	88	
		10	57	77	
		6	44	64	
		4	36	54	
		2	26	42	
		1	18	32	
		0,5	12	24	
0,2	7	16			
0,08	5	10			
Sensibilité à l'eau : Essai Duriez	NF P 98-251-1 (2002)	Compacité Duriez comprise entre 88 % et 96 %			
		Résistance à la compression des éprouvettes conservées 7 jours dans l'air à 18 °C ≥ 6 MPa			
		Rapport de la résistance à la compression après immersion, à la résistance sans immersion (r/R) ≥ 0,65			
Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire (PCG)	NF P 98-252 (1999)	Compacité à 10 girations (C ₁₀) ≤ 89%			
		Compacité à 120 girations (C ₁₂₀) ≥ 89%			
Essai de convenance de la grave bitume (en centrale). Les caractéristiques minimales de la grave bitume doivent être :					Série d'essais au démarrage de la centrale et au gré de l'Ingénieur en cours de travaux
Caractéristiques	Processus	Valeurs			
Compacité Duriez	NF P 98-251-1 (2002)	88 à 96% de la compacité obtenue lors de l'épreuve d'étude			
Compacité Marshall	NF P 98-251-2	92 à 96% de la compacité obtenue lors de l'épreuve d'étude			
Stabilité Marshal à 60°C	NF P 98-251-2	Supérieure à 1000 kg/cm ²			
Teneur en liant	L.C.P.C.	Teneur obtenue lors l'étude à +/- 5% (en valeur relative)			

Essais de réception des matériaux														
Nature des matériaux	Nature des essais		Résultats exigés			Cadence des essais								
	Nom	Processus												
Enduit superficiel : Granulats pour enduits superficiels	Nature		Graves calcaires entièrement concassés sans matière organique.			Au gré de l'Ingénieur								
	Granularité		Gravillon : 12/20 pour la première couche et 8/12 pour la deuxième couche											
	Attrition et fragmentation	NT 21.193-2 (2011) NT 21.193-1 (2011)	LA + MDE ≤ 50			Un (1) essai par 100 m ³ de matériau et au gré de l'ingénieur								
	Essai de polissage accéléré	NT 21.193-8 (2010)	Le coefficient de polissage accéléré doit être supérieur à 0,45			Au gré de d'Ingénieur								
	Analyse granulométrique	NT 30.113 (2003) NT 30.114 (2003)	Classe granulaire (mm)	Ouverture des tamis	Doit être entre (%)		au gré de l'ingénieur							
			14 - 20	20	92 et 100									
			10 - 14	12,5	52 et 77									
6.3 - 10			8	37 et 62										
Essai de forme		granulats de forme régulière, ni longs ni plats. Sont considérés comme longs les granulats dont la somme de la longueur et de la grosseur est supérieure à 6 fois leur épaisseur. Portion de grains longs et plats inférieurs à 10 %.			20 essais échelonnés sur l'ensemble de la production									
		NT 21.192-3 (2016)	Coefficient d'aplatissement < 20			Au gré de l'Ingénieur								
Liants pour couche d'enduit	Viscosité BRTA à 25°	Orifice de 10 mm	Liant : comprise entre 400 et 600 secondes pour un bitume fluidifié 400/600.			1 essai tous les 2 porteurs								
Imprégnation	Viscosité BRTA à 25°	Orifice de 4 mm	Liant : inférieur à 30 secondes pour un cut-back 0/1.			1 essai tous les 2 porteurs								
Sablage	Granularité		Classe granulaire 4/6 éléments < 1 mm et impuretés < 1 %			Au gré de l'Ingénieur								
Sable pour lit de pose des ouvrages	Equivalent de sable	NT 21.192-8 (2016)	E.S supérieur à 80			1 essai par origine du matériau								
Tuyaux en béton arme	<p>Les tuyaux en béton armé seront de la classe C.A.O 90 A et C.A.O 135 A, et fabriqués mécaniquement par un procédé assurant une compacité élevée du béton (centrifugation, compression radiale, vibration). Pour pouvoir être dit armé, un tuyau doit comporter simultanément deux séries d'armatures :</p> <p>a) suivant les génératrices des barres continues ou soudées, placées à intervalles réguliers,</p> <p>b) des spires en hélice continue de pas régulier de 15 cm maximal ou des cercles soudés et placés à intervalles réguliers d'écartement maximal 15 cm.</p> <p>Sauf utilisation d'armatures spéciales, agréées par le Maître d'Ouvrage, la section des cercles ne doit pas être inférieure en partie courante, aux 4/1000 de la section longitudinale du béton. Les armatures sont prévues sur toute la longueur de la canalisation. Elles sont resserrées aux extrémités et doivent régner jusqu'à 25 mm des abouts. Le recouvrement des armatures par le béton doit être au moins égal à</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15 mm pour les épaisseurs de parois supérieures à 80 mm, - 12 mm pour les épaisseurs de parois comprises entre 50 et 80 mm, - 10 mm pour les épaisseurs de parois comprises entre 40 et 50 mm. <p>Pour les épaisseurs inférieures à 40 mm, la différence entre le recouvrement extérieur et le recouvrement intérieur ne doit pas dépasser 6 mm. Lorsque le diamètre du tuyau est supérieur à 1,00 m : Les spires en cercles sont, sauf utilisation d'armatures autorisées par le Maître d'ouvrage, disposées en deux nappes dont l'espacement doit être aussi grand que possible en tenant compte du recouvrement des armatures extérieures et intérieures.</p> <p>La longueur utilise des tuyaux ne doit pas être inférieure à 2 mètres.</p> <p>L'Entrepreneur doit s'assurer que la longueur utile, les diamètres intérieurs et les dimensions des abouts des tuyaux sont garantis par le producteur.</p> <p>Tolérance de fabrication : la tolérance sur la longueur est de ± 1 %. Le diamètre intérieur réel ne doit pas différer du diamètre garanti par le producteur exprimé en millimètre des valeurs suivantes :</p> <p><u>Diamètre normal Tolérance</u></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>600</td> <td>± 8 mm</td> </tr> <tr> <td>800</td> <td>± 10 mm</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>± 12 mm</td> </tr> <tr> <td>1600</td> <td>± 16 mm</td> </tr> </table> <p>Les essais à l'écrasement, étanchéité, flexion longitudinale seront effectués conformément aux spécifications de l'article 13 de la circulation n°56 du 13 Septembre 1967 du Ministère de l'Equipement Français.</p>						600	± 8 mm	800	± 10 mm	1000	± 12 mm	1600	± 16 mm
600	± 8 mm													
800	± 10 mm													
1000	± 12 mm													
1600	± 16 mm													

Essais de réception des matériaux				
Nature des matériaux	Nature des essais		Résultats exigés	Cadence des essais
	Nom	Processus		
Elément de jonction et joints préfabriqués pour ouvrages de drainage	Les éléments de jonction et joints préfabriqués constituent les accessoires des canalisations proviennent obligatoirement du fabricant de celles-ci ou, sous sa responsabilité, d'un autre fabricant désigné par lui. Si une confusion paraît possible, les joints seront marqués selon le type du tuyau sur lequel ils doivent être utilisés.			
Moellons pour maçonnerie	Mesure de la masse volumique		La masse volumique de la pierre sera au moins égale à 2400 kg/m ³ .	Trois (3) essais par carrière (essai d'agrément)
	Résistance en compression simple	Cf. Norme NF.B10001 concernant les pierres calcaires et applicables quel que soit la nature pétrographique de la roche.	La résistance en compression simple sera d'au moins 500 bars.	
Blocs pour enrochement	provenance		Carrières existantes ou zones de déblais explorées, à l'agrément de l'Ingénieur.	1 contrôle par site d'utilisation.
Gabions : Grillage métallique	Nature du grillage		Le fil utilisé pour la confection du grillage est du fil d'Acier doux Thomas exempt de pailles, galvanisé à chaud au zinc pur sur recuit, de 3 mm de diamètre. Les gabions seront constitués de caisses rectangulaires de 2 m x 1 m x 1 m en grillage métallique à mailles double torsion de dessin hexagonal ayant 100 mm de distance entre côté de 120 mm de distance entre sommets.	1 essai par lot
	Résistance du fil		Le fil employé à la fabrication des gabions doit avoir une résistance minimum de ruptures à la traction de 42 kg par m ² avec allongement minimum de 10 % rapporté à une longueur de 10 cm hors striction.	
	Aptitude au pliage à froid	Pliage dépliage	Le fil, serré fait un étau à bords parallèles arrondis suivant un rayon double du diamètre du fil, devra supporter, sans se rompre, 10 pliages successifs, chaque pliage étant compté dans un angle de 90°, les pliages étant faits dans le même plan avec une amplitude de 180°.	
	Aptitude à l'enroulement		Le fil doit pouvoir s'enrouler en spires contiguës sur un cylindre d'un diamètre double de celui du fil, sans que le zinc ne se détache ou ne se fendille.	
	Qualité du fil		Le fil devra supporter, sans que le fer ne soit mis à nu, même partiellement, c'est-à-dire sans cuivre, 4 immersions successives de 1 minute chacune dans une solution de sulfate de cuivre cristallisé dont la concentration sera : <ul style="list-style-type: none"> • 1 poids de cristaux pour 5 poids d'eau à la température de 15°. • Entre chaque immersion les éprouvettes seront lavées, essuyées sans frottement et examinées. 	
Enrochements de remplissage	Forme et dimension		Plus petite dimension : 15 cm Plus grande dimension : 25 cm Les cailloux ne devront pas comporter d'arêtes vives susceptibles de blesser les galvanisations.	
	Origine		Les enrochements destinés aux gabions seront constitués de blocs calcaires provenant de carrières d'exploitation ou de galets d'oued.	

Essais de réception des matériaux																										
Nature des matériaux	Nature des essais		Résultats exigés	Cadence des essais																						
	Nom	Processus																								
Glissière de sécurité : Éléments de plaquettes de fixation	Acier E 24-1 défini par la norme française A 35 - 501 d'Avril 1968			Voir article IV.5.																						
Support non fragile en acier laminé	Acier A 33 défini par la N.F.A. 35-501 d'Avril 1968			Voir article IV.5.																						
Dispositions d'écartement métallique	Les deux bords pliés de la tôle, côté support, du dispositif d'écartement seront soudés tout le long de leurs arêtes en contact avec l'autre tôle, côté élément de glissement, du dit dispositif, soit huit (8) cordons de soudure d'environ quatre(4) centimètres de longueur chacun.			Voir article IV.5.																						
Galvanisation	<p>Toutes les parties en acier des glissières de sécurité seront galvanisées à chaud par immersion dans le zinc fondu conformément aux prescriptions de la NF-A 91-121 et du PN-E 27-016 en ce qui concerne la boulonnerie.</p> <p>Cette galvanisation sera de la classe quatre virgule vingt-cinq grammes par décimètre carré (4,25g/dm²), sauf celle de la boulonnerie qui sera de la classe cinq grammes par décimètre carré 5g/dm². La protection par dépôt électrolytique de zinc (classe 10-20 microns PN E 27-016) des vis et écrous est autorisée.</p> <p>Le percement des trous dans les supports, les dispositifs d'écartement et les éléments de glissement, le soudage des dispositifs d'écartement et le cintrage des éléments spéciaux seront effectués avant galvanisation</p>			Voir article IV.5.																						
Ciments	<p>1 - Nature et qualité Les ciments à mettre en œuvre devront satisfaire aux normes : - NT 47-16 : liants hydrauliques, vérification de la qualité des livraisons, emballage, marquage. - NT 47-01 : liants hydrauliques, définitions, classifications et spécifications des ciments. Les ciments ci-après pourront être utilisés : CPA - CEMI 32,5 ; CPA - CEMI 42,5 ; CPA - CEMI 32,5 H.R.S ; CPA - CEMI 42,5 H.R.S.</p> <p>2 - Livraison Les ciments devront être livrés sur chantier à une température inférieure à 50°C, soit en sac de cinquante kilogrammes, soit en vrac. Lorsque le ciment est livré en sacs, l'Entrepreneur s'engage à tenir à la disposition du Maître d'œuvre, une bascule permettant de peser la masse des sacs de ciment approvisionnés avec une précision d'un demi-kilogramme. Lorsque le ciment est livré en vrac, l'Entrepreneur assurera le nettoyage préalable des conteneurs.</p> <p>3 - Contrôle de réception Il sera effectué systématiquement un (1) prélèvement conservatoire par livraison, c'est-à-dire par camion de même spécification avec au moins un (1) prélèvement par vingt (20) tonnes de ciment. Chaque prélèvement sera constitué d'une cinquantaine de kilos de ciment. Le Maître d'œuvre désignera en cours de chantier le lot pour lequel seront effectués les essais définis ci-dessous. Dans le cas où le lot de ciment serait refusé, feront en sus l'objet d'essais, les lots de remplacement désignés par le Maître d'œuvre Pour chaque lot choisi, le Maître d'œuvre désignera les prélèvements à analyser à raison d'un prélèvement sur deux (2) avec un minimum de trois (3) prélèvements pour un maximum de six (6). Les prélèvements pour analyses seront conservés par le Maître de l'ouvrage. Le rythme et la nature des essais à effectuer sur les prélèvements sont indiqués dans le tableau suivant :</p> <table border="1"> <tr> <td>Temps de début de prise</td> <td rowspan="4">NT 47-01 de 1992</td> <td>>60 mn</td> <td colspan="2">1 essai par prélèvement</td> </tr> <tr> <td>Expansion</td> <td>< 10 mm</td> <td colspan="2">3 essais par prélèvement</td> </tr> <tr> <td>Analyse chimique</td> <td>Sulfates (SO₃) <3.5 % Chlorures <0,1 %</td> <td colspan="2">3 essais par prélèvement</td> </tr> <tr> <td>Résistance à la compression minimale (MPa)</td> <td>temps</td> <td>Classe 32.5</td> <td>Classe 42.5</td> <td rowspan="2">Un minimum de six essais par prélèvement</td> </tr> <tr> <td></td> <td>28 j</td> <td>32.5</td> <td>42.5</td> </tr> </table> <p>Les résultats de ces essais devront être communiqués au Maître d'œuvre dans les soixante-douze (72) heures qui suivent les prélèvements et en tout état de cause avant l'emploi des ciments. Tout résultat non satisfaisant obtenu comme indiqué ci-dessus, à l'exclusion de l'essai de fissurabilité, entraîne le recours à deux contre-épreuves sur la partie restante de l'échantillon. Les essais sont recommencés seulement sur la ou les caractéristiques pour la ou lesquels les résultats n'ont pas été satisfaisants, le lot correspondant sera rebuté si les résultats de l'un des deux contre-épreuves sont défavorables. Si les premiers essais de fissurabilité exécutés en application du paragraphe précédent du présent article ne donnent pas de résultats satisfaisants, il sera procédé à de nouveaux essais après la quatorzième journée de stockage. Dans le cas de résultat à nouveau non satisfaisants, les lots de ciment correspondants seront déclassés.</p>				Temps de début de prise	NT 47-01 de 1992	>60 mn	1 essai par prélèvement		Expansion	< 10 mm	3 essais par prélèvement		Analyse chimique	Sulfates (SO ₃) <3.5 % Chlorures <0,1 %	3 essais par prélèvement		Résistance à la compression minimale (MPa)	temps	Classe 32.5	Classe 42.5	Un minimum de six essais par prélèvement		28 j	32.5	42.5
Temps de début de prise	NT 47-01 de 1992	>60 mn	1 essai par prélèvement																							
Expansion		< 10 mm	3 essais par prélèvement																							
Analyse chimique		Sulfates (SO ₃) <3.5 % Chlorures <0,1 %	3 essais par prélèvement																							
Résistance à la compression minimale (MPa)		temps	Classe 32.5	Classe 42.5	Un minimum de six essais par prélèvement																					
	28 j	32.5	42.5																							

Essais de réception des matériaux																																												
Nature des matériaux	Nature des essais		Résultats exigés	Cadence des essais																																								
	Nom	Processus																																										
Bordures, pavés autobloquants	<p>Bordure : Les éléments préfabriqués seront en béton de qualité C 250, la longueur de chaque élément sera de 1 m en alignement et de 0,50 m en courbe de rayon inférieur à 20 m.</p> <p>Les essais seront réalisés conformément aux spécifications de l'article 6 paragraphe 2.3 de l'additif au fascicule 31 du C.P.C</p> <p>Pavés autobloquants : L'épaisseur des pavés autobloquants sera de 6 et 8 cm. Leurs formes, couleurs et calepinage seront au choix du Maître de l'Ouvrage.</p> <p>Ils seront en béton de qualité Q 300.</p> <p>Les essais seront réalisés conformément aux spécifications de l'article 6 paragraphe 2-3 de l'additif du fascicule 31 du CPC.</p>																																											
	Tolérance en dimensionnement		<p>± 5% sur les dimensions transversales de chaque élément</p> <p>±1 cm sur les longueurs de chaque élément</p> <p>La surface offerte à l'écoulement de l'eau doit être lisse</p>																																									
Sable pour mortier et béton	<p>1 - Nature et provenance</p> <p>L'Entrepreneur proposera à l'agrément de l'Ingénieur les natures des sables et justifiera de leur qualité dans ses épreuves d'études. Il est précisé qu'à résultats égaux en compression et en traction, la préférence sera donnée aux sables d'oued ou de sablière d'origine terrestre.</p> <p>Les sables utilisés pour les bétons de qualité devront contenir au moins 75 % de silice.</p> <p>2 - Contrôle</p> <p>En cas de résultat négatif d'un seul de ces essais, il sera procédé à un nouveau prélèvement dans le stock et à un contre essai. En cas de résultat négatif du contre essais, le lot sera soit rebuté, soit déclassé.</p> <p>Avant le début de livraison, il sera procédé aux essais suivants :</p>																																											
	Analyse granulométrique et sédimentométrique	NT 30.113 (2003) NT 30.114 (2003)	Tamis ouverture des mailles	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">% en poids passant au tamis</th> <th colspan="2">5 essais de granulométrie sur deux semaines de prélèvement à l'exploitation</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>sable pour béton</th> <th>sable pour mortier</th> </tr> <tr> <th>mi ni</th> <th>max</th> <th>mi ni</th> <th>max</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>95</td> <td>100</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3,15</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>2,5</td> <td>80</td> <td>95</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>1,25</td> <td>55</td> <td>85</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>0,60</td> <td>32</td> <td>60</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>0,315</td> <td>15</td> <td>30</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>0,16</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	% en poids passant au tamis		5 essais de granulométrie sur deux semaines de prélèvement à l'exploitation				sable pour béton	sable pour mortier	mi ni	max	mi ni	max	5	95	100	-	3,15	-	-	95	2,5	80	95	80	1,25	55	85	55	0,60	32	60	15	0,315	15	30	15	0,16	5	10	20
	% en poids passant au tamis		5 essais de granulométrie sur deux semaines de prélèvement à l'exploitation																																									
			sable pour béton	sable pour mortier																																								
	mi ni	max	mi ni	max																																								
	5	95	100	-																																								
	3,15	-	-	95																																								
2,5	80	95	80																																									
1,25	55	85	55																																									
0,60	32	60	15																																									
0,315	15	30	15																																									
0,16	5	10	20																																									
Pourcentage des éléments très fins	Normes : NFP 18.301 Article 2.4.4	< 2 %		Idem granulométrie																																								
Equivalent de sable	NT 21.192-8 (2016)	Pour béton courant ES > 70 Pour béton de qualité ES > 75 Mortier ES > 80		1 essai par 100 m ³ de béton et au moins 1 essai par jour de livraison																																								
<p>3 - Stockage</p> <p>L'Entrepreneur ne pourra utiliser que des sables approvisionnés depuis au moins deux (2) jours ; en conséquence, la capacité de stockage des différents sables devra correspondre au moins à la plus forte consommation prévue de deux (2) jours de bétonnage.</p> <p>Si le programme de bétonnage fait apparaître des périodes de bétonnage de plus de deux (2) jours consécutifs, l'entrepreneur devra prévoir les stockages supplémentaires nécessaires.</p>																																												
Eau de gâchage pour béton	Norme NF.P.18303	Elle devra satisfaire aux spécifications de la norme NF.P 18303 et celles du fascicule 65 Article 6 du C.C.P. Elle devra contenir par litre : <ul style="list-style-type: none"> - moins de 2 grammes de matière en suspension - moins de 2 grammes de sels dissous La température de l'eau de gâchage devra être comprise entre 5 et 35°C. Les bacs à eau devront en conséquence être protégés efficacement, en particulier contre le rayonnement solaire et leur contenu souvent renouvelé.		Au gré de l'Ingénieur																																								
Mortiers de pose des éléments préfabriqués	Le mortier M.450 sera dosé à 450 kilogrammes. Lorsque l'épaisseur de mortier M.450 à mettre en œuvre excédera vingt (20) millimètres, on utilisera un micro-béton dosé à 400 kilogramme de ciment et dont la composition sera préalablement soumise à l'agrément de l'Ingénieur.																																											

Essais de réception des matériaux				
Nature des matériaux	Nature des essais		Résultats exigés	Cadence des essais
	Nom	Processus		
Adjuvant pour bétons	<p>L'incorporation en usine de tout adjuvant dans les liants est interdite</p> <p>1. Agrément L'emploi éventuel d'adjuvant pour la confection des bétons est soumis à l'agrément de l'Ingénieur. L'agrément, lorsqu'il est accordé se traduit par une fiche d'agrément précisant notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la dénomination de l'adjuvant, - ses fonctions principales et secondaires, - ses effets secondaires - le producteur - le fournisseur ou le distributeur, - le conditionnement, - la durée limite d'emploi, - la manipulation et les précautions à prendre, - les indications du fabricant sur les avantages d'utilisation, - les contre-indications. <p>2. Réception : Toute livraison éventuelle d'adjuvant sur le chantier devra être accompagnée d'un certificat d'origine précisant notamment le dosage maximum admissible, le mode d'emploi, la date limite d'emploi au-delà de laquelle le produit sera mis au rebut. Les adjuvants éventuellement employés pour le béton précontraint (béton proprement dit et coulis d'injection des armatures) devront être garantis sans chlore actif et ne pas dégager d'hydrogène dangereux pour les aciers de précontrainte.</p>			Identique aux essais d'étude des bétons.
Ronds lisses pour béton armé	<p>Nuance des aciers : Les aciers ronds lisses pour béton armé seront de la nuance Fe E240 telle que définie au chapitre II du Titre I du fascicule 4 du Cahier des Prescriptions Communes.</p> <p>Approvisionnement : Les aciers seront livrés par un producteur agréé qui garantira la qualité de la production. En règle générale, l'Entrepreneur devra fournir au Maître d'œuvre tous les certificats authentifiant l'origine et la classe des aciers approvisionnés.</p> <p>Domaine d'emploi : ces aciers seront utilisés comme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - armature de frettage, - barres de montage, - armatures en attente, de diamètre inférieur ou égal à 10 mm si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage. - Les cadres, les étriers, et les épingles selon les plans d'exécution. 			
Armatures à haute adhérence pour béton armé	<p>Nuance des aciers : Les aciers à haute adhérence pour béton armé seront de la nuance Fe E400 ou FeE500.</p> <p>Approvisionnement : Les armatures seront approvisionnées en longueur de 12 mètres. Le stockage des armatures se fera sous abri, en atmosphère aérée. Les armatures ne devront en aucun cas se trouver en contact avec le sol.</p> <p>Domaine d'emploi : les aciers Fe E400 ou Fe E500 pourront être utilisés pour constituer les armatures de diamètre supérieur ou égal à 10 mm.</p>			
Peinture pour parements de béton	<p>Les peintures destinées à couvrir le parement vu de béton seront :</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ soit du type à base de silicone. Elles devront avoir reçu l'agrément préalable du Maître d'œuvre, ▪ soit des peintures silicatées, d'un type agréé par le Maître d'œuvre préalablement à tout emploi, soit des peintures ciment, préalablement agréés par le Maître d'œuvre. 			
Badigeon	<p>Le badigeon pour parements cachés de béton sera soit du goudron désacidifié, soit du bitume chaud, soit une émulsion non acide. Le PH doit être supérieur à 6</p>			
Bois de coffrage	<p>Les caractéristiques des bois sont définies par les normes NF B 51-001 et B 51-002.</p> <p>Les bois pour coffrage seront en sapin équarri, arêtes vives. Les bois pour blindage, échafaudages et supports seront à choisir par l'Entrepreneur dans le cadre des prescriptions de la norme NF B 51-001 et dans les catégories correspondant aux contraintes calculées.</p> <p>Tous les bois seront droits, sains, unis, sans roulure, pourriture, gélivures, nœuds vicieux, chancres et gui, trous de vers, piqûres ou vermoulures. En cas de contestation sur la qualité des bois, il pourra être procédé sur demande du Maître d'œuvre et aux frais du Maître de l'ouvrage aux essais définis par les normes NF B 51-003 et B 51-013.</p> <p>Les résultats de ces essais devront être supérieurs aux valeurs des contraintes admissibles données aux articles 9 et 10 de la norme NF B 52-001 pour les bois de catégorie II.</p> <p>De plus, en cas d'emploi de panneaux de contre-plaqué pour l'obtention de parements fins, la qualité choisie sera du type à imprégnation spéciale pour béton.</p> <p>L'épaisseur minimale de ces panneaux sera de 15 mm.</p>			
Matériaux de remblais pour comblement des fouilles	<p>Les matériaux de remblais pour comblement des fouilles seront des calcaires ayant les caractéristiques suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Granularité O/D avec D = 100 - Pourcentage de fine (0,08 mm) inférieur à 15 % 			

Essais de réception des matériaux				
Nature des matériaux	Nature des essais		Résultats exigés	Cadence des essais
	Nom	Processus		
Granulats moyens et gros pour bétons Provenance : carrière agréée par l'ingénieur.	1 - Nature et provenance : L'Entrepreneur proposera à l'agrément de l'Ingénieur les natures de granulat et justifiera de leur qualité par ses bétons d'études. Ils devront répondre aux normes N.F 18.301 et 18.302 complétés par les prescriptions ci-dessous. 2 - Essais : Le rythme d'essais pourra être augmenté à la demande de l'Ingénieur en fonction des résultats des premiers essais et de leur dispersion. En cas de résultats négatifs d'un seul de ces essais, il sera procédé à un nouveau prélèvement dans le stock et à un contre essai. En cas de résultats négatifs du contre essai, le lot sera soit rebuté, soit déclassé. Essais d'agrément : Préalablement aux livraisons, et avant tout agrément, il sera opéré les essais suivants sur chaque classe granulaire :			
Essai d'agrément	Essai de propreté (% d'éléments fins)	Normes : NFP 18.301 NFP 18.302 (1991)	Tamisât sur tamis d'ouverture 2mm devra être inférieur à : - Micros béton 1,5% - Béton armé petits éléments 1,5% - Béton armé ou non armé 2%	5 essais répartis sur deux semaines de prélèvement à l'exploitation
	Attrition et fragmentation des matériaux	NT 21.193-2 (2011) NT 21.193-1 (2011)	Le coefficient Los Angeles devra être inférieur à 25 pour tous types de bétons.	1 essai
	Coefficient volumétrique moyen	Norme NFP 18301 NFP 18302	Norme NFP 18.301 et 18.302	
	Poids spécifique			
	Teneur en silice et en calcaire			
	Porosité	Normes NFP 18301 NFP 18302	Norme NFP 18.301 et 18.302	
	Analyse granulométrique		Voir tableau ci-après (essai de réception)	Idem essai de propreté

Essais de réception des matériaux					
Nature des matériaux	Nature des essais		Résultats exigés		Cadence des essais
	Nom	Processus			
Granulats moyens et gros pour bétons Essai de réception	Propreté (sur passant au tamis de module 34 : maille de 2 mm)				1 essai par jour de livraison
	Coefficient Los Angeles				1 essai par gisement et par 10j de livraison
Analyse granulométrique		NT 30.113 (2003) NT 30.114 (2003)	Gravillons		1 essai pour 100m ³ et au moins 1 essai par jour de livraison
			1. Pour micro-béton : granularité 5/8 mm		
			Ouverture du tamis en mm	Pourcentage en poids passant	
			Refus 12,5	0	
			Refus 8	< 10	
			Tamisât 5	< 10	
			Tamisât 2,5	< 3	
			2. Pour béton armé petits éléments Granularité 5 - 12,5 mm		
			Ouverture du tamis en mm	Pourcentage en poids passant	
			Refus 16	0	
			Refus 12,5	< 10	
			Tamisât 5	< 10	
			Tamisât 2,5	< 3	
			3. Pour béton armé 5 - 20 mm		
			Ouverture du tamis en mm	Pourcentage en poids passant	
			Refus 25	0	
			Refus 20	< 10	
			Tamisât 5	< 10	
			Tamisât 2,5	< 3	
			Cailloux Pour béton armé ou légèrement armé : 20 - 31,5 mm.		
Ouverture du tamis en mm	Pourcentage en poids passant				
Refus 50	0				
Refus 31,5	< 10				
Tamisât 20	< 10				
Tamisât 10	< 3				
				1 essai pour 200m ³ et au moins 1 essai par jour de livraison	

CHAPITRE IV - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX DE TRASSEMENT, CHUSSEE, DRAINAGE ET SIGNALISATION

ARTICLE IV.1 - TRAVAUX PREPARATOIRES

1. PIQUETAGE ET IMPLANTATION

L'Entrepreneur prendra à sa charge l'exécution de toutes les implantations. A cet effet, il s'assurera le concours d'une personne spécialisée, agréée par l'Ingénieur.

Avant commencement des travaux, l'Entrepreneur devra procéder à sa charge à l'implantation de l'axe de la route et des axes des couloirs des carrefours. Il aura donc à matérialiser sur terrain les différents éléments de l'axe en plan par des piquets cimentés sur la base des indications données dans le dossier d'appel d'offres.

Les piquets mis en place correspondront :

- Aux extrémités de chaque élément de tracé en plan,
- À chaque profil en travers et à des points intermédiaires si l'Ingénieur le juge nécessaire.

L'Entrepreneur mettra en place un piquetage latéral hors emprise des travaux :

- Permettant sa conservation sans modification à tous les stades d'avancement du chantier,
- Fournissant une précision géométrique dans l'exécution des travaux qui répondent aux prescriptions définies dans le présent C.C.T.P. et dont l'obtention incombe en totalité à l'Entrepreneur.
- Aux points intermédiaires jugés nécessaires par l'Ingénieur ;

L'Entrepreneur sera entièrement responsable de l'exactitude de l'implantation du tracé ainsi que des fausses manœuvres et augmentation de dépenses qui en résulteraient.

L'Entrepreneur devra procéder contradictoirement avec l'Administration à l'implantation des profils en travers courants, sur l'ensemble de l'itinéraire et au levé altimétrique de ces profils qui serviront de base pour les attachements des travaux de terrassement.

Une fois les opérations de piquetage terminées, l'Entrepreneur préparera le Procès-Verbal de piquetage qu'il soumettra à l'approbation de l'Ingénieur dans un délai de huit (8) jours.

L'Entrepreneur fera peindre sur les piquets qu'il aura placés un numéro correspondant au numéro du profil.

L'Entrepreneur demeurera responsable du contrôle du piquetage et l'Administration ne sera responsable ni du degré de précision ni de la conservation des repères ou des piquets du piquetage effectué par ses soins.

2. OBSTACLES RENCONTRES AU COURS DES TRAVAUX

Il est rappelé à l'Entrepreneur que divers obstacles peuvent être rencontrés par lui sur les emprises des ouvrages qui seraient de nature à gêner ou retarder la bonne marche des travaux.

Les dispositions suivantes sont adoptées :

- Sont à la charge de l'Entrepreneur et rémunérées par application pure et simple du bordereau des prix les tâches suivantes :
 - Démolition d'ouvrages ou de constructions existantes,
 - Comblement des fossés ou excavations diverses non signalés dans le projet,
 - Traitement des terrains instables et drainage des sources d'eau.
- Sont à la charge de l'Entrepreneur et sont censés être prévues par lui dans le calcul de ses prix unitaires les tâches suivantes :
 - Détection de tous les réseaux enterrés. Les plans fournis au dossier et mentionnant ces réseaux ne sont donnés qu'à titre indicatif,
 - Réparation des détériorations causées à ces réseaux,
 - Blindage des fondations des constructions riveraines sur simple recommandation de l'Ingénieur,
 - Nettoyage de la voirie existante utilisée par les engins de l'entrepreneur.
- Sont à la charge de l'Administration les déplacements de :
 - Câbles, lignes, poteaux et pylônes électriques,
 - Câbles, lignes et poteaux téléphoniques,
 - Conduites de gaz,
 - Conduites d'eau potable,
 - Conduites d'assainissement.

3. DEMOLITION

Les ouvrages frappés par le tracé devront être démolis par l'Entrepreneur.

Les travaux de démolition comprennent :

- Les démolitions de clôtures, murs, grilles ou constructions de toutes sortes, des dalots pouvant se trouver à l'intérieur de l'emprise de la route et qui ne sont pas nécessaires pour les travaux.
Les démolitions seront continuées en sous œuvre jusqu'à la limite inférieure des fondations ou au plus jusqu'à un niveau inférieur de la plate-forme des terrassements.
- Les démolitions de chaussées existantes :
L'Ingénieur indiquera sur place la limite des surfaces à démolir, compte tenu des plans d'exécution.

Les chaussées seront démolies jusqu'au niveau de la forme,

4. DECAPAGE - DEBROUSSAILLAGE - ARRACHAGE D'ARBRES

L'Entrepreneur doit débarrasser le chantier à l'intérieur des limites des ouvrages définis par les plans, y compris les zones nécessaires aux ouvrages provisoires et aux routes de déviation, de tous les arbres, souches, broussailles, racines, haies bois et toute autre végétation et détritrus.

1 - Cette phase correspond au décapage et à l'extraction des terres végétales, à l'arrachage ou à l'abattage et au dessouchage de la végétation existante dans l'emprise de la plate-forme.

L'Entrepreneur aura à sa charge l'enlèvement de ces arbres, taillis, etc. et leur mise en dépôt en des lieux définis par l'Ingénieur ou leur destruction sur demande de ce dernier.

En particulier, la destruction par brûlage sur place des buissons, broussailles, taillis, etc. et même de certains arbres pourra être demandée ou autorisée par l'Ingénieur.

Dans ce cas, l'Entrepreneur aura à sa charge ce brûlage, qu'il effectuera sous sa responsabilité, en prenant toutes les mesures de sécurité nécessaires.

2 - Les arbres vivants ne doivent être coupés que selon les prescriptions et les directives de l'Ingénieur.

Toutes les branches d'arbres s'étendant au-dessus de la chaussée doivent être soigneusement élaguées pour donner une hauteur libre de cinq (5) mètres au-dessus de la chaussée. Les arbres d'une circonférence supérieure à cent (100) centimètres à un mètre du sol, doivent être coupés, élagués, et mis en tas avec soin conformément aux directives de la Direction des Forêts ou des propriétaires.

3 - Si les arbres appartiennent à l'Etat, ils seront remis à la Direction des Forêts et l'Entrepreneur se conformera aux règles de cette Direction. Si les arbres appartiennent à des particuliers, ils leur seront remis.

4 - Les trous formés par l'enlèvement des souches et des racines doivent être rebouchés à l'aide de matériaux utilisables pour les remblais, ces matériaux seront soigneusement compactés conformément aux spécifications relatives aux remblais.

5 - Le décapage de la terre végétale sera réalisé sur une épaisseur moyenne de 20 cm.

Pour un décapage d'épaisseur plus importante (purge), son exécution et la rémunération correspondante seront conformes aux conditions de déblais meubles courants.

Le paiement de ces travaux ne peut se faire que sur la base d'un constat écrit de l'Ingénieur ou de ses représentants.

6 - L'extraction de la terre végétale sera en principe effectuée au bulldozer.

Les produits de décapage seront mis en dépôts :

- Soit en cordon le long de l'itinéraire selon des dispositions ne gênant pas l'écoulement naturel des eaux de ruissellement
- Soit en des endroits proposés à l'agrément de l'Ingénieur, mais facilement accessibles aux engins de transport et à faible distance de l'itinéraire, sa réutilisation étant prévue pour recouvrir les zones d'emprunt.

Quelles que soit la technique de dépôt retenue, les précautions suivantes seront prises :

- La terre végétale ne sera mélangée à aucun autre matériau,
- Elle ne sera pas stockée sur plus d'un (1) mètre de hauteur
- Les stocks constitués ne seront pas compactés ; toute circulation d'engins ou de camions sur ces stocks sera rigoureusement interdite.

ARTICLE IV.2 - TERRASSEMENTS

1. MOUVEMENT DE TERRES

A. REUTILISATION DES MATERIAUX

Les matériaux de déblais ne peuvent être réutilisés en remblais que s'ils répondent aux spécifications de l'article III.2 du présent cahier.

Seront éliminés tous les sols de mauvaise portance (CBR faible).

Les sols à forte teneur en eau pourront être éventuellement réutilisés après séchage. Toute mise en dépôt devra faire l'objet d'un accord écrit préalable de l'Ingénieur ou de ses représentants.

Les conditions exactes de la mise en œuvre seront précisées par l'Ingénieur au vu des résultats de Laboratoire et des planches d'essai sur différentes classes de sol.

B. PLAN DE MOUVEMENT DES TERRES

L'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément de l'Ingénieur au plus tard trente (30) jours calendaires avant tout commencement de travaux de terrassement, un projet de mouvement des terres.

Ce mouvement des terres devra tenir compte :

- Des essais de laboratoire effectués sur des échantillons représentatifs des différentes classes de sol,
- Des conditions météorologiques probables au moment des travaux (élimination de certains matériaux en période de pluies),
- Des coefficients de foisonnement des différents matériaux.

Ce plan de mouvement des terres sera réactualisé par l'Entrepreneur sur demande de l'Ingénieur ; il servira ensuite de base au règlement définitif des terrassements, après quelques corrections éventuelles au moment des travaux, à condition que les modifications apportées fassent l'objet de constats écrits.

2. EXECUTION DES DEBLAIS

Cette phase des travaux intervient après les travaux préparatoires. L'exécution des surprofondeurs de décapage réalisées par endroit selon les directives de l'Ingénieur et correspondant à des matériaux non réutilisables suivra les prescriptions du présent article.

A. DEFINITION DES DEBLAIS

Ils sont classés en deux catégories :

Catégorie 1 - Déblai en terrain de toutes natures

(a) Cas I : roche meuble

- tout type de sol, y compris la terre végétale.
- les graves alluvionnaires tant que les plus gros éléments restent inférieurs à 0,2 m³.

Les terrassements seront exécutés mécaniquement par des moyens laissés aux choix de l'entrepreneur.

Sont considérés comme déblais meubles ceux qui ne nécessitent pas l'intervention d'un ripper à une dent porté par un engin de 330 CV au moins.

Les tolérances d'exécution du profil provisoire de la forme sont de plus ou moins cinq centimètres.

La vérification de la régularité du surfacage se fera selon les prescriptions du fascicule n°1 "Terrassements Généraux" soit de plus ou moins deux centimètres.

(b) Cas II : Roche rippable

Toute roche pouvant être extraite au ripper sans besoin d'utilisation d'explosif (tufs, brèche friable, graves alluvionnaires avec gros éléments de volume supérieur à 0,2 m³).

Les travaux de déblais en rocher non compact ou rippable sont ceux qui nécessitent l'intervention d'un ripper à une dent porté par un engin de 350 CV au moins au crochet. Mais ne nécessitent pas l'usage d'explosif.

L'exécution des terrassements en rocher non compact ne pourra être entreprise qu'après le relevé contradictoire des profils correspondants. Les tolérances D'exécution du profil provisoire de la forme sont de plus ou moins cinq centimètres.

(c) Cas III : Roche massive

Sont considérés comme déblais en rocher compact, les déblais qui ne peuvent être extraits par des engins de terrassements courants ou au ripper et nécessitant le recours à l'explosif ou la brise roche ; ils comprennent la perforation et l'abattage par explosifs et l'enlèvement des matériaux correspondants. (Calcaire massif, grès en banc épais, etc.).

Catégorie 2 - déblai en décaissement pour élargissement des chaussées ou pour raccordement aux voies existantes.

Les travaux topographiques, le piquetage complémentaire et le drainage des terrassements sont inclus dans les prix relatifs à ce poste.

B. PRESCRIPTIONS APPLICABLES AUX DEBLAIS EN ROCHER COMPACT :

En cas de recours à l'explosif, l'entrepreneur devra établir puis parapher ses plans de tir de façon à obtenir directement au sautage le dégagement au gabarit des talus et de la forme ainsi que le plus grand fractionnement de la roche.

Les plans de tir devront être spécialement étudiés pour supprimer tout risque de dégradations aux ouvrages et aux constructions limitrophes.

L'entrepreneur prendra toute dispositions pour éviter les projections et les chutes de déblais sur les voies, réseaux maisons ou installations (limitation de charges, amorçage approprié, fascinages, lits de paille protection des installations et bâtiments, etc..) et pour assurer la complète sécurité des personnes circulant sur ces voies ou habitant ces agglomérations.

L'entrepreneur sera entièrement responsable vis-à-vis des riverains ou des services publics intéressés, des dégâts commis soit par des projections ou chutes de débris, soit par des ébranlements dus aux explosions. Il sera tenu de payer toutes indemnités éventuelles pour troubles de jouissance.

C. EVACUATION DES EAUX

Pendant l'exécution des déblais, l'Entrepreneur est tenu de conduire les travaux de manière à éviter que la forme, ou les matériaux de déblai à utiliser en remblai, ne soient détrempés ou dégradés par les eaux de pluie. Il doit, à cet effet, maintenir en permanence une pente suffisante à la surface des déblais et exécuter en temps utile les saignées, rigoles, fossés et ouvrages provisoires nécessaires à l'évacuation des eaux hors des tranchées. L'Entrepreneur doit en particulier prévoir les fossés d'évacuation des eaux qui peuvent être nécessaires pour réaliser un assainissement convenable et assurer la protection des ouvrages pour toute la durée des travaux. La réalisation de ces fossés et leur entretien, de façon à maintenir leur efficacité pendant la durée du contrat, sont compris dans les prix du bordereau et aucun paiement séparé ne sera effectué pour ces travaux. L'Entrepreneur doit fournir et mettre en œuvre les moyens d'assèchement, d'évacuation ou de dérivation des eaux nécessaires à l'exécution et à la protection des travaux. Pendant la durée des terrassements généraux, l'Entrepreneur prendra à sa charge l'évacuation de toutes les eaux (souterraines et de surface).

D. UTILISATION DES MATERIAUX EN PROVENANCE DE DEBLAIS ET DE DECAISSEMENT

Les matériaux en provenance de déblais seront utilisés en remblais (exceptés ceux qui seront jugés inutilisables par l'Ingénieur) dans la mesure où cette disposition entraîne une économie par rapport à l'utilisation de matériaux d'emprunts.

E. REGALAGE ET COMPACTAGE DE LA PLATE-FORME EN DEBLAI

Le régalage final et le compactage de la plate-forme en déblai devra permettre d'obtenir les prescriptions définies au présent C.C.T.P.

F. TALUS DE DEBLAIS

Les talus de déblais seront réalisés conformément aux indications des plans, compte tenu de l'apport ultérieur de la terre végétale et suivant les tolérances définies au présent C.C.T.P. à moins que l'ingénieur juge nécessaire, compte tenu de la nature des terrains, de modifier les pentes prévues.

G. DECAISSEMENTS

- Ils seront exécutés conformément aux plans. La découpe du bord de chaussée existante devra être rectiligne et exécutée avec des engins appropriés.
- Les déblais seront déposés au bord de fouilles et réemployés selon les directives de l'Ingénieur.
- Les moyens de compactage du fond de fouille seront adaptés à la faible largeur du décaissement et devront être agréés par l'Ingénieur.
- Les tolérances sont de ± 5 cm, sauf cas de purge localisée.

H. EXECUTION EVENTUELLE D'UNE SURPROFONDEUR DE DEBLAIS

Le matériau rencontré au niveau de l'assise est un mauvais sol et dans les zones où l'Ingénieur le jugera utile, (telles que les zones de passage entre déblais et remblais etc.),

L'Entrepreneur effectuera en fond de déblais une purge supplémentaire d'au moins trente (30) centimètres.

Par mauvais sol on entend :

- un sol classé A T au sens LCPC
- un sol dont l'indice de plasticité est supérieur à 25.

Le volume de déblai correspondant sera payé suivant les prix de déblais.

Le fond de déblai sera ensuite compacté de telle sorte que la densité sèche du sol en place soit au moins égale à 90 % de la densité sèche de l'Optimum Proctor Modifié sur une épaisseur de trente (30) centimètres au moins.

L'Entrepreneur effectuera alors un remblai avec des matériaux de remblais sélectionnés.

D'une façon générale, les profondeurs exécutées et prises en compte devront toujours faire l'objet d'un accord préalable écrit de l'Ingénieur qui se sera rendu compte de la nature des matériaux rencontrés en fond de déblais.

3. EXECUTION DES EMPRUNTS

A. DISPOSITIONS GENERALES

Tous les emprunts à ouvrir seront à la charge de l'Entrepreneur. Les emplacements proposés par l'Entrepreneur dans son projet de mouvement des terres doivent avoir l'agrément de l'Ingénieur. Les emprunts seront déboisés, débroussés et dessouchés. La terre végétale sera décapée ainsi que les couches de surface inutilisables. Ces divers matériaux seront mis en dépôts séparés. Le décapage sera poussé jusqu'à ce que le matériau à exploiter présente des qualités d'homogénéité et de propreté. Dès qu'un emprunt est abandonné, la plate-forme sera nivelée suivant la pente naturelle du terrain sur les instructions de l'Ingénieur, pour permettre après exploitation l'écoulement normal des eaux. Eventuellement, la couche de terre végétale sera reconstituée.

B. PROPOSITION DE GITE D'EMPRUNT

Les gîtes d'emprunts seront proposés à l'agrément de l'Ingénieur par l'Entrepreneur. Celui-ci devra s'assurer que les matériaux répondent aux caractéristiques imposées. Sur les gîtes de matériaux, l'Entrepreneur effectuera un nombre suffisant de sondages et devra remettre à l'Ingénieur, avec une avance suffisante sur l'achèvement des travaux de terrassement, un dossier technique sur chaque gîte, accompagné de 5 litres de matériaux et portant sur :

- la localisation du gîte et les distances moyennes de transport qui en découlent,
- les quantités de matériau exploitable,
- les modes d'extraction, de criblage et de stockage,
- pour chaque gîte, les résultats des essais suivants :
 - analyse chimique sulfate et matière organique
 - 10 analyses granulométriques,
 - 5 limites d'Atterberg,
 - 2 essais de compactage PROCTOR modifié,
 - 2 essais CBR à 3 énergies de compactage après 4 jours d'imbibition.

Le nombre d'essais à effectuer pour chaque gîte peut être modifié par l'Ingénieur. L'Ingénieur pourra exécuter tous les contrôles qu'il jugera opportuns et donnera sa décision sur l'utilisation des gîtes proposés dans un délai de quinze(15) jours suivant la réception des dossiers techniques et des échantillons. Dossiers et échantillons seront conservés et serviront de référence en cas de contestation ultérieure entre l'Ingénieur et l'Entrepreneur. L'Entrepreneur ne pourra se prévaloir de l'insuffisance qualitative ou quantitative des matériaux qu'il aura proposés à l'Ingénieur pour présenter des réclamations de prix ou de délais.

L'exploitation d'un emprunt ne pourra commencer qu'après accord de l'Ingénieur.

4. EXECUTION DES DEPOTS

L'aménagement et l'entretien des zones de dépôt provisoire ou définitif, sont à la charge de l'Entrepreneur. En principe, aucune mise en dépôt définitif ne sera autorisée autre que celles prévues au programme préalable de mouvement des terres. Par ailleurs, toute mise en dépôt, devra faire l'objet d'un accord écrit de l'Ingénieur. L'Entrepreneur sera tenu de faire son affaire de toute mise en dépôt définitif, aussi bien pour la mise en dépôt définitif des sols impropres à la réutilisation en remblai que pour la mise en dépôt définitif des produits de démolition. Les conditions d'exploitation de ces dépôts seront proposées à l'agrément de l'Ingénieur compte tenu des précisions suivantes :

- L'Entrepreneur devra demander l'accord de l'Ingénieur sur les hauteurs des dépôts, les pentes des talus. En particulier, les pentes des talus ne devront en aucun cas être supérieures à trois de base et deux de hauteur (2/3); ils devront être compactés à 90 % de la densité maximale du Proctor Modifié,
- Les dépôts seront organisés de manière à assurer l'écoulement normal des eaux; les souches seront recouvertes d'un mètre de terre,

- En fin d'utilisation de la zone de dépôt, les terres seront régalandées par les engins de terrassement classiques.

5. EXECUTION DES REMBLAIS

Cette phase des travaux intervient après le dégagement des emprises, l'enlèvement de la terre végétale, le dessouchage et le remblaiement des fouilles correspondantes.

A. PRESCRIPTIONS DE MISE EN OEUVRE

Les remblais seront mis en œuvre suivant les prescriptions du paragraphe 3 de l'Article 12 du fascicule 2 du CPC visé à l'Article A.2 du CCAG. Ils seront méthodiquement compactés au sens du paragraphe 4 de l'Article 12 du fascicule 2 du CPC.

Les couches élémentaires éventuelles devront présenter après compactage une pente transversale au moins égale en tous points à 4 %. Seule la couche supérieure provenant d'emprunt sera réglée conformément à la pente du projet.

Une fois le remblai terminé, toutes les dispositions devront être prises pour assurer un écoulement correct des eaux de ruissellement vers les fossés (banquettes, descentes d'eau provisoires ou saignées dans le terrain en place). La surface des remblais sera lissée en évitant de laisser omières, flaches, etc. même à titre provisoire.

Quelle que soit leur origine, les terres pour remblais seront réglées en couches d'épaisseur n'excédant pas vingt cinq (25) centimètres et régnant sur toute la largeur de la plate-forme de façon à permettre simultanément un compactage par les engins de transport eux-mêmes et par les engins spéciaux de compactage. Ce réglage sera conduit de façon que le profil de remblai soit toujours convexe à un stade d'avancement quelconque pour permettre l'assainissement permanent du corps de remblai. Nonobstant, cette condition, l'Entrepreneur devra évacuer et remplacer à ses frais, les matériaux qui auraient perdu leur cohésion de chantier.

L'Entrepreneur devra disposer en permanence sur le chantier d'un agent qualifié responsable des consignes de compactage. Cet agent sera en liaison constante avec le surveillant de travaux de l'Ingénieur. L'exécution des remblais sera interrompue dans le cas où l'obtention des prescriptions demandées seraient compromises par les intempéries (pluies, etc...). Elle ne sera reprise qu'après accord de l'Ingénieur sur proposition de l'Entrepreneur.

L'atelier de compactage de l'Entrepreneur sera étalonné au début du chantier.

Les remblais seront méthodiquement compactés. Le compactage devra conduire à l'obtention d'une densité sèche égale à quatre vingt quinze (95 %) pour cent de la densité sèche correspondant à l'Optimum Proctor Modifié.

Pour arriver à ce résultat, en particulier sur les bords des talus, l'Entrepreneur sera tenu de veiller à l'exécution d'un profil provisoire comportant pour chaque talus une surlargeur de vingt cinq (25) centimètres et qui sera retouché et mis en profil définitif après compactage.

Par ailleurs, l'Entrepreneur devra prendre toutes dispositions utiles pour éviter le feuillage résultant du compactage de matériaux à trop forte teneur en eau par les pressions unitaires trop fortes. A cet effet, l'Entrepreneur devra adopter les pressions de compactage à la nature du sol et à son état d'imbibition.

B. COMPACTITE DES REMBLAIS

Avant tout début des travaux, l'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément de l'Ingénieur les moyens de compactage qu'il compte utiliser pour l'exécution des travaux. Ces moyens de compactage devront être adaptés aux différentes natures de terrains rencontrés lors des terrassements. Les travaux ne pourront commencer que lorsque l'Entrepreneur aura amené sur le chantier les engins et matériels de nature et en nombre agréés. Une couche ne pourra être mise en place et compactée avant que la couche précédente n'ait été réceptionnée après vérification de son compactage. L'Entrepreneur ne pourra demander la réception d'une couche que si toutes les densités sèches correspondantes sont supérieures au minimum exigé.

Pour exécuter le compactage dans des conditions optimales, l'Entrepreneur sera tenu

- soit d'arroser les terres trop sèches,
- soit, le cas échéant et pendant la saison des pluies, d'attendre leur séchage en facilitant au besoin celui-ci par scarification.

La teneur en eau optimale en place au moment du compactage devra correspondre à celle déterminée par l'essai PROCTOR modifié effectué sur un échantillon de sol représentatif de celui à compacter.

C. STABILITE DES REMBLAIS

L'Entrepreneur sera considéré comme responsable de la stabilité des remblais qui ont subi des désordres ou des mouvements du fait de négligence ou de manque de soins de sa part ou bien du fait de phénomènes naturels comme les orages, etc. Lorsque des matériaux jugés inutilisables par l'Ingénieur auront été placés dans les remblais par l'Entrepreneur, il devra procéder à leur évacuation et à leur remplacement par des matériaux convenables à ses frais.

Dans le cas d'une plate-forme en déblai sur sols rocheux, la couche située immédiatement sous la plate-forme finie devra être ripée sur une profondeur minimale de 0.30 mètre.

Cette sur profondeur "attaquée" devra permettre un reprofilage final par simple réglage à la niveleuse avant exécution des couches de chaussée, dans le cas de gros blocs ne permettant pas ce reprofilage, une mise en dépôt pourra être nécessaire, avec remblaiement en matériaux meubles des zones ainsi décaissées. Cette opération ne pourra être réalisée qu'après accord de l'Ingénieur et sa rémunération sera faite sur la base suivante :

- Le déblaiement de la sur profondeur sera payé au même prix que le déblaiement de la dernière couche,
- Le remblaiement sera rémunéré par le prix d'exécution de remblai et éventuellement par le prix d'emprunt.

D. REMBLAIS AU DROIT DES OUVRAGES

Les remblais au droit des ouvrages (dalots) ou le bloc technique des buses ne seront pas traités simultanément au passage du terrassement général et feront l'objet d'une exécution spécifique.

Le compactage sera réalisé par de petits compacteurs vibrants et selon des couches longitudinales parallèles à l'axe de l'ouvrage,

6. EXECUTION DES FINITIONS DES TERRASSEMENTS

A. EXECUTION DE FORME EN REMBLAI OU EN DEBLAI

La forme sera réglée et compactée de telle manière que:

- la densité sèche du remblai en place sur les trente derniers centimètres sera égale à 95% de la densité sèche de l'Optimum Proctor Modifié,
- la forme définitive respectera les tolérances de plus ou moins deux centimètres.

Ces spécifications s'appliquent aussi bien pour une forme constituée de matériaux meubles ou rippables en place (déblais) que pour une forme constituée de matériaux de remblais de qualité (remblai ou déblai avec surprofondeur).

B. COMPACTITE DE LA FORME

La compacité de la forme (couche d'assise) doit atteindre 95% de l'OPM, des essais de plaque seront menés pour vérifier la portance

C. REMODELAGE DU TERRAIN

Parfois un remodelage du terrain existant est nécessaire. Il a pour but de favoriser l'écoulement des eaux vers les ouvrages de drainage longitudinaux ou transversaux. Le modèle à obtenir sera défini avec l'ingénieur en fonction des conditions réelles du site.

ARTICLE IV.3 - COUCHES DE CHAUSSEES

1. DEFINITION DES COUCHES DE CHAUSSEE

La couche de fondation est la partie du profil en travers qui se trouve entre la forme et le dessous de la couche de base. Sa largeur sera conforme aux plans.

La couche de base est la partie du profil en travers qui se trouve entre le dessus de la couche de fondation et le dessous de la couche de roulement. Sa largeur sera conforme aux plans.

La couche de roulement est la partie du profil en travers de la chaussée qui se trouve au-dessus de la couche de base. Sa largeur sera conforme aux plans.

2. DESCRIPTION DES MATERIAUX

Tous les agrégats seront fournis par le Maître d'Ouvrage Délégué. Les matériaux utilisés pour :

- la couche de roulement sera en Béton Bitumineux 0/14 avec des agrégats 100% naturel.
- la couche de base sera en Grave Bitume 0/20 (avec ou sans un ratio de matériaux de recyclage de matériaux des déchets de constructions (selon les sections) conformément au dossier des plans fourni)
- la couche de fondation sera en Grave Reconstituée Humidifiée 0/20 (avec ou sans un ratio de matériaux de recyclage de matériaux des déchets de constructions (selon les sections) conformément au dossier des plans fourni)
- la couche de Sous couche sera en Grave Concassée 0/31⁵ (avec ou sans un ratio de matériaux de recyclage de matériaux des déchets de constructions (selon les sections) conformément au dossier des plans fourni)
- les accotements seront Grave Concassée 0/40 de matériaux de recyclage de matériaux des déchets de constructions

3. FABRICATION ET MISE EN OEUVRE DES GRAVES

A. MODE D'ELABORATION DES GRAVES

(a) Exploitation de gisements - Concassage

L'Entrepreneur devra veiller particulièrement à effectuer correctement les travaux de découverte. L'Ingénieur pourra prescrire à l'Entrepreneur d'augmenter l'épaisseur de la découverte s'il le juge nécessaire pour la propreté et la qualité des matériaux.

L'Entrepreneur devra en particulier éviter soigneusement d'exploiter les zones polluées, à l'intérieur des gisements indiqués. L'extraction des matériaux devra être faite en assurant une évacuation correcte des eaux.

Un scalpage avant le concasseur primaire éliminera tous les matériaux de granulométrie inférieure à 40 mm.

L'échelon secondaire sera éventuellement muni d'un broyeur à barre permettant la fabrication des fines exigées par le C.C.T.P.

L'installation de concassage devra être agréée par l'Ingénieur. Elle pourra, en outre, être utilisée pour fabriquer les granulats pour couches de surface, le sable et les granulats destinés aux bétons d'ouvrages. Elle comportera un nombre suffisant d'étages de concassage et de précriblage et de criblage, pour que les granulats obtenus satisfassent aux spécifications du présent C.C.T.P. pour les diverses qualités de granulats fabriqués.

Pénalités

L'utilisation du scalper est obligatoire. Il sera exigé d'ouvrir en permanence le scalpeur pendant la fabrication des matériaux, dans le cas contraire les matériaux seront rebutés.

(b) Granulats

Les granulats devront être approvisionnés en plusieurs fractions :

- 0/31.5 pour la couche de fondation et accotements ou épaulement ; les fractions devront être recombinaées de façon à obtenir les courbes granulométriques imposées,
- 0/20 pour couche de base ou renforcement ; les fractions devront être recombinaées de façon à obtenir les courbes granulométriques imposées,
- 0/20 pour grave bitume en couche de base.
- 4/6 pour imprégnation.
- 8/12 et 12/20 pour bicouche ; les fractions devront être recombinaées de façon à obtenir les courbes granulométriques imposées,

- 0/14 pour le béton bitumineux en couche de roulement

B. STOCKAGE DES GRANULATS

Les matériaux doivent être stockés de façon à assurer leur conservation en bon état pour les travaux. Ils doivent être placés sur des aires dures, propres, nivelées, préalablement agréées par l'Ingénieur.

Les aires de stockage doivent être en pente de façon à assurer une évacuation convenable des eaux. Les matériaux doivent être stockés de façon à éviter toute ségrégation. Le stockage en tas de gros agrégats et leur reprise doivent être réalisés en couches de moins d'un (1) mètre d'épaisseur. La hauteur des tas doit être limitée à sept (7) mètres.

Si l'aire de stockage n'est pas stabilisée, la dernière couche de 20 cm d'épaisseur au-dessus du terrain naturel, devra être enlevée avec précaution, pour éviter toute pollution par la terre.

L'Ingénieur refusera tout tas ou chargement de camion présentant une pollution.

C. CONDITIONS GENERALES

La mise en œuvre d'une couche de chaussée ne peut être autorisée que si la couche précédente a été réceptionnée par l'Administration.

Au cours de la mise en œuvre de la couche de base par temps de forte pluie, ou dans le cas d'orage violent, l'Administration pourra exiger une mise en cordons ou en tas de mélanges foisonnés, le répannage des dits matériaux ne pourra être autorisé que sous réserve d'une teneur en fines suffisante, si cette condition n'était pas remplie, il serait procédé à un remplacement des matériaux dans les conditions suivantes :

- L'Entrepreneur prendra à sa charge, l'enlèvement des matériaux en tas.
- L'Administration prendra en compte le remplacement des matériaux enlevés.

Par temps de pluie fine, la mise en œuvre se fera à l'avancement sous circulation de chantier en pleine largeur.

D. REPANDAGE

Le répannage et le pré-régilage seront assurés à la niveleuse ou au bouteur léger. La côte du niveau supérieur de la couche de base sera légèrement supérieure à celle du profil à obtenir après compactage.

Au cours du répannage, la lame de l'engin répanneur doit travailler à pleine charge et doit être disposée le plus perpendiculairement possible par rapport à la direction de progression de l'engin.

E. ARROSAGE

L'arrosage doit être exécuté :

- au cours du régilage pour une meilleure pénétration de l'eau,
- sur un matériau ayant déjà subi un premier compactage pour éviter un délavage des fines.

Dans tous les cas, l'arrosage devra intervenir avant la fin du compactage pour éviter le risque de surface trop fermée.

Pour compenser l'évaporation de l'eau sur le chantier jusqu'à l'application de l'enduit, l'Entrepreneur prendra les dispositions nécessaires pour arroser la surface. Il devra disposer en permanence d'une arroseuse fine, en mesure d'ajouter la quantité d'eau nécessaire. L'Entrepreneur prévoira donc en fonction de la distance des points d'eau, le nombre d'engins suffisants.

Il devra indiquer à l'Administration, la fourchette de répannage de l'engin à réservoir et la quantité d'eau répandue par m² à la vitesse de 5 km/h.

F. COMPACTAGE

(a) Conditions générales

Le compactage doit être réalisé de façon énergique et ce, d'autant plus que les granulats sont plus anguleux et la courbe granulométrique plus creuse. Au début du chantier des planches d'essai seront réalisées pour fixer les modalités d'exécution du compactage et choisir les engins les mieux adaptés.

Pour remédier au sous compactage systématique des bords, on doit prévoir le calage préalable des bords, soit par les accotements, soit en réalisant une surlargeur côté rive, égale à 1,5 fois l'épaisseur de la couche par rapport à la largeur prévue.

En cas de calage par les accotements, le drainage pendant les travaux sera assuré par des saignées de 0,50 m de largeur créées dans les accotements, ces saignées devront être bouchées avant mise en œuvre de la couche de base.

(b) Essais de compactage

L'Entrepreneur procédera en début de chantier, à des essais de compactage avec l'atelier de compactage, destinés à fixer les modalités pratiques d'utilisation du matériel en recherchant en particulier :

- l'ordre de passage des engins et le nombre de passes de chacun,
- la charge de chaque engin,
- la pression de gonflage des pneumatiques des compacteurs à pneus automoteurs,
- la vitesse de marche de chaque engin.

(c) Atelier de compactage

L'atelier doit être constitué de telle façon qu'après compactage et avant la mise sous circulation, la densité sèche mesurée avec le gamma densimètre approprié soit supérieure ou égale à 95 % de la densité obtenue à l'essai Proctor Modifié pour 95 % des mesures. Dans ce cas, la densité sèche moyenne doit être normalement supérieure à 98 % de la densité sèche de l'essai Proctor Modifié.

Les engins de compactage susceptibles d'être utilisés sont les suivants :

- Cylindres vibrants dont le rapport M1/L qui est le poids statique par unité de longueur de génératrice vibrante doit être d'autant plus grand que l'angularité du granulat et l'épaisseur à compacter sont plus élevées.
- Compacteurs à pneus lourds ayant une charge d'au moins trois tonnes par roue. La pression de gonflage doit être supérieure à cinq bars.

Un atelier type devra comporter au moins un cylindre vibrant et un rouleau à pneus lourd.

L'Entrepreneur conserve la faculté de présenter à l'Administration un atelier de compactage différent de ceux définis ci-dessus. Dans ce cas, cependant, il lui appartient de faire la preuve, dans le cadre des essais préalables de compactage prévus ci-dessus que la compacité minimale fixée est effectivement atteinte, étant entendu que les frais de ces essais sont entièrement supportés par lui.

G. SURFACAGE

Après compactage, la surface supérieure de la couche de base devra être conforme aux côtes prescrites. Pour ce faire, un réglage fin sera réalisé exclusivement par rabotage et écrêtement des bosses de la surface préalablement arrosée, mais jamais par apport en couches minces. Le matériau raboté sera évacué à l'avancement du chantier.

H. PROTECTION DE LA SURFACE DE LA COUCHE

L'Entrepreneur doit entretenir l'humidité de surface, si besoin est, par des arrosages légers mais fréquents. Dans le cas où cette couche doit supporter une circulation, l'Entrepreneur devra réaliser rapidement après la fin de la mise en œuvre une imprégnation sablée, de préférence en émulsion de bitume et avec un sable propre.

L'Entrepreneur prendra ses dispositions pour mettre en œuvre dans les quinze (15) jours suivants la couche de roulement, passé ce délai il sera tenu de réaliser à ses frais un revêtement monocouche de protection.

I. CONTROLES DE RECEPTION - TOLERANCES

Tous les contrôles de réception seront exécutés par l'Administration et à ses frais.

(a) Compacité in situ

Des mesures de compacité seront effectuées occasionnellement pour s'assurer qu'il n'y a pas dérive significative des résultats obtenus.

Si un contrôle occasionnel donnait des résultats inférieurs, l'administration procéderait à de nouveaux essais de compactage sans chercher à faire varier les modalités pratiques d'utilisation de l'atelier.

Si ces nouveaux essais ne confirment pas les résultats initiaux, l'Entrepreneur ne sera pas pénalisé pour le compactage des journées précédentes et l'administration modifiera ses exigences ou demandera un matériel complémentaire.

Si, au contraire, ces nouveaux essais confirment les résultats initiaux, on considérera, sauf si l'Entrepreneur donne la preuve que la compacité désirée a effectivement été obtenue pour les autres journées, que l'atelier n'a pas fonctionné dans les conditions prescrites, et il pourra être appliqué, pour toute la période comprise entre deux contrôles occasionnels successifs, la pénalité définie à l'article 41 du C.C.A.P, sans que la durée prise en compte ne puisse dépasser une (1) semaine.

Pénalités

Les pénalités applicables en cas de résultats insuffisants obtenus lors des contrôles occasionnels, dans les conditions précisées ci-dessus sont les suivantes :

Cinq pour cent (5%) des prix de matériaux et sa mise en œuvre de la section considérée lorsque le nombre des mesures égales ou supérieures à la valeur obtenue lors des essais préalables de compactage visés au présent CCTP est compris entre quatre-vingt-dix pour cent (90%) et quatre-vingt-quinze pour cent (95%) du nombre des mesures effectuées.

L'Entrepreneur doit refaire à ses frais la réalisation du compactage de la section défectueuse, lorsque le nombre de mesures égales ou supérieures à la valeur obtenue lors des essais préalables de compactage visés au Cahier des Prescriptions Techniques Particulières, est inférieur à quatre-vingt-dix pour cent (90%) des mesures effectuées.

(b) Surfaçage

Si les flaches constatées sont comprises entre la valeur fixée pour la tolérance (Cf. Article V.2) et le double de celle-ci, il sera appliqué la pénalité définie à l'article 41 du C.C.A.P, la surface à prendre en compte pour l'application de la pénalité étant prise égale au produit de la longueur, arrondie au décimètre supérieur, sur laquelle les irrégularités sont constatées, par la largeur de la bande de répandage.

Si les flaches constatées sont supérieures au double et inférieures au triple de la valeur fixée pour la tolérance, la mise en œuvre de la grave concassée correspondante ne sera pas payée. La détermination de la masse de graves concassées correspondante sera faite sur la base des dimensions prescrites et de la densité de l'Optimum Proctor Modifié.

Si les flaches constatées sont supérieures au triple de la valeur fixée pour la tolérance, les graves concassées correspondantes seront refusées et l'Entrepreneur devra procéder à la scarification de la couche, et à sa remise en œuvre.

Pénalités

La pénalité applicable pour non-respect de la tolérance admissible de surfaçage fixée par le présent CCTP est de 0,150 Dinar par mètre carré de surface où des irrégularités ont été constatées.

4. LES BETONS BITUMINEUX ET LES GRAVES BITUMES

A. COMPOSITION DES BETONS BITUMINEUX ET DES GRAVES BITUMES

La grave bitume et le béton bitumineux doivent être conformes aux normes ci-dessous :

NF EN 13043 et NF P 18-545 pour les constituants et la norme NF EN 12591 pour le bitume,

NF EN 13108-1 pour leurs performances,

NF P 98-150 pour leur mise en œuvre ainsi qu'au fascicule 27 du CCTG « Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés »,

Le grave bitume est de type 0/20.

Le béton bitumineux est de type 0/14.

Les études de formulation de référence des mélanges doivent être réalisées par un laboratoire compétent externe (agrée par le maître d'œuvre) selon les essais définis par le niveau d'épreuve de formulation, ils doivent être conformes à la norme NF EN13108-1.

Les essais sont réalisés avec les mêmes matériaux qui seront utilisés pour les travaux.

La formulation sera conçue pour satisfaire aux valeurs mentionnées dans le tableau ci-après, complétées par les spécifications suivantes :

BETONS BITUMINEUX		
Compacité Duriez	minimale	92
	maximale	96
Compacité Marshall en pour cent	maximale	97
résistance à la compression Duriez en bars		> 70
Rapport immersion - compression essai Duriez		>= 0,75
GRAVE BITUME		
Compacité Duriez	minimale	88
	maximale	96
Compacité Marshall en pour cent	maximale	min 92
résistance à la compression Duriez en bars		> 60
Rapport immersion - compression essai Duriez		≥ 0,65
Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire (NFP P98-252):		
- % vides à 10 girations		≥11 %
- % vides à 80 girations		≥ 4 et ≤9%

L'étude devra comporter en particulier les résultats de chacun des essais précisés au paragraphe précédent.

L'Entrepreneur devra fournir pour quatre teneurs en liant encadrant la teneur en liant proposée, les résultats de chaque essai sur au moins trois éprouvettes. La moyenne arithmétique des résultats de chacune des séries de trois éprouvettes sera considérée comme représentative de l'essai.

B. FABRICATION DES BETONS BITUMINEUX ET DES GRAVES BITUMES

i. Caractéristiques générales des centrales d'enrobage

Les bétons bitumineux et graves bitumes seront fabriqués :

- soit à l'aide de centrales à malaxage continu,
- soit à l'aide de centrales à malaxage discontinu à fabrication unique.

La centrale proposée par l'Entrepreneur sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Centralisation des indications - enregistrements - sécurité.

Les indications fournies par les divers appareils de mesure des centrales doivent être regroupées au tableau de commande.

Tous les systèmes de constatation et les systèmes de dosage pondéral doivent être munis d'enregistreurs ou de prise permettant l'installation d'enregistreurs par le Maître d'œuvre.

Toutes les "fonctions" doivent être munies de sécurité de telle sorte que l'interruption de l'une d'elles arrête tout le cycle. Toutefois l'interruption d'un cycle ne doit pas entraîner l'arrêt du sècheur.

Ce système de sécurité doit comporter :

- Un signal d'alarme sonore et lumineux déclenché quand l'interruption de la "fonction" est susceptible de se produire,
- Un mécanisme d'arrêt fonctionnant avec temporisation d'une minute après le déclenchement de l'alarme si les conditions ne sont pas redevenues normales à ce moment.

Prélèvement d'échantillons

Les centrales seront équipées de dispositifs permettant d'effectuer les prélèvements en vue de contrôler les débits de granulats et de filler sans arrêter la centrale et sans perturber son fonctionnement.

Les centrales d'enrobage doivent être étalonnés et dotés d'un certificat octroyé par un organisme reconnu.

La validité de l'étude de formulation ne doit pas dépasser deux (2) ans.

ii. Préparation et emploi des granulats

Dosage des granulats

Constitution des doseurs :

L'Entrepreneur doit disposer d'une installation de dosage susceptible d'introduire les granulats selon les proportions fixées et compte tenu des vitesses d'écoulement qui varient notamment en fonction de la teneur en eau.

Les trémies doseuses sont disposées de façon à séparer les classes et catégories de granulats. Le cloisonnement, entre elle, est réalisé de façon qu'au chargement aucun mélange de granulats ne soit possible en particulier, la largeur en gueule de chaque trémie doit être supérieure d'au moins cinquante (50) centimètres à celle du godet de l'engin de chargement et les cloisons de séparation devront avoir des surhausses de cinquante (50) centimètres par rapport au niveau supérieur de remplissage des trémies.

L'ouverture de remplissage des trémies est équipée d'une grille d'écrêtement à maille de dix (10) centimètres.

Le doseur est constitué par un nombre de trémies au moins égal au nombre de classes granulaires pour rejet des granulats de forte dimension.

Toutes les trémies sont à dosage volumétrique, la trémie à sable est munie d'un système de contrôle pondéral dans le cas où le sable présente une teneur en fines égale ou supérieure à dix (10) pour cent.

Alarme et sécurité

Chaque trémie est équipée d'un dispositif d'alarme qui est déclenchée si le niveau du granulat atteint le tiers inférieur du volume de la trémie.

Dispositif de prélèvement

Chaque trémie est équipée d'un dispositif de prélèvement.

Chauffage et déshydratation des granulats

Le sécheur doit permettre d'abaisser la teneur en eau du granulat à une valeur inférieure à zéro virgule cinq (0,5) pour cent tout en portant le granulat à la température maximale fixée pour le chauffage du liant.

Toute précaution doit être prise pour que cette température ne soit pas dépassée afin d'éviter tout risque de brûlage.

A cet effet la centrale doit être munie d'un appareil de mesure placé entre la sortie du sécheur et l'entrée du malaxeur et indiquant la température du granulat.

Dépoussiérage

Si le dépoussiérage normal est jugé insuffisant, un dépoussiérage complémentaire sera imposé par des installations fonctionnant soit par voie sèche, soit par voie humide, et montées en série à la suite des installations du dépoussiérage normal. La décision d'imposer un dépoussiérage complémentaire sera prise par le Maître d'œuvre, elle est d'autant plus nécessaire que la nature des granulats fait présager une émission importante de poussière.

Alimentation en granulats du malaxeur

Postes continus :

La centrale comportera un système d'alimentation continu. Le dispositif sera en général volumétrique au moyen d'un tapis et d'une trappe fixe. La vitesse du tapis sera asservie à la vitesse de rotation de la pompeliant, le débit étant contrôlé par un compte tours inviolable.

Centrale de type discontinu :

La centrale sera équipée d'une balance destinée à la pesée des granulats et capable d'assurer une pesée "en dynamique" dans des conditions convenables. Les opérations de pesées doivent être automatiques.

iii. Préparation et emploi du filler

Le filler sera stocké en silo muni de dispositifs d'alimentation et de dosage. La capacité de stockage doit correspondre à au moins une journée de fabrication. Les systèmes d'extraction et de transport pneumatiques ne seront autorisés que s'ils sont suivis d'une chambre de calmage.

Dosage

Centrales continues :

Les silos doivent être munis d'un dispositif de dosage pondéral.

Centrales discontinues :

Dans ce cas, le filler est pesé dans une boîte ou une trémie spéciale au moyen d'une balance affectée à cet effet.

Alarme et sécurité

Pour toutes les centrales, les silos à filler doivent comporter un système d'alarme et de sécurité le dispositif de sécurité fonctionnera sans temporisation dès que le silo se trouvera entièrement vide.

iv . Préparation et emploi du liant

Stockage et chauffage du liant

La centrale disposera de réservoirs pour le stockage du liant, d'une capacité supérieure à la consommation moyenne d'une journée et au minimum de 40.000 litres.

Chaque réservoir comportera une jauge préalablement étalonnée et un dispositif capable de chauffer le liant, en évitant toute surchauffe locale. Les canalisations de circulation du liant à l'intérieur des réservoirs, et entre les réservoirs et la pompe doseuse seront soigneusement calorifugées, y compris celle allant de la pompe doseuse à la rampe de pulvérisation dans le malaxeur.

Une prise de température d'une précision minimale de 12°C sera effectuée dans la conduite d'alimentation du liant, le plus près possible du malaxeur. Les tolérances de variation de la température du liant seront de + 10°C.

Alimentation du malaxeur en liant

Centrale continue :

La centrale comportera un dispositif d'alimentation continu à dosage volumétrique, dont le débit puisse être réglé à une précision de + 2 %.

Centrale discontinue :

Le dosage pourra être volumétrique ou pondéral. Les centrales doivent être munies d'un système de contrôle continu de la quantité de liant délivrée.

Malaxage

Il faudra maintenir le débit de la centrale dans une plage fournissant un mélange de régularité acceptable. Dans le cas de centrale discontinue, elle devra être munie d'un compteur de temps mesurant la durée du malaxage associé à un système de verrouillage interdisant le vidage du malaxeur tant que la durée de malaxage n'est pas atteinte.

C. TRANSPORT DES BETONS BITUMINEUX

Le parc des engins de transport devra avoir une capacité suffisante pour assurer un débit compatible aussi bien avec celui de la centrale d'enrobage que celui de l'atelier de répandage.

Le transport des matériaux entre la centrale d'enrobage et le chantier de mise en œuvre sera effectué dans des véhicules à bennes métalliques dont la hauteur du fond et le porte-à-faux arrière seront tels qu'en aucun cas, il y ait contact entre la benne et la trémie du finisseur au moment de la vidange.

Les camions devront être équipés en permanence d'une bâche permettant de recouvrir entièrement leur benne. Quelles que soient les conditions météorologiques, cette bâche sera mise en place dès la fin du chargement et devra y demeurer jusqu'à l'achèvement du déchargement.

Avant chargement, les bennes devront être nettoyées de tout corps étranger ; leur intérieur pourra être légèrement graissé, à l'aide de savon ou d'huile, l'utilisation de produits susceptibles de dissoudre le liant ou de se mélanger avec lui étant formellement interdite. Les reliquats éventuels "refroidis" devront être éliminés avant tout nouveau chargement.

Entre la centrale d'enrobage et le chantier de mise en œuvre, les camions devront, impérativement, emprunter les itinéraires imposés par le Maître d'œuvre. **La distance maximale ne doit pas dépasser 80 km de la centrale jusqu'à la section de travail.**

D. MISE EN ŒUVRE DES BETONS BITUMINEUX ET DES GRAVES BITUMES

i. Conditions générales

La mise en œuvre sera interrompue pendant les orages, les fortes pluies et les pluies modérées mais continues ; elle pourra être autorisée par le Maître d'œuvre en cas de pluies fines. Les bétons bitumineux et graves bitumes seront répandus à une température minimale de 130°C et une température maximale de 165 °C.

ii. Répandage et réglage

Le répandage devra se faire au moyen d'un finisseur capable de répartir les matériaux sans ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et les épaisseurs fixées.

Les couches prévues de béton bitumineux doivent être chacune répandue et compactée en une seule opération.

Le répandage et le réglage de la couche de roulement, doivent être simultanés, et seront exécutés au moyen d'engins de répandage travaillant côte à côte de façon que le compactage puisse se réaliser sur toute la largeur de chaussée.

Le décalage entre les engins de répandage travaillant côte à côte ne devra pas dépasser vingt (20) mètres.

iii. Joints

Les joints transversaux de construction, joints d'arrêt, devront être exécutés par découpage franc, vertical et suivant un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal de la chaussée sur toute l'épaisseur des matériaux compactés à environ cinquante centimètres en arrière de l'arête supérieure du sifflet de raccordement. La surface créée par cette recoupe sera badigeonnée à l'émulsion, juste avant la mise en place de la nouvelle bande.

iv. Réglage en nivellement

Il n'est pas prévu de réglage en nivellement pour la couche de roulement, le ou les finisseurs devront répandre vis calées.

v. Compactage

Les rouleaux à pneus devront compacter immédiatement derrière les répandeurs.

L'atelier de compactage devra comporter au moins :

- pour un (1) seul engin de répandage :
 - . deux (2) rouleaux automoteurs à pneus,
 - . un (1) cylindre à jantes métalliques, tandem ou tricycle, d'au moins dix (10) tonnes,
- pour deux (2) engins de répandage côte à côte :
 - . trois (3) rouleaux automoteurs à pneus,
 - . deux (2) cylindres tandem à jantes métalliques d'au moins six (6) tonnes,
 - . un (1) cylindre à jantes métalliques, tandem ou tricycle, d'au moins dix (10) tonnes.

Les rouleaux à pneus devront avoir une charge au moins égale à deux (2) tonnes par roue.

Les rouleaux à pneus seront équipés de jupes de protection des pneumatiques conçues pour limiter leur refroidissement sous l'action du vent.

L'Entrepreneur conserve la faculté de présenter au Maître d'œuvre un atelier de compactage différent de celui défini ci-dessus. Toutefois, il lui appartient dans ce cas de faire preuve, dans le cadre des essais préalables de compactage, que les densités minimales fixées seront effectivement atteintes

L'Entrepreneur procédera au début du chantier, pour le béton bitumineux, à des essais de compactage avec l'atelier défini ci-dessus, destinés à fixer les modalités pratiques d'utilisation de cet atelier en recherchant en particulier :

- le nombre de passes de chaque engin,
- la charge de chaque engin,
- la vitesse de marche de chaque engin,
- la pression de gonflage des pneumatiques

vi. Contrôles

Les pénalités pour mauvaise exécution des travaux sont définies ci-après.

Arrêts de centrales

Les arrêts de la centrale d'enrobé seront pénalisés à l'exception :

- des arrêts dus à des intempéries,
- des arrêts imposés par ordre de service de l'Ingénieur.

La pénalité entraînée par un arrêt de la centrale sera forfaitaire et égale à trois fois le prix de fourniture, fabrication et mise en œuvre du matériau qui aurait théoriquement été fabriqué pendant cet arrêt.

Insuffisance de compactage

Une insuffisance de compactage de la couche de béton bitumineux, relevée lors des essais de contrôle de l'Ingénieur, entraînera l'application d'une pénalité. Cette pénalité s'appliquera si la compacité mesurée en place est inférieure à 99 % de la densité Duriez. Cette pénalité est proportionnelle à la différence entre la compacité exigée par le présent CCTP et la moyenne des compacités obtenues par le contrôle effectué, calculée en nombre de point de compacité (un point est égal à 1 : de la densité Duriez).

La pénalité est égale à 3 % du prix de fourniture, fabrication et mise en œuvre du matériau concerné par point de compacité en moins. Elle s'appliquera à la totalité du tonnage répandu entre les contrôles successifs pour lesquels des insuffisances de compactage ont été relevées.

Non-respect de la quantité moyenne par unité de surface

Lorsque la quantité moyenne de matériau mis en place pour la couche de béton bitumineux, calculée par unité de surface s'écarte de plus de 10% de la quantité prescrite par le présent CCTP ou les plans :

- Si cet écart est par excès, la quantité excédant la quantité prescrite sera entièrement à la charge de l'Entrepreneur.
- Si cet écart est par défaut, il sera appliqué une pénalité proportionnelle à la différence entre la quantité moyenne prescrite et la quantité moyenne mise en œuvre. Cette pénalité est fixée à 50 % du prix de fourniture, fabrication et mise en œuvre du matériau mis en œuvre. Elle s'applique à la totalité du matériau manquant, calculée à partir des contrôles effectués.

Non-respect des tolérances de réglage (contrôles géométriques)

Réglage en nivellement

Lorsque les tolérances en nivellement, pour une longueur correspondant à une journée de mise en œuvre, ne sont satisfaites que pour un pourcentage compris entre 90 et 95% des points contrôlés, il sera appliqué une pénalité. Cette pénalité est de 3% du prix de fourniture, fabrication et mise en œuvre. Elle s'applique à la totalité du matériau contrôlé.

Surfaçage transversal et longitudinal

Le non-respect des tolérances de surfaçage entraînera l'application d'une pénalité dont le montant est égal à 3 % du prix de fourniture, fabrication et mise en œuvre du matériau mis en œuvre. Cette pénalité s'applique à la surface définie par le produit de la longueur sur laquelle des irrégularités ont été constatées par la largeur de la bande de répandage.

Mauvais unis pour la couche de roulement en enrobé

Afin d'évaluer la qualité de l'uni de la couche de roulement en enrobé bitumineux, des mesures de l'uni longitudinal à l'analyseur de profil en long (APL) seront réalisées, après la mise en œuvre de la couche et avant la réception provisoire des travaux.

Ces mesures d'uni sont réalisées à la charge de l'Entrepreneur en mesurant les notes NBO (notation par bande d'onde) sur des segments de 20 m pour les petites longueurs d'ondes (PO) et 100 m pour les moyennes longueurs d'ondes (MO) par lot de 1000 mètres (lot de contrôle) à l'APL en mode NBO 72. Les mesures sont exécutées dans les bandes de roulement de chaque voie de circulation.

Si la vitesse de mesure de 72 km/h ne peut être atteinte, les mesures seront effectuées à 54 ou 36 km/h, une transposition des mesures étant opérée lors de l'analyse du signal APL.

Suivant les résultats de ces mesures, des pénalités seront appliquées par le Maître d'Ouvrage lorsque les notes (NPO : notes PO et NMO : notes MO) obtenues sont inférieures aux seuils définis ci-après. Ces seuils sont fixés, pour des lots dont la mise en œuvre est réalisée en continu et sans "obstacle" du type raccordement à un point altimétrique obligé.

Ces spécifications ne s'appliquent pas à une couche de roulement réalisée sur ouvrages d'art.

Selon la qualité d'uni demandée, les seuils applicables en terme d'uni longitudinal des couches de roulement ainsi que les pénalités correspondantes, calculées en pourcentage du prix de fourniture, de fabrication et de mise en œuvre des quantités théoriques de l'enrobé de la couche de roulement de la section considérée, en cas de dépassement de ces seuils sont les suivants :

- pour $NPO \geq 5$ et $NMO \geq 5,5$: pas de pénalités
- pour $3,5 \leq NPO < 5,5$ ou $3,5 \leq NMO < 5,5$ (1) : 10% de pénalités
- pour $NPO < 3,5$ ou $NMO < 3,5$ (1) : L'entrepreneur sera tenu de refaire à ses frais la couche de roulement de la section considérée.

(1) : La pénalité s'applique, pour le cas où la note par bande d'onde obtenue est inférieure à la valeur seuil, sur la longueur de la section de route correspondant à la note la plus défavorable.

Teneur en liant et en granulats

En cas de non-respect des tolérances fixées au CCTP de la quantité moyenne par unité de surface, il sera fait application sur le prix correspondant (matériaux et mise en œuvre) les abattements suivants :

- 3% d'abattement en cas de surdosage en liant
- 4,5% d'abattement en cas de sous dosage en liant
- 9% d'abattement en cas de sous dosage en granulats

vii. Tolérances d'exécution**Pour les liants :**

Si le dosage moyen de liant diffère de plus de 5 % et de moins de 10 % du dosage de base, il sera appliqué l'abattement sur les prix de fourniture et de mise en œuvre explicités à l'Article 4.d.vi du présent chapitre.

Si le dosage moyen diffère de plus de 10 % du dosage de base, la réception des travaux correspondants sera refusée.

Par travaux correspondants, on entend la surface d'enduit exécutée dans la journée où le dosage moyen s'est révélé défectueux.

Pour les granulats :

Si le dosage moyen de granulats diffère de plus de 10 % et de moins de 20 % du dosage de base, il sera appliqué l'abattement sur les prix de fourniture et de mise en œuvre explicités à l'Article 4.d.vi du présent chapitre.

Si le dosage moyen diffère de plus de 20 % du dosage de base, la réception des travaux correspondants sera refusée. Par travaux correspondants, on entend la surface d'enduit exécutée dans la journée où le dosage moyen s'est révélé défectueux.

5. COUCHE DE SURFACE**A. FORMULE DE BASE DES ENDUITS**

La formule de base des enduits superficiels et les dosages correspondants sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

	STRUCTURE	Imprégnation sablée	Enduit bicouche		Enduit monocouche
			1 ^{ère} couche	2 ^{ème} couche	
liant	Nature du liant	Cut back 0/1	Bitume fluidifié 400/600		
	Dosage du liant kg/m ²	1,3	1,2	0,9	0,9
granulats	Classe granulaire	4/6	12/20	8/12	8/12
	Dosage en l/m ²	4	11 à 12	10 à 11	10 à 11

B. MISE EN ŒUVRE DU LIANT

La couche d'imprégnation ne pourra être mise en œuvre que lorsque les couches support base ou accotements auront été réceptionnés en compactage et en nivellement.

La couche d'accrochage servira également d'enduit de cure : elle sera répandue au plus tard dans les 8 heures après la fin du compactage, et par temps chaud et ensoleillé dans les 4 heures.

Une couche d'accrochage doit être utilisée entre Grave Bitume et Béton Bitumineux ou entre deux couches de Grave Bitume, ou après la mise en œuvre d'une couche d'imprégnation sablée après sa mise en circulation.

C. NETTOYAGE DE LA CHAUSSEE

Le balayage préalable avec une balayeuse mécanique sera effectué sur la couche de base, avant mise en œuvre de la couche d'accrochage, de façon à éliminer tout matériau roulant.

Au cas où l'Ingénieur le demandera, l'Entrepreneur devra effectuer un léger arrosage préalable.

D. PREPARATION DES LIANTS

Les liants utilisés auront la provenance ayant fait l'objet de l'agrément de l'Ingénieur.

L'Entrepreneur en assurera la fourniture, le transport et stockage ; il assurera également avec le vendeur les modalités et cadences des livraisons.

Ils sont livrés par camions citerne dont la charge maximum ne devra pas excéder 30 tonnes. Le transport par fût des liants nécessitera un accord préalable spécial de l'Ingénieur.

Les camions répandeurs doivent être munis d'un système de chauffage pour amener et conserver le liant à température convenable, d'une pompe de circulation, d'un thermomètre permettant de mesurer cette température.

Le chauffage éventuel du liant à feu nu dans les camions répandeurs est formellement interdit pendant la marche.

E. STOCKAGE ET REPANDAGE DU LIANT**(a) Stockage du liant**

La température maximale de stockage en centrale mobile est pour le bitume fluidifié 400/600 de 70 à 80°C.

(b) Répandage

Les températures maximales de préchauffage avant répandage et les températures minimales de répandage sont indiquées ci-après :

Liant	Température maximale de préchauffage	Température minimale de répandage
Bitume fluidifié 400/600	120°C	90°C à 95°C

Le chantier sera arrêté en cas de pluie ou de chaussée mouillée ou si la température ambiante est inférieure à 10°C.

F. REPANDAGE DES GRANULATS

La distance entre la répandeuse de liant et les gravillonneurs ne devra pas dépasser 40 mètres même quand les conditions atmosphériques seront très favorables.

Les joints transversaux seront balayés manuellement.

G. COMPACTAGE

Le nombre de passages du compacteur en chaque point de la chaussée sera de 3 au maximum.

La vitesse du compacteur doit être au maximum de 8 km/h. La pression de gonflage des pneumatiques sera inférieure à 5 bars.

Le chantier doit être arrêté en cas de panne du compacteur.

H. CONTROLE D'EXECUTION

(a) Contrôle en cours de travaux

L'Entrepreneur tiendra en permanence à la disposition de L'Administration un journal de chantier sur lequel, il aura consigné par journée effective de travail les indications suivantes en plus de celles relatives aux opérations décrites à l'article 11 du fascicule 26 du C.P.C :

- conditions climatiques avec indication des températures ambiantes et au sol,
- surfaces couvertes avec indication des PK relevés en début et en fin de journée.

L'Entrepreneur est tenu d'exercer l'autocontrôle des travaux dont il est chargé. Cet autocontrôle porte notamment sur :

- la température de répandage du liant,
- la régularité du répandage du liant, et des granulats par pesée ou jaugeage des camions citernes et des gravillonneurs,
- les opérations de compactage en s'attachant surtout au contrôle de l'état et de la marche des compacteurs.

(b) Contrôle au sol

Indépendamment de la vérification de l'autocontrôle exercé par l'Entrepreneur, l'Administration se réserve d'effectuer les contrôles au sol suivants avec une fréquence de 3 contrôles par série d'essais :

- dosage en liant,
- dosage en granulats.

(c) Tolérances d'exécution

(i) Pour les liants :

Si le dosage moyen de liant diffère de plus de 5 % et de moins de 10 % du dosage de base, il sera appliqué l'abattement sur les prix de fourniture et de mise en œuvre explicités à l'Article 36 du C.C.A.P.

Si le dosage moyen diffère de plus de 10 % du dosage de base, la réception des travaux correspondants sera refusée.

Par travaux correspondants, on entend la surface d'enduit exécutée dans la journée où le dosage moyen s'est révélé défectueux.

(ii) Pour les granulats :

Si le dosage moyen de granulats diffère de plus de 10 % et de moins de 20 % du dosage de base, il sera appliqué l'abattement sur les prix de fourniture et de mise en œuvre explicités à l'Article 36 du C.C.A.P.

Si le dosage moyen diffère de plus de 20 % du dosage de base, la réception des travaux correspondants sera refusée. Par travaux correspondants, on entend la surface d'enduit exécutée dans la journée où le dosage moyen s'est révélé défectueux.

ARTICLE IV.5 - SIGNALISATION ET EQUIPEMENTS

1. SIGNALISATION HORIZONTALE

Le présent chapitre concerne la fourniture et la mise en œuvre des bandes de peinture sur chaussées.

A. REFERENCES LEGALES

Les conditions générales, et les conditions techniques concernant les matériaux à mettre en œuvre et le mode d'exécution des travaux sont celles qui se rapportent aux normes auxquels se réfèrent les documents ci-dessus ainsi que les bulletins du CEREMA (ex SETRA).

Ces normes sont :

- NT 21.239(2003) : signalisation routière horizontale - marquages appliqués sur chaussées - méthodes d'échantillonnage pour les mesures in situ des performances des marquages appliqués sur la route
- NT 21.241(2003) : produits de marquage routier - essais routiers
- NT 21.266(2003) : produits de marquage routier - produits de saupoudrage - microbilles de verre, granulats antidérapants et mélange de ces deux composants
- NT 21.267(2009) : produits de marquage routier - performances des marquages routiers pour les usagers de la route
- NT 21.268(2003) : produits de marquage routier - propriétés physiques
- NT 21.270(2003) : marquages appliqués sur chaussées - réflexion sous pluie : méthode de mesure
- NT 21.271(2003) : marquages appliqués sur chaussées - visibilité de marquage par temps sec : méthode de mesure dynamique
- NT 21.525-1(2009) : produits de marquage routier - contrôle de la qualité - partie 1: échantillonnage sur stock et essais
- NT 21.525-2(2009) : produits de marquage routier - contrôle de la qualité - partie 2: guide de préparation de plans qualité pour l'application des produits
- NT 21.525-3(2009) : produits de marquage routier - contrôle de la qualité - partie 3: performances en service

NT 21.526(2009) : produits de marquage routier - simulateurs d'usure

NT 21.527(2009) : produits de marquage routier - exigences pour le contrôle de la production en usine

B. CONSTITUANTS DES PRODUITS DE MARQUAGE

Les produits de marquage peuvent inclure différents constituants. Les plus fréquemment utilisés sont décrits ci-dessous.

(a) Liant

Constitué de résine et de plastifiant, le liant agglomère les charges du produit de marquage lorsque le film est durci. Il constitue la partie organique du produit de marquage. Le liant assure l'adhérence du film au support et sa durabilité. Il influence en grande partie les caractéristiques physico-chimiques du film.

(b) Pigment

Matières minérales ou organiques pulvérulentes, insolubles dans le milieu. Ils sont utilisés en raison de leur pouvoir colorant ou opacifiant.

Le pigment le plus important dans les produits blancs est le dioxyde de titane (TiO₂). La finesse du pigment et l'indice de réfraction élevé du TiO₂ en font un produit d'exception. Il en existe deux variétés: le rutil et l'anatase, aux propriétés différentes, ce dernier étant plus sensible à la lumière. Le dioxyde de titane est chimiquement stable et absorbe peu de lumière: 96 % de la lumière incidente est réfléchi. Son pouvoir réfringent, supérieur au diamant, confère au produit de marquage un pouvoir couvrant et opacifiant très appréciable grâce à une bonne diffusion de la lumière.

(c) Charge

Substances minérales souvent d'origine naturelle, insolubles dans le milieu et en général d'une taille plus importante que les pigments, les charges constituent une partie inerte du produit de marquage; un remplissage sans rôle particulier dans la formation du film, hormis quelques exceptions. mais elles confèrent à ce dernier des propriétés en fonction de leur concentration, de leur taille, de leur surface. Les charges ont un faible pouvoir colorant et un faible pouvoir opacifiant. Elles sont également moins onéreuses que les pigments ou le liant.

(d) Microbilles de verre

Particules transparentes, sphériques, destinées à assurer la visibilité de nuit des marquages routiers en augmentant le pouvoir rétro-réfléchissant du film, accentuant de ce fait le contraste entre le marquage et la voirie. Plus la taille est importante, plus l'efficacité de la microbille est grande dans ce rôle spécifique. Plus la quantité de microbilles est importante, plus le film aura une résistance mécanique contre l'usure due au trafic.

(e) Solvant

Constituant liquide volatil ayant la propriété de dissoudre le liant, il est uniquement présent dans les peintures et contribue à donner à celles-ci la fluidité nécessaire pour une application dans les meilleures conditions. Il s'évapore lors du séchage du film.

Le diluant se singularise du solvant en ce sens qu'il ne dissout pas le liant.

En fait, on utilise plus souvent un mélange de solvants, appelé « balance de solvants », de volatilité différente, pour permettre un bon mouillage du support et favoriser la formation du film.

(f) Additif

Substances incorporées à faibles doses dans les produits de marquage pour en améliorer certaines qualités lors de la fabrication, lors du stockage ou lors de l'application.

Les principaux additifs sont l'agent thixotropique, l'agent anti-peau, l'agent siccatif, l'agent mouillant, l'agent matant, l'agent biocide, l'agent anti-UV, l'agent anti-mousse, etc.

(g) Granulat antidérapant

Constitués de grains durs d'origine naturelle ou artificielle, ils sont destinés à augmenter les qualités antidérapantes des marquages routiers.

Il s'agit d'un produit de saupoudrage, souvent mélangé avec des microbilles de verre; il est mis en œuvre manuellement ou, de préférence, mécaniquement, à l'aide d'un pistolet. Les grains tombent par simple gravitation, mais peuvent être accélérés en mettant le réservoir sous pression.

C. FORMULATION DES PRODUITS DE MARQUAGE

(a) Peintures

Les peintures se caractérisent par les nombreux points repris ci-dessous.

Nature du solvant ou diluant : On trouve des peintures à solvant et des peintures diluables à l'eau.

Masse volumique : elle est intéressante car elle permet de calculer le rendement volumique (épaisseur du film) du produit, connaissant le dosage appliqué (en g/m²).

Viscosité : c'est une donnée essentielle, car c'est elle qui détermine les moyens techniques nécessaires à la mise en œuvre. Pour les peintures à solvants organiques, il est possible d'ajuster la consistance du produit, mais il faut savoir que l'on modifie le produit. Il faut dès lors rester prudent et suivre en tous cas les recommandations du fabricant. Pour les peintures diluables à l'eau, il est très difficile de modifier la viscosité du produit.

Extrait sec : c'est la partie non volatile du produit, qui va réellement former la marque après élimination du solvant et les réactions physiques et/ou chimiques du liant, jusqu'à l'obtention d'un film dur.

Teneur en solvant : comme partie du produit, le solvant, ou plutôt la balance des solvants (mélanges de solvants), permet d'ajuster la viscosité du produit pour une application aisée et un bon mouillage du support. La balance des solvants va régler le temps de séchage en fonction de la volatilité du (ou des) solvant(s).

Teneur en liant : Comme le nom l'indique, le liant agglomère, « lie » les divers constituants dans le film durci. La nature du liant va déterminer les propriétés et le mode de formation du film. La quantité de liant présente dans le milieu influence la résistance de la marque. Le liant doit également assurer l'accrochage du film au support. Pour ces raisons, il est nécessaire d'en prévoir une quantité minimale. Il ne faut cependant pas oublier que la quantité de liant nécessaire dépend aussi, avant tout, des charges et pigments présents dans le milieu, et surtout de la surface spécifique totale de ceux-ci (sachant que plus la granularité est petite, plus la surface spécifique est grande).

Rapport charges / liant : La valeur de ce rapport découle des valeurs précédentes. En supposant que la surface à enrober est constante, une diminution de la quantité de liant entraîne une diminution de l'épaisseur de la pellicule de liant entourant chaque grain. Le film est moins résistant aux agressions du trafic. Dans les films d'épaisseur importante, ce phénomène peut être recherché afin d'assurer un renouvellement permanent de la surface (auto nettoyage), avec réapparition des microbilles de pré mélange noyées dans le film. Celles-ci seront présentes en quantité et en taille suffisante afin d'assurer un bon niveau de rétro réflexion.

Teneur en pigments : Plus que la teneur, c'est la qualité des pigments qui est importante. Par ses propriétés, le dioxyde de titane est le pigment par excellence pour les produits blancs. Les propriétés essentielles d'un pigment sont sa finesse, son indice de réfraction et la dispersion des grains dans le mélange. On obtient ainsi un film au pouvoir diffusant élevé.

Pouvoir couvrant : Le pouvoir couvrant d'une peinture est la propriété de former un film continu aussi mince que possible pour couvrir et protéger une surface donnée.

Teneur en microbilles : Certains produits sont pourvus de microbilles de verre dès leur fabrication. Elles sont sensées prendre le relais des microbilles de saupoudrage après l'élimination de celles-ci. Leur taille est souvent trop petite pour être vraiment efficace dans le domaine de la rétro réflexion. Elles peuvent toutefois avoir un effet positif sur la rhéologie du produit (en raison de leur forme sphérique) et sur la structure du film.

(b) Enduits à froid pour passages piétons

Application d'enduits à froid pour passages piétons

On distingue deux systèmes d'enduits à froid:

- liquide-liquide: les deux composants, A et B, sont liquides;
- liquide-solide: le composant A est liquide et le composant B est solide.

Liquide - liquide : les deux composants sont mélangés juste avant l'application car la réaction de polymérisation est très rapide. Le fabricant indique dans quelle proportion les deux composants doivent être mélangés et le temps de mise en œuvre (« pot-life ») pendant lequel le mélange doit être appliqué.

Les deux composants sont amenés dans deux réservoirs séparés et mélangés dans l'unité de marquage quelques secondes avant la pose. Les proportions des deux composants sont contrôlées par des pompes séparées, qui veillent également à ce que le débit soit adapté à la vitesse de la machine.

Différentes formes de marquages sont possibles. Lors de la pose de marquages discontinus ou lors d'une exécution discontinue, il est primordial de nettoyer l'appareil en temps voulu, avant que le matériau durci ne bouche celui-ci.

Liquide - solide : dans ce cas, le composant solide B (le durcisseur) est appliqué comme enrobage sur les microbilles de saupoudrage. L'application peut se faire avec une machine de marquage standard. Le composant liquide A est pulvérisé, après qu'on y ait incorporé les microbilles traitées. La réaction chimique et la formation du film se font sur le revêtement. Les enduits à froid pour passages piétons peuvent différer sur de nombreux points.

Masse volumique : $\pm 2 \text{ kg/dm}^3$.

Viscosité : c'est une donnée essentielle, puisqu'elle détermine les moyens techniques nécessaires pour la mise en œuvre.

Granularité : la granularité des charges est à mettre en relation avec le système d'application. Elle influence la rugosité du marquage.

Rapport charges/liant : la valeur de ce rapport découle des valeurs précédentes. En supposant que la surface à enrober est constante, plus on diminue la quantité de liant, plus l'épaisseur de la pellicule de résine entourant chaque grain est faible. Le film est moins résistant aux agressions du trafic. Dans les films d'épaisseur importante, ce phénomène peut être recherché afin d'assurer un renouvellement permanent de la surface (auto nettoyage), avec réapparition des microbilles de pré mélange noyées dans le film (celles-ci auront été prévues en quantité et en taille suffisantes pour assurer un bon niveau de rétro réflexion).

Teneur en pigments : le pigment le plus important dans les produits blancs est le dioxyde de titane (TiO_2). La finesse du pigment et l'indice de réfraction élevé du TiO_2 en font un produit d'exception. Il en existe deux variétés, le rutil et l'anatase, aux propriétés différentes, ce dernier étant plus sensible à la lumière. Le dioxyde de titane est chimiquement stable; il absorbe peu de lumière (96 % de la lumière incidente est réfléchi).

Son pouvoir réfringent, supérieur au diamant, confère au produit de marquage un pouvoir couvrant et opacifiant très appréciable.

Teneur en microbilles : Dans certains produits, des microbilles de verre sont incluses dans le mélange dès la fabrication. Elles prennent le relais des microbilles de saupoudrage après leur élimination.

(c) Les microbilles

Diverses granularités de microbilles sont possibles en fonction de la destination finale du marquage et du rôle de celles-ci. Les plus petites ($< 100 \mu\text{m}$) sont utilisées comme charges. Les microbilles de pré mélange ont des tailles variées en fonction du mode d'application et en fonction du type de marquage.

Les microbilles de grand diamètre sont destinées à attribuer au produit des propriétés particulières au niveau de la rétro réflexion et notamment à augmenter la visibilité du marquage la nuit par temps de pluie. Il faut souligner que plus la taille de la microbille est grande plus elle est efficace pour assurer la visibilité nocturne des marquages pour autant bien sûr qu'elles soient correctement posées et accrochées sur le film.

Qualité : la sphéricité des microbilles est un élément déterminant pour leur efficacité dans la rétro réflexion de la lumière issue des projecteurs du véhicule. Pour déterminer la qualité, on dénombre, par examen microscopique, les microbilles ne répondant pas à ce critère. La qualité est donc avant tout l'absence de défaut. Il existe aussi un appareil qui mesure le potentiel de rétro réflexion des microbilles.

L'indice de réfraction est fonction du type de verre utilisé. Sa valeur se situe à $\pm 1,51$ pour le verre ordinaire couramment utilisé en technique routière.

Résistance à divers produits : l'absence de réaction à divers produits permet à la microbille de garder sa transparence et son efficacité dans la rétro réflexion.

Traitement de surface : le traitement de surface est destiné à améliorer le maintien des microbilles dans le film.

On a des microbilles traitées et des microbilles non traitées. On peut également obtenir des microbilles hydrofugées. Elles peuvent subir des traitements comme un traitement de flottation ou un traitement d'adhérence.

Il faut savoir que le traitement de surface dépend du produit de marquage utilisé. Toutes les microbilles ne sont pas interchangeables. Il est exclu d'utiliser une microbille hydrofugée avec une peinture diluable à l'eau. Le rejet est systématique.

Actuellement, les microbilles de saupoudrage sont traitées en adhérence et en flottation. L'adhérence va permettre un accrochage parfait dans le film sec en créant des liens plus ou moins fort entre la résine et une molécule située à la surface de la microbille. La flottation va régler le degré d'enfoncement de la microbille dans le film. Un taux de 60 % est la situation idéale pour un bon enrobage de la microbille, mais également pour une plus grande efficacité dans la diffusion de la lumière reçue.

(d) Les granulats antidérapants

Ils répondent aux caractéristiques reprises ci-dessous.

On rencontre deux types de produits:

les grains opaques blancs, qui sont souvent de la cristobalite;

les grains transparents qui sont des grainettes de verre.

Granularité : la taille et la répartition des grains peuvent facilement être mesurées à l'aide d'une série de tamis normalisés. La granularité des grains doit être compatible avec la taille des microbilles avec lesquelles ils sont mélangés.

Caractéristiques chimiques : on détermine le pH d'une suspension de grains dans l'eau. Celui-ci doit se situer entre 5 et 9,5.

Couleur : seule la couleur des grains blancs est définie par les coordonnées trichromatiques x et y et le facteur de luminance, ce dernier doit être supérieur à 0,7. Les grains ne peuvent altérer la blancheur du marquage. On ne réalise pas ces contrôles pour les grains transparents.

Dureté : la dureté est évaluée sur l'échelle de Mohs et doit être supérieure à 6. Les grains doivent donc rayer le verre.

Coefficient de friabilité : le coefficient de friabilité est déterminé par la résistance aux chocs provoqués par des billes d'acier mises dans un tambour avec un échantillon de granulat calibré. Le mouvement de rotation du tambour provoque des chocs qui brisent les grains trop fragiles. La production de fines détermine la friabilité du matériau.

Proportion des grains : la proportion des grains dans le mélange avec des microbilles se situe généralement autour de 20 %. Ceci n'est pas sans influence sur le pouvoir rétro réfléchissant des marquages. Il y a donc un compromis à faire entre les caractéristiques de glissance et de rétro réflexion de la ligne lorsqu'on établit les prescriptions. Rappelons que la rétro réflexion est une exigence essentielle en l'absence d'éclairage public.

D. COMPOSITION GENERALE DES PRODUITS

(a) Peintures à solvant

Composition	En masse	En volume
Solvant	30%	50%
Liant (résine + plastifiants + adjuvants)	20%	28%
Partie minérale (charge, pigments) Charges et pigments Microbilles	50%	22%

Extrait sec = liant + partie minérale.

(b) Peinture diluables à l'eau

Composition	En masse	En volume
Solvant	25%	40%
Liant (résine + plastifiants + adjuvants)	25%	30%
Partie minérale (charge, pigments) Charges et pigments Microbilles	50%	30%

Extrait sec = liant + partie minérale.

(c) Enduits à froid pour passages piétons (produits à 2 composants)

Composition	En masse	En volume
Liant (résine + plastifiants + adjuvants)	50%	40%
Partie minérale (charge, pigments) Charges et pigments Microbilles	50%	60%

Le durcisseur est ajouté en faible quantité.

E. DOSAGES DES PRODUITS LIQUIDES

Si les documents d'adjudication ne mentionnent aucune prescription pour l'application des produits, les dosages utiles minima suivants sont recommandés :

A - Films minces

Pour les revêtements avec une profondeur moyenne de la texture superficielle du revêtement (essai à la tache de sable) variant de 0,60 à 0,90 mm :

Produits de marquages	Microbilles de saupoudrage
700 g/m ² minimum	300 g/m ²

Les peintures peuvent être à solvants organiques ou diluables à l'eau.

B- Enduits à froid pour passages piétons

Produits de marquages	Microbilles de saupoudrage
2270 g/m ²	250 g/m ²

Avec une épaisseur minimum de 2,5 mm.

F. SPECIFICATIONS**(a) Spécification des matériaux et produits**

Les produits de marquage ainsi que les microbilles et granulats devront obligatoirement répondre aux prescriptions auxquels se réfèrent les documents cités ci-dessus ainsi que les bulletins SETRA.

- Dans un délai maximum de 2 semaines après la date de notification du marché, l'entrepreneur fera parvenir pour visa au maître d'œuvre pour tous les produits utilisés, les attestations annuelles de droit d'usage et les fiches techniques des produits.
- Les produits rétro-réfléchissants doivent être utilisés avec la même nature de microbilles que celle utilisée à l'homologation et désignée au certificat d'homologation : hydrofugées – non-hydrofugées. Il est rappelé qu'un produit non rétro réfléchissant homologué mis en œuvre avec adjonction de billes de verre homologuées n'est pas considéré comme un produit rétro-réfléchissant homologué.
- Les récipients ou emballages contenant les produits en stock ou prêts à l'emploi doivent obligatoirement porter l'étiquetage prévu au Cahier des Modalités d'homologation des produits de marquage.

Les documents d'adjudication fixent le type de plots rétro réfléchissant, la fréquence et le type de pose suivant les spécifications du fabricant. Cette fréquence peut différer dans les courbes en fonction du rayon de courbure.

Pour les marques de grandes surfaces, il peut être nécessaire de prévoir de saupoudrer des granulats antidérapants, en mélange avec des microbilles, pour améliorer la rugosité des marquages.

(b) Durée de vie homologuée de produits

La durée de vie homologuée des produits de marquage devra répondre aux normes NT- NF:

- 24 mois pour la peinture,
- 48 mois pour l'enduit à froid pour passages piétons.

(c) Prélèvement et échantillonnage

Le maître d'œuvre peut prélever pendant la durée du marché, sans avoir à en aviser au préalable l'entrepreneur dans la limite de trois prélèvements par année calendaire, des échantillons :

- de produit peinture ou enduit (cinq échantillons d'un litre),
- de diluant (deux échantillons d'un litre),
- de microbilles (un sac entier fermé et étiqueté).

(d) Les contrôles

Ils seront effectués par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre. Ils comportent :

Pour les produits de marquage :

- une détermination de la masse volumétrique,
- une détermination de la teneur en extrait sec,
- une détermination de la teneur en cendres.

Pour les microbilles :

- une détermination de la granularité,

une détermination du pourcentage des défauts.

Pour les bandes collées :

les contrôles préconisés par la fiche d'homologation.

Pour les plots retro-réfléchissants :

le contrôle en garantie porte sur la bonne tenue du plot et la présence du ou des réflecteurs.

(e) Les frais de contrôle

Les frais de prélèvement, d'emballage, de transport et d'analyse sont à la charge du maître d'ouvrage si les produits contrôlés satisfont aux conditions de la certification.

Dans le cas contraire, ils sont à la charge de l'entreprise. Les produits sont alors retirés des lieux de stockage. En outre, l'entrepreneur devra fournir la liste exhaustive des travaux déjà exécutés avec les produits défectueux et procéder, à ses frais, à l'effacement et au rétablissement du marquage avec un produit conforme.

(f) Modalités d'exécution des travaux

i. Nettoyage

Le nettoyage général, éventuellement nécessaire de toute la chaussée par balayage et arrosage, sera exécuté par l'entreprise.

Le nettoyage précédant l'application des produits sur les bandes de chaussée à marquer et particulièrement les rives est exécuté à ses frais par l'entrepreneur. Il doit être réalisé moins de 24 heures avant l'application.

ii. Effacement

L'effacement des bandes, éventuellement nécessaire, doit être effectué avec un procédé adapté à la qualité de la couche de roulement et au marquage existant (grenailage, rabotage, sablage humide), conformément à la note d'information du SETRA n°2 – décembre 1985). Le procédé utilisé sera préalablement soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

iii. Pré-marquage

Pour les points singuliers, marquages spéciaux et sections courantes qui le nécessiteraient du fait d'une usure ou d'une modification, le pré-marquage devra être réalisé en collaboration avec le maître d'œuvre. L'entreprise avertira ce dernier au moins 5 jours ouvrés avant le début de son intervention.

Cependant, lorsqu'il sera nécessaire, sur la demande du maître d'œuvre, le pré-marquage en axe et en rives pourra s'effectuer ponctuellement sans modification dans les cas suivants :

- d'une usure
- d'une réparation ponctuelle de la chaussée.

iv. Application des produits

L'application des produits est interdite sur chaussée humide (hygrométrie > 85%) ou par température inférieure à 5°. Elle n'est pas autorisée en dehors des plages d'hygrométrie et de température définie par les fiches techniques de certification des produits.

Les produits sont appliqués par pulvérisation sur une chaussée sèche et débarrassée de traces de souillures. Le saupoudrage (simple ou multiple) des microbilles ou du mélange microbilles avec des granulats antidérapants suit immédiatement l'application du produit de marquage.

Le matériel employé pour l'application est soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

(g) Luminances

i. Luminance sous éclairage diffus (Qd) - visibilité de jour

Il s'agit de mesurer le coefficient de luminance en éclairage diffus (Qd) exprimé en $\text{mcd.m}^{-2}.\text{lux}^{-1}$.

Le tableau ci-après donne les valeurs minimales du coefficient Qd pour les marquages à l'état sec :

Couleur	Types de revêtement	Niveaux	Qd minimum ($\text{mcd m}^{-2} \text{lux}^{-1}$)
Blanc	Revêtement hydrocarboné	Q0	Pas d'exigence
		Q2	100
		Q3	130
	Béton de ciment	Q3	130
		Q4	160

A l'état neuf, le coefficient Qd est Q3 pour les revêtements hydrocarbonés et Q4 pour les revêtements en béton de ciment. Pendant la période de garantie, les niveaux ne peuvent être inférieurs à Q2 pour les revêtements hydrocarbonés et Q3 pour les revêtements en béton de ciment.

Le niveau Q0 est prévu pour le cas où la visibilité de jour ne peut être mesurée qu'au travers du facteur de luminance β .

ii. Luminance retro réfléchi (RL) pour les marquages secs - visibilité de Nuit

Il s'agit de mesurer le coefficient de luminance rétro réfléchi RL exprimé en $\text{mcd.m}^{-2}.\text{lux}^{-1}$.

Le tableau ci-après donne les valeurs minimales pour le coefficient pour les marquages à l'état sec :

Utilisations	Couleurs	Niveaux	Valeurs minimales RL ($\text{mcd m}^{-2} \text{lux}^{-1}$)
	Blanc	R0	Aucune

Marquage permanent	R2	100
	R4	200
	R5	300

A l'état neuf, le niveau à atteindre est au moins R4 pour les marquages blancs.

Pendant la période de garantie, les niveaux à atteindre sont respectivement R2 et R1.

iii. **Luminance retro-réfléchie (RLH) pour les marquages humides**

Il s'agit de mesurer le coefficient de luminance rétro-réfléchie RLh exprimé en $\text{mcd.m}^{-2}.\text{lux}^{-1}$.

Le tableau ci-après donne les valeurs minimales pour le coefficient pour les marquages à l'état humide :

Utilisations	Couleurs	Niveaux	Valeurs minimales R_L ($\text{mcd m}^{-2} \text{lux}^{-1}$)
Marquage permanent	Blanc	RW0	Aucune
		RW1	25
		RW2	35

Le niveau RW0 est d'application.

iv. **Luminance retro-réfléchie (R_{LW}) pour les marquages par temps de Pluie**

Il s'agit de mesurer le coefficient de luminance rétro-réfléchie R_{LW} exprimé en $\text{mcd.m}^{-2}.\text{lux}^{-1}$.

Le tableau ci-après donne les valeurs minimales pour le coefficient pour les marquages par temps de pluie :

Utilisations	Couleurs	Niveaux	Valeurs minimales R_L ($\text{mcd m}^{-2} \text{lux}^{-1}$)
Marquage permanent	Blanc	RR0	Aucune
		RR1	25
		RR2	35

Le niveau RR0 est d'application.

(h) Facteur de luminance β

Le tableau ci-après donne les valeurs minimales pour le facteur de luminance β pour les marquages à l'état sec :

Couleur	Types de revêtement	Niveaux	Facteur de luminance β minimal
Blanc	Revêtement hydrocarboné	B0	Aucune
		B2	0,3
		B3	0,4
		B4	0,5
		B5	0,6
	Béton de ciment	B0	Aucune
		B3	0,4
		B4	0,5
		B5	0,6

La classe B0 s'applique lorsque la visibilité de jour est obtenue au travers du coefficient de luminance sous éclairage diffus Q_d .

Si le niveau du coefficient sous éclairage diffus Q_d est égal à Q_0 , il faut atteindre le niveau B3 pour les marquages blancs.

(i) Rugosité

La rugosité ou résistance au glissement est exprimée en unité SRT. Le tableau ci-après donne les niveaux à atteindre :

Niveaux	Valeurs minimales SRT
S0	Aucune
S1	45
S2	50
S3	55
S4	60
S5	65

La rugosité est supérieure à 45 SRT et, pour les passages pour piétons, elle est supérieure à 50 SRT.

Le niveau S0 est prévu pour les marquages à relief car non mesurable par la méthode prévue.

(j) Couleur

Le tableau ci-après donne les coordonnées des 4 sommets qui définissent la zone de chromaticité dans le diagramme de chromaticité CIE, à l'intérieur de laquelle se trouve le marquage à l'état sec :

Sommets		1	2	3	4
Marquages blancs	x	0,355	0,305	0,285	0,335

	y	0,355	0,305	0,325	0,375
--	---	-------	-------	-------	-------

Les marquages routiers des classes Y1 et Y2 sont respectivement prévus pour les marquages permanents et temporaires.

(k) Tolérances sur les caractéristiques géométriques

La tolérance sur la largeur est de ± 5 mm.

Pour les lignes discontinues, la tolérance sur la longueur est de - 5 cm à + 10 cm.

En cas de recouvrement d'un ancien marquage, le nouveau ne peut déborder de plus de 1 cm de l'ancienne marque.

Un marquage voilé se dit d'un marquage qui prend une forme convexe par rapport à l'alignement théorique (pré marquage approuvé par le fonctionnaire dirigeant). L'écart maximum entre le centre des lignes ne peut être supérieur à 3 cm.

Les corrections sont à charge de l'entrepreneur et le procédé est approuvé par le fonctionnaire dirigeant.

G. VERIFICATIONS

(a) DELAIS DE GARANTIES

Pendant tout le délai de garantie de deux ans, les marquages doivent présenter des valeurs conformes aux spécifications des normes NT 21.267(2003) - NF EN 1436 et au référentiel NF2 pour les quatre critères de qualité suivants :

	Réflexion à la lumière du jour		Rétro réflexion						Adhérence	
			Par temps sec		Par temps humide		Par temps de pluie			
	Qd		RL		RW		RR		SRT	
	Classe	valeur	Classe	valeur	Classe	valeur	Classe	valeur	Classe	valeur
Marquage permanent	Q2 Q3 sur chaussées ciment	≥ 100 ≥ 130	R3	≥ 150	RW0	Pas d'exigence	RR0	Pas d'exigence	S1	≥ 45
Marquage VNTP	Q2	≥ 100	R3	≥ 150	RW2	≥ 35	RR2	≥ 35	Pas d'appellation	

* VNTP : Les produits **V**isibles de **N**uit par **T**emps de **P**luie

* les valeurs Qd, RL, RW et RR sont exprimées en mcd/lux/m²

Pendant le délai de garantie des mesures seront effectuées régulièrement avec une fréquence minimale de six mois au frais de l'entreprise en vu de vérifier ces valeurs.

A défaut l'entreprise doit refaire la peinture à ses frais.

(b) RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

i. Vérification du matériel - planche d'essai

Avant le démarrage du chantier, l'entrepreneur procédera au réglage de la machine en présence du maître d'œuvre et à la réalisation à ses frais non remboursables d'une planche d'essai pour vérifier :

l'état du matériel et de son bon fonctionnement,

la conformité des produits utilisés (Cf. références légales du présent chapitre),

la régularité des dosages en produit et en microbilles pour la vitesse de fonctionnement choisie,

la régularité longitudinale et transversale des dosages en produits et en microbilles, des caractéristiques géométriques des bandes qui doivent respecter les tolérances définies au présent chapitre.

Le poids de produit répandu sera contrôlé par pesée, avant et immédiatement après l'application du produit, sur une plaque de tôle, de contre-plaqué ou de matière plastique de 1.50 m de longueur par 0.30 m de largeur.

Le titulaire contresignera les procès-verbaux de pesées effectués avant et après l'application. Le titulaire aura à sa charge le rétablissement de la continuité du marquage.

Si des écarts en moins, par rapport aux exigences prescrites, sont mis en évidence, le chantier est immédiatement arrêté. Il est procédé à un nouveau réglage des machines avant toute reprise du travail.

ii. Les frais de contrôle

Les frais de prélèvement, d'emballage, de transport et d'analyse sont à la charge du maître d'ouvrage si les produits contrôlés satisfont aux conditions de la certification.

Dans le cas contraire, ils sont à la charge de l'entreprise. Les produits sont alors retirés des lieux de stockage. En outre, l'entrepreneur devra fournir la liste exhaustive des travaux déjà exécutés avec les produits défectueux et procéder, à ses frais, à l'effacement et au rétablissement du marquage avec un produit conforme, les corrections sont à charge de l'entrepreneur et le procédé proposé (grenailage, rabotage ou sablage humide), devra être soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre.

(c) RECEPTION TECHNIQUE EN COURS D'EXECUTION ET A POSTERIORI

i. Contrôles en cours d'exécution

Le fonctionnaire dirigeant se réserve le droit de procéder à des prélèvements de produits sur chantier, au cours de l'application, afin de s'assurer que les produits mis en œuvre sont conformes.

Les contrôles sont réalisés selon les préconisations des normes NT 21.267(2003) -NF EN 1436 pour les caractéristiques suivantes :

la réflexion à la lumière du jour (Qd),

la rétro-réflexion par temps sec (RL),

la rétro-réflexion par temps de pluie (RR) et par temps humide (RW),
le coefficient de frottement ou adhérence (SRT).

Dès lors qu'un contrôle est jugé inacceptable, l'entrepreneur procède à ses frais sur la totalité de la section contrôlée et dans le délai qui lui est imparti à l'application d'une nouvelle couche de produit ou à l'effacement et au rétablissement du marquage avec un produit conforme, les corrections sont à charge de l'entrepreneur et le procédé proposé (grenailage, rabotage ou sablage humide), devra être soumis à l'accord préalable du maître d'œuvre. Dans ce cas le délai initial n'est pas modifié.

Pour les plots retro-réfléchissants le contrôle en garantie porte sur la bonne tenue du plot et la présence du ou des réflecteurs.

Le contrôle est jugé acceptable dès lors que 5 % maximum des plots sont défectueux.

Le fonctionnaire dirigeant peut également faire procéder à des prélèvements de plaquettes, au cours de l'application, pour le contrôle de la couleur et le contrôle des quantités mises en œuvre selon les dispositions de la NT 21.241(2003)- EN 1824.

ii. Contrôles à posteriori

Les caractéristiques à l'état neuf sont mesurées entre 1 semaine et 1 mois d'âge.

Le chantier est divisé en deux parties. Les lignes continues ou discontinues sont reprises dans la partie A si la longueur est ≥ 1000 m. Les autres marques et les lignes si la longueur est < 1000 m sont reprises dans la partie B.

Les lots sont définis de la façon suivante :

pour les lignes continues ou discontinues, un lot est un hectomètre de route marquée. Le solde de la division est considéré comme un lot s'il est supérieur à cinquante mètres.

pour les autres marques, un lot est une surface marquée de 50 m². Toute surface inférieure à 50 m² est considérée comme un lot.

Le résultat, par lot, est la moyenne arithmétique des mesures individuelles effectuées pour chaque spécification à contrôler.

Les vérifications a posteriori font l'objet de mesures dynamiques réalisées en continu au moyen d'un appareil à grand rendement et/ou de mesures statiques sur des sections définies par échantillonnage.

Les contrôles portent sur la visibilité de jour (Qd ou β), la visibilité de nuit (RL RLhRLw), la rugosité et les caractéristiques géométriques.

En cas de contestation des résultats, les contre-essais sont réalisés au moyen des appareils statiques par le CETEC en ce qui concerne les coefficients de luminance en éclairage diffus (Qd) et rétro-réfléchi (RL RLhRLw) et par un laboratoire agréé pour les autres caractéristiques.

Le cas échéant, un contrôle de l'épaisseur du marquage peut être envisagé. La méthode de mesure est à convenir entre les parties et est de préférence basée sur une des méthodes de la NBN EN ISO 2808.

- Partie A

Les lignes sont ≥ 1000 m de longueur en lignes continues ou discontinues. Cette partie de chantier est divisée en sections.

Le nombre de sections N qui sont soumises au contrôle est donné par la formule :

$$N = L/1000$$

L est la longueur totale des lignes en mètres

Le nombre de sections N est arrondi à l'unité la plus proche, avec un minimum de deux.

Dans chaque section, trois lots choisis aléatoirement sont soumis aux contrôles.

Par section, la valeur Vs de chaque caractéristique contrôlée est la moyenne arithmétique des valeurs correspondantes mesurées dans les trois lots.

Par chantier, la valeur moyenne Vm de chaque caractéristique contrôlée est la moyenne arithmétique des valeurs correspondantes mesurées dans les sections.

Si l'appareil à grand rendement est utilisé, l'entièreté des lignes du chantier est contrôlée.

Pour les mesures dynamiques, les mesures débutent cinq mètres après le début du chantier. Ces contrôles portent sur la rétro réflexion RL.

Pour la rétro réflexion et la luminance sous éclairage diffus, la valeur par lot est la moyenne de 18 mesures effectuées sur le lot. La valeur pour la rugosité (SRT) est la moyenne de trois mesures par lot, et, pour les caractéristiques géométriques, la moyenne de 10 mesures par lot.

- Partie B

La longueur des lignes est < 1000 m en lignes continues ou discontinues. Cette partie est constituée d'une section avec un lot. Les valeurs des caractéristiques de la section sont équivalentes à celle du lot.

Toutes les autres marques figurent également dans cette partie B du chantier. Une section équivaut à 500 m².

Pour chaque section, la valeur Vs de chaque caractéristique est la moyenne arithmétique des mesures correspondantes dans trois lots choisis aléatoirement.

Si la surface totale est < 150 m², l'ensemble constitue une section d'un lot. Les valeurs pour les caractéristiques de la section sont équivalentes à celle du lot.

La valeur pour la rugosité (SRT) est la moyenne de trois mesures minimum par lot, et, pour les caractéristiques géométriques, la moyenne de 10 mesures minimum par lot.

Pour le contrôle de la luminance, le chantier est divisé en 18 parts égales à L/18 où L est la longueur totale du chantier. Dans la première part, on sélectionne au hasard un point de mesure. Les autres points sont distants de L/18 m de ce premier point. Pour les lignes discontinues, on choisit une ligne dans la première part. La ligne suivante est située à L/18

m de la première ou la ligne suivante si on tombe dans un intervalle non marqué. On effectue deux mesures par ligne soit au tiers du début et au tiers de la fin.

Pour cette section, la valeur pour chaque caractéristique mesurée est la moyenne arithmétique des valeurs individuelles obtenues.

Si l'appareil à grand rendement est utilisé, la longueur totale des lignes est contrôlée.

Autres marques

Pour le contrôle de la visibilité de jour et de nuit, la valeur de chaque caractéristique est la moyenne arithmétique de 10 mesures effectuées par lot.

Enlèvement des marques temporaires

Après le démarquage, la surface concernée est observée à la verticale et le pourcentage de la surface nettement couverte par des résidus est estimé soit visuellement soit fixée par une photographie.

(d) REFACTIONS POUR MANQUEMENT

i. LUMINANCES (RL RLH RLW, QD) ET FACTEUR DE LUMINANCE β

Valeur de chaque section

Si au terme de la période de garantie la valeur Vs d'au moins une des caractéristiques (la visibilité de jour (Qd ou β), la visibilité de nuit (RL RLhRLw) n'atteint pas le niveau requis, le fonctionnaire dirigeant peut accorder la réception définitive moyennant l'application d'une réfaction pour autant que cette valeur soit supérieure à 75 % de la valeur prescrite pour cette caractéristique.

Cette réfaction est calculée suivant la formule :

$$R = 0,5 \times p \times S \times \left(\frac{V - V_s}{0,25 \times V} \right)^2$$

où

R réfaction calculée (DT)

P prix unitaire (DT/m²)

S surface en m² de la section

Vs valeur de la caractéristique pour cette section

V valeur prescrite de la caractéristique

Dans le cas contraire, l'entrepreneur recommence, à ses frais, les marquages non satisfaisants.

Partie A

Pour chaque caractéristique mesurée, la valeur moyenne (Vm) pour l'ensemble du chantier est la moyenne arithmétique des valeurs correspondantes de chaque section soumise au contrôle.

Si au terme de la période de garantie au moins la valeur moyenne d'une des caractéristiques (la visibilité de jour (Qd ou β), la visibilité de nuit (RL RLhRLw) n'atteint pas le niveau requis, le fonctionnaire dirigeant peut accorder la réception définitive moyennant l'application d'une réfaction pour autant que cette valeur moyenne soit supérieure à 90 % de la valeur prescrite pour cette caractéristique.

Cette réfaction est calculée suivant la formule :

$$R = 0,5 \times p \times S \times \left(\frac{V - V_m}{0,1 \times V} \right)^2$$

où

R réfaction calculée (DT)

p prix unitaire (DT/m²)

S surface en m² du chantier

V_m valeur moyenne de la caractéristique pour le chantier

V valeur prescrite de la caractéristique

ii. Largeur

La largeur moyenne (lm) pour chaque section est la moyenne arithmétique des valeurs de chaque lot soumis au contrôle.

Si, pour la largeur, la tolérance est dépassée, le fonctionnaire dirigeant peut accorder la réception pour autant que la différence soit au maximum de 1 cm. Dans ce cas, une réfaction calculée conformément à la formule suivante est appliquée :

$$R = \frac{|L - l_m| \times p \times S}{10}$$

Où

R montant de la réfaction (DT)

L largeur prescrite (cm)

l_m largeur moyenne de la section exprimée en cm avec une décimale

|L-l_m| valeur absolue de la différence (L-l_m) sans unité

p prix au m² du marquage (DT/m²)

S surface de la section concernée (m²).

Dans les autres cas, l'entrepreneur corrige, à ses frais, le marquage de la section non conforme par une méthode appropriée, agréée par le fonctionnaire dirigeant.

ii. Dosages

Pour le calcul des dosages, on tient compte de la largeur du marquage effectivement appliquée. Par rapport aux dosages prescrits, tout écart dans le dosage des produits donne lieu à une réfaction, calculée conformément à la formule suivante :

$$R = p \times S \times \left(\frac{V_{nom} - V_m}{0,2 \times V_{nom}} \right)^2$$

Où

- R montant de la réfaction
p prix au m² du marquage
S surface du marquage appliqué depuis le début de la journée
V_{nom} dosage nominal prescrit du matériau de marquage
V_m dosage moyen mesuré pour ce matériau.

De plus, si l'écart entre la valeur mesurée du dosage du produit de marquage et l'exigence correspondante est supérieur à 20 %, le paiement de toutes les surfaces appliquées est refusé.

(e) CUMUL DES REFACTIONS

Les réfections sont appliquées cumulativement.

Toutefois, la réfaction globale est limitée à la valeur du lot.

2. SIGNALISATION VERTICALE

A. CONSISTANCE

La présente partie définit les spécifications des matériaux et produits et les conditions de fourniture, de transport et de mise en place de la signalisation verticale.

Les travaux comprennent :

- la fabrication des panneaux et de leurs supports ;
- la mise en place des panneaux, comportant :
- la reconnaissance des lieux et des emplacements des supports ;
- la fourniture et le montage de toutes les pièces nécessaires à l'exécution des panneaux et de leurs supports;
- l'exécution des fouilles destinées à recevoir les massifs de fondations ainsi que la mise à la décharge des matériaux provenant de ces fouilles ;
- l'exécution des fondations des supports ;
- le remblaiement des fouilles ;
- la mise en place des supports ;
- la reconstruction des assises des couches de surface ou droit des massifs de fondations ;
- le montage des panneaux de signalisation ;
- la fixation de ces panneaux de signalisation sur leurs supports ;
- la fourniture et mise en place de bornes kilométrique ;

Les panneaux sont rétro-réfléchissants et sont de deux types :

TYPE 1 : Panneaux de police (signalisation de danger, d'interdiction, de prescription ou d'indication).

TYPE 2 : Panneaux de direction bilingues (panneaux de direction ; panneaux de direction) ;

L'Entrepreneur aura à sa charge, de définir la composition des panneaux.

B. CONDITIONS DE PARTICIPATIONS

Equipements dédiés : chaque entreprise doit fournir les justificatifs attestant qu'il dispose directement ou indirectement à travers des sous-traitants des équipements, outils et personnel pour chaque procédé :

Subjectiles et supports :

Atelier de mécano soudure (presse plieuse, cisaille, presse, poste soudure acier, poste soudure aluminium, perceuse à colonne, outillage divers nécessaire à la fabrication de panneaux, scie circulaire pour aluminium, matériel de manutention et de levage, chariots d'entreposage de panneaux...). Le personnel affecté aux tâches de soudure dans cet atelier doit obligatoirement être agréé par un centre professionnel.

Atelier d'extrusion et d'anodisation des profilés de barres en aluminium conforme aux normes et usages industriels en vigueur

L'administration se réserve le droit de visiter ces locaux et d'exiger les certificats requis

Peinture et Traitement de surface

Atelier de peinture satisfaisant aux normes environnementales en vigueur

Atelier de galvanisation par immersion à chaud satisfaisant aux normes environnementales en vigueur

Atelier de séchage satisfaisant aux normes environnementales en vigueur

L'administration se réserve le droit de visiter ces locaux et d'exiger les certificats requis

Finitions et sérigraphie

Atelier de finition comprenant une installation de sérigraphie satisfaisant aux normes environnementales en vigueur, et une installation de PAO production assistée par ordinateur (machine de découpe de laize minimum 1,25m)

Zone abritée pour le stockage des panneaux.

Le personnel affecté aux tâches de PAO dans l'atelier de finition devra être titulaire d'un diplôme professionnel ou académique en infographie.

L'administration se réserve le droit de visiter ces locaux et d'exiger les certificats requis

Pose des ensembles de signalisation verticale

Véhicule de transport des signaux routiers à poser permettant leur acheminement de l'atelier de finition aux différents lieux de pose

Equipements de signalisation routière temporaire des chantiers assurant aussi bien la sécurité des agents poseurs et des usagers de la route.

Equipements de réalisation de travaux de génie civil et massif d'ancrage

Afin d'assurer la bonne gestion de production dans ses ateliers, le fabricant emploiera, de manière permanente, dans son unité de production un effectif composée de :

Responsable production ayant un diplôme d'ingénieur

Responsable bureau d'étude et méthode

Responsable de contrôle qualité

Le personnel affecté aux tâches de soudure doit obligatoirement être agréé par un centre professionnel.

Le personnel affecté aux tâches de PAO dans l'atelier de finition devra être titulaire d'un diplôme professionnel ou académique en infographie.

Echantillons

L'entrepreneur ou le fabriquant est tenu d'installer à ses frais non remboursables des échantillons de ses produits (Support + panneau + fixation) sur site pour chaque modèle cités ci-dessous **dix (10) jours** avant la date limite de remise des offres.

Panneaux et symboles	Triangle 1000+ cartouche 500x400 A13a + M9c	Disque 850 B21-1	Carre 700 J5	STOP 800 AB4	Flèche 1256*465 D21	Rectangle 1840*465 D43	Panneau diagrammatique 2000*3000
Film rétro-réfléchissant	Classe 2 « micro-prismatique » (>300 cd/lux/m ²)	Classe 2 « micro-prismatique » (>300 cd/lux/m ²)	Classe 2 « micro-prismatique » (>300 cd/lux/m ²)	Classe 2 « micro-prismatique » (>300 cd/lux/m ²)	Classe 2 « micro-prismatique » (>300 cd/lux/m ²)	Classe 2 « micro-prismatique » (>300 cd/lux/m ²)	Classe 2 « micro-prismatique » (>300 cd/lux/m ²)
Inscriptions					En fonction de l'emplacement	En fonction de l'emplacement	En fonction de l'emplacement

Ces échantillons feront l'objet d'un examen pour vérifier leur aspect, leur conformité aux normes en vigueur.

C. ESSAIS ET CONTROLE DES EQUIPEMENTS

Les essais de contrôle sont à la charge de l'entrepreneur, et devront se faire par le CETIME ou par tout autre Bureau de contrôle agréé par l'Administration (le maître de l'ouvrage).

(a) Généralités

Les essais de réception et de contrôle sont définis par le tableau en fin du présent article.

Les caractéristiques fournies par ces tableaux font référence aux normes françaises ; de façon générale, les matériaux devront être homologués par le LCPC, répondre aux normes en vigueur.

Les provenances de tous de tous ces matériaux devront être soumis à l'agrément de l'ingénieur, par l'Entrepreneur, dans un délai d'un mois à compter de la notification de l'ordre de service de commencer les travaux.

(b) Contrôle de l'épaisseur de la tôle des éléments de (c) panneaux, des supports et attaches (à la charge de l'entrepreneur)

Le contrôle de l'épaisseur de la tôle des panneaux subjectiles, supports et attaches portera sur tous les éléments. Ils devront résister, lors de la mise en place aux efforts des vents.

(c) Contrôle de la masse de la couche de protection des éléments des panneaux (à la charge de l'entrepreneur)

Le contrôle de la masse de Zinc par unité de surface sera effectué par mesure directe de l'épaisseur du revêtement de protection à l'aide d'un appareil du type "Elcomètre", "Microteste" ou similaire.

L'entrepreneur devra constituer des lots de (50) éléments de panneaux et des lots de (50) éléments de des supports, et attaches.

Pour chaque lot, il sera contrôlé (4) éléments de panneaux et (4) éléments de supports.

Ces éléments de panneaux, supports et attaches seront choisis par l'ingénieur qui effectuera lui-même les mesures à l'aide d'un appareil appartenant à l'Entrepreneur.

Il sera exécuté (3) mesures sur chaque élément de panneaux contrôlé,

Il sera effectué (1) mesure sur chacune des 6 faces de chaque panneau, support et attaches contrôlé, à au moins (10) millimètres des arêtes et des bords les plus longs et (100) millimètres des extrémités.

Par convention, l'épaisseur de la couche de protection d'un support est la moyenne arithmétique des (6) mesures effectuées sur ledit élément de glissement ou sur ledit support.

Pour chaque lot :

- Si l'épaisseur de la couche de protection de moins de (2) éléments de subjectile, ou de moins de (2) supports ou de moins de (2) attaches est inférieure à (50) microns, les panneaux (correspondantes) seront acceptés.
- Si l'épaisseur de la couche de protection de (2) éléments de subjectile, ou de (2) supports ou de (2) attaches est inférieure à (50) microns, les panneaux seront rebutés.

(d) Contrôle des dispositifs d'attaches

Les dispositifs d'attaches doivent être choisis de façon à assurer une fixation des panneaux aux supports, sans risque de rotation et de manière à résister au vandalisme.

Les soudures entre les éléments galvanisés sont proscrites.

(e) Contrôle des soudures

Sur le chantier, l'ingénieur procédera à l'examen visuel des soudures, des trous, du cintrage des éléments, de la vérification de leur régularité, et de leur bon aspect.

L'examen visuel des soudures au fil (les soudures à l'arc sont interdites), portera sur les dispositifs qui ont fait l'objet de soudeuse avant galvanisation choisis par lui, sans que le nombre de dispositifs contrôlés puisse excéder le dixième de ceux approvisionnés avec toutefois un minimum de dix (10).

Les cordons de soudeuse devront être bien réguliers, de forme isocèle, sans cratères ni soufflures apparentes et bien raccordés aux faces de l'angle de l'assemblage.

En cas de contestation des résultats de l'examen visuel, les tolérances admissibles sur les défauts des soudures seront celle fixées à l'annexe 3 du fascicule 66 du Cahier des Prescriptions communes du Ministère de l'Équipement français.

Les dispositifs dont la soudeuse serait ainsi reconnue défectueuse seront rebutés.

Si plus de dix (10) pour cent du nombre de dispositifs ayant subi l'examen visuel susvisé étaient rebutés, l'ingénieur pourra étendre ledit examen visuel à tous les dispositifs correspondants.

Si après quelques mesures de sondage, l'ingénieur le juge nécessaire, le contrôle de la masse le zinc par unité de surface tant intérieure qu'extérieure des dispositifs sera effectué dans les conditions analogues à celles définies ci-après.

(f) Essais de réception des matériaux :

Essais de réception des matériaux			
nature des matériaux	désignation	Mode opératoire	résultats exigés
Élément de panneau, du support, et des systèmes de fixation en acier.	Acier E 24-1 défini par la norme française A35 - 501 d'Avril 1968		
Supports en acier plié	Acier A 33 définis par la N.F.A 35-501 d'Avril 1968		
Galvanisation	Toutes les parties en acier des subjectiles, et des supports seront galvanisées à chaud par immersion dans le zinc fondu conformément aux prescriptions de la NF-A 91-121 et du PN-E27-016 en ce qui concerne la boulonnerie. Cette galvanisation sera de la classe cinq virgule sept grammes par décimètre carré (5,7g/dm ²), sauf celle de la boulonnerie qui sera de la classe six grammes par décimètre carré 6g/dm ² . La protection par dépôt électrolytique de zinc (classe 10-20 microns PNE 27-016) des vis et écrous est autorisée.		
	Le percement des trous dans les supports, les subjectiles et les éléments de systèmes de fixation en acier galvanisé, le soudage des dispositifs et le cintrage des éléments spéciaux seront effectués avant galvanisation.		

(g) Essais de réception des matériaux mis en place

Les essais de contrôle, de réception des équipements mis en place, et de vérification devront être réalisés, à la charge du soumissionnaire, par un Bureau d'études ou un Bureau de contrôle agréé par l'Administration.

Ces essais concernent la mise en place des produits selon les normes (les boulonneries, les fixations, les supports, l'implantation des équipements, la vérification de la conformité de la mise en place selon les normes de sécurité en vigueur, **la mesure de la rétro-réflexion, la mesure l'épaisseur du film de zinc après la pose du signal routier, etc.)**

(h) Spécifications techniques

Les panneaux doivent avoir un aspect convenable.

Les éléments des panneaux sont définis comme suit :

a) Symbole et dimensions :

Ils doivent satisfaire aux règles définies par la Direction de l'entretien et de l'exploitation des routes – Direction générale des ponts et chaussées du Ministère de l'Équipement et de l'Habitat dans son document «SIGNALISATION VERTICALE - symboles, dimensions, caractères»

b) Matériaux choisis (subjectile, décor, fixations - boulonnerie)

Ils doivent répondre aux spécifications techniques ci-dessous :

D. PANNEAUX D'INDICATION OU DE DIRECTION

(a) Signalisation de police

Subjectile

Il est conçu à partir de tôle **galvanisée à chaud ou tôle d'aluminium d'un seul tenant et sans aucune soudure**, comportant un traitement supplémentaire par peinture époxy garantie sur les deux faces : Face avant aux couleurs de fond du décor. Face arrière peinture époxy en gris clair mat.

Pour les panneaux des gammes petites à grandes tels que définis dans le document «SIGNALISATION VERTICALE - symboles, dimensions, caractères», les épaisseurs minimales sont de :

- 15/10^{ème} pour la tôle galvanisée (275g de zinc par mm²)
- 20/10^{ème} pour la tôle d'aluminium (type 1005 A).

Pour les panneaux de très grande gamme, ou de grande dimension, les épaisseurs minimales requises seront de :

- 20/10^{ème} pour la tôle galvanisée (275g de zinc par mm²)
- et de 25/10^{ème} pour la tôle d'aluminium (type 1005 A).

Le subjectile doit comporter un bord tombé de 2,5cm réalisé par emboutissage ou par adjonction d'un profilé aluminium anodisé. En aucun cas le subjectile ne comportera un bord tranchant.

Sur la face arrière du subjectile, le fabricant doit faire figurer son logo, la date de fabrication et son numéro d'agrément produit

Décor

Le décor est constitué d'un film de base adhésif rétro réfléchissant agréé Classe 2, type : 3 DG minimum rétro réflexion (>300 cd/lux/m²) ou équivalent agréé CE appliqué intégralement sur la face avant du subjectile.

Le fabricant doit fournir les copies des certifications d'homologation du film adhésif requis. La garantie de rétro réflexion minimum est de 10 ans (certificat du fournisseur à l'appui).

Les inscriptions seront réalisées en sérigraphie avec des encres compatibles avec le film. **Une attestation de compatibilité du fournisseur de film réfléchissant doit être délivrée à l'appui.**

Les encres de couleur doivent être transparentes afin de garder intacte les pouvoirs réfléchissants du film. Il est interdit de fournir des éléments du décor en « pièce rapportée » à partir de film adhésif afin d'éviter les actes de vandalisme.

Fixation et boulonnerie

Les fixations fournies doivent être conçues de telle sorte à résister à des actes de vandalisme, à des forces de vent de 150km/h, à la rotation lorsqu'il s'agit d'un support cylindrique.

Le fabricant est tenu de fournir pour chaque ensemble supports, panneaux les détails techniques des brides de fixations qu'il propose

Dans le cas où le panneau est conçu à partir de tôles galvanisées, les brides de fixations doivent être réalisés à partir d'acier galvanisé. La boulonnerie devra être également galvanisée à chaud.

Dans le cas où le panneau est conçu à partir de tôles d'aluminium, les brides de fixations doivent être réalisés à partir d'alliage aluminium. La boulonnerie réalisée à partir d'acier devra être également galvanisée à chaud.

(b) Signalisation directionnelle

Types de panneaux	Dimensions (en mm)			
	Selon HC (hauteur de caractères latins)			
	100	125	160	200
Entrée de ville (EB10) 	1040x450	1300x650	1700x850	2100x1050
Cartouche (panonceau) pour (EB10)	360x140	450x200	580x260	720x320
Entrée de gouvernorat (E36) 	1600x450	2000x650	2560x850	3200x1050
Cartouche (panonceau) pour (E36)	360x140	450x200	580x260	720x320
Position (D20) 	1256x465	1570x575	2010x720	2510x890
Cartouche (panonceau) pour (D20)	360x140	450x200	580x260	720x320
Présignalisation (D43) 	1840x465	2300x575	2880x720	3560x890
Cartouche (panonceau) pour (D43)	360x140	450x200	580x260	720x320

Cette partie reprendra les points suivants :

- Hauteur des caractères en fonction de la vitesse d'approche de la voie concernée,
- Type de caractères (police) arabe et français, orthographe, transcription et traduction de toutes les communes, selon documents officiels et répertoire provisoire disponible à la Direction de l'exploitation et de l'entretien routier - Direction générale des ponts et chaussées, du Ministère de l'Équipement, de l'Habitat et de l'Aménagement du Territoire, dans son document « SIGNALISATION VERTICALE – toponymie, orthographe et traduction ».

Panneau inférieur à 1,5m²

1. Fond blanc ou jaune a inscription noire**a - Subjectile**

Il est conçu à partir de tôle galvanisée à chaud d'épaisseur minimale de 15/10^{ème} (275g de zinc par mm²) ou de tôle d'aluminium d'épaisseur minimale de 20/10^{ème} (type 1005 A) d'un seul tenant et sans aucune soudure, comportant un traitement supplémentaire par peinture époxy garantie sur les deux faces. Face avant aux couleurs de fond du décor. Face arrière en gris clair mat.

Le subjectile doit comporter un bord tombé de 2,5cm réalisé par emboutissage ou par adjonction d'un profilé aluminium anodisé. En aucun cas le subjectile ne comportera un bord tranchant.

Sur la face arrière du subjectile, le fabricant doit faire figurer son logo, la date de fabrication et son numéro d'agrément produit

b - Décor

Le décor appliqué intégralement sur la face avant du panneau est constitué d'un film adhésif rétro réfléchissant « micro prismes » constitué d'un seul tenant Classe 2, type : 3 DG minimum rétro réflexion (>300 cd/lux/m²) ou équivalent agréé CE.

Le fabricant doit fournir les copies des certifications d'homologation du film adhésif requis. La garantie de rétro réflexion minimum est de 10 ans (certificat du fournisseur à l'appui).

Les inscriptions seront réalisées à partir de lettres découpées sur un film vinyle à l'aide de machine assistée par ordinateur.

c - Fixation et boulonnerie

Les fixations fournies doivent être conçues de telle sorte à résister à des actes de vandalisme, à des forces de vents de 150km/h, à la rotation lorsqu'il s'agit d'un support cylindrique

Le fabricant est tenu de fournir pour chaque ensemble supports, panneaux les détails techniques des brides de fixations qu'il propose.

Dans le cas où le panneau est conçu à partir de tôles galvanisées, les brides de fixations doivent être réalisés à partir d'acier galvanisé. La boulonnerie devra être également réalisée à partir d'acier galvanisé à chaud.

Dans le cas où le panneau est conçu à partir de tôles d'aluminium, les brides de fixations doivent être réalisés à partir d'alliage aluminium. La boulonnerie réalisée à partir d'acier devra être également galvanisée à chaud.

2. Fond vert, bleu ou marron a inscription blanc

a-Subjectile

Il est conçu à partir de tôle galvanisée à chaud d'épaisseur minimale de 15/10^{ème} (275g de zinc par mm²) ou de tôle d'aluminium d'épaisseur minimale de 20/10^{ème} (type 1005 A) d'un seul tenant et sans aucune soudure, comportant un traitement supplémentaire par peinture époxy garantie sur les deux faces. Face avant aux couleurs de fond du décor. Face arrière en gris clair mat.

Le subjectile doit comporter un bord tombé de 2,5cm réalisé par emboutissage ou par adjonction d'un profilé aluminium anodisé. En aucun cas le subjectile ne comportera un bord tranchant.

Sur la face arrière du subjectile, le fabricant doit faire figurer son logo, la date de fabrication et son numéro d'agrément produit.

b-Décor

Le décor appliqué intégralement sur la face avant du panneau est constitué de deux couches de films adhésifs. Un film adhésif rétro réfléchissant « micro-prismes » constitué d'un seul tenant Classe 2, type : 3 DG minimum rétro réflexion (>300 cd/lux/m²) ou équivalent agréé CE et un film type ECF translucide qui s'applique sur le film de base. Les inscriptions seront réalisées à partir de détournage assisté par ordinateur sur le film ECF.

-Le fabricant doit fournir les copies des certifications d'homologation des deux films adhésifs requis. La garantie de rétro réflexion minimum est de 10 ans (certificat du fournisseur à l'appui).

c- Fixation et boulonnerie

Les fixations fournies doivent être conçues de telle sorte à résister à des actes de vandalisme, à des forces de vents de 150km/h, à la rotation lorsqu'il s'agit d'un support cylindrique

Le fabricant est tenu de fournir pour chaque ensemble supports, panneaux les détails techniques des brides de fixations qu'il propose

Dans le cas où le panneau est conçu à partir de tôles galvanisées, les brides de fixations doivent être réalisés à partir d'acier galvanisé. La boulonnerie devra être également galvanisée à chaud.

Dans le cas où le panneau est conçu à partir de tôles d'aluminium, les brides de fixations doivent être réalisés à partir d'alliage en aluminium. La boulonnerie réalisée à partir d'acier devra être également galvanisée à chaud.

Panneau supérieur à 1,5m²

1. Fond blanc ou jaune a inscription noire

a-Subjectile

Il est conçu à partir de profilés en aluminium anodisé (lattes de 15 à 30 cm de largeur) extrudés de manière industrielle. Ces lattes seront solidaires entre elles par des profilés type I en aluminium. Le fournisseur est tenu de communiquer une note technique sur la résistance du panneau réalisé à partir de ces profilés.

Sur la face arrière du subjectile, le fabricant doit faire figurer son logo, la date de fabrication et son numéro d'agrément produit

b-Décor

Le décor appliqué intégralement sur la face avant du panneau est constitué de deux couches de films adhésifs. Un film adhésif rétro réfléchissant « micro-prismes » constitué d'un seul tenant (pour chaque lattes) Classe 2, type : 3 DG minimum rétro-réflexion (>300 cd/lux/m²) ou équivalent agréé CE et un film type ECF translucide qui s'applique sur le film de base. Les inscriptions seront réalisées à partir de détournage assisté par ordinateur sur le film ECF.

Le fabricant doit fournir les copies des certifications d'homologation des deux films adhésifs requis. La garantie de rétro réflexion minimum est de 10 ans (certificat du fournisseur à l'appui).

Les inscriptions seront réalisées à partir de lettres découpées sur le film ECF de couleur noire à l'aide de machine assistée par ordinateur.

c- Fixation et boulonnerie

Les fixations fournies doivent être conçues de telle sorte à résister à des actes de vandalisme, à des forces de vents de 150km/h, à la rotation lorsqu'il s'agit d'un support cylindrique. Les lattes seront solidaires entre elles par des profilés type I en aluminium.

Le fabricant est tenu de fournir pour chaque ensemble supports, panneaux les détails techniques des brides de fixations qu'il propose

Chaque latte doit être fixée séparément sur les supports, les brides de fixations doivent être réalisées à partir d'alliage aluminium. La boulonnerie réalisée à partir d'acier devra être galvanisée à chaud.

2. Fond vert, bleu ou marron à inscription blanche

a- Subjectile

Il est conçu à partir de profilés en aluminium anodisé (lattes de 15 à 30 cm de largeur) extrudés de manière industrielle. Ces lattes seront solidaires entre elles par des profilés type I en aluminium. Le fournisseur est tenu de communiquer une note technique sur la résistance du panneau réalisé à partir de ces profilés.

Sur la face arrière du subjectile, le fabricant doit faire figurer son logo, la date de fabrication et son numéro d'agrément produit

b- Décor

Le décor est constitué d'un film adhésif rétro réfléchissant « micro-prismes » agréé CE constitué d'un seul tenant (pour chaque lattes).

Le fabricant doit fournir les copies des certifications d'homologation du film adhésif requis. La garantie de rétro réflexion minimum est de 10 ans (certificat du fournisseur à l'appui).

Le décor appliqué intégralement sur la face avant du panneau est constitué de deux couches de films adhésifs :

1- un film adhésif rétro réfléchissant « micro-prismes » de couleur blanc Classe 2 type : 3 DG minimum rétro réflexion (>300 cd/lux/m²) ou équivalent agréé CE, la garantie de rétro réflexion minimum est de 10ans (certificat du fournisseur à l'appui).

2- un film type ECF de couleur verte, bleu ou marron translucide qui s'applique sur le film de base. Les inscriptions seront réalisées à partir de détourage assisté par ordinateur sur le film ECF.

Le fabricant doit fournir les copies des certifications d'homologation du film ECF requis.

c- Fixation et boulonnerie

Les fixations fournies doivent être conçues de telle sorte à résister à des actes de vandalisme, à des forces de vents de 150km/h, à la rotation lorsqu'il s'agit d'un support cylindrique

Le fabricant est tenu de fournir pour chaque ensemble supports, panneaux les détails techniques des brides de fixations qu'il propose. Les brides de fixations doivent être réalisées à partir d'alliage aluminium. La boulonnerie devra être galvanisée

SUPPORTS POUR SIGNALISATION DE POLICE ET DIRCTIONNELLE

Tous les supports fournis munis de leurs platines doivent être réalisés à partir **de profilés en acier E24. Ils doivent, après usinage, impérativement être galvanisé (par immersion à chaud dans un bain de zinc).**

La masse de zinc déposée est de 80 microns (5,70g/dm²).

Le fournisseur est tenu de communiquer un tableau de résistance des supports aux différentes combinaisons et formats de panneaux.

La valeur retenue pour la résistance aux vents sera de 130 daN/m².

Chaque panneau est supporté par un support de section circulaire dont l'extrémité supérieure est encapuchonnée

Le dédoublement du support est obligatoire pour les panneaux directionnels de largeur supérieure à 1,570m et pour les panneaux registres de largeur supérieure à 2,300m.

Le gabarit normal sous l'ensemble des panneaux est égal à 2.30ml.

MASSIFS DE FONDATION SIGNALISATION DE POLICE ET DIRCTIONNELLE

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

Pour chaque type du support, il est utilisé un massif type en **béton faiblement armé(tige non fileté Ø16/Ø22 + cadre Ø6 tous les 20cm)** dosé à 350 kg/m³ dont les dimensions ne dépendent que du moment résistant du type de support employé, même si ce moment est supérieur à celui qui résulte des panneaux réellement supportés.

LIAISON ENTRE PANNEAUX ET SUPPORT

Il doit y avoir un point de fixation sur chaque support, en haut et en bas de chaque panneau.

Pour les panneaux formés de lattes horizontales, chaque latte doit être fixée sur chaque support.

E. DESCRIPTION DES OUVRAGES

(a) Description des ouvrages

Généralités

La plus grande attention sera apportée pour assurer un aspect esthétique aux matériels mis en place

Massifs de fondations

Les massifs de fondations devront être armés avec au moins 30 Kg d'acier au mètre cube de béton, Il sera vérifié que le moment de stabilité est supérieur à 1,4 fois le moment de renversement pour une portance des remblais de 1 bar.

Panneaux

Les panneaux seront réalisés en acier galvanisé à chaud ou en alliage d'aluminium selon le cas. Le décor de la face active des panneaux non éclairés utilisera des revêtements rétro réfléchissants agréés.

Les panneaux auront une conception identique. Ils seront formés de lattes horizontales, dont la longueur sera égale à la largeur du panneau.

Le module vertical employé sera unique et suffisamment grand pour éviter des coupures horizontales trop nombreuses dans les inscriptions

Raidisseurs

Les lattes sont liées entre elles par l'intermédiaire de raidisseurs verticaux. Il est prévu, en général, deux raidisseurs par panneau, placés derrière celui-ci de façon que les bords extérieurs coïncident sensiblement avec le bord extérieur des panneaux.

- Pour les panneaux très larges, il peut être prévu un troisième raidisseur équidistant des deux premiers

- Tous les raidisseurs d'un même panneau doivent avoir le même aspect extérieur.

- Toutes les lattes d'un panneau sont fixées sur les raidisseurs : on évitera les dispositifs de fixation trop volumineux et, si possible, ceux qui dépassent derrière le plan forme par les fibres arrière des raidisseurs. Les supports des panneaux sur accotements jouent, également le rôle de raidisseurs.

Supports

La hauteur des pieds est telle :

- * qu'ils rattrapent le dévers éventuel de la chaussée,
- * que l'axe de la poutre soit environ à mi-hauteur des panneaux, la base de ceux –ci étant au moins 5,50 m en tout point de la chaussée finie
- * Mâts d'accotements :

Ces supports seront posés de manière désaxée, mais non traversant par rapport aux panneaux qu'ils supportent. Ils dégageront un gabarit normal sous l'ensemble des panneaux de **2,30 m** pour les panneaux implantés sur trottoirs et bermes.

Liaison entre panneaux et support

Il doit y avoir un point de fixation sur chaque support, en haut et en bas de chaque panneau.

Pour les panneaux formés de lattes horizontales, chaque latte doit être fixée sur chaque support.

Les dispositifs de fixation des panneaux de signalisation sur les portiques ou potences doivent permettre leur positionnement définitif par déplacement horizontal et vertical des points de fixation.

(b) Provenance, qualité et préparation des matériaux et matériels

Provenance et nature des matériaux

Les matériaux, matériels et fournitures employées pour l'exécution des travaux devront provenir exclusivement d'usines, dépôt ou carrières proposés par l'entrepreneur et agréés par le maître d'œuvre.

Dans une note annexée à sa soumission, l'Entrepreneur proposera les origines des signaux, peintures, ciments et agrégats. Il indiquera, par ailleurs les modes de fabrication et joindra une copie des certificats d'homologation.

Caractéristiques des matériaux

Les panneaux, panonceaux et supports seront inoxydables, soit par leur nature, soit par traitement de leur surface. Le décor de la face active des panneaux non éclairés utilisera des revêtements rétro réfléchissants agréés, sauf pour la couleur bleue. Pour cette couleur l'emploi de peinture sera conditionné à une garantie de sept (7) ans.

Aciers

Les aciers laminés et tôles d'aciers entrant dans la fabrication des ouvrages de signalisation, seront de la nuance E 24, définis par la norme NF 35 501 ou devront répondre aux caractéristiques définies par le titre III, fascicule 4 du C.C.T.G

Les quantités retenues sont les suivantes :

- Construction boulonnées ou rivées : toutes qualités.
- Construction soudée : qualités 3 ou 4.

L'utilisation de la qualité 2 pourra être admise pour des supports tubulaires soudés en usine, ne comportant, comme élément rapporté soudé qu'une embase avec gousset de renfort.

Les ouvrages en acier laminé soudé seront protégés par galvanisation à chaud. Toutefois les caissons en acier seront métallisés. Le zinc employé sera le Zinc Z 8 NF 55 101 à moins de 0,5% d'impuretés.

Alliages d'Aluminium

Les alliages d'aluminium seront choisis parmi les alliages types suivants : AG 3 M, AZ 5 G et AGS, requis conformes aux normes en vigueur, à savoir :

NNF A 02-001 – Désignation chimique et conventionnelle alphanumérique valable pour la fonderie

NF A 50-008 – Désignation numérique applicable aux alliages corroyés

NF A 02-2002 – Valable pour la fonderie

NF A 50-011 – Désignation conventionnelle des états de livraison des alliages corroyés.

Caractéristiques

NNF A 57- 702 – Produits de fonderie coulés par gravité ;

NF A 50-411 – Barres, fils tubes, profilés (anciennement A 57-350) ;

NF A 50- 451 – Tôles, disques, bandes, profilés (anciennement A 57-650) ;

NF A 57-101 - Dimensions et tolérances des tôles courantes laminées à froid ;

NF A 03-251 – Essais de traction.

Appellations

NF A 02-014 – Désignation numérique des aluminiums et alliages de transformation.

États :

NF A 02 – 006 – Désignation conventionnelle des états de livraison.

Les alliages d'aluminium devront satisfaire aux conditions suivantes d'allongement minimal à la rupture:

- (6%) pour les alliages corroyés.
- (2%) pour les pièces moulées.

Ces conditions d'allongement minimal ont pour but de permettre une adaptation plastique convenable dans les zones de concentration de contraintes.

Les normes N F A 50-411, N F A 50-451 et N F A 57 -702, donnent les allongements des alliages d'aluminium et les conditions dans lesquelles ces allongements sont mesurés.

Boulonnerie

Les boulons d'assemblage devront être :

Pour les structures en acier des boulons en acier forgé, galvanisé à chaud :

Pour les structures en aluminium :

- soit des boulons en acier inoxydable Z 6 CN 18.8 ou 18.10 (NF A 35-572),
- soit des boulons en alliage d'aluminium anodisés colmatés au bichromate de potassium et imprégnés à la lanoline.

Les boulons qui assembleront les pièces participant à la résistance d'ensemble de la structure devront avoir un diamètre supérieur ou égal à 12 mm.

Tiges d'ancrage

Les tiges d'ancrage seront en acier défini par le titre I du fascicule 4 du C.C.T.G et d'un diamètre minimal de 27 mm. Les tiges filetées sont proscrites

Peintures

Protection des ouvrages en acier

La protection des ouvrages en acier sera faite soit par galvanisation à chaud et peinture en usine, soit par métallisation recouverte de peinture.

La protection anticorrosion des éléments d'ouvrages sera réalisée après leur complet achèvement

- Protection par galvanisation à chaud et peinture en usine :
- Galvanisation à chaud
- La galvanisation sera réalisée par immersion dans le zinc fondu conformément aux prescriptions de la norme N F A 91-121.

La qualité du zinc devra être conforme à celle de la norme NF A 55-101 pour du zinc de première fusion et d'une classe au moins égale à la classe Z6.

Le revêtement sera au minimum de cinq (5) grammes par décimètre carré simple face.

La mise en œuvre de la galvanisation ne devra pas donner aux pièces une flèche de déformation supérieure à 3 millièmes de leur longueur.

L'entrepreneur pourra redresser les pièces par un recuit qui ne doit, en aucun cas, détériorer la galvanisation.

Toute pièce redressée par une action mécanique à l'aide d'une presse ou autre matériel sera refusée

Protection par métallisation et peinture

Cette protection sera obligatoirement effectuée en usine (norme NF A 91-201)

Le décapage de l'acier sera réalisé soit par voie chimique, soit par protection d'abrasif dans les conditions définies à l'Article 7 du fascicule 67 du CPC.

Le métal d'apport pour métallisation sera :

- Soit du zinc ;
- Soit un alliage zinc –aluminium ;

Et sera conforme, quant à sa provenance, aux indications des articles 2,3 et 4 du fascicule 67 du C.P.C

L'épaisseur du revêtement métallique sera au minimum de (120) micromètre.

- Peinture après galvanisation ou métallisation.

Le système de peinture et le procédé de mise en œuvre soumis à l'agrément du Maître d'œuvre, étant précisés que l'épaisseur minimale sera de (50) micromètres.

Ouvrages ou parties d'ouvrages en alliage d'aluminium

Les ouvrages ou parties d'ouvrages en alliage d'aluminium ne recouvrent pas de protection contre la corrosion.

Il ne devra pas y avoir de contact direct entre les alliages d'aluminium et les métaux ferreux et ceux-ci devront être soit peints soit galvanisés soit métallisés.

Pour les contacts avec d'autres métaux, le constructeur devra préciser, dans une notice jointe à sa note de calcul, les dispositions prévues pour éviter le contact direct entre métaux différents.

Protection des parties d'ouvrages en contact avec le béton

Toutes les parties d'ouvrages, embases des supports, etc..... en contact avec le béton des massifs de fondation devront être peintes.

Les ouvrages en acier recevront, outre la protection par galvanisation ou métallisation, une couche de peinture bitumineuse. Il en sera de même des pièces de scellement dans les parties vues.

Les ouvrages en alliage d'aluminium recevront sur les parties situées au contact du béton, une de peinture bitumineuse

Contrôle de la protection

Galvanisation et métallisation

- Contrôle du métal d'apport : Le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des analyses chimiques du métal d'apport.
- Contrôle de l'aspect et de l'adhérence : Le Maître d'œuvre se réserve le droit de contrôler de l'aspect et l'adhérence du revêtement de zinc, conformément aux normes françaises en vigueur.
- Contrôle de l'épaisseur du revêtement : Le contrôle de l'épaisseur sera effectué par mesures magnétiques, conformément au mode opératoire défini par le paragraphe 4.12 de la norme NF 191-201.

Le résultat des mesures effectuées sera interprété conformément au 3^{ème} alinéa du paragraphe 3.11 de la norme précitée.

En cas de rejet par le maître d'œuvre, pour insuffisance d'épaisseur, l'Entrepreneur pourra demander un contrôle en laboratoire suivant les essais définis par la norme NF A 91 121.

L'échantillon à analyser sera constitué par 3 fractions de la pièce choisie par le Maître d'œuvre.

Electrodes

Les électrodes utilisées pour la soudure à l'arc électrique seront conformes aux normes en vigueur. Le métal déposé aura, au moins, les caractéristiques du métal de base.

Caractéristiques de signaux

Tous les signaux devront être conformes aux prescriptions de l'instruction interministérielle Française sur la signalisation routière.

Résistance mécanique

Les signaux, supports et massifs d'ancrage devront résister aux efforts dus au vent, sans rupture ni déformation. En particulier, les boulons devront comporter un système de blocage qui les indésirables sous les vibrations dues aux rafales.

Charges permanentes

- pour l'acier : (7,85) tonnes par mètre cube
- pour l'alliage d'aluminium : (2,7) tonnes par mètre cube
- pour le béton armé : (2,5) tonnes par mètre cube

Les signaux supportés par les portiques et les potences ne pourront être assimilés, sauf justifications appropriées, à des charges uniformément réparties sur les traverses des ouvrages.

Surcharges climatiques

Il sera fait application des règles neige et vent en vigueur. Toutefois, pour le vent, on admettra qu'il souffle dans une direction horizontale et que la pression, sur toute surface normale à cette direction, atteint toutes pondérations comprises :

- 130 daN /m² pour les panneaux sur accotement n'engageant pas le gabarit de la chaussée.
- 240 daN/ pour les autres panneaux.

L'excentration des efforts dus au vent sur les panneaux de signalisation sera augmentée de 10% de la hauteur du panneau par rapport à sa valeur théorique.

Surface de service

Il ne sera pas prévu de surcharge de service.

Portance des remblais

Les massifs d'ancrage seront calculés pour une portance des remblais de 1 bar. L'entrepreneur vérifiera, lors de l'exécution des fouilles, que cette valeur est, effectivement, atteinte en fond de fouille.

Essais de réception et de contrôle des matériaux

ESSAIS DE RECEPTION ET DE CONTRÔLE DES MATERIAUX	
NATURE DES MATERIAUX	RESULTATS EXIGES
Signalisation verticale	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Provenance des matériaux</u>: Les matériaux, matériels et fournitures employés, devront provenir d'usines proposées par l'entrepreneur et agréés par le maître d'œuvre. - <u>Caractéristiques des matériaux</u>: Les panneaux, balises, panonceaux et supports seront inoxydables, par traitement de leur surface. - <u>Le décor</u> de la face active des panneaux non éclairés utilisera des revêtements agréés CE Classe 2 « micro-prismatique » (>300 cd/lux/m²) ou équivalent agréés CE ou équivalent agréés. Pour cette couleur, l'emploi de peinture sera conditionné à une garantie de 10 ans - <u>Les types de caractère et hauteur des inscriptions</u>: Les inscriptions seront systématiquement en arabe et en français. Les types de caractère seront soumis à l'agrément de l'Ingénieur.

F. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

(a) Programme d'exécution des travaux

Le programme des travaux sera soumis au Maître d'œuvre dans les conditions prescrites au C.C.A.P

Un planning d'exécution sera soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre avant le début des travaux. Ce planning doit respecter les différentes obligations dues aux diverses phases d'exploitation provisoires.

(b) Piquetage – Implantation

Avant exécution des fouilles, l'Entrepreneur procédera au piquetage général des ouvrages dans les conditions prescrites à l'article 12 du fascicule 2, du Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G).

Le piquetage comprendra :

- la matérialisation, par 4 piquets de chaque massif de fondation

- la matérialisation, par un 5^{ème} piquet, de l'axe des supports

La mise en place ne sera entreprise qu'après l'accord du Maître d'œuvre sur le piquetage. Celui-ci ne sera enlevé qu'au fur et à mesure de l'avancement du chantier de pose.

(c) Documents à fournir par l'Entrepreneur

Dans un délai de 20 jours, à dater de la notification de l'ordre prescrivant de commencer les travaux, ou de la lettre d'intention, l'Entrepreneur fournira les documents suivants :

Une notice descriptive donnant, notamment :

- Les moyens utilisés pour la préparation des surfaces destinées à être galvanisés.
- Les moyens de contrôle de l'épaisseur du film de zinc.
- Les moyens de contrôle de la mesure de la rétro-réflexion.
- La marque, la qualité, la composition de la peinture et toutes les caractéristiques utiles, ainsi que le procédé d'application de la peinture, aussi bien sur acier galvanisé que sur alliage d'aluminium.
- Les spécifications des matériaux utilisés pour les panneaux et le mode d'exécution des inscriptions et symboles.
- La nature des travaux qu'il se propose d'exécuter en atelier d'une part, et sur le chantier d'autre part.

Des dessins d'exécution :

*** Plans de décor**

L'entrepreneur soumettra à l'accord préalable du Maître d'œuvre les plans de décor au 1/20^{ème} de tous les panneaux de direction.

*** plans des ouvrages spéciaux**

L'entrepreneur fournira les dessins d'ensemble et de détails des différents types de portiques, potences et mâts.

Sur les dessins de détails, l'Entrepreneur consignera de façon complète :

- Les dimensions ajustées
- Les dispositions des assemblages
- Les dimensions des cordons de soudure et de leur ordre d'exécution
- Les contre flèches à donner aux poutres
- le diamètre des trous et boulons avec, éventuellement, mention du mode d'usinage lorsque les trous sont obtenus par forage ou par poinçonnage et alésage.

Plans conformes à l'exécution

L'entrepreneur remettra au, plus tard un (1) mois après la date de la prononciation de la dernière réception provisoire, un jeu de plans, sur lesquels seront reportés les emplacements exacts de la signalisation réellement exécutée. En ce qui concerne les signaux importants, l'entrepreneur fournira, en sus après exécution, les documents suivants : plans de pose des portiques, potences, panneaux et signaux établis en toute conformité avec la réalisation.

Tous ces documents seront fournis sur support reproductible en 1 exemplaire et 4 tirages.

(d) Exécution des ouvrages en acier

Justifications : Les justifications concernant la résistance des éléments et des assemblages seront conduites conformément aux prescriptions du fascicule 61, titre V, du Cahier des Prescriptions Communes.

Épaisseur minimale : (5) millimètres pour les tôles en acier.

- Usinage : L'usinage des éléments en acier sera réalisé conformément aux prescriptions des articles 13.1 et 13.2 du chapitre 3 du fascicule du Cahier de prescriptions Communes.

Le pliage des tôles nécessaires à la réalisation des membrures pourra se faire à froid.

- Soudage en atelier : le matériel de soudage, le mode opératoire et la convenance des électrodes ou des métaux d'apport et des flux devront être soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Les soudures exécutées en atelier seront soumises à un examen visuel de la part du Maître d'œuvre dans les conditions spécifiées à l'article 8 du fascicule 66 du Cahier des Prescriptions Communes.

Protection : La protection des ouvrages en acier sera faite, soit par galvanisation, soit par métallisation

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de contrôler l'aspect et l'adhérence du revêtement de zinc, suivants les conditions fixées par les normes françaises en vigueur (NF A 91-121-NF A 91-201, en particulier).

(e) Exécution des ouvrages en alliage d'aluminium

Justifications : les justifications concernant la résistance des éléments devront satisfaire aux prescriptions de l'article 11 du fascicule 61, titre V, du Cahier des Prescriptions Communes. Celles concernant la résistance des assemblages seront conduites suivant les prescriptions du D.T.U 32.2 relatif aux travaux de bâtiment. Il en est de même pour celles relatives au flambement et au voilement

Épaisseur minimale : les tôles d'aluminium auront une épaisseur minimale de 4 mm.

Mise en œuvre : des procédures de mise en œuvre devront être agréées par le Maître d'œuvre et conformes aux normes en vigueur.

Protection : Pour les contacts entre alliage d'aluminium et autre matériau, l'Entrepreneur devra préciser, dans une notice jointe à sa note de calcul, les dispositions prévues pour éviter le contact direct entre métaux. Cependant, les contacts directs : zinc-aluminium, sont autorisés.

(f) Exécution des massifs d'ancrage

Vérification : Il sera vérifié que le moment de stabilité est supérieur à 1,4 fois le moment de renversement.

Fouilles : Les fouilles destinées aux massifs de fondations seront exécutées conformément aux prescriptions du fascicule 68 du Cahier des Prescriptions Communes, les matériaux extraits pourront être réutilisés pour le remblaiement.

Bétons : Le béton des massifs de fondation sera mis en place par vibration : Les massifs seront armés avec au moins 30 Kg d'acier au mètre cube de béton.

Le bétonnage par temps froid (température inférieure à 0° Celsius) sera interdit. Au-dessous d'une température de 5° Celsius, la mise en place du béton devra être agréée par le Maître d'œuvre.

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

Mise en place des ouvrages : La pose des ouvrages sur les massifs de fondation ne sera autorisée que 15 jours, après l'achèvement du coulage de ces massifs.

3. GLISSIERES DE SECURITE

A. GENERALITES

Les supports seront mis en place par fonçage, une fouille remplie de sable de blocage sera préalablement exécutée, après accord de l'Ingénieur lorsque les terrains le nécessiteront.

Les Glissières sont constituées d'une lisse fixée (avec interposition d'un écarteur) sur une rangée de support.

Les éléments de glissement seront du type A ép. 3mm à liaison par superposition.

La Longueur développée des éléments de glissement rectilignes 4,32 m.

L'espacement entre supports sera généralement de deux (2) mètres. Ces supports seront des U100 ou C.

Le dispositif d'écartement sera métallique sans plaquette de fixation, il assurera un écartement de vingt (20) centimètres.

B. ELEMENTS CONSTITUTIFS

- Longueur : 4320 mm et 4000 mm d'axe à partir des supports ;
- Epaisseur : 3 mm ;
- Section minimal : **double onde** 14,16 cm² **triple onde** 22,50 cm² ;
- Poids minimal : **double onde** 54,62 kg, **triple onde** 86,13 kg ;
- Moment d'inertie horizontal minimal: **double onde** 105,40 cm⁴, **triple onde** 170, 52 cm⁴;
- Moment résistance horizontal minimal: **double onde** 25,20 cm³, **triple onde** 40,79 cm³.

(a) Supports :

Longueur totale des supports battus dans le sol est normalement égale à 2 mètres, mais peut être réduite à 1,50 mètre si le sol est très ferme (diminution de la longueur enterrée).

Le recours à des solutions à base de longrines en béton peut conduire à l'utilisation de supports raccourcis ou soudés sur platine.

Types des supports standards (Conformes aux spécifications de la norme NF P 98-412) suivant le cas :

- U de 100 (50x100x50x6)

Poids : 13,97 kg pour 1.5m(NU) et 18,70kg pour 2.0m(NU)

- C de 100 (25x50x100x50x25x5)

Poids : 12,7 kg pour 1.5m(NU) et 17,5kg pour 2.0m(NU)

- C de 125 (25x62, 5x125x62, 5x25x5)

Poids : 17,38 kg pour 1.5m(NU) et 23,21kg pour 2.0m(NU)

- Poteau sur platine C de 125 (25x62, 5x125x62, 5x25x5)

Poids : 13kg pour 1.1m (NU)

(b) Ecarteurs

Les dispositifs d'écartement métalliques sont des écarteurs métalliques à trois trous circulaires et sont conformes aux spécifications de la norme NF P 98-412:

- Largeur 200 mm
- Hauteur 200 mm
- Poids min 3,500 kg

C. SPECIFICATIONS DE MONTAGE

(a) hauteur de pose :

Hauteur de pose :

Elles sont posées à une cote de 70 cm (+5, -0) mesurée entre le niveau de l'arête supérieure de la lisse et le niveau moyen du sol pris sur une bande de 0,50 mètre, en avant de l'élément de glissement. En présence de trottoir surélevé, la hauteur de l'élément de glissement sera fonction de sa position par rapport à la bordure de trottoir.

La hauteur minimale admissible est de 65 cm, minimum en dessous de laquelle la mise en conformité de la hauteur des files doit être effectuée.

Les éléments de lisse de profil A sont liés à chaque recouvrement par 8 vis TRCO M16 x 30, écrous H, 32 sur plat pour le profil A. Toutes les têtes de boulons devront être placées du côté de la face avant "côté circulation" des éléments de glissement.

Les écarteurs sont liés aux éléments de glissement par des boulons (vis TRCO, M16 x 40 conforme à la norme NF E 03-014 et écrou H, 32 sur plat).

La liaison avec les supports doit être fusible, ceci est obtenu en plaçant la tête du boulon H dans l'écarteur.

Les supports sont liés aux écarteurs à l'aide de boulons (vis H, M16 x 40 conforme à la norme NF E 03-014 et écrou H, 32 sur plat).

L'interdistance et la section des supports dépendent du type de glissière.

Le sol doit permettre l'ancrage des supports et pouvoir supporter les efforts transmis lors d'un choc de véhicule. Un sol de consistance trop faible dans lequel les supports ne se plieront pas lors d'un choc peut conduire à une nette augmentation de profondeur de la poche de déformation (voire des franchissements de glissière) et parfois à une détérioration grave du sol (poinçonnement du sommet d'un remblai par exemple).

Sens de recouvrement :

Les éléments de glissement se recouvrent dans un sens qui est fonction du sens de circulation le plus proche de la lisse de telle manière que la fin d'un élément masque l'origine du suivant. Sur une chaussée bidirectionnelle et en présence d'un point d'accumulation d'accidents, il est souhaitable de fixer le sens des recouvrements selon le sens de circulation sous lequel se produit le plus grand nombre de sorties de chaussée

Réglages :

Le percement oblong en partie haute du support permet le réglage en hauteur de la file de glissière.

Les trois percements de la face avant de l'écarteur et le trou oblong axial de l'élément de glissement permettent le jeu longitudinal nécessaire lors de la pose de la lisse

D. SPECIFICATIONS DE MONTAGE DES ELEMENTS SPECIAUX

Longueur des extrémités

Afin d'assurer un ancrage correct, la file de glissière doit comporter 11 supports au moins de part et d'autre de l'obstacle. Dans la plupart des cas, cette règle conduit à planter 28 mètres de glissière en aval de l'obstacle et 28 mètres en amont.

Ces longueurs assurent uniquement l'ancrage nécessaire au fonctionnement de la file de glissière au droit de l'obstacle mais doivent être augmentées si, en fonction des trajectoires accidentelles probables, l'obstacle n'est pas correctement isolé.

Dans certains cas difficiles, la distance d'ancrage peut être réduite mais ne doit jamais être inférieure à 10 mètres.

Extrémité noyée dans un talus

La valeur du déport (de) est fonction de la longueur (l) de la trompette. Les 7 premiers supports des files sont espacés de 2 mètres.

Extrémité abaissée et enterrée au sol.

La lisse est abaissée au sol sur une longueur de 12 mètres ou extrémité de file type absorbeur de choc testée selon la norme NT 21.659-1 et NT 21.659-7 (2011) transposition de la norme européenne EN 1317-1 et EN 1317-7.

E. ESSAI DE RECEPTION

(a) Contrôle de l'épaisseur de la tôle des éléments de glissements (à la charge de l'entrepreneur) :

Le contrôle de l'épaisseur de la tôle des éléments de glissement portera sur tous les éléments de glissement et sera effectué globalement sur la base de leur masse volumique.

Ce contrôle sera effectué par pesée, sur une bascule proche du chantier, de tous les véhicules assurant l'approvisionnement de ce dernier en glissières de sécurité.

L'ingénieur devra être avisé au moins quarante-huit (48) heures à l'avance de chaque approvisionnement et de la bascule sur laquelle aura lieu la pesée du dit approvisionnement.

Le chargement de chaque véhicule fera l'objet d'un bordereau d'expédition dont l'original sera remis au représentant de l'ingénieur sur le chantier en même temps que le bulletin de pesée "en charge" du véhicule, le bulletin de pesée "à vide" de ce véhicule devra parvenir à l'ingénieur dans les deux (2) jours ouvrables suivant la date portée sur le bulletin de pesée "en charge" susvisé.

Le bordereau d'expédition devra préciser pour chaque chargement :

- Le nombre, la longueur réelle et la masse linéique des supports,
- Le nombre et la masse unitaire des dispositifs d'écartement,
- Le nombre et la masse unitaire des boulons, rondelles et écrous compris,
- Le nombre et la masse unitaire des plaquettes de fixation,
- Le nombre et la masse unitaire des embouts en queue de carpe ou similaire,
- Le nombre et la longueur réelle des éléments de glissement.

La masse des éléments de glissement inclus dans chaque chargement, obtenu en enlevant de la différence des bulletins de pesée "en charge" et "à vide" la masse des supports, des dispositifs d'écartement, des boulons des plaquettes de fixation et des embouts en queue de carpe ou similaire devra être au moins égale à la masse calculée à partir de la longueur réelle cumulée des éléments de glissement résultant du bordereau d'expédition et des masses au mètre linéaire réel des éléments de glissement type A : onze virgule quatre-vingt (11,80) kilogrammes.

Si pour un chargement, la masse constatée des éléments de glissement était inférieure à la masse calculée de plus de trois (3) pour cent de moins et de cinq (5) pour cent de plus, les éléments de glissement correspondants seraient refusés.

(b) Contrôle de la masse de la couche de protection des éléments de glissement et des supports (à la charge de l'entrepreneur)

Le contrôle de la masse de zinc par unité de surface sera effectué par mesure directe de l'épaisseur du revêtement de protection à l'aide d'un appareil du type "Escompter", "Micro test" ou similaire.

L'Entrepreneur devra constituer des lots de cinquante (50) éléments de glissement de quatre (4) mètres de longueur utile, à l'exclusion des éléments spéciaux "standard" ou non.

Il devra de même constituer des lots de (50) supports.

Pour chaque lot, il sera contrôlé deux (2) éléments de glissement de deux (2) supports. Ces éléments de glissement et ces supports seront choisis par l'Ingénieur qui effectuera lui-même les mesures à l'aide d'un appareil appartenant à l'Entrepreneur.

Il sera exécuté trois (3) mesures sur chaque face de chaque élément de glissement contrôlé, l'une au centre, les deux autres à deux angles diamétralement opposés mais au moins à cinquante (50) millimètres du bord le plus long et cent (100) millimètres du bord le plus court.

Il sera effectué une (1) mesure sur chacune des six faces de chaque support contrôlé, à au moins dix (10) millimètres des arêtes et des bords les plus longs et cent (100) millimètres des extrémités.

Par convention l'épaisseur de la couche de protection d'un élément de glissement ou d'un support est la moyenne arithmétique des six (6) mesures effectuées sur le dit élément de glissement ou sur le dit support.

- Pour chaque lot :

- Si l'épaisseur de la couche de protection de moins de deux (2) éléments de glissement ou de moins de deux (2) supports est inférieure à cinquante (50) microns, les glissières de sécurité (correspondantes) seront acceptées.
- Si l'épaisseur de la couche de protection de deux (2) éléments de glissement ou de deux (2) supports ou plus est inférieure à cinquante (50) microns, les éléments de glissement ou les supports des glissières de sécurité (correspondantes) seront rebutés.

(c) Contrôle des dispositifs d'écartement

Sur le chantier, l'Ingénieur procédera à l'examen visuel des soudures des dispositifs d'écartement choisis par lui, sans que le nombre de dispositifs contrôlés puisse excéder le dixième de ceux approvisionnés avec toutefois un minimum de dix (10).

Les cordons de soudure devront être bien réguliers, de forme isocèle, sans cratères ni soufflures apparentes et bien raccordés aux faces de l'angle de l'assemblage.

En cas de contestation du résultat de l'examen visuel, les tolérances admissibles sur les défauts des soudures seront celle fixées à l'annexe 3 du fascicule 66 du Cahier des Prescriptions Communes du Ministère de l'Équipement Français.

Les dispositifs d'écartement dont la soudure serait ainsi reconnue défectueuse seront rebutés.

Si plus de dix (10) pour cent du nombre de dispositifs d'écartement ayant subi l'examen visuel susvisé étaient rebutés, l'Ingénieur pourrait étendre le dit examen visuel à tous les dispositifs d'écartement.

Si après quelques mesures de sondage, l'Ingénieur le juge nécessaire, le contrôle de la masse de zinc par unité de surface tant intérieure qu'extérieure des dispositifs d'écartement sera effectué dans des conditions analogues à celles définies à l'article ci-dessus.

CHAPITRE V - ESSAIS DE CONTROLE DES TRAVAUX ET DE LA GEOMETRIE DES TRAVAUX DE TRASSEMENT, CHAUSSEE, DRAINAGE ET SIGNALISATION

ARTICLE V.1 - ESSAIS DE CONTROLE DES TRAVAUX

Les essais de contrôle des travaux seront réalisés par CETEC à la charge de l'Entreprise et sont indiqués dans les tableaux suivants, dans lesquels on trouvera également les processus retenus, les résultats exigés ainsi que le nombre minimum d'essais à réaliser.

ESSAIS DE CONTROLE DES TRAVAUX				
Nature des essais	Désignation	Mode opératoire	Résultats exigés	Cadence des essais
Terrassements Couche d'assise		Les remblais seront mis en place après débroussaillage et éventuellement décapage de la terre végétale.		
	Densité en place et teneur en eau	Densitomètre à membrane	95 % de la densité sèche maximale PROCTOR modifié pour 95% des mesures	1 tous les 1 500m ² (au moins 1 par zone)
	Essai Proctor Modifié			1 tous les 1 500m ² (au moins 1 par zone)
	CBR après 4j d'immersion		≥10	1 essai Proctor Modifié tous les 1 500m ²
Surfaces destinées à être remblayées	Densité en place et teneur en eau	Densitomètre à membrane et dessiccation	90% de la densité sèche maximale Proctor Modifié (y compris à l'emplacement des trous rebouchés)	1 tous les 1000m ²
	Essais Proctor Modifié			1 essai Proctor Modifié tous les 5.000m ²
Corps de remblai sauf couche supérieure de 0.50m	Densité en place et teneur en eau	Densitomètre à membrane et dessiccation	95% de la densité sèche maximale	1 essai Proctor Modifié tous les 500m ³
Couche supérieur de remblai sur 0,50 m	Densité en place et teneur en eau	Densitomètre à membrane et dessiccation	98 % de la densité sèche maximale Proctor Modifié.	1 tous les 4 00 m ² de plate-forme et au gré de l'Ingénieur
	Essai Proctor Modifié			
	CBR après 4j d'immersion		≥ 10, Le module à considérer est de 5 X CBR, soit 50 MPA	
	Essai à la plaque		EV2 > 50 MPa et EV2/EV1 < 2 et ce pour 95% des points contrôlés. Dans le cas où le rapport EV2/EV1 est supérieur à 2, il est procédé à : *S'il s'agit d'un cas isolé à un contrôle de la densification sur toute l'épaisseur de la PST, celle-ci devra être conforme à l'objectif q4 défini par le GTR pour le compactage des remblais. *S'il s'agit d'un phénomène récurrent, la vérification s'effectuera sur planche d'essai pour la classe ou la sous classe du matériau concerné mises en œuvre conformément aux dispositions du GTR	
Forme en remblai	Essai Proctor Modifié	L.C.P.C.		1 tous les 250 m ³
	Indice CBR à 4 jours d'immersion sur échantillons compactés à 100% de la densité Proctor Modifié	L.C.P.C.	Aucune détermination de la valeur de l'indice pour information.	Au gré de l'Ingénieur ou au moins 1 pour 5000m ³ .
Fond de décaissement	Densité en place et teneur en eau	Densitomètre à membrane et dessiccation	95% de la densité sèche maximale Proctor Modifié	Au gré de l'Ingénieur
	Essais Proctor Modifié	L.C.P.C.		1 essai Proctor Modifié tous les 500m ²

ESSAIS DE CONTROLE DES TRAVAUX				
Nature des essais	Désignation	Mode opératoire	Résultats exigés	Cadence des essais
Les graves concassées	La tolérance admise pour la quantité dosée, en pourcentage de la quantité théorique doit être inférieure à + 20 %.			1 fois par jour
	Dosage des granulats.	Vérification de la concordance de la somme des débits des doseurs élémentaires avec le débit total		1 fois par jour
		Vérification du débit des doseurs par pesée de quantités correspondant à 10 tonnes de grave fabriquée. La tolérance admise pour les quantités dosées, en pourcentage des quantités calculées, doit être inférieur à +5 %.		1 fois par semaine
	Compacité en place	Densitomètre à membrane ou gamme densitomètre	100 % de la densité sèche maximale P.M pour 98 % de mesures.	20 mesures au moment de l'étalonnage de l'atelier de compactage. Puis 1 mesure tous les 1000 m ²
	Compacité en place	Densitomètre à membrane	98% de la densité maximale Proctor modifié	20 mesures au moment de l'étalonnage de compactage puis 1 mesure par 500 m ²
	Essai proctor modifié	L.C.P.C	L'essai Proctor Modifié sera réalisé tous les 2500 m ³ de Grave concassée approvisionnée sur le chantier	

ESSAIS DE CONTROLE DES TRAVAUX				
Nature des essais	Désignation	Mode opératoire	Résultats exigés	Cadence des essais
Béton Bitumineux et Grave Bitume Fabrication	Mesure du débit du pré doseur	Contrôle initial de réglage : écart type inférieur ou égal à 3% de la valeur définie par la formule de composition		1 série de dix prélèvements pour chaque catégorie de granulats avant le début de toute fabrication
		Ecart type inférieur à 6%		1 fois par jour pour chaque catégorie de granulats
	Pesée de gâchées	Tolérance admissible sur la moyenne obtenue de 1%		Par pesée de 2% de la production l'intervalle entre deux contrôles étant au max de 5 jours.
	Pesées des enrobés sur les postes discontinus	Contrôle initial : écart type inférieur ou égal à 3%		Contrôle statistique sur 10 échantillons pour le poids d'enrobés produit par unité de compte-tours
		Ecart sur la moyenne de poids d'enrobés produit par unité de compte-tours sur une journée de production inférieure à 3%		Contrôle journalier
	Température du liant	Température atteinte par un dispositif de chauffage du liant lors du stockage, en évitant toute surchauffe locale		
		Nature du bitume	Température du liant en degrés C°	
		35/50	150 à 160 °	
	Mesure de la pompe à liant par gâchée ou par unité de compte-tours	1,5% en valeur relative		Au moins tous les deux jours sur un poids de liant correspondant à une gâchée pour les postes discontinus et à 60Kg pour les postes continus
	Mesure du débit de la pompe à filler	Contrôle initial : écart type inférieur à 0,3%(valeur relative ou absolue)		Contrôle initial statistique sur 10 échantillons
		Ecart supérieur admissible 0,6% (valeur relative ou absolue)		1 fois par jour sur échantillons de 30Kg minimum
	Analyse granulométrique des granulats sur dépôts	Courbe granulométrique comprise à l'intérieur d'un fuseau défini à l'article III-2 du CCTP		2 fois par jour
	Température des granulats à la sortie du sécheur	135° - 145° par temps chaud		2 fois par jour
Teneur en eau des granulats à la sortie du sécheur	Teneur en eau limite de 0,5%		2 fois par jour	
Température des enrobés à la sortie du malaxeur	Nature du bitume	Température des enrobés à la sortie du malaxeur en C°		
	35/50	Normale Longs transports 150° 160 °		
Contrôle de la teneur en liant et en filler du béton bitumineux	Teneur en liant \pm 10% en valeur relative		2 échantillons prélevés sous la trémie par jour (de 5 Kg minimum)	
	Teneur en filler \pm 15% en valeur relative			

ESSAIS DE CONTROLE DES TRAVAUX				
Nature des essais	Désignation	Mode opératoire	Résultats exigés	Cadence des essais
Béton Bitumineux et Grave Bitume Mise en œuvre	Vérification du calage des fils de guidage du finisseur		$\pm 0,5\%$ par rapport à la côte théorique	Contrôle effectué par sondage sur 20% de la longueur du fil
	Température	Lecture au thermomètre de contact	Température en °C par temps chaud comprise entre 130 et 140 et entre 140 et 150 par temps froid	En permanence
	Compacité	AASHTO T.147-54	Prélèvements effectués par carottage Compacité en place supérieure à 100% de la compacité DURIEZ de référence	20 mesures portant sur la première journée de mise en œuvre 1 mesure tous les 2000 m ² par la suite
Couche d'imprégnation Liant	Le dosage du liant sera fixé par l'Ingénieur après exécution préalable. En principe, une couche d'imprégnation: 1,3 kg/m ² de cut back 0/1			
	Dosage du liant	Pesée de plaquettes recouvertes de buvard	Régularité de répannage R inférieure à 0,20 : $R = \frac{D - d}{D + d}$ D étant le dosage maximal d étant le dosage minimal D et d étant mesurés dans le même profil. Le dosage moyen ne doit pas s'écarter de plus de 0,1 kg/m ² du dosage prescrit.	20 mesures au début de la mise en œuvre de couche. Ensuite, 1 mesure pour 700 m ² .
	Vérification de matériel		Vérification de la propreté des tuyauteries, filtres, gicleurs etc...	Tous les jours
Enduit bicouche sur imprégnation et enduit monocouche	Dosage en granulat	Pesée des granulats dans des cadres de 25 x 25 cm.	Après répannage sans liant préalable on pèsera les granulats répandus dans des cadres placés sur la chaussée. Les pesées successives ne doivent pas s'écarter de plus de 15 % de la valeur moyenne sur un profil transversal. Le dosage moyen ne doit pas s'écarter de plus de 10 % du dosage prescrit.	20 mesures au début de la mise en œuvre 1 mesure tous les 3000 m ² ensuite
	Dosage de liant	Pesée de plaquettes recouvertes de papier buvard	Régularité de l'épandage inférieur à 0,20 $r = \frac{D - d}{D + d}$ D étant le dosage maximal d étant le dosage minimal D et d étant mesurés dans un même profil Le dosage moyen ne doit pas s'écarter de plus de 0,05 kg/m ² du dosage prescrit.	20 mesures au début de la mise en œuvre 1 mesure par 3 000 m ² ensuite
	Vérification du matériel		Vérification de la propreté (tuyauterie, filtres, gicleurs).	Tous les jours
	Température	Lecture au thermomètre	Températures exigées en °C Stockage 70° à 80° Réchauffage 150° Epannage 125°	Tous les jours
Peinture de marquage au sol	Dosage	Par pesée avant et immédiatement après application sur une plaque de tôle de 1,50 m x 03 m	Dosage supérieur à 90 % du dosage prévu par le fabricant. De la continuité du marquage. L'entrepreneur aura à sa charge le rétablissement.	Au gré de l'Ingénieur

ARTICLE V.2 - ESSAIS DE CONTROLE GEOMETRIQUE DES TRAVAUX

Les essais de contrôle géométrique sont donnés dans les tableaux suivants dans lesquels on trouvera par nature de vérification les résultats exigés.

L'entrepreneur devra fournir sa demande de vérification suffisamment à l'avance pour que l'Ingénieur ait le temps de les faire effectuer sans perturber la bonne marche des travaux.

La liste des essais de contrôle géométrique prévus dans les tableaux des pages suivantes est fournie dans le tableau ci-dessous :

Poste de travaux correspondants	Nature des travaux
1. Terrassements	Plate-forme terrassée en déblai ou en remblai (forme) Talus de déblai Talus de remblai
2. Couche de fondation, de base et accotement	
3. Implantation d'ouvrages de drainage longitudinal	
4. Calage au niveau des ouvrages de drainage	
5. Glissière de sécurité.	

ARTICLE V.2		ESSAIS DE CONTROLE GEOMETRIQUE DES TRAVAUX		
Nature des essais	Désignation	Mode opératoire	Résultats exigés	Cadence des essais
Terrassements Plate-forme terrassée en déblai ou en remblai (forme)	Réglage	Nivellement de précision	+ 1 cm et - 2 cm par rapport aux profils théoriques. Pas de contre-pente. Essais réalisés sur l'axe et sur chacune des rives au droit des profils en travers.	Sur chaque profil en travers
	Surfaçage	Règle de 3 m	Flèche maximum inférieur à 3 mm. Essais réalisés longitudinalement puis transversalement au droit des profils en travers.	
Talus de déblai	Réglage	Nivellement au niveau de précision	Côtes prescrites ± 5 cm	Au gré de l'Ingénieur
Talus de remblai	Réglage	Nivellement au niveau de précision	Côtes prescrites ± 10 cm	
Couche de fondation et de base et accotements	Réglage	Nivellement au niveau de précision	Côtes prescrites ± 2 cm pour la fondation et les accotements Côte ± 1 cm pour la couche de base	Sur chacune des rives à 50 cm du bord, tous les 10 m.
	Surfaçage transversal	Règle de 3 m et cale de 30 cm de longueur et d'épaisseur égale à la tolérance à vérifier.	Flèche maximale inférieure à: - 2 cm pour la fondation et les accotements - 1 cm pour la couche de base.	Au gré de l'Ingénieur
	Surfaçage longitudinal	Règle roulante de 3 m.	Si les prescriptions ci-dessus sont respectées à 95 %, le réglage et le surfaçage sont réputés convenir.	Contrôle dans l'axe de chaque chaussée
Implantation des ouvrages du drainage longitudinal	Cotes obtenues par rapport aux bases d'implantation de la plate-forme	Plus ou moins six centimètres (± 6 cm)		Au gré de l'Ingénieur
	Tolérance par rapport à une règle de longueur L appliquée sur l'ouvrage	L /200		

ARTICLE V.2 ESSAIS DE CONTROLE GEOMETRIQUE DES TRAVAUX				
Nature des essais	Désignation	Mode opératoire	Résultats exigés	Cadence des essais
Calage au niveau des ouvrages du drainage longitudinal	Tolérance absolue par rapport au nivellement général	± 2 cm par rapport aux profils théoriques Essais réalisés au droit des profils en travers et à chaque ouvrage.		Au gré de l'Ingénieur
Bordures basses pour îlots séparateurs	Tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur	1 centimètre par rapport à la ligne idéale tout le long du tronçon traité		Au gré de l'Ingénieur
Glissière de sécurité Glissière Support	Tolérance d'implantation	Tolérance pour faux alignement en plan et en hauteur est de deux (2) centimètres par rapport à la ligne idéale. La tolérance pour faux alignement en hauteur est de 2 cm. La tolérance pour faux alignement plan est de 1 cm.		
Enduit monocouche & bicouche	Réglage	Nivellement de précision	Enduit monocouche : + 2 cm par rapport aux profils théoriques	Contrôle dans l'axe de chaque chaussée, sur chaque profil en travers
			Enduit bicouche : + 1,5cm par rapport aux profils théoriques	
	Surfaçage	Règle de 3 cm	Flèche maximum inférieur à 2cm. Essais réalisés longitudinalement et transversalement au droit des profils en travers.	
		Viagrape	Coefficient inférieur à 5	

CHAPITRE VII - MESURES ENVIRONNEMENTALES SOCIALES, DE SANTE ET DE SECURITE

ARTICLE VII.1 - DEFINITIONS

Dans la présente partie du CCTP et concernant les désignations des profils, il est à signaler que :

- Le consultant ou le Consultant de Contrôle-suivi désigne le bureau de suivi, contrôle et assistance technique chargé par le Maître d’Ouvrage du suivi et du contrôle des travaux.

ARTICLE VII.2 - ENGAGEMENTS ET NORMES GENERALES

L’Entrepreneur doit veiller à la mise en œuvre des PGES (Plan de Gestion Environnementale et sociale) élaborés dans les documents des EIES (Etudes d’impact environnemental et social) des projets de **la route ...**, qui décrit les mesures préventives incluses dans le corpus du Projet et les mesures d’accompagnement qui ont été proposées pour atténuer les impacts négatifs ou bonifier les impacts positifs des travaux

Pour ce faire, l’Entrepreneur doit prendre connaissance et respecter les mesures environnementales requises au titre des présentes spécifications. Les travaux objet des présentes spécifications doivent être conduits conformément aux directives environnementales et sociales de la réglementation tunisienne dans ce domaine et du bailleur de fonds éventuellement.

L’Étude d’Impact Environnemental et Social (EIES) du projet qui comprend le Plan de Gestion Environnementale et Sociale (PGES), est fournie à l’Entrepreneur aux fins de référence afin qu’il puisse en tenir compte lors de l’élaboration des différents documents contractuels.

L’Entrepreneur doit obtenir et se mettre en conformité de tout autre permis et exigence des lois et réglementations tunisiennes.

L’Entrepreneur doit élaborer un plan de protection spécifique au site, afin d’indiquer la manière dont il entend procéder pour se conformer aux exigences contenues dans les présentes spécifications. En particulier ce plan devra prendre en compte des obligations détaillées ci-après.

Surveillance et suivi ES – Reporting et documents à fournir par l’Entrepreneur et à suivre par le Consultant :

En ce qui concerne la surveillance environnementale des travaux, la documentation environnementale comprendra une série de fiches d’inspection regroupées en registres : registres des base-vie et installations fixes, registre des emprunts, registre des engins et registre des chantiers qui seront préparées en fonction des réalités de terrain. L’Entrepreneur se conformera aux formats requis par le Consultant et/ou le MO.

L’Entrepreneur (sous la supervision du Consultant) veillera à collecter et/ou fournir et classer parmi les documents des chantiers les documents suivants (liste donnée à titre indicatif) :

- Organigramme du personnel impliqué (autre que le Responsable HSSE) dans la GES (Gestion environnementale et sociale) avec leur responsabilité et leurs profils (CV détaillés),
- Règlement intérieur du chantier y précisant les procédures relatives à la GES,
- Autorisations administratives/accords pour les sites à exploiter (Installations des chantiers, Carrières, etc.) et, si applicable, les preuves de l’approbation de l’ANPE,
- Accords de sous-traitance en charge de la GES, si applicable,
- Journal de chantier incluant les aspects relatifs à l’HSSE,
- Formulaire de notification d’accident et incidents de chantiers, et compte-rendu de résolution d’accidents,
- Programme d’exécution général des mesures environnementales et sociales et plannings correspondants régulièrement actualisés,
- Rapport de démarrage précisant les mesures relatives à la GES (Fournir le PPESS Plan de Prévention Santé, Sécurité, Environnement) inclus dans le PGES_E de l’entreprise),
- Rapports mensuels et trimestriels de suivi environnemental,
- Rapports mensuels et trimestriels de suivi HSE,
- Rapports finaux traitant de la remise en état et réhabilitation pour chaque site exploité (Base-vie, installation des chantiers, emprunts et carrières, zones de stockage des matériaux, des déchets, des carburants et matières dangereuses).

Les rapports mensuels/trimestriels sur les aspects environnementaux, sociaux, sanitaires et sécuritaires de l’Entreprise doivent refléter les activités/tâches menées ainsi que l’état d’avancement physique et financier des mesures environnementales et sociales du projet à la charge de l’Entrepreneur dans le cadre du projet du mois/trimestre précédent et soulignant les difficultés et les enjeux de même que la planification du mois à venir pour le rapport mensuel et du trimestre à venir pour le rapport trimestriel. Ces rapports doivent être accompagnés avec des plannings mensuels et trimestriels actualisés et mis à jour.

Registres à maintenir sur chantier

Indiquer les registres à maintenir par l’Entreprise (sous supervision du Consultant) qui sont à titre non exhaustif les suivants :

- Registre des carburants,
- Registre des déchets,
- Registre des produits dangereux,
- Registre des incidents et des accidents de travail et des accidents de circulation,
- Registre des incidents environnementaux tel que le déversement des carburants et matière dangereuses, les émissions accidentelles ou non des poussières et des polluants de l’air, des érosions et des dégradations des berges des oueds, de pollution et de dégradations des sols, etc.
- Registre de découvertes des vestiges archéologiques,

- Registres de gestion des plaintes et de réclamations et griefs,
- Registre des séances de sensibilisation à l'environnement des employés et des riverains, etc.

ARTICLE VII.3 - OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES GENERALES DE L'ENTREPRENEUR VIS A VIS DES LOIS ET REGLEMENTS TUNISIENS

1. OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES GENERALES DE L'ENTREPRENEUR RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT

Lors de l'exécution des travaux, l'Entrepreneur devra respecter les exigences de son Contrat relatives à la protection de l'environnement, ainsi que les dispositions mentionnées dans les lois et règlements en vigueur en Tunisie relativement à la protection de l'environnement et à la gestion de l'eau.

Obligations et responsabilités générales environnementales et sociales de l'Entrepreneur

La création de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE) en 1988 a prouvé la prise de conscience de l'État tunisien en matière de promotion d'un développement durable respectueux des cadres naturel et humain des projets. Les obligations environnementales générales de l'Entrepreneur au titre du présent marché, qui feront l'objet d'un suivi de la part de la DGPC appuyée par l'ANPE, sont les suivantes :

- L'Entrepreneur respecte les dispositions réglementaires environnementales en vigueur en Tunisie (y compris celles promulguées en cours d'exécution des travaux si le Maître d'Ouvrage l'impose), les dispositions contractuelles du présent marché en la matière, ainsi que les conditions fixées par les diverses autorisations ou agréments requis ;
- L'Entrepreneur assume pleinement et entièrement les conséquences de ses choix et actions ; en particulier, et sans préjudice des dispositions réglementaires en vigueur, il assure le cas échéant la réparation à ses frais et selon la technique et les délais les plus appropriés, notamment en regard du degré de sensibilité du site concerné, des dommages causés à l'environnement ou aux riverains par le non-respect de sa part des dispositions réglementaires et/ou administratives et/ou des prescriptions techniques applicables, ainsi que le paiement des amendes, dommages et intérêts ou autres pénalités dont il se verrait en charge ;
- L'Entrepreneur met en œuvre tous ses moyens pour assurer la qualité environnementale des opérations objet du présent marché, et ne pas dégrader outre mesure la qualité de vie des populations riveraines des zones de travaux et des voies empruntées par les véhicules de l'Entreprise, notamment par application des prescriptions et dispositions légales en vigueur : l'Entrepreneur considérera l'exécution de travaux ou la mise en œuvre de dispositions à caractère environnemental et social comme faisant partie intégrante des opérations relevant du programme général d'exécution des travaux.
- L'Entrepreneur met en place une stratégie environnementale et sociale interne à ses services pour s'acquitter de ses obligations en la matière, stratégie incluant d'abord l'embauche à temps plein d'un technicien responsable environnement (R/E), autonome et véhiculé, rattaché directement au directeur de projet de l'Entrepreneur (le plus haut niveau hiérarchique sur site), dont le profil sera soumis à l'approbation du Consultant de Contrôle-suivi. Ce technicien prendra ensuite en charge l'élaboration de cette stratégie en collaboration avec le directeur de projet de l'Entrepreneur, en assurant :
 - la rédaction, la mise en œuvre et l'actualisation si besoin de procédures simples, soumises à l'approbation du Consultant de Contrôle-suivi l'une portant sur l'organisation générale de sa stratégie environnementale et sociale, les autres sur ses aspects techniques ;
 - le contrôle par des inspections régulières de ce R/E du respect des dispositions environnementales et sociales de toute natures prescrites ;
 - la surveillance environnementale et sociale des travaux par ce R/E, qui rédige des rapports mensuels et des bilans trimestriels correspondants ;
 - la sensibilisation des ouvriers et des populations riveraines des travaux et des voies empruntées par les véhicules de l'Entreprise sur les enjeux environnementaux et sociaux affectés, pour permettre l'implication de ces riverains dans ce contrôle ;
 - l'information systématique du Consultant de Contrôle-suivi pour chaque incident ou accident, dommage, dégradation causée à l'environnement ou aux biens physiques des riverains dans le cadre des travaux, ainsi que sa consignation dans un répertoire spécifique contresigné par le Consultant de Contrôle-Suivi et dans le journal de chantier ;
 - l'information systématique du Consultant de Contrôle-Suivi pour chaque plainte reçue sur le chantier que ce soit par les riverains, ou par les ouvriers du chantier ;
 - l'information systématique du Consultant de Contrôle-Suivi lors de la découverte fortuite de sites archéologiques non répertoriés par l'INP ;
 - l'information et la formation appropriée de ses personnels, cadres compris, en vue de la qualité de la mise en œuvre des opérations ;
 - le recours aux services de sous-traitance avec des entités les mieux habilitées ou techniquement compétentes, acceptées par le Maître d'Ouvrage, pour l'exécution de certaines obligations contenues dans le PGES, notamment l'entretien des plantations de compensation et autres plantations d'alignement ;
 - la rédaction de rapports mensuels périodiques rendant compte de la mise en œuvre des mesures de gestion des impacts environnementaux et sociaux, y compris les nouvelles mesures rendues nécessaires par rapport aux mesures initialement prévues ;
 - la prise de sanctions appropriées contre ses personnels ne respectant pas les prescriptions et dispositions applicables aux aspects environnementaux et sociaux.

Respect des ressources naturelles, culturelles et archéologiques

Si en cours des travaux, des vestiges d'intérêt historiques ou archéologiques sont découverts, l'Entrepreneur doit suivre la procédure suivante :

- Arrêter les travaux dans la zone concernée
- Aviser immédiatement le maître d'œuvre qui doit prendre des dispositions afin de protéger le site pour éviter toute destruction, un périmètre de protection doit être identifié et matérialisé sur le site et aucune activité ne devra s'y dérouler
- S'interdire d'enlever et de déplacer les objets et les vestiges

Les travaux doivent être suspendus à l'intérieur du périmètre de protection jusqu'à ce que l'organisme national responsable des sites historiques et archéologiques donne l'autorisation de les poursuivre.

Il est de même l'entreprise est tenue de respecter la protection des espaces naturels protégés, littorale, situés à proximité du projet.

2. OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES GENERALES DE L'ENTREPRENEUR RELATIVES AU TRAVAIL

Lors de l'exécution des travaux, l'Entrepreneur devra respecter les exigences du contrat relatives à la protection de l'environnement, ainsi que les dispositions mentionnées dans les lois et règlements en vigueur en Tunisie relativement au travail.

Obligations et responsabilités générales de l'Entrepreneur en matière d'hygiène, santé et sécurité des employés sur les zones de chantier

Le Titre III « Hygiène et sécurité des travailleurs » du Livre II « L'exécution du travail » du Droit du travail tunisien montre l'importance que l'Etat tunisien accorde aux conditions hygiéniques des postes de travail et à la santé et à la sécurité des travailleurs. Les obligations générales de l'Entrepreneur en matière d'hygiène, de santé et de sécurité de ses employés au titre du présent marché, sont les suivantes :

L'Entrepreneur respecte les dispositions réglementaires en matière d'hygiène, de santé et de sécurité du travail en vigueur en Tunisie (y compris celles promulguées en cours d'exécution des travaux si le Maître d'Ouvrage l'impose), les dispositions contractuelles du présent marché en la matière, ainsi que les conditions fixées par les diverses autorisations ou agréments requis;

L'Entrepreneur met en œuvre tous ses moyens pour assurer la sécurité des opérations objet du présent marché, et ne pas risquer la vie de ses employés, notamment par l'application des prescriptions et dispositions légales en vigueur. L'Entrepreneur considérera l'exécution de travaux ou la mise en œuvre de dispositions en matière d'hygiène, de santé et de sécurité comme faisant partie intégrante des opérations relevant du programme général d'exécution des travaux. Au nombre des responsabilités de l'Entrepreneur figurent :

- La fourniture et l'entretien d'installations de chantier, d'équipements et de systèmes de travail sûrs et sans risque pour la santé ;
- L'exploitation de manière sûre des équipements et des véhicules de chantier ;
- La prise de dispositions appropriées pour assurer la sécurité et prévenir les risques liés à la santé, susceptibles de découler de l'utilisation, de la manipulation, du stockage, du transport et de l'élimination des articles et substances ;
- La fourniture de vêtements et d'équipements de protection ;
- La création de postes de premiers secours dotés du personnel et du matériel nécessaires ;
- La fourniture des informations, des instructions, des services de formation et de supervision indispensables pour assurer la santé professionnelle et la sécurité du travail pour toutes les personnes employées dans le cadre des Travaux, conformément à la législation tunisienne ;
- Le recrutement d'un Agent de Santé et Sécurité qualifié, à la satisfaction du Consultant de Contrôle-suivi, qui dispose de connaissances spéciales relatives aux règles de sécurité et ;
- La création et l'entretien de l'accès à tous les compartiments du Site, en toute sécurité et sans risque de blessure, y compris les passages pour piétons ;
- La fourniture de la signalisation indiquant en permanence à ses ouvriers et au grand public les tranchées ouvertes, les fossés ou tous autres dangers ;
- La fourniture d'un système approprié d'égouts, la réduction au minimum des déchets, la collecte et l'élimination appropriées des ordures, ainsi que le respect de la législation tunisienne et de tous les règlements administratifs en vigueur au niveau local, à la satisfaction du Consultant de Contrôle-suivi, pour l'ensemble des maisons, bureaux, ateliers et laboratoires construits sur les sites de chantiers ;
- La fourniture d'un nombre suffisant de toilettes portatives et de toutes autres installations sanitaires aux sites qui abritent les travaux, ainsi que l'élimination des déchets sanitaires, à la satisfaction du Consultant de Contrôle-suivi ;
- La mise en œuvre, en consultation avec les autorités de santé publique compétentes, de mesures appropriées de lutte contre les moustiques, mouches et autres parasites sur tous les sites de l'Entrepreneur, notamment en appliquant les produits chimiques indiqués dans les zones de reproduction.
- L'Entrepreneur met en place une stratégie hygiène, santé et sécurité interne à ses services pour s'acquitter de ses obligations en la matière, stratégie qui inclue l'embauche à temps plein d'un technicien responsable hygiène, santé et sécurité (R/HSS), autonome et véhiculé, rattaché directement au directeur de projet de l'Entrepreneur (le plus haut niveau hiérarchique sur site), dont le curriculum vitae sera soumis aux fins d'examen et d'approbation au Consultant de Contrôle-Suivi. Ce technicien prendra ensuite en charge l'élaboration de cette stratégie en collaboration avec le directeur de projet de l'Entrepreneur, en assurant :
- la rédaction, la mise en œuvre et l'actualisation si besoin de procédures simples, soumises à l'approbation du Consultant de Contrôle-suivi, l'une portant sur l'organisation générale de sa stratégie HSS, les autres sur ses aspects techniques ;

- la sensibilisation de ses collègues et des employés des sous-traitants, cadres compris, sur les risques en matière de santé, et sur la politique mise en place sur les chantiers et la base-vie pour les minimiser ;
- la sensibilisation de ses collègues et des employés des sous-traitants, cadres compris, sur les risques en matière de sécurité, et sur la politique de sécurisation des opérations mise en place sur les chantiers pour les minimiser ;
- la sensibilisation de ses collègues et des employés des sous-traitants sur la politique d'hygiène mise en place sur les chantiers et la base-vie ;
- le contrôle par des inspections régulières de ce R/HSS du respect par ses collègues et les employés des sous-traitants des dispositions en matière d'hygiène, de santé et de sécurité de toutes natures prescrites, les constats de cette surveillance étant formalisés sous la forme de rapports mensuels et des bilans trimestriels ;
- l'information systématique du Consultant de Contrôle-suivi pour chaque incident ou accident survenus sur une des zones de travaux, ainsi que sa consignation dans un répertoire spécifique contresigné par le Consultant de Contrôle-Suivi et dans le journal de chantier ;
- la rédaction de rapports mensuels périodiques rendant compte des résultats obtenus en matière d'hygiène, de santé et de sécurité, où il analyse la qualité de la mise en œuvre des mesures de précautions, et propose si nécessaire à la validation du Consultant de Contrôle-suivi de nouvelles mesures à ajouter à ces mesures initialement prévues, ou pour les corriger,

Obligations générales de l'Entrepreneur en matière de santé et sécurité des riverains

Les obligations générales de l'Entrepreneur en matière de santé et de sécurité au titre du présent marché, sans préjudice d'autres dispositions officielles des textes officiels en vigueur, sont les suivantes :

L'Entrepreneur assume pleinement et entièrement les conséquences de ses choix et actions ; en particulier, et sans préjudice des dispositions réglementaires en vigueur, il assure le cas échéant la réparation à ses frais et selon la technique et les délais les plus appropriés, notamment en regard du degré de sensibilité du site concerné, des dommages causés par ses employés aux riverains par le non-respect de sa part des dispositions réglementaires et/ou administratives et/ou des prescriptions techniques applicables, ainsi que le paiement des amendes, dommages et intérêts ou autres pénalités dont il se verrait en charge ;

L'Entrepreneur met en œuvre tous ses moyens pour assurer la sécurité des opérations objet du présent marché, et ne pas risquer la vie des populations riveraines des travaux et des voies empruntées par les véhicules de l'Entreprise, notamment par application des prescriptions et dispositions légales en vigueur. L'Entrepreneur considérera l'exécution de travaux ou la mise en œuvre de dispositions en matière de santé et de sécurité des riverains comme faisant partie intégrante des opérations relevant du programme général d'exécution des travaux.

Outre l'embauche à temps plein de son technicien Responsable Environnement R/E, l'Entrepreneur met en place une stratégie santé et sécurité externe à ses services pour s'acquitter de ses obligations en la matière, stratégie incluant notamment :

- la sensibilisation des populations riveraines des travaux et des voies empruntées par les véhicules de l'Entreprise sur les risques en matière de santé et de sécurité, pour permettre l'implication de ces riverains dans ce contrôle ;
- l'information systématique du Consultant de Contrôle-suivi pour chaque incident ou accident causé aux riverains dans le cadre des travaux, ainsi que sa consignation dans un répertoire spécifique contresigné par le Consultant de Contrôle-Suivi et dans le journal de chantier ;
- le recours aux services de sous-traitance avec des entités les mieux habilitées ou techniquement compétentes, acceptées par le Maître d'Ouvrage, pour l'exécution de certaines obligations contenues dans le PGES, notamment la sensibilisation des populations sur les questions de santé et d'hygiène ;
- la rédaction de rapports mensuels périodiques rendant compte des résultats obtenus en matière de santé et de sécurité pour les riverains, où il analyse la qualité de la mise en œuvre des mesures de précautions, et propose si nécessaire à la validation du Consultant de Contrôle-suivi de nouvelles mesures à ajouter à ces mesures initialement prévues, ou pour les corriger.

ARTICLE VII.4 - OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES PARTICULIERES DE L'ENTREPRENEUR

1. OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES PARTICULIERES

Les obligations environnementales et sociales particulières de l'Entrepreneur au titre du présent marché comprennent notamment, sans préjudice de l'application des textes officiels en vigueur :

L'identification des zones, aires, éléments ou périodes sensibles sur le plan environnemental ou social, en faisant dûment référence aux informations contenues dans l'EIES et le PGES du Projet et en fournissant de nouvelles informations concernant les zones non couvertes par ces documents, leur marquage, le cas échéant, et la mise en œuvre des mesures de protection et/ou de sécurité et/ou de prévention appropriées ;

La prévention de la pollution des eaux de surface et souterraines. A cet effet, l'Entrepreneur prendra toutes les mesures préventives nécessaires. Sans que cela ne soit limitatif, ces mesures consisteront notamment en (i) l'identification et l'aménagement de sites appropriés pour le lavage et l'entretien des véhicules permettant une récupération en vue d'un traitement approprié des huiles de vidange et des eaux usées, (ii) la collecte régulière et le traitement approprié des déchets solides et liquides du chantier, (iii) le positionnement des motopompes à une distance minimale de sécurité des berges des cours et plans d'eau et leur installation sur un merlon permettant de contrôler les fuites éventuelles de carburant et de lubrifiants susceptibles de contaminer l'eau, etc. (iv) l'aménagement de bassins de décantation (et si nécessaire par endroit des systèmes de phyto-épuración) aux points de rejet des eaux;

la réalisation de constats initiaux de l'état de surface des sites d'emprise provisoire (toutes catégories), précisant la nature et la qualité du couvert végétal et des sols, les sensibilités éventuelles, etc..., le modèle de constat et son contenu étant fixé par le Consultant de Contrôle-Suivi. Aucun emprunt ni autre excavation similaire ne doit être situé dans un rayon de 300 mètres autour d'une habitation ou d'un bâtiment public quelconque. De même, l'Entrepreneur effectue un constat final des sites, précisant notamment leur état par rapport à l'initial, et ce en vue des réceptions de travaux ;

- Le nettoyage, la remise en état puis, le cas échéant, la réhabilitation ou le réaménagement approprié des sites de travaux (toutes catégories) libérés par l'Entrepreneur au fur et à mesure de l'avancement des travaux : cette obligation, qui inclut le drainage éventuel des eaux stagnantes et la réalisation des plantations arborées compensatoires, conditionne les réceptions de travaux et la mise en règlement par le Maître d'Ouvrage des sommes dues à l'Entrepreneur ;
- La préservation maximale des ressources naturelles, et l'économie des consommations d'espace, de sol et de végétation ;
- La réutilisation des matériaux disponibles chaque fois que les conditions techniques et économiques permettent de l'envisager de manière satisfaisante du point de vue du Consultant de Contrôle-suivi ;
- L'arrosage, l'entretien et le remplacement éventuel des plants mis en place dans le cadre des travaux objet du présent marché, durant la période des travaux, mais aussi durant la période de garantie contractuelle après la réception définitive des ouvrages ;
- L'identification des zones, lieux, éléments ou périodes environnementaux, sociaux, culturels et religieux sensibles, leur signalisation le cas échéant et la mise en œuvre de mesures appropriées (mesures de protection et/ou de sécurisation et/ou d'évitement).

2. OBLIGATIONS ET RESPONSABILITES PARTICULIERES EN MATIERE D'HYGIENE, SANTE ET SECURITE

Les obligations particulières de l'Entrepreneur en matière d'hygiène, santé et sécurité au titre du présent marché comprennent notamment, sans préjudice de l'application des textes officiels en vigueur :

Le contrôle des risques pour la santé propre aux travaux et au personnel de l'Entrepreneur, notamment l'adoption de règles d'hygiène minimale sur son installation et vis-à-vis des riverains, le contrôle par arrosage des envols de poussière en zones habitées et le contrôle des eaux stagnantes ;

au moins deux semaines avant que ses chantiers ou ses véhicules ne commencent à entrer dans le cadre des travaux de construction à proximité de toute zone urbanisée, l'Entrepreneur doit organiser des réunions afin d'informer les riverains concernés sur la nature des travaux et /ou des trafics de véhicules prévus, leur durée et toute conséquence qu'ils pourraient comporter, notamment la poussière, les fumées ou le bruit qui pourrait être ressentie par les riverains, ainsi que sur les mesures d'atténuation éventuelles envisagées ;

tous les véhicules de chantier doivent circuler à faible allure (25 km/h au maximum) dans un rayon de 100 mètres de part et d'autre des lieux où des enfants sont ou peuvent être présents, et à moins de 40 km/h ailleurs dans les zones habitées ;

la limitation des envols de poussières par l'humidification régulière des pistes en terre ;

le contrôle des pollutions et des nuisances générées par les travaux à proximité des habitations de riverains.

ARTICLE VII.5 - PROTECTION DU MILIEU NATUREL

En vue de réduire ou de supprimer les incidences négatives des travaux sur les milieux physique, biologique et socio-économique et pour limiter les désagréments causés aux populations riveraines, L'Entrepreneur est tenu aux obligations qui suivent.

1. PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT LORS DE LA LOCALISATION ET DE L'ABANDON DES AIRES DE CHANTIER

Modes de localisation et d'abandon de la base-chantier et de la base-vie

Mode d'installation des aires de chantier

Les restrictions suivantes s'appliquent à l'installation des aires retenues par l'Entrepreneur pour ses installations, aires de stockage et/ou bases de vie, etc... :

Elles doivent être à plus de 300 m d'un cours d'eau et dans des zones non inondables, ou dans le cas contraire être accompagnées d'un dispositif permettant d'éviter tout risque pour les eaux de surface de pollution ou de sédimentation issues de ces aires ;

Aucun site ne doit être situé dans un rayon de 300 m autour d'un site culturel, ou cimetière ou hôpital ou école,

Elles doivent être aménagées de manière à éviter l'apparition d'un phénomène d'érosion sur le site ou à ses abords immédiats.

Elles doivent aussi être aménagées afin qu'il soit possible de maîtriser et contrôler toute pollution accidentelle ou non. A cette fin, des aires destinées au stockage ou à la manipulation de produits dangereux, toxiques, inflammables ou polluants devront être aménagées afin d'assurer une protection efficace du sol et du sous-sol, et permettre la récupération et l'évacuation des produits et/ou des terres éventuellement pollués. Le dimensionnement de ces aménagements (fosses en béton, bacs de décantation, etc.) prendra en considération les conditions climatiques de la région, afin d'éviter tout écoulement accidentel en dehors des aires aménagées.

Elles doivent aussi être aménagées afin qu'il soit possible d'éviter toute pollution par les déchets produits par les chantiers. A cette fin, des aires de stockage pour les déchets seront prévues et clairement identifiées par nature de déchets. Chaque aire comprendra :

- Une zone réservée au stockage des terres éventuellement contaminées/polluées ;

- Une zone protégée équipée de récipients étanches pour la récupération des huiles usagées ;
- Une zone protégée et grillagée pour le stockage des déchets toxiques ou dangereux (réactifs de laboratoire, déchets du dispensaire, produits spéciaux, etc.).

Conditions de fermeture et de repli des aires de chantier

A la fin des travaux, l'Entrepreneur réalisera tous les travaux nécessaires à la remise en état des lieux qu'il aura libéré et devra présenter les documents de paiement de la location des sites utilisés pour l'implantation de base-vie et toute autre installation de chantier mise en place au cours des travaux. L'Entrepreneur devra récupérer tout son matériel, engins et matériaux, car il ne pourra abandonner aucun équipement ni matériaux sur le site, ni dans les environs. Les aires bétonnées devront être démolies et les matériaux de démolition mis en dépôt sur un site adéquat approuvé par le Consultant de Contrôle-Suivi. Au moment du repli, les drains de l'installation devront être curés pour éviter l'érosion accélérée du site.

S'il est dans l'intérêt d'une collectivité ou association de récupérer les installations fixes, pour une utilisation future d'intérêt public, le Consultant de Contrôle-Suivi pourra demander à l'Entrepreneur de céder sans dédommagements les installations sujettes à démolition lors d'un repli, sous réserve de l'accord préalable du Maître d'Ouvrage.

Après le repli du matériel, un procès-verbal constatant la remise en état du site devra être dressé et joint au P.V. de la réception des travaux.

L'ensemble des dispositions prévues par l'Entrepreneur à la fin des travaux dans le cadre de l'abandon des installations et de la remise en état de l'ensemble des aires utilisées doivent être consignées dans son PPESS (Plan de Prévention Santé, Sécurité, Environnement) inclus dans son PGES_E, qui est à présenter au Consultant de Contrôle-Suivi pour validation préalable des modes:

- D'enlèvement des matériaux restants et excédentaires ;
- D'enlèvement de tout corps étranger et déchets, hors bâtiment ;
- De remise en place de la couche de terre arable, si elle a été retirée au début des travaux ;
- D'égalisation et du nivellement des sols ;
- De démontage et d'évacuation des installations qui ne seront pas réaffectées à un autre usage.

L'Entrepreneur préviendra le Consultant de Contrôle-Suivi de la remise en état d'une aire et fixera une date afin qu'un état des lieux contradictoire après travaux puisse en être dressé. En cas de non-réception des travaux de réhabilitation, l'Entrepreneur sera seul responsable des travaux et frais complémentaires afin de parachever la remise en état et des actions de dépollution complémentaires.

Modes de localisation et d'abandon des gisements de matériaux meubles

Obtention D'une Autorisation Avant toute Ouverture d'un Gisement de Matériaux Meubles

L'Entrepreneur devra présenter au Consultant de Contrôle-Suivi une demande d'autorisation d'ouverture de gisements de matériaux qu'ils soient envisagés dans l'EIES ou qu'ils s'agissent de nouveaux gisements. La demande d'autorisation doit comprendre une enquête préalable et un plan de remise en état. L'Entrepreneur sera notifié de l'avis du Consultant de Contrôle – Suivi dans un délai de 30 jours à compter de la date de réception de la demande par ce dernier.

Pour les gisements en cours d'exploitation, l'Entrepreneur doit s'assurer de l'existence d'un avis favorable de l'ANPE en plus de l'autorisation valide de l'exploitation de ces gisements.

L'Entrepreneur devra demander les autorisations prévues à la Direction Générale des Carrières (DG/C) du M/EHAT pour exploiter zones d'emprunt et gîtes de dépôt nécessaires pour le terrassement de la plateforme routière.

Au moins deux mois avant le début de l'exploitation de la zone d'emprunt ou du gîte de dépôt, l'Entrepreneur devra présenter au Consultant de Contrôle-Suivi un Cahier des Charges des mesures environnementales, qui proposera le programme d'exploitation du site en fonction du volume à extraire ou à stocker au cours des travaux, avec en particulier :

- une justification du choix des sites, de manière à ce que leur présence ne gêne pas l'écoulement normal des eaux ;
- la liste des travaux prévus pour les protéger contre l'érosion, et en particulier les modes opératoires retenus ;
- Pour aménager ces zones de façon à assurer l'écoulement normal des eaux hors du site ;
- Pour limiter au strict minimum la surface à découvrir,
- Pour décaper la terre végétale ainsi que les couches de surface inutilisables : mise en dépôt séparés de ces deux types de matériaux sous forme de tas longitudinaux ne dépassant pas une hauteur de 2 mètres, de manière à ce qu'ils ne s'érodent pas rapidement et puissent être facilement réutilisés ;
- Pour préserver et protéger tout végétal de qualité présent ;

Si l'Entrepreneur souhaite exploiter d'autres sites que ceux identifiés dans l'étude d'impact environnemental, il devra soumettre une analyse comparative justifiant les avantages (en considérant les aspects socio-économiques et environnementaux) comparatifs de son choix.

L'autorisation d'ouverture de chaque site et l'accord sur le plan de réaménagement seront notifiés par le Consultant de Contrôle-Suivi à l'Entrepreneur dans un délai de 30 jours à compter de la date de réception de la demande de ce dernier, appuyée par l'enquête et une proposition de plan de remise en état.

Après prospection et identification, l'enquête préalable effectuée sur les sites destinés à l'emprunt de matériaux de remblai et au dépôt de matériaux de déblais non réutilisés doit permettre de savoir si le site remplit les conditions relatives au lieu d'implantation.

Qualité des travaux de découverte

L'Entrepreneur doit veiller à effectuer correctement les travaux de découverte. Il doit en particulier :

- éviter soigneusement d'exploiter les zones polluées à l'intérieur des gisements indiqués ;
- assurer une évacuation correcte des eaux lors de l'extraction des matériaux.
- mettre les matériaux en provenance des fouilles en dépôt provisoire, pour être réutilisés au remblaiement des fouilles ;
- mettre les terres extraites non réutilisées en dépôt définitif en dehors du chantier, à ses frais.

L'Entrepreneur devra tenir pour chaque pieu foré une fiche géologique donnant toute indications sur l'épaisseur et la nature des couches de terrain traversées, deux exemplaires devront être remis au Consultant de Contrôle-Suivi à la fin de chaque forage. Celui-ci pourra prescrire à l'Entrepreneur d'augmenter l'épaisseur de la découverte s'il le juge nécessaire pour la propreté et la qualité des matériaux.

Mode d'ouverture des gisements de matériaux meubles

L'ouverture des zones d'emprunt et des gîtes de dépôt ne peut commencer qu'après avoir obtenu les autorisations nécessaires de l'ANPE. Ces autorisations sont transmises automatiquement à l'Administration, pour qu'elle approuve l'exploitation de ces sites.

L'Entrepreneur devra effectuer le dégagement de l'emprise : les ligneux présents sur ces sites sont alors déboisés et dessouchés. La terre végétale est décapée, de même que les couches de surface inutilisables. Il doit prendre toutes les dispositions pour que les écoulements d'eau qui traversent le site soient maintenus pendant l'exécution des emprunts

Modes de localisation et d'abandon des gîtes de dépôt

Choix des gîtes de dépôt

Le choix des zones de dépôt provisoire ou définitif doit toujours avoir fait l'objet d'un accord écrit du Consultant de Contrôle-suivi avant que son exploitation ne commence. Cette exploitation devra toujours respecter les consignes suivantes :

- Les pentes des talus ne doivent en aucun cas être supérieures à 3/2.
- Les dépôts doivent être organisés de manière à assurer l'écoulement normal des eaux.

Consignes pour le modelage final des dépôts définitifs

L'Entrepreneur exécute le modelage final des dépôts définitifs à ses frais, et il est payé forfaitairement à la fin du chantier.

Il faut que la surface de matériaux obtenue lors de ce modelage final soit régulière, et qu'elle ne présente jamais de pentes supérieures à 10%.

Modes de localisation et d'abandon des carrières

Obtention d'une autorisation avant toute ouverture d'une carrière

L'EIES a prévu que l'Entrepreneur va travailler avec les exploitants des carrières existant à proximité de la plateforme autoroutière. Or, ces carrières ont été ouvertes après avoir reçues les autorisations prévues à la Direction Générale des Carrières (DG/C) du M/EHAT. Avant que l'Entrepreneur n'entame les négociations avec leur exploitant, il doit juste charger son R/E de vérifier que ces autorisations sont toujours en cours de validité.

Au cours de l'exploitation de la carrière pendant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur doit veiller à ce que l'exploitant :

- Préserve les arbres lors du gérbage des matériaux.
- Réalise les travaux de drainage nécessaires pour protéger les matériaux mis en dépôt.
- Préserve les plantations délimitant la carrière.
- Réhabilitation effective des carrières

La remise en état des carrières de matériaux rocheux fera l'objet d'un accord particulier avec les propriétaires portant sur une remise en l'état à la fin des travaux si aucune exploitation ultérieure de la carrière n'est envisagée.

Dans ce cas d'une cessation d'exploitation, l'Entrepreneur aura alors à sa charge de mettre en place un dispositif durable destiné à contrôler les ruissellements éventuellement issus du site de la carrière désormais abandonnée.

2. PROTECTION DE L'AIR ET DES SOLS CONTRE LES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES

Limitation des quantités de polluants gazeux émis par les véhicules de l'Entrepreneur

Afin de limiter les fortes émissions de gaz d'échappement, le parc de véhicules et engins lourds de l'Entrepreneur, en service dans le cadre du présent marché, devra être à 90% constitué de véhicules/engins âgés de moins de 10 ans.

L'ensemble de ce parc devra être entretenu de manière régulière en conformité avec les recommandations des constructeurs et de l'Administration des Mines : contrôle techniques, maintenance (dont en particulier la vidange) pour limiter la pollution de l'air par les gaz d'échappement. Aucune émission de fumée noire des pots d'échappement ne devra être visible à plus de 50 m du véhicule/engin en fonctionnement.

Limitation des quantités de polluants gazeux émis par les sources fixes de l'Entrepreneur

Les centrales à béton et les centrales à produits noirs utilisées par l'Entrepreneur devront être conformes aux normes tunisiennes en matière de rejets atmosphériques et hydriques. L'Entrepreneur devra fournir la documentation attestant de cette conformité (par exemple les spécifications environnementales citées dans la documentation technique des installations).

En cas d'impossibilité de présenter ces documents, l'Entrepreneur devra faire réaliser à sa charge par un bureau agréé et indépendant des mesures à l'émission permettant d'établir cette conformité avec les normes nationales.

Les zones de dépôts de carburants, de lubrifiants ou d'hydrocarbures, ainsi que les installations de maintenance du matériel de l'Entrepreneur, doivent être conformes aux recommandations de l'ANPE relatives à ces types d'installations.

3. PROTECTION DE L'AIR ET DES SOLS CONTRE LES POUSSIÈRES ET LES BOUES

L'Entrepreneur est tenu de prendre toutes dispositions pour éviter que les chaussées, accotements et trottoirs situés aux abords du chantier ne soient souillés par des poussières, déblais ou matériaux provenant des travaux, ou ne constituent des zones d'accumulation de boues. Les méthodes de l'Entrepreneur pour la lutte contre les boues et les poussières doivent être appliquées sur :

- Toutes les routes non revêtues qui supportent le trafic lié aux travaux de construction (notamment les camions transportant le matériau de remblai à partir des carrières et sites d'emprunt ;
- Les zones de dépôt et leurs routes d'accès ;
- Les voies d'accès aux camps de construction.

Des dispositions spéciales sont aussi à prendre pour éviter toute propagation de poussières lors de la démolition de maçonneries ou d'ouvrages. Un arrosage efficace ou tout autre moyen doit être prévu, sous réserve qu'il n'en résulte pas d'inconvénient pour le voisinage.

Protection de l'air et des sols contre les poussières

L'Entrepreneur doit appliquer ses méthodes de lutte contre la poussière chaque jour dès l'aube, hormis lorsque la surface est déjà humide suite à une pluie récente et pendant toute la journée, selon les instructions du Consultant de Contrôle-suivi. Les voies d'accès aux carrières/emprunts, aux différents chantiers ainsi qu'à la base vie, les déviations et les portions de route en travaux devront être compactées et arrosées périodiquement pour réduire l'envol de poussières.

En période sèche, l'Entrepreneur devra arroser régulièrement les pistes empruntées par ses engins de transport pour éviter les envols de poussière, plus particulièrement dans les traversées de villages. Le Consultant de Contrôle-Suivi peut à tout moment constater la nécessité de procéder à un arrosage lorsque l'Entrepreneur ne respecte pas cet engagement.

L'Entrepreneur devra également veiller, par l'intermédiaire de son R/E, au contrôle du respect par les chauffeurs de tous les véhicules, les siens et ceux de ses sous-traitants, qui sont utilisées pour les travaux :

- De la limitation de vitesse qui est imposée dans le présent CCES, en installant dans tous ces véhicules des GPS ou au moins des tachymètres ;
- Du mode de chargement et de bâchage des cargaisons des camions, de manière à éviter les pertes de matériaux, par des contrôles inopinés du R/E ;
- L'entretien régulier (vidange...) de tous les véhicules et engins employés pour les besoins des travaux.

Protection des sols contre les boues

L'Entrepreneur doit appliquer ses méthodes de lutte contre les boues chaque jour dès l'aube, à travers notamment la purge et le remblai des nids de poules et autres zones boueuses qui se sont créées la veille sur toutes les déviations qu'il a ouvert.

4. CONSERVATION DE LA STRUCTURE DES SOLS

Protection de la structure des sols durant les travaux

L'Entrepreneur doit insérer dans son règlement intérieur les précautions utiles afin de prévenir l'érosion du sol, suite à l'utilisation ou à l'occupation qu'il fait de ses sites de chantier et de sa base-vie. Sur instruction du Consultant de Contrôle-suivi, les mesures de conservation du sol sur les surfaces excavées ou remblayées qui font partie des ouvrages prévus doivent être mises en œuvre conformément aux présentes spécifications et tel qu'indiqué dans les Plans.

Si, de l'avis du Consultant de Contrôle-suivi, les activités de l'Entrepreneur dans des zones autres que celles décrites ci-dessus comportent des risques d'érosion, l'Entrepreneur doit prendre, à ses propres frais, les mesures de conservation du sol qui s'imposent dans ces zones au moment indiqué par le Consultant de Contrôle-Suivi et conformément aux pratiques et procédures décrites dans les présentes Spécifications.

Il y a lieu de mettre en œuvre toutes les mesures de conservation du sol le plus tôt possible, tel que décidé par le Consultant de Contrôle-Suivi, afin de veiller à ce que la protection nécessaire soit assurée à l'achèvement des travaux.

Protection de la structure des sols par leur remise en état à la fin des travaux

A la fin des travaux, l'Entrepreneur devra remettre en état l'ensemble des aires utilisées et assurer au minimum les travaux suivants:

- Démontage et évacuation des installations, si elles ne sont pas réaffectées à un autre usage.
- Enlèvement des matériaux restants et excédentaires ;
- Enlèvements de tout corps étranger et déchets, hors bâtiment ;
- Remise en place de la couche de terre végétale qui a été retirée au début des travaux ;
- Nivellement, puis égalisation des sols ;

L'Entrepreneur prévient le Consultant de Contrôle-Suivi de la remise en état d'une aire et fixe une date afin qu'un état des lieux contradictoire après travaux puisse être dressé. L'Entrepreneur est le seul responsable des travaux et frais complémentaires afin

de parachever la remise en état et des actions de dépollution complémentaires qui seraient réclamées par le Consultant de Contrôle-Suivi.

5. PROTECTION DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE ET DES NAPPES AQUIFERES

L'Entrepreneur doit prendre les meilleures précautions afin de veiller à ce que les travaux de construction n'entraînent pas la pollution des ressources en eaux de surface et souterraines. Au cas où ces ressources seraient polluées ou contaminées du fait des activités de l'Entrepreneur, celui-ci doit prendre, à ses propres frais, toutes mesures nécessaires pour remédier à cette pollution, conformément aux instructions du Consultant de Contrôle-suivi.

Précautions contre la contamination progressive des sols et des eaux tout au long des travaux

Pendant la durée du Contrat, L'Entrepreneur doit s'assurer que la base-chantier et tous les espaces de travail temporaire situés au-delà des limites de cette base-chantier doivent être propres et ordonnés. L'Entrepreneur doit pour ce faire insérer les dispositions utiles dans son règlement intérieur qui mentionne, entre autres :

- l'interdiction d'enfouir des déchets et des matériaux de rebut sur le site de la base-chantier ;
- l'interdiction d'évacuer des matériaux de rebut ou de matériaux volatils (essences minérales, diluants pour huile ou peinture), en les déversant sur le sol ou dans les cours d'eau ;
- l'obligation d'une collecte régulière des déchets liquides et solides de la base-chantier et de la base vie et de leur stockage sur des sites prévues à cet effet et équipés des récipients adéquats ;
- l'obligation de contracter avec les prestataires les plus qualifiés pour assurer l'élimination des déchets liquides et solides par les méthodes appropriées utilisées en la matière.
- L'Entrepreneur doit ainsi prévoir dans son plan d'installation de la base-chantier, qu'il doit soumettre à l'approbation du responsable environnement de l'administration dans un délai de 15 jours à partir de date de notification de l'ordre de service de commencement des travaux, les plans de:
 - plusieurs zones de stockage des différents matériaux selon les normes de sécurité et d'hygiène, constituées d'aires aux sols imperméabilisés aménagées pour le stockage des produits et matériaux de construction, afin d'assurer une protection efficace du sol et éviter l'infiltration dans le sous-sol vers les nappes phréatiques ;
 - plusieurs zones de stockage des différents types de déchets solides, avec un plan indiquant les dispositions prises pour le traitement de ces rejets : dépôt dans le centre de transfert le plus proche, etc ...
 - plusieurs zones de stockage des différents types de déchets liquides, avec un plan indiquant les dispositions prises pour le traitement de ces rejets : contrat avec la SOTULUB pour les huiles usagées, etc.
- L'Entrepreneur doit prendre, à tout moment, les mesures nécessaires pour éviter la contamination des sols et des cours d'eau et drains existants par les produits pétroliers, les huiles ou d'autres matériaux nocifs. Il doit obliger ses personnels à effectuer les vidanges de l'huile des camions, des engins et des appareils dans les aires de service aménagées à cet effet à l'intérieur des installations de chantier, et interdire que ces opérations qui peuvent causer une pollution aient lieu à l'extérieur. A cet égard, ces aires de service doivent être équipées de puisards installés au niveau de tous les ateliers, et qui seront vidangés régulièrement. Ces déchets liquides seront éliminés dans un lieu convenu avec le Consultant de Contrôle-Suivi.

L'Entrepreneur doit prendre les dispositions nécessaires pour l'élimination des liquides pollués produits par ses travaux, et notamment celles de l'eau provenant des ouvrages de rétention des eaux pluviales et de lavage. Il devra éviter tout déversement ou rejet de polluants de toute nature : eaux usées, boues, coulils, hydrocarbures, etc... Dans les puits, forages, nappes d'eaux superficielles ou souterraines, cours d'eau, ruisseaux naturels, égouts, fossés, etc.... L'Entrepreneur doit, sous le contrôle du Consultant de Contrôle-suivi, nettoyer et éliminer à ses frais toute forme de pollution due à ses activités, et indemniser ceux qui auront subi les effets de cette pollution.

L'Entrepreneur est tenu de prendre toutes les dispositions utiles pour éviter que les abords des chantiers ne soient souillés par la poussière, les boues, les déblais, ou tout autre matériau provenant des travaux. Il doit en particulier éviter la formation de tas ou de monticules dont la présence entraverait les écoulements naturels.

Si des motopompes doivent être affectées au prélèvement d'eau de surface pour les besoins des travaux (tassement de la plateforme, arrosage des pistes en terre), elles devront être en bon état de fonctionnement afin d'éviter les fuites de gas-oil et d'huile qui seraient des sources de pollution de l'eau destinée aux consommations humaine et animale des riverains. Ces motopompes seront placées à une distance d'au moins 30 m du lieu de prélèvement et seront installées dans un habitacle (merlon) permettant de contenir tout écoulement d'hydrocarbures.

Protection contre la contamination accidentelle des eaux

Les déversements ou rejets accidentels de produits dangereux doivent être notifiés au Consultant de Contrôle-Suivi à l'aide du Formulaire de notification d'incident qui figure à l'Annexe A, dans un délai de 6 heures.

Cette contamination accidentelle doit être maîtrisée en l'espace de 24 heures, et les activités de nettoyage doivent être achevées dans un délai maximum de 48 heures.

6. RESPECT DES PERIODES SENSIBLES SUR LE PLAN ENVIRONNEMENTAL

De la même manière, L'Entrepreneur devra identifier pour l'ensemble de son chantier (sites d'emprunt, gîtes de dépôts, carrières et installations compris) les périodes sensibles sur le plan environnemental, notamment, cette liste n'étant pas exhaustive :

les périodes de conditions atmosphériques spéciales dégradant provisoirement les conditions de travail : grand vent, période de pluie, etc... ;

les périodes de durée du jour spéciales : journées courtes et fraîches d'hiver, journées longues et chaudes d'été, etc... ;

Dans le cadre de ce marché, l'Entrepreneur doit donc édicter des procédures de travail spécifiques à ces périodes sensibles sur le plan environnemental.

Toutefois, le caractère intolérable pour l'exécution des travaux dont l'Entrepreneur a la charge d'une contrainte résultant d'une des procédures de travail spécifiques édictées ci-dessus, peut être reconnu par le Maître d'Ouvrage. Pour cela, il faut que l'Entrepreneur en propose une justification convaincante et argumentée que le Consultant de Contrôle-Suivi valide, pour qu'elle soit formellement acceptable par les services techniques compétents du Maître d'Ouvrage.

Quoiqu'il en soit, l'Entrepreneur est tenu pour responsable de toutes les conséquences éventuelles d'accidents du travail de ses employés ou de ses sous-traitants liés au non-respect d'une des procédures de travail spécifiques aux périodes sensibles sur le plan environnemental.

ARTICLE VII.6 - PROTECTION DES POPULATIONS RIVERAINES

1. SIGNALISATION ET ISOLATION DES ZONES DE CHANTIER

Mise en place d'une signalisation des chantiers

L'Entrepreneur doit fournir des dispositifs de signalisation efficace des diverses zones de chantier, des routes de déviation et pour l'organisation de la circulation provisoire. Il devra limiter les accès du public par les accès de service. En outre, il est tenu de respecter les mesures suivantes :

- chaque accès où l'entrée est interdite sera signalé par un panneau indiquant « CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC » ;
- chaque accès où l'entrée est autorisée sera signalé par un panneau indiquant « ENTREE N°... » ;
- chaque ouvrage sera signalé par une plaquette fixée sur un piquet à l'intersection avec la voirie locale ;
- chaque intersection des sorties de chantier avec la voirie locale sera munie d'un panneau « STOP ».

Installation de clôtures temporaires

L'Entrepreneur doit construire, entretenir puis démanteler des clôtures temporaires autour des lopins de terre qu'il occupe sur le site (notamment ceux abritant les bureaux, laboratoires et cours du Consultant de Contrôle-suivi, du Maître d'ouvrage et de l'Entrepreneur, les zones de travaux de construction en cours près des bâtiments, des voies publiques ou piétonnières) et tout autre lieu où les opérations de l'Entrepreneur sont susceptibles de constituer une menace pour la vie ou pour les biens publics, qui sont jugées nécessaires pour honorer ses obligations au titre du Contrat. Ces clôtures doivent être adaptées et approuvées par le Consultant de Contrôle-suivi à la satisfaction du Maître d'ouvrage.

Lorsqu'une clôture temporaire doit être construite le long d'une voie publique ou d'une voie piétonnière, elle doit être du type requis, et sa construction doit respecter les normes acceptables par l'Autorité compétente.

2. PROTECTION DES RIVERAINS CONTRE LES NUISANCES DES CHANTIERS

Protection contre les gaz d'échappement, les boues et les poussières

Les mesures prises pour protéger l'environnement contre les émissions de polluants atmosphériques et les envols de poussières vont également permettre de protéger contre ces nuisances les riverains des zones de chantier et des pistes les reliant entre elles et aux carrières.

Protection contre les nuisances sonores des travaux

L'attention de l'Entrepreneur est spécialement attirée sur l'interdiction formelle de toute émission de bruit non indispensable, et sur l'obligation de limiter les bruits de chantier susceptibles d'importuner gravement les riverains, soit par une durée exagérément longue, soit par leur prolongation en dehors des heures normales de travail, soit par ces deux causes simultanément.

Toutes les opérations sources de bruit doivent ; avant d'être entamées, faire l'objet d'un accord du Consultant de Contrôle-suivi. Cet accord ne sera donné qu'après recherche de toutes les conditions capables de réduire au minimum la gêne pour les riverains : utilisation d'engins insonorisés, installations de containers en tant qu'obstacles anti-bruit, limitation de la durée d'emploi, etc...

Les travaux de construction, source de bruit, exécutés dans un rayon de 150 m autour de résidences doivent être arrêtés entre 18 heures le soir et 08 heures le matin. Le maintien des chantiers en activité pendant la nuit sera subordonné à l'autorisation du Consultant de Contrôle-suivi.

Si l'Entrepreneur a reçu l'autorisation ou l'ordre d'exécuter des travaux pendant la nuit, il s'engagera à les exécuter de manière à ne pas causer de trouble aux habitats et établissements riverains du chantier, et le mode d'éclairage du chantier en activité nocturne devra être soumis à l'agrément du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage.

3. LIMITATION DES PREJUDICES CAUSES AUX BIENS DES RIVERAINS

Limitation des préjudices causés aux bâtiments des riverains

L'Entrepreneur peut être appelé à avoir recours à des explosifs pour dégager les déblais de roche compacte. Avant d'entamer réellement l'opération, une série expérimentale de tirs sera effectuée pour déterminer la méthode la plus efficace pour l'extraction des déblais. Les plans de tir, préalablement proposés à la validation du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage, doivent être étudiés de façon :

- à limiter au maximum la pollution sonore et les vibrations lorsqu'ils ont lieu près d'habitations situées à proximité de la plateforme routière en cours d'aménagement.

- à supprimer dans tous les cas tout risque de projections ou de chutes de roches sur les voies, ouvrages, réseaux, constructions ou installations limitrophes de la zone de tir.
- Le R/E de l'Entrepreneur doit prendre toutes les dispositions annexes afin d'assurer la complète sécurité des personnes circulant sur ces voies ou habitant ces agglomérations : organisation de réunions d'information préalable, installation de panneaux de signalisation, installation d'une sirène qui sonne quelques minutes avant chaque tir, etc...

4. MAINTIEN DE L'ACCES SECURISES DES RIVERAINS A LEURS PROPRIETES ET CULTURES

Maintien des routes d'accès

L'Entrepreneur doit assurer l'accès à tout moment et dans les conditions existant avant le début des travaux aux propriétés attenantes à ses différents sites de chantier, pendant toute la durée du Contrat. Il doit aussi prendre toute précaution utile pour assurer la sécurité :

- des usagers des routes sur lesquelles débouchent les pistes d'accès à ses sites de chantier, par l'installation de panneaux « SORTIE DE VEHICULES » sur la route et « STOP » à la sortie de la voie d'accès.
- des piétons marchant à proximité des accès à ses sites de chantier, par l'installation de signalisations « CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC ».

Entretien des voies temporaires

L'Entrepreneur est entièrement responsable de l'entretien de toutes les voies temporaires et des ouvrages qu'il construit. Dans le cadre de cet entretien, il doit :

- Libérer et maintenir en bon état de fonctionnement tous les ouvrages routiers, ponts, échangeurs, ouvrages hydrauliques, caniveaux, drains et autres voies d'eau ;
- Assurer l'entretien des voies temporaires, encombrant régulièrement les nids de poule avec les matériaux approuvés, en maintenant la surface de ces routes en bon état par l'exécution de tous les travaux de nivellement et de rechargement nécessaires ;
- Assurer l'entretien de tous les postes de sécurité : poteaux indicateurs, borne de protection des piétons, clôtures, signaux, signalisation fixe et autres structures routières ;
- Débarrasser la chaussée et les accotements de toutes pierres, blocs de béton, etc... tombés, et des branches, feuilles, gravats et autres débris et matériaux retirés des ouvrages de drainage.

Sécurisation des déviations des voies publiques

Lorsque l'Entrepreneur détourne des voies publiques aux fins d'exécution des travaux, il doit obstruer le tronçon dévié par des barrages installés à cet effet et veiller à ce que la déviation soit clairement indiquée par une signalisation fixe. Le tronçon de déviation temporaire ne doit pas être obstrué, et doit être entretenu régulièrement afin d'assurer la circulation en toute sécurité.

En outre, l'Entrepreneur doit fournir toute la main-d'œuvre nécessaire pour assurer le fonctionnement sans heurt de toutes les mesures de déviation. Sauf accord contraire avec le propriétaire et l'occupant des terres, à la fin des travaux nécessitant la déviation, l'Entrepreneur doit veiller à ce que la déviation soit supprimée et les terrains remis dans leur état initial.

5. RESPECT DE LA SENSIBILITE SOCIALE

Respect des zones et lieux socialement sensibles pour les riverains

Identification Des zones Et Lieux socialement Sensibles Pour Les Riverains

L'Entrepreneur devra identifier pour l'ensemble de son chantier (sites d'emprunt, gîtes de dépôts, carrières et installations compris) les zones et lieux socialement sensibles, notamment, les lieux et zones identifiés dans l'EIES de cette déviation, cette liste n'étant pas exhaustive :

- la proximité d'équipements collectifs et de marchés ;
- les zones de traversées de la chaussée pour les humains ;
- les zones avec un but socio-religieux ;
- les zones de protection contre le bruit ;

Les servitudes particulières éventuellement concernées par les travaux, notamment les projets de développement locaux et réserves foncières de toute nature, les différents Domaines Publics (hydraulique, ferroviaire, routier, etc ...), les propriétés privées et les propriétés louées à d'autres personnes, ainsi que celles qui sont placées sous l'intendance ou le contrôle de sociétés étatiques ou des communes (servitudes SONEDE, STEG, ONAS) ;

Toutefois, le caractère intolérable pour l'exécution des travaux dont l'Entrepreneur a la charge d'une contrainte résultant d'une des prescriptions de respect édictées ci-dessus, pourra être reconnue par le Maître d'Ouvrage. Pour cela, il faudra que l'Entrepreneur en propose une justification convaincante et argumentée, validée par l'Ingénieur pour qu'elle soit formellement acceptable par les services techniques compétents du Maître d'Ouvrage.

Quoiqu'il en soit, l'Entrepreneur est et demeurera responsable, durant toute la période contractuelle de garantie applicable, de toutes les conséquences éventuelles du non-respect d'une zone ou d'un lieu socialement sensible.

Information des personnels sur les zones et éléments socialement sensibles

Dans le cadre de ce marché, l'Entrepreneur doit veiller également à ce que son personnel et celui de ses sous-traitants respectent ces zones et lieux socialement sensibles et ne les dégradent pas par leurs activités. Pour cela, il doit mettre en œuvre sous la supervision de son R/EHSS toutes les dispositions utiles et pertinentes :

- Pour organiser, avant le démarrage des travaux, des sessions d'information-sensibilisation de son personnel, notamment des repérages de ces zones et lieux sur le terrain ;
- Pour assurer leur préservation et/ou leur évitement pendant toute la durée des travaux.

Respect des périodes socialement sensibles pour les riverains

Identification des périodes socialement sensibles pour les riverains

De la même manière, L'Entrepreneur devra identifier pour l'ensemble de son chantier (sites d'emprunt, gîtes de dépôts, carrières et installations compris) les périodes sensibles sur le plan environnemental ou socialement, notamment, cette liste n'étant pas exhaustive :

- Les périodes de conditions atmosphériques spéciales dégradant provisoirement les conditions de vie des populations riveraines : grand vent, pluie, etc... ;
- Les journées de repos, de festivals ou de fêtes religieuses et autres coutumes locales reconnues ;
- Les dates particulières correspondant à des déplacements importants des riverains : jours de marché, de consultation au dispensaire, etc... ;
- Certaines heures déterminées correspondant à des déplacements importants des riverains : corvée d'eau, entrées et sorties de classe, prière du Vendredi, etc...

Information des personnels sur les périodes socialement sensibles

Dans le cadre de ce marché, l'Entrepreneur doit veiller également à ce que son personnel et celui de ses sous-traitants respectent ces diverses coutumes locales et ne les violent pas par leurs activités ou par négligence. Pour cela, il doit mettre en œuvre sous la supervision de son R/EHSS toutes les dispositions utiles et pertinentes :

- Pour organiser, avant le démarrage des travaux, des sessions d'information-sensibilisation de son personnel non originaire de la région, par des acteurs locaux à identifier en concertation avec les autorités locales ;
- Pour assurer la sécurité des riverains pendant ces périodes délicates pendant toute la durée des travaux.

Toutefois, le caractère intolérable pour l'exécution des travaux dont l'Entrepreneur a la charge d'une contrainte résultant d'une des prescriptions de respect édictées ci-dessus, pourra être reconnue par le Maître d'Ouvrage. Pour cela, il faudra que l'Entrepreneur en propose une justification convaincante et argumentée validée par le Consultant de Contrôle-Suivi, pour qu'elle soit formellement acceptable par les services techniques compétents du Maître d'Ouvrage.

Quoiqu'il en soit, l'Entrepreneur est et demeurera responsable, durant toute la période contractuelle de garantie applicable, de toutes les conséquences éventuelles du non-respect d'une période socialement sensible. Dans le cas d'apparition de difficultés faisant suite à des frictions ou des conflits entre les employés de l'Entrepreneur ou de ses sous-traitants et les populations locales liés à des considérations culturelles ou religieuses, une conciliation sera sollicitée auprès des autorités locales officielles.

6. MODE DE RECRUTEMENT DU PERSONNEL PAR L'ENTREPRENEUR

L'Entrepreneur est tenu d'engager le plus possible de sa main d'œuvre parmi les riverains de la zone où les travaux sont réalisés, pour effectuer les tâches de nettoyage et de restauration dans la base-chantier et la base-vie. Il devra en particulier essayer de recruter un maximum de personnels parmi les familles des exploitants expropriés en tout, puis parmi les familles des exploitants expropriés en partie.

C'est seulement à défaut d'avoir trouvé le personnel nécessaire sur place que le Consultant de Contrôle-Suivi autorisera l'Entrepreneur à engager de la main d'œuvre allochtone aux populations riveraines.

ARTICLE VII.7 - PROTECTION DE SES EMPLOYES ET DE CEUX DE SES SOUS-TRAITANTS

L'Entrepreneur doit veiller, dans la mesure du possible, à la santé, à la sécurité et au bien-être professionnel de ses personnels, des personnels de ses sous-traitants et de toute personne de passage sur les sites de ses chantiers. L'aménagement des sites de construction et des espaces de travail, ainsi que l'approche de l'Entrepreneur concernant les aspects ci-dessous énumérés, ont été intégrés dans son Plan de protection de l'environnement, de la santé et de la sécurité sur le site (PPESS) spécifique au site, stipule que l'Entrepreneur doit élaborer et soumettre à l'approbation du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage.

1. MESURES POUR GARANTIR L'HYGIENE DES LIEUX DE VIE ET DE TRAVAUX DES PERSONNELS

Initiation aux pratiques d'hygiène de base

L'Entrepreneur doit donner au Consultant de Contrôle-Suivi l'assurance que tout son personnel est initié aux pratiques d'hygiène de base.

Bonne qualité de l'eau potable fourni aux personnels

L'Entrepreneur doit prendre ses propres dispositions afin d'installer un système d'alimentation en eau potable pour les infrastructures de construction, notamment les bureaux et le laboratoire de chantier, ainsi que pour les installations du Consultant de Contrôle-Suivi prévues au titre du Contrat. L'alimentation en eau doit se faire à partir des sources approuvées par le Consultant de Contrôle-Suivi.

La qualité de l'eau potable doit être conforme aux normes de l'Organisation mondiale de la santé, et son pH doit se situer entre 7,5 et 8,5. Si l'Entrepreneur n'utilise pas une borne-fontaine de la SONEDE ou d'un GDA d'eau potable, il doit soumettre au

Consultant de Contrôle-Suivi ses plans relatifs au système d'alimentation en eau et de distribution, notamment le filtrage, la chloration et les autres traitements proposés, aux fins d'approbation, dans un délai maximum de 28 jours avant le démarrage de la construction des installations. La qualité, le nombre, la capacité et l'emplacement des points d'eau doivent être satisfaisants pour le Consultant de Contrôle-Suivi.

En ce qui concerne les bureaux de chantier du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage et les laboratoires, l'Entrepreneur doit prendre les mesures provisoires nécessaires jusqu'à ce que les dispositions permanentes prévues au titre du Contrat entrent en vigueur, étant entendu que toutes ces mesures doivent être approuvées par le Consultant de Contrôle-Suivi.

En outre, l'Entrepreneur doit assurer la disponibilité de quantités suffisantes d'eau propre pour le traitement des agrégats, le béton, le nettoyage et ses autres usages pour les travaux.

Mise en place et exploitation salubre d'installations d'assainissement

L'Entrepreneur doit fournir, construire, exploiter des toilettes provisoires dans suffisamment d'endroits sur les zones de chantier, et en assurer l'entretien. Ces installations peuvent correspondre à des fosses septiques, à des latrines, à des cabinets d'aisance, à des tranchées d'absorption, à des urinoirs et à des lavabos ou toutes autres installations approuvées pour l'élimination des eaux usées.

Les toilettes temporaires doivent répondre aux normes fixées par les autorités sanitaires régionales. Il convient que les eaux usées issues des installations temporaires soient éliminées de manière hygiénique, en évitant qu'elles n'entrent en contact direct avec la nappe phréatique ou les eaux de surface à un moment quelconque de l'année. Tant le lieu d'implantation que la construction de ces installations doivent donc être préalablement approuvés par le Consultant de Contrôle-Suivi.

Toutes les personnes concernées par l'exécution des travaux sont tenues d'utiliser ces commodités. Tout employé qui se rendrait coupable de violation de cette consigne est passible de renvoi immédiat et d'une impossibilité d'occuper d'autres emplois au titre de l'exécution des travaux, voire d'une interdiction d'accès aux divers sites de l'Entrepreneur.

Maîtrise de la gestion des déchets solides et liquides

Un plan spécifique (opérationnel et exhaustif) de gestion des déchets doit être présenté par l'Entreprise et approuvé par le Consultant. Ce plan doit mentionner le type des déchets, les quantités, le mode de collecte et de traitement, les décharges (provisoire ou définitive) utilisée, le mode de transport, la destination finale, les coûts de la gestion des déchets.

Aussi un registre des déchets doit être maintenu sur chantier. L'Entreprise doit permettre au Consultant d'assurer un suivi qualitatif et quantitatif rigoureux de la gestion des déchets jusqu'à destination finale (décharge).

L'Entrepreneur est responsable de la collecte des déchets produits dans les aires de travail, y compris les bureaux du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage et les laboratoires, et de leur élimination. Les ordures doivent être collectées au moins deux fois par semaine, aux moments approuvés par le Consultant de Contrôle-Suivi, et ce service doit se poursuivre jusqu'à la fin de la période de garantie pour l'ensemble des travaux.

Le système de gestion des déchets doit être basé sur une collecte et un traitement différencié des ordures :

- Les déchets dangereux doivent être éliminés selon les lois et règlements de la Tunisie et ne doivent pas être mélangés aux eaux usées ou aux déchets éliminés : une zone protégée et grillagée sera aménagée pour leur stockage ;
- Les déchets non dangereux seront séparés dès leur collecte entre biodégradables et non biodégradables ;
- Les déchets biodégradables seront dans la mesure du possible valorisés par compostage avec l'implication des autorités locales (ou d'Associations locales) ;
- Les déchets non biodégradables enfouissables devront être enfouis selon les règles de l'art sur un site identifié et aménagé en conséquence avec l'aval des autorités locales et la représentation régionale de l'ANPE; Il convient de choisir un site d'enfouissement qui permette d'éviter que les ordures enterrées n'entrent en contact direct avec la nappe phréatique ou les eaux de surface à un moment quelconque de l'année. L'Entrepreneur doit soumettre à le Consultant de Contrôle-Suivi ses plans relatifs à l'implantation et à l'agencement de ce site aux fins d'approbation, dans un délai maximum de 28 jours avant le démarrage de la construction de cette installation. La capacité et l'emplacement de ce site doivent être satisfaisants pour le Consultant de Contrôle-Suivi.
- Les huiles usées devront être collectées pour assurer leur traitement par la SOTULUB avec qui l'Entrepreneur aura contracté. L'Entrepreneur devra maintenir un registre régulièrement mis à jour des quantités et types des huiles (et lubrifiants, graisses etc.) utilisé sur le chantier et fournir au Consultant de suivi les preuves de dépôts des huiles usagés.
- Les déversements ou rejets accidentels de produits dangereux doivent être notifiés au Consultant de Contrôle-Suivi dans un délai de 6 heures à l'aide du Formulaire de notification d'incident qui figure à l'Annexe A de la présente section. Ils doivent être maîtrisés en l'espace de 24 heures, et les activités de nettoyage doivent être achevées dans un délai de 48 heures.

2. MESURES DE PROTECTION DE LA SANTE DES PERSONNELS

L'Entrepreneur est entièrement responsable de la fourniture à son personnel et à ses ouvriers des services de premiers secours nécessaires, y compris le transfert des membres du personnel blessé à l'hôpital ou dans d'autres lieux appropriés, le cas échéant.

L'Entrepreneur doit obtenir et suivre les conseils d'un médecin sur des questions telles que l'alimentation en eau, l'assainissement, l'élimination des déchets et des eaux usées, ainsi que les mesures pour assurer l'hygiène et la santé professionnelles. A cet effet, l'entrepreneur doit présenter une convention avec un médecin, une clinique ou un centre de santé le plus proche.

L'Entrepreneur doit veiller à ce qu'un ou plusieurs employés sur chaque site de travail, en principe un homme par groupe, soit/soient initié(s) aux rudiments de la fourniture des soins de premiers secours et assurer l'évacuation médicale, le cas échéant.

L'Entrepreneur doit prévoir les soins immédiats sur le chantier par l'installation d'une infirmerie équipée d'une trousse de premier secours, le recrutement d'un infirmier dont le curriculum vitæ sera soumis à approbation du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage. Il doit en outre fournir, gérer et conserver des stocks de médicaments et d'équipements médicaux dont la couverture, la quantité et les normes sont jugées satisfaisantes par un médecin pour assurer les premiers secours. Il doit enfin faire l'acquisition d'un véhicule d'urgence afin de pouvoir évacuer rapidement toute personne accidentée jusqu'à l'hôpital régional le plus proche lorsque l'infirmier juge cette mesure nécessaire.

3. MISE EN PLACE DE CONSIGNES ET D'EQUIPEMENTS DE SECURITE

L'Entrepreneur doit se conformer à toute instruction donnée par le Consultant de Contrôle-Suivi en matière de sécurité. Pendant l'exécution des travaux, l'Entrepreneur doit prendre toutes les précautions raisonnables pour éviter tout préjudice aux personnes et aux biens. A cet égard, il doit demander à son R/EHSS de superviser :

La mise en place et l'entretien de tous les équipements de sécurité nécessaires temporairement : clôtures, barricades, barrières, signaux et lumières, alarme-incendie ; Un registre sera maintenu sur chantier par l'Entrepreneur traçant toutes les opérations d'entretien et de contrôle des extincteurs, bouche d'incendies, etc...Le Consultant veillera à la vérification régulière de ces équipements et consignera les résultats de suivi sur ce registre.

La mise en place et l'entretien de toutes les structures appropriées pour le stockage et le confinement des matériaux et liquides dangereux ;

La mise en place de services de prévention et d'extinction d'incendie à des points stratégiques du chantier.

L'évaluation permanente de la mise en application des règles et règlements nécessaires adoptés, souhaitables ou appropriés pour protéger les populations et toutes les personnes participant aux travaux et à leur supervision.

L'Entrepreneur est responsable de la protection par signaux mobiles et du contrôle du trafic automobile empruntant les voies provisoires de circulation. A ce titre, il doit se conformer aux exigences du Maître d'Ouvrage, de la police et des autorités compétentes pour ces questions.

Sauf autorisation exceptionnelle, le transport dans les véhicules de l'Entrepreneur et de ses sous-traitants de personnes étrangères au chantier sera interdit.

Établissement d'un règlement interne pour garantir la sécurité des employés

L'Entrepreneur devra respecter et appliquer rigoureusement la législation tunisienne en matière de sécurité du travail. Un règlement interne de l'installation du chantier doit mentionner spécifiquement les règles de sécurité, interdire la consommation d'alcool pendant les heures de travail, l'obligation pour les chauffeurs de respecter les limites de vitesse édictées dans le Règlement Intérieur, l'obligation du port des équipements de protection individuelle (EPIs), etc... Les protocoles prévus dans ce sens sont exposés dans le Plan de Protection de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité (PPESS) du Chantier.

Pour que ces règles de sécurité soient appliquées adéquatement par les personnels de l'Entreprise et de ses sous-traitants, plusieurs actions sont menées en ce sens :

- des séances d'information et de sensibilisation sont à tenir régulièrement, et le règlement est à afficher visiblement dans les diverses installations ;
- les équipements de protection individuelle (EPIs) : casques, gants, chaussures de sécurité, gilets de haute visibilité, etc.) sont distribués adéquatement aux postes occupés par les employés ;
- les engins et poids lourds sont impérativement équipés d'avertisseurs de recul maintenus fonctionnels en permanence ;
- des panneaux et affichettes rappelant l'obligation de port d'équipement de protection individuelle sont mis en place aux endroits adéquats du chantier, afin d'être visibles par l'ensemble des employés.
- les chauffeurs des véhicules de l'Entrepreneur et de ses sous-traitants sont informés au moment de leur recrutement que la vitesse des véhicules de l'Entrepreneur et de ses sous-traitants est limitée :
 - à 30 km /h à proximité des établissements d'enseignement et des centres de santé ;
 - à 80 km/h en dehors des agglomérations et à 50 km/h dans les agglomérations sur les routes bitumées, et
 - à 50 km/h loin de toute habitation et à 25km/h dans les traversées de village et à proximité de logements ou groupes de logements sur les pistes non bitumés.
- Les chauffeurs des véhicules de l'Entrepreneur et de ses sous-traitants sont informés au moment de leur recrutement que :
 - sauf autorisation exceptionnelle, le transport dans leur véhicule de personnes étrangères au chantier sera interdit.
 - le non-respect des limitations de vitesse indiquées ci-dessus est une cause de licenciement immédiat.

Installation de clôtures temporaires

L'Entrepreneur doit installer des clôtures de sécurité autour de tous les appareils électriques et mécaniques utilisés par ses employés et ceux de ses sous-traitants. Pour des raisons de sûreté et de sécurité, il doit avoir achevé la construction de toutes ces clôtures de sécurité autour des appareillages, avant que lesdits appareils électriques ne soient branchés à une quelconque source d'alimentation en électricité ou que lesdits appareils mécaniques ne soient approvisionnés en carburant et mis en marche.

Lorsqu'une clôture temporaire doit être construite le long d'une voie publique ou d'une voie piétonnière, elle doit être du type requis, et sa construction doit respecter les normes acceptables par l'Autorité compétente.

Éclairage des travaux

L'Entrepreneur doit fournir suffisamment d'éclairage afin de veiller que, dans tous les endroits où les travaux sont en cours :

des conditions de travail sûres existent pour le personnel de l'Entrepreneur et de ses sous-traitants, le personnel des autres Entrepreneurs employé par le Maître d'Ouvrage et/ou le personnel du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage ;

les travaux peuvent être exécutés en parfaite conformité avec les termes du Contrat ;

le Consultant de Contrôle-Suivi peut procéder à une inspection complète de tous les travaux en cours.

Sauf instructions contraires données par le Consultant de Contrôle-Suivi, l'éclairage minimum au sol et sur les surfaces de travail à assurer pour les différentes opérations sur les aires de travail doit être conforme aux normes indiquées dans le tableau suivant.

Opération ou zone Valeur (lux)	nominale	minimum mesurée
Travaux de terrassement et d'excavation	50	20
Traversées des canaux et des drains	20	10
Routes d'accès et de transport, lorsqu'il existe un trafic croisé ou d'autres situations dangereuses	20	10
Mise en place du béton	100	50
Ateliers d'entretien et bâtiments auxiliaires	500	500

L'éclairage des zones ou opérations qui ne figurent pas dans le tableau ci-dessus doit être conforme aux normes prévues par le Guide de l'éclairage des sites de construction et du génie civil, Société du génie de l'éclairage, Londres.

Tous les équipements mobiles utilisés pendant les opérations nocturnes doivent être équipés de lumières et de réflecteurs suffisants pour assurer des conditions de travail sûres. L'Entrepreneur doit fournir au Consultant de Contrôle-Suivi un instrument approprié pour la mesure de l'intensité de l'éclairage. Cet instrument doit être compatible avec la norme BS667.

Au minimum, 14 jours avant le démarrage des opérations nocturnes, l'Entrepreneur doit soumettre au Consultant de Contrôle-Suivi ses propositions relatives à l'éclairage des zones où il entend travailler la nuit. Il doit modifier ces propositions si le Consultant de Contrôle-Suivi le lui demande, et ne doit commencer les opérations nocturnes qu'une fois que ses propositions concernant l'éclairage, sous leur forme amendée le cas échéant, ont été approuvées par celui-ci.

Ni la présentation par l'Entrepreneur de ses propositions relatives à l'éclairage au Consultant de Contrôle-Suivi, ni l'approbation de ces propositions par celui-ci, n'exonère l'Entrepreneur de ses responsabilités et obligations au titre du Contrat.

Etablissement de Consignes de sécurité

L'Entrepreneur est tenu de mettre en place toutes les procédures sécuritaires nécessaires pour éviter les accidents (balisages, etc. ...). Pour cela, il doit, sous la responsabilité de son R/EHSS :

1. Fournir à ses employés et à ceux de ses sous-traitants, ainsi qu'au personnel du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage, des instructions de sécurité imprimées à ses propres frais en français et en arabe, langues utilisées par ces personnels sur le chantier ;
2. Faire dispenser à ses employés et à ceux de ses sous-traitants, ainsi qu'au personnel du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage, une initiation aux premiers secours, et en particulier aux conducteurs d'engins de chantier et aux chauffeurs de camions de transport ;
3. Fournir aux visiteurs de tout site des équipements de sécurité et des informations sur les mesures de sécurité en vigueur.
4. Installations de panneaux de signalisation des travaux

Il incombe à l'Entrepreneur de fournir toutes les signalisations nécessaires pour les travaux. Ceux-ci doivent comprendre, cette liste n'étant pas exhaustive :

- la signalisation routière classique ;
- les signaux d'avertissement/danger ;
- les signaux de contrôle ;
- les signaux de sécurité ;
- les signaux d'orientation.

Le libellé sur toute la signalisation doit être en arabe et en français. La taille, la couleur et les inscriptions sur tous les panneaux, ainsi que l'emplacement de ceux-ci, seront soumis à l'approbation du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage. Si celui-ci estime que le système de signalisation mis en place par l'Entrepreneur est insuffisant pour assurer la sécurité ou n'est pas satisfaisant sous d'autres rapports, l'Entrepreneur doit compléter, amender ou changer le système, à la satisfaction du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage.

L'Entrepreneur doit assurer l'entretien de toute la signalisation qu'il a mise en place pendant toute la durée des travaux.

5. Vêtements et équipements de protection

L'Entrepreneur doit fournir aux travailleurs des vêtements et équipements de protection qui soient appropriés pour l'exécution de leurs activités. Ceux-ci comprennent, cette liste n'étant pas exhaustive :

- des bottes Wellington ; des bottes de chantier, des bottes à embout d'acier ou des bottes similaires ;
- des gants de travail ;
- des casques de protection ;
- des lunettes de protection ;
- des protège-oreilles ;

- des masques pour éviter l'inhalation de la poussière.

6. Services de lutte contre l'incendie

Il incombe à l'Entrepreneur de prendre toutes les mesures de prévention de l'incendie, de protection contre l'incendie et de lutte contre l'incendie sur le chantier, pendant la durée du Contrat. A cet égard, il doit se conformer aux recommandations des autorités locales compétentes (le cas échéant).

L'Entrepreneur doit fournir, entretenir régulièrement et exploiter tous les équipements de lutte contre l'incendie appropriés pour assurer la protection de tous les bâtiments et les ouvrages en construction, notamment, cette liste n'étant pas exhaustive :

- les pompes à eau, le cordage,
- les prises d'eau,
- les tuyaux et
- les extincteurs à base de produits chimiques.

Tous les services et équipements fournis au titre de la présente section doivent faire l'objet de l'approbation préalable du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage. Au cas où ce dernier estimerait, à un moment donné, que ces services ou équipements sont inadéquats pour satisfaire les besoins du projet et le notifierait à l'Entrepreneur par écrit, celui-ci devra prendre immédiatement toutes les mesures nécessaires pour combler les lacunes comme exigé par le Consultant de Contrôle-Suivi. Toutes ces mesures sont à la charge de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur doit veiller à ce qu'un nombre suffisant d'employés (au moins une vingtaine) maîtrisent la manipulation des équipements de lutte contre l'incendie et puissent prendre le contrôle des opérations en cas de situation d'urgence.

L'Entrepreneur a l'obligation de réaliser à l'attention de tous ses personnels et de ceux de ses sous-traitants :

- des démonstrations périodiques de l'utilisation des équipements de lutte contre l'incendie, ou
- des simulations périodiques de sinistre.

7. Consignes et signalétique pour les conditions de circulation des véhicules

L'Entrepreneur devra imposer à l'ensemble de ses chauffeurs et à ceux de ses éventuels sous-traitants une limitation de vitesse de 30 km/h dans les rues des zones urbaines traversés.

ARTICLE VII.8 - PLAN DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA SANTE ET DE LA SECURITE SUR LE SITE

L'Entrepreneur est tenu d'élaborer et soumettre à l'approbation du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage un Plan de protection de l'environnement, de la santé et de la sécurité (PPESS) sur le site décrivant sa stratégie et son plan de travail pour la formulation des mesures visées aux § précédents et de leur mode de mise en œuvre pour remplir les conditions contractuelles au titre de la présente Spécification.

Il doit soumettre le contenu de ce PPESS au R/EHSS du Consultant de Contrôle-suivi et au chef de projet du Maître d'ouvrage aux fins d'approbation, dans un délai de 30 jours à compter de la date de la signature du contrat, avant de le soumettre obligatoirement à l'approbation du responsable environnement de l'Administration avant tout démarrage des travaux.

1. PREPARATION DU PPESS PAR L'ENTREPRENEUR ADJUDICATAIRE DU MARCHE DE TRAVAUX

La première tâche du R/EHSS de l'Entrepreneur adjudicataire du Marché de travaux consiste à élaborer un PPESS présentant de manière détaillée les mesures qu'il entend prendre afin d'assurer la gestion judicieuse des aspects sanitaires, sécuritaires, environnementaux et sociaux des travaux, conformément aux spécifications suivantes.

Engagements du R/EHSS de l'Entrepreneur sur les aspects environnementaux et sociaux

Engagements Pour Le Mode D'installation Des Divers Sites De Chantier

Le R/EHSS de l'Entrepreneur doit préparer plusieurs plans et notes sur le mode d'installation des divers sites de chantier, qui fournit :

- la description des sites d'installation de sa base-vie, de ses base-chantier et de ses divers sites de chantier, qui doivent être situés :
 - dans des zones non inondables,
 - à l'écart des agglomérations pour éviter les nuisances telles que les bruits, les odeurs d'hydrocarbures, etc ... ;
 - à plus de 300 m des points d'eau de surface, afin de parer à tout risque de pollution des eaux ;
 - Une description des méthodes que l'Entrepreneur entend adopter pendant les travaux de construction afin de réduire les impacts biologiques et physiques sur les cadres naturel et humain lors de l'installation des chantiers et de la réalisation des travaux ;
- Un calendrier d'exécution des mesures d'atténuation, qui prend en compte également le temps nécessaire pour l'examen du matériel d'information par le Maître d'Ouvrage, et qui comprend notamment :
 - Un calendrier des réunions avec les riverains qui seront organisées afin de les informer du démarrage des travaux, de leur nature et de leur durée, en particulier pour les travaux d'atténuation des impacts prévus par le PGES ;
 - Un calendrier de ces travaux d'atténuation des impacts, tels que la construction des murs anti-bruit pour les récepteurs qui pourraient être dérangés par le bruit des travaux, la remise en état des sites à la fin de leur utilisation, la végétalisation des talus et des giratoires, etc ... ;
 - Un calendrier des autres mesures d'atténuation d'impact que les riverains pourraient entreprendre par eux-mêmes à des

fins de protection.

Engagements pour la protection de l'environnement au niveau de tous les sites de chantier

Le R/E de l'Entrepreneur doit aussi préparer plusieurs plans et notes concernant la gestion du fonctionnement de sa base-vie, de sa base-chantier et de ses divers sites de chantier, qui contiennent :

- un plan de protection efficace décrivant les précautions à prendre et les moyens d'assèchement, d'évacuation ou de dérivation des eaux de toutes natures, pour que celles-ci ne soient pas préjudiciables à la bonne qualité des ouvrages exécutés :
 - en maintenant les écoulements naturels,
 - en évitant la forme des stocks de matériaux de déblais à utiliser en remblai ne facilite leur détrempage ou leur dégradation par les eaux de pluie,
 - en assurant l'épuisement des fouilles, etc ...
- un plan de gestion de l'eau décrivant le système de traitement prévu pour les installations sanitaires et les effluents pollués produits sur les divers sites de chantier :
 - Type et source d'approvisionnement,
 - Quantités utilisées, et
 - Gestion des eaux usées, etc ... ;
- Un plan de gestion des matières premières utilisées et des déchets de la base-vie, de la base-chantier, et des zones de travaux:
 - indiquant les types de matières premières utilisées, les méthodes et zones de stockage, les moyens d'utilisation, ainsi que les types de déchets produits ;
 - indiquant pour chaque type de déchets produits les méthodes et zones de stockage, ainsi que les méthodes et moyens d'élimination ou de stockage définitif ;
 - compartimentant l'espace de ces sites de chantier en plusieurs zones de stockage des différents matériaux selon les normes de sécurité et d'hygiène tunisiennes ;
 - décrivant les dispositions à prendre pour assurer une protection efficace de l'air, du sol, du sous-sol et des eaux de surface par ces déchets stockés en attendant leur élimination :
 - par l'aménagement d'aires aux sols imperméabilisés pour le stockage des produits et matériaux de construction, des lubrifiants et carburants, des peintures et solvants, etc ... ;
 - par l'inscription au Règlement intérieur de l'Entrepreneur (applicable par ses sous-traitants) les interdictions d'enfouir les déchets et les matériaux de rebut sur le chantier, et d'éliminer des matériaux de rebut ou des produits volatils (essences minérales, solvants pour l'huile ou la peinture) en les déversant sur le sol ou dans les cours d'eau ;
- Un plan de gestion des incidents /accidents décrivant les dispositions à prendre pour éviter la pollution accidentelle du sol, des eaux et de l'air pendant les travaux ;
- Un plan de gestion de l'accumulation des matériaux décrivant la manière dont l'Entrepreneur envisage de réduire au minimum tout impact négatif sur l'environnement du fait de l'érosion :
 - des excavations dans les zones de déblai, les zones d'emprunt et les carrières, et
 - des zones de stockage intermédiaire des matériaux ;

Un plan de réhabilitation global décrivant la manière dont l'Entrepreneur compte dépolluer et niveler à la fin de travaux les sites d'extraction de matériaux et de stockage des déblais non réutilisés, sa base-vie, sa base-chantier et toutes les pistes d'accès et déviations qu'il aura ouvertes tout au long des travaux ; ce plan sera complété par les plans de réhabilitation de détail à faire valider par le Consultant de Contrôle-suivi pour obtenir l'autorisation d'ouverture de chaque site par le Maître d'ouvrage.

Engagements pour la sensibilisation des personnels et riverains aux impacts environnementaux et sociaux des chantiers

Le R/EHSS de l'Entrepreneur doit enfin préparer plusieurs plans et notes concernant la sensibilisation environnementale et sociale des personnels et des riverains, qui contiennent :

La description des méthodes que ce R/EHSS entend adopter pour réaliser ces séances de sensibilisation :

- de ses collègues et des employés des sous-traitants aux moyens de limiter les impacts que les chantiers vont générer sur leurs cadres naturel et humain lors de l'installation et pendant les travaux ;
- des riverains aux impacts que la présence et le fonctionnement des sites de chantier va générer sur leur cadre et leur qualité de vie depuis leur installation et pendant toute la durée des travaux ;
- le calendrier d'exécution des mesures d'atténuation prenant en compte également le temps nécessaire pour l'examen du matériel d'information par le Maître d'Ouvrage, et qui comprend notamment :
 - un calendrier des séances de sensibilisation ;
 - un calendrier de ces travaux d'atténuation des risques, tels que la localisation optimale des sites de chantier, le décapage de la couverture végétale, etc ... ;
 - une localisation des lieux où pourront se tenir des réunions avec les riverains suite à la réception de doléances de certains d'entre eux, pour discuter des mesures environnementales ou sociales à prendre pour y répondre.

Engagements pour la sensibilisation des riverains aux risques sécuritaires des chantiers

Le R/EHSS de l'Entrepreneur doit enfin préparer plusieurs plans et notes concernant la sensibilisation des riverains aux risques sécuritaires que leur fait courir, à eux et surtout à leurs enfants, la présence des chantiers, qui contiennent :

- la description des méthodes que ce R/EHSS entend adopter pour réaliser ces séances de sensibilisation des riverains à ces dangers des chantiers pendant les travaux ;
- le calendrier d'exécution des mesures d'atténuation prenant en compte également le temps nécessaire pour l'examen du matériel d'information par le Maître d'Ouvrage, et qui comprend notamment :
 - un calendrier des séances de sensibilisation ;
 - un calendrier de ces travaux d'atténuation des risques, tels que l'installation de la signalisation autour des sites de chantier, etc ... ;
 - une localisation des lieux où pourront se tenir des réunions avec les riverains suite à la réception de doléances de certains d'entre eux, pour discuter des mesures sécuritaires à prendre pour y répondre.

Engagements du R/EHSS de l'Entrepreneur sur les aspects hygiène, santé et sécurité

Le R/EHSS de l'Entrepreneur doit aussi préparer plusieurs plans et notes concernant les aspects hygiène, santé et sécurité pour les employés et les riverains.

Engagements pour la protection des employés et des riverains de tous les sites de chantier

Le R/EHSS de l'Entrepreneur doit préparer un plan « Hygiène et sécurité et d'environnement » sous la forme de dessins et de mémoires avant le démarrage des travaux, afin que les personnels de l'Entrepreneur et de ses sous-traitants et les riverains puissent respecter les mesures suivantes :

- l'installation de signalisations « CHANTIER INTERDIT AU PUBLIC », « SORTIE DE VEHICULES », « STOP » et « ENTREE N° ... » pour interdire au public de pénétrer dans les zones de chantier en dehors des entrées autorisées équipées de systèmes de contrôle ;
- l'installation de panneaux et la distribution d'affichettes rappelant aux personnels de l'Entreprise et de ses sous-traitants :
- l'obligation du port des EPI par tous les employés, afin d'assurer leur sécurité, et
- le mode de gestion des déchets et rejets produits sur les différentes zones de chantier, afin d'assurer la protection sanitaire des personnels et des riverains ;
- l'instauration des limitations de vitesse selon le lieu traversé, avec installation des signalisations appropriées pour en informer les chauffeurs dans les lieux concernés ;
- le mode d'organisation de la circulation provisoire, avec installation des signalisations appropriées ;
- les consignes et mesures de sécurité en cas d'accident, avec soins immédiats sur le chantier et moyens d'évacuation rapide de toute personne accidentée vers l'établissement de soins le plus proche dans le cadre d'une contractualisation des rapports entre l'Entrepreneur et cet établissement.

Engagements pour la sensibilisation des personnels aux risques encourus

Le R/EHSS de l'Entrepreneur doit aussi préparer plusieurs plans et notes concernant la sensibilisation hygiénique, sanitaire et sécuritaire des personnels de l'Entrepreneur et de ses sous-traitants, qui contiennent :

une description des méthodes que le R/HSS de l'Entrepreneur entend adopter pour réaliser les séances de sensibilisation de ses collègues et des personnels des sous-traitants aux règles d'hygiène et de sécurité à respecter, et aux risques sanitaires que les chantiers leur font courir lors de leur installation et pendant les travaux ;

Un calendrier d'exécution des mesures d'atténuation prenant en compte le temps nécessaire pour l'examen du matériel d'information par le Maître d'Ouvrage, et qui comprend notamment :

- un calendrier des séances de sensibilisation ;
- un calendrier de ces travaux d'atténuation des risques, tels que l'installation de la signalisation, l'arrosage des zones de chantier et des pistes les reliant, etc ... ;
- une localisation des lieux où pourront se tenir des réunions avec les riverains suite à la réception de doléances de certains d'entre eux, pour discuter des mesures sanitaires et sécuritaires à prendre pour y répondre.

Engagements du R/EHSS de l'Entrepreneur sur le reportage de ses activités

Reportage de ses activités en matière environnementale et sociale du R/E

Il sera demandé R/EHSS de l'Entrepreneur de formaliser sa gestion environnementale et sociale des travaux, sur la base des documents suivants à faire valider par le R/EHSS du Consultant de Contrôle-suivi avant leur transmission au chef de projet du Maître d'ouvrage pour approbation :

- Fiches de contrôle de la Gestion environnementale et sociale de la base-vie, de la base-chantier, des chantiers et travaux, des carrières et des sites d'emprunt, etc... ;
- P-V de ses interventions au cours des réunions de chantier ;
- Rédaction d'un chapitre « Gestion environnementale et sociale des chantiers » dans les rapports périodiques de l'Entrepreneur.

Reportage de ses activités en matière de gestion des plaintes des riverains

Les éventuelles plaintes des riverains en ce qui concerne les nuisances générées par l'installation et par le fonctionnement des sites de chantier reçues directement par le R/EHSS de l'Entrepreneur sont enregistrées sous la forme de fiches transmises ensuite pour information au R/EHSS du Consultant de Contrôle-suivi. Ces fiches contiennent les informations suivantes :

- Identité du plaignant et son lieu de résidence ;
- Date du dépôt de la plainte auprès du R/EHSS de l'Entrepreneur, ou date de la transmission de la plainte par le R/EHSS de l'Entrepreneur au R/EHSS du Consultant de Contrôle-suivi ;

- Nature de la nuisance constatée ;
- Nature des actions correctives prises et dates.

Rédaction du compte-rendu mensuel de la Gestion Environnementale et Sociale

Le chapitre « Gestion Environnementale et Sociale » du compte-rendu mensuel du Consultant de Contrôle-Suivi sur la gestion environnementale et sociale des chantiers de l'Entrepreneur à soumettre au R/EHSS du Consultant de Contrôle-Suivi pour approbation, doit être élaboré selon le canevas suivant :

- Rappel des observations faites, des préoccupations exprimées et/ou des décisions prises concernant la gestion environnementale et sociale des travaux au cours des réunions de chantier du mois ;
- Correspondance ES reçue du R/ES du Consultant de Contrôle-suivi et des réponses qui y ont été apportées ;
- Autorisations sollicitées auprès des autorités régionales et/ou nationales pour mettre en œuvre les mesures environnementales et sociales prévues dans le Plan de Protection de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité (PPSS) ;
- Avancement de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures en matière environnementale et sociale prévues dans le Plan de Protection de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité (PPSS) ;
- Liste des incidents /accidents par thème : bruit, etc... ;
- Résolutions apportées aux problèmes environnementaux et sociaux soulevés dans de précédents rapports ;

Ce contenu concernant la mise en œuvre mensuelle de la gestion environnementale et sociale des chantiers sera exposé par le R/EHSS de l'Entrepreneur au cours des réunions mensuelles de chantier réunissant le R/EHSS du Consultant de Contrôle-suivi, mais aussi les spécialistes matières de l'Entrepreneur, du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage.

Rédaction du compte-rendu mensuel sur les conditions d'hygiène, santé et sécurité sur les chantiers et les routes

Il est demandé au R/EHSS de l'Entrepreneur d'assurer le respect des conditions d'hygiène, de santé et de sécurité des travaux, sur la base des activités suivantes :

- Animation de quarts d'heure hebdomadaires d'hygiène, de santé et de sécurité avec les personnels de l'Entreprise et de ses sous-traitants ;
- Animation de quarts d'heure hebdomadaires d'hygiène, de santé et de sécurité avec les chauffeurs de l'Entreprise et de ses sous-traitants ;
- Rédaction d'un chapitre « Hygiène, santé et sécurité » dans les rapports périodiques de chantier, basé sur l'analyse des fiches de suivi regroupées en trois registres :
- Registre des pratiques en matière d'hygiène,
- Registre des maladies des personnels et des riverains, et
- Registre des accidents sur et hors des chantiers.

Rédaction du compte-rendu mensuel sur les incidents et accidents de chantier et des camions de transport

Les éventuelles incidents et accidents de chantier sont enregistrées par le R/EHSS de l'Entrepreneur, puis communiquées au R/EHSS du Consultant de Contrôle-suivi afin qu'ils puissent discuter des mesures correctives lors de la prochaine réunion de chantier.

Des fiches de prise en charge d'incidents /accidents sont établies et suivies par le Consultant de Contrôle-suivi en ce qui concerne les conditions de l'évènement, les responsabilités, le suivi des victimes (soins apportés sur place, et soins apportés dans les structures sanitaires extérieures le cas échéant), les mesures correctives nécessaires et les mesures compensatoires jugées nécessaires pour les victimes. Ces fiches comprendront au moins les informations suivantes :

- Identité de la(des) victime(s) et son(leur) lieu(x) de résidence ;
- Date et heure de l'accident, date de son enregistrement par le R/HSS de l'Entrepreneur ;
- Date de sa transmission au R/HSS du Consultant de Contrôle-Suivi ;

ARTICLE VII.9 - SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE DU PPSS

Le programme de surveillance environnementale et sociale tel que consigné dans le PGES du document de l'EIES est mis en œuvre par le R/EHSS du Consultant de Contrôle-suivi recruté à plein temps ou partiel, qui a pour vis-à-vis le R/EHSS de l'Entrepreneur recruté aussi à plein temps.

1. SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE

Les principales activités de la surveillance environnementale et sociale ont été consignées dans le Plan de surveillance des travaux du PGES dans le document de l'EIES qui a été remis au Consultant de Contrôle-suivi au moment de la signature du Marché de Contrôle des travaux.

Ce Plan de surveillance prévoit lors des réunions de chantier tenues régulièrement, qu'une partie de ces réunions soit consacrée lorsque nécessaire :

- À exposer les résultats de cette surveillance en matière de conformité environnementale et sociale et de conformité des conditions de vie, de santé et de sécurité des riverains des sites de chantiers, et
- À proposer quand nécessaire la mise en œuvre de mesures supplémentaires.

Activités de surveillance environnementale et sociale du R/E

Il sera demandé R/EHSS du Consultant de Contrôle-suivi d'assurer formellement la surveillance environnementale et sociale des travaux, sur la base des activités suivantes :

- visites d'inspection régulière des zones de chantier en activité, et rencontres régulières avec leurs riverains ;
- Rencontres régulières avec les riverains des routes et pistes reliant les zones de chantier en activité entre elles et aux carrières ;
- Evaluation des opérateurs sous-traitants de l'Entrepreneur dans leur mise en œuvre des mesures d'accompagnement prévues par le PGES pour atténuer les impacts de leurs activités sur les cadres naturels et humain autour de leurs sites ;
- Documentation des fiches de surveillance environnementale et sociale de la base-chantier, des sites de travaux, des carrières, des zones d'emprunt, des gîtes de dépôt, etc... ;
- Rédaction d'un chapitre « Gestion environnementale et sociale des chantiers » dans les rapports périodiques de chantier,

Gestion des plaintes des riverains

Les éventuelles plaintes des riverains en ce qui concerne les nuisances générées par l'installation et par le fonctionnement des sites de chantier sont, soit transmises par le R/EHSS de l'Entrepreneur, soit reçues directement par le R/EHSS du Consultant de Contrôle-suivi.

Des fiches de prise en charge de plaintes sont établies et suivies par le R/EHSS du Consultant de Contrôle-Suivi en ce qui concerne la levée des nuisances, leur atténuation ou la prise de mesures compensatoires jugées nécessaires à la satisfaction des plaignants. Ces fiches comprendront au moins les informations suivantes :

- identité du plaignant et son lieu de résidence ;
- date du dépôt de la plainte auprès du R/EHSS de l'Entrepreneur et du R/EHSS du Consultant de Contrôle-Suivi ;
- si le dépôt de la plainte a été fait directement au R/EHSS du Consultant de Contrôle-Suivi, date de sa transmission au R/EHSS de l'Entrepreneur ;
- nature de la nuisance constatée ;
- nature des actions correctives prises et dates.

Une fois les actions correctives prises, le R/EHSS du Consultant de Contrôle-Suivi recueille l'avis du plaignant sur la qualité de la mise en œuvre et l'efficacité des actions correctives mises en œuvre. Ainsi complétées, ses fiches de suivi sont communiquées au R/EHSS de l'Entrepreneur pour, qu'en cas d'avis défavorable valisé, il puisse discuter avec ses collègues des améliorations à proposer à la prochaine réunion de chantier de ces mesures correctives insuffisantes.

Rédaction du chapitre « Gestion Environnementale et Sociale »

Le chapitre « Gestion Environnementale et Sociale » du compte-rendu mensuel du Consultant de Contrôle-Suivi sur la surveillance environnementale et sociale des travaux menés sur les divers chantiers de l'Entrepreneur à soumettre au Chef de projet du Maître d'ouvrage pour approbation, doit être élaboré selon le canevas suivant :

- Rappel des observations faites, des préoccupations exprimées et/ou des décisions prises concernant la gestion environnementale et sociale des travaux au cours des réunions de chantier du mois ;
- Correspondance ES envoyée au R/EHSS de l'Entrepreneur et réponses qui y ont été apportées ;
- bilan de la surveillance environnementale et sociale des travaux : énumération des sites surveillés et présentation des fiches d'inspection ;
- bilan des autorisations sollicitées auprès des autorités régionales et/ou nationales pour mettre en œuvre les mesures environnementales et sociales prévues dans le Plan de Protection de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité (PPESS) ;
- bilan de l'avancement de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures en matière environnementale et sociale prévues dans le Plan de Protection de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité (PPESS) ;
- bilan des non-conformités relevées par thème environnementale et social : bruit, poussières, gestion des carburants, gestion des lubrifiants, gestion des déchets liquides, gestion des déchets solides, etc... ;
- bilan des incidents /accidents par thème : bruit, etc... ;
- bilan de la résolution des problèmes environnementaux et sociaux soulevés dans de précédents rapports ;
- bilan des retards dans la résolution des problèmes environnementaux et sociaux soulevés dans de précédents rapports, et leurs conséquences en termes de pollution, de coûts, etc... ;
- évaluation ex-post de l'efficacité des mesures de protection et/ou des mesures correctives initiales prévues au PGES, et de celles identifiées dans les Formulaires de notification d'incident /accident ou par tout autre moyen ;
- conclusions sur les non-conformités et non-respects par l'Entrepreneur des conditions contractuelles en matière de gestion Environnementale et Sociale, et actions prévues pour le prochain mois.

Ce contenu rappelant l'historique de la mise en œuvre de la gestion environnementale et sociale des chantiers sera exposé par le R/EHSS du Consultant de Contrôle-suivi au cours des réunions mensuelles de chantier réunissant le R/EHSS de l'Entrepreneur, mais aussi les spécialistes matières de l'Entrepreneur, du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage. Les décisions prises durant ces réunions seront mises par écrit et envoyées aux spécialistes concernés.

Si nécessaire, le Consultant de Contrôle-Suivi peut solliciter à n'importe quel moment une réunion avec l'Entrepreneur. Les ordres du jour et les documents connexes seront conservés par le Consultant de Contrôle-Suivi.

Tous les trois mois, pour la venue du Comité technique de suivi, le R/E de l'Entrepreneur élaborera un rapport trimestriel récapitulant les trois comptes-rendus mensuels, et qui sera lui aussi exposé aux R/ES et aux spécialistes matières de l'Entrepreneur, du Consultant de Contrôle-suivi et du Maître d'ouvrage.

Réunions d'examen de la conformité environnementale et sociale des chantiers

Le R/E du Consultant de Contrôle-suivi convoquera le R/EHSS de l'Entrepreneur à toutes les réunions d'examen environnemental et social pour débattre de la conformité environnementale et sociale des chantiers de l'Entrepreneur. Ces réunions seront aussi l'occasion d'échanger les points de vue et de résoudre les éventuels problèmes environnementaux ou sociaux en suspens et/ou de régler les questions concernant des actions correctives à mettre en place.

Sur la base des constats faits au cours de ces réunions de suivi de l'application du PPESS, le R/EHSS du Consultant de Contrôle-suivi peut faire toute suggestion de nature à améliorer les procédures pour une gestion environnementale et sociale plus efficiente des chantiers. Les suggestions, une fois approuvées par le R/EHSS de l'Entrepreneur, prennent alors la forme de documents écrits pour en garantir la traçabilité, qui sont ensuite approuvées par le chef de projet du Maître d'ouvrage.

2. SURVEILLANCE DES CONDITIONS D'HYGIENE, DE SANTE ET DE SECURITE SUR LES CHANTIERS

Les principales activités de la surveillance des conditions d'hygiène, de santé et de sécurité des chantiers ont été consignées dans le Plan de surveillance des travaux du PGES dans le document de l'EIES qui a été remis au Consultant de Contrôle-suivi au moment de la signature du Marché de Contrôle des travaux.

Ce Plan de surveillance prévoit lors des réunions de chantier tenues régulièrement, qu'une partie de ces réunions soit consacrée lorsque nécessaire :

- à exposer les résultats de cette surveillance en matière de conformité des conditions d'hygiène, de santé et de sécurité des personnels présents sur les sites de chantier, et
- à proposer si nécessaire la mise en œuvre de mesures supplémentaires.

Activités de surveillance des conditions d'hygiène, de santé et de sécurité du R/EHSS

Il sera demandé R/HSS du Consultant de Contrôle-Suivi d'assurer formellement la surveillance des conditions d'hygiène, de santé et de sécurité des travaux, sur la base des activités suivantes :

- Visites d'inspection régulière des zones de chantier en activité ;
- Rencontres régulières avec leurs riverains des zones de chantier en activité et des routes et pistes les reliant entre elles et aux carrières ;
- Evaluation de la mise en œuvre des mesures d'accompagnement prévues par le PGES pour atténuer les impacts des travaux sur la santé des riverains par l'Entrepreneur et ses sous-traitants ;
- Documentation des fiches de surveillance en matière d'hygiène de la base-vie et de la base-chantier ;
- Documentation des fiches de surveillance en matière de santé-sécurité de la base-chantier, des chantiers et travaux, des carrières et des sites d'emprunt, ... ;
- Rédaction d'un chapitre « Hygiène, santé et sécurité » dans les rapports périodiques de chantier.

Gestion des incidents et accidents de chantier et des camions de transport

A partir des incidents et accidents de chantier survenus et communiqués par le R/EHSS de l'Entrepreneur, des fiches de prise en charge d'incidents /accidents sont ouvertes et suivies par le R/EHSS du Consultant de Contrôle-suivi en ce qui concerne les conditions de l'évènement, les responsabilités, le suivi des victimes (soins apportés sur place, et soins apportés dans les structures sanitaires extérieures le cas échéant), les mesures correctives nécessaires et les mesures compensatoires jugées nécessaires pour les victimes. Ces fiches comprendront au moins les informations suivantes :

- identité de la (des) victime(s) et son (leur) lieu(x) de résidence ;
- date et heure de l'accident, date de son enregistrement par le R/EHSS de l'Entrepreneur et date de sa transmission au R/EHSS du Consultant de Contrôle-Suivi ;
- nature et gravité des lésions causées à la (aux) victime(s) ;
- nature des soins apportés à la (aux) victime(s) ;
- actions correctives prises pour empêcher une répétition, et dates ;
- mesures compensatoires offerte à la (aux) victime(s) ;
- avis éventuel de la (des) victime(s) sur les actions correctives et/ou les mesures compensatoires.

Rédaction du chapitre « Conditions d'hygiène, de santé et de sécurité »

Le chapitre « Conditions d'hygiène, de santé et de sécurité » du compte-rendu mensuel de surveillance des conditions d'hygiène, de santé et de sécurité sur les chantiers de l'Entrepreneur à soumettre au Consultant de Contrôle-Suivi pour approbation, doit être élaboré selon le canevas suivant :

- rappel des observations faites, des préoccupations exprimées et/ou des décisions prises concernant les conditions d'hygiène, de santé et de sécurité sur les chantiers au cours des réunions de chantier du mois ;
- bilan de la correspondance HS reçue du R/ES du Consultant de Contrôle-Suivi et des réponses qui y ont été apportées ;
- bilan de la surveillance des conditions d'hygiène, de santé et de sécurité : énumération des sites surveillés et présentation des fiches d'inspections ;
- bilan des autorisations sollicitées auprès des autorités régionales et/ou nationales pour mettre en œuvre les mesures d'hygiène, sanitaires et sécuritaires prévues dans le Plan de Protection de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité (PPESS) ;
- bilan de l'avancement de la mise en œuvre et de l'efficacité des mesures en matière d'hygiène, de santé et de sécurité prévues dans le Plan de Protection de l'Environnement, de la Santé et de la Sécurité (PPESS) ;

- bilan des non-conformités relevées par thème en matière d'hygiène, sanitaires ou sécuritaires par thème : port des EPI, contrôle des poussières, qualité de l'eau potable distribuée, incidents de chantiers, accidents de chantier, incidents hors chantiers, accidents hors chantier, etc... ;
- bilan des incidents /accidents d'hygiène, sanitaires ou sécuritaires par thème :port des EPI, etc... ;
- bilan de la résolution des non-conformités d'hygiène, sanitaires ou sécuritaires soulevés dans les précédents rapports ;
- bilan des retards dans la résolution des problèmes d'hygiène, sanitaires ou sécuritaires soulevés dans de précédents rapports, et leurs conséquences en termes de coûts, etc... ;
- évaluation de l'efficacité des mesures de protection et/ou des mesures correctives initiales prévues au PGES, et de celles identifiées dans les Formulaires de notification d'incident /accident ou par tout autre moyen ;
- bilan des mesures en rapport avec celles initialement prévues, pour vérifier le respect des conditions contractuelles, et des nouvelles mesures prises en fonction des nécessités sur le terrain ;
- conclusions sur le non-respect par l'Entrepreneur des conditions contractuelles en matière de conditions d'hygiène, de santé et de sécurité, et actions prévues en matière d'hygiène, de santé et de sécurité pour le prochain mois.

Ce contenu concernant les conditions d'hygiène, de santé et de sécurité sur les chantiers sera exposé par le R/HSS de l'Entrepreneur au cours des réunions mensuelles de chantier réunissant le R/ES du Consultant de Contrôle-Suivi, mais aussi les spécialistes matières de l'Entrepreneur et du Consultant de Contrôle-Suivi. Les décisions prises durant ces réunions seront mises par écrit et envoyées aux spécialistes concernés.

Si nécessaire, le Consultant de Contrôle-Suivi peut solliciter à n'importe quel moment une réunion avec l'Entrepreneur. Les ordres du jour et les documents connexes seront conservés par le Consultant de Contrôle-Suivi.

Tous les trois mois, pour la venue du Comité technique de suivi, le R/HSS de l'Entrepreneur élaborera un rapport trimestriel récapitulant les trois comptes-rendus mensuels, et qui sera lui aussi exposé aux R/ES du Consultant de Contrôle-Suivi et du Comité technique de suivi, et aux spécialistes matières de l'Entrepreneur.

Réunions d'examen de la conformité des conditions d'hygiène, de santé et de sécurité sur les chantiers

Le R/EHSS du Consultant de Contrôle-Suivi convoquera le R/EHSS de l'Entrepreneur à des réunions d'examen HSS pour débattre de la conformité des conditions d'hygiène, de santé et de sécurité sur les chantiers de l'Entrepreneur. Ces réunions seront aussi l'occasion d'échanger les points de vue et de résoudre les éventuels problèmes HSS en suspens et/ou de régler les questions concernant des actions correctives.

Sur la base des constats faits au cours de ces réunions de suivi de l'application du PPESS, le R/E du Consultant de Contrôle-Suivi de l'Entrepreneur peut faire toute suggestion de nature à améliorer les procédures pour une gestion environnementale et sociale plus efficiente des chantiers. Ces suggestions, une fois approuvées par le R/EHSS de l'Entrepreneur, prennent alors la forme de documents écrits pour en garantir la traçabilité, qui sont ensuite approuvées par le chef de projet du Maître d'ouvrage.

DRESSE PAR
LE DIRECTEUR DES ETUDES
TUNIS, Le

LU ET ACCEPTE PAR
L'ENTREPRENEUR
TUNIS, Le.....

ANNEXE A : FORMULAIRE DE NOTIFICATION D'INCIDENT

Projet de réhabilitation de la route dans le gouvernorat de		
NOTIFICATION D'INCIDENT		
Numéro ID :		Date : (jj-mm-aaaa) :
Activité :		Lieu d'implantation :
Type et description de l'incident :		Gravité : <input type="checkbox"/> Elevée <input type="checkbox"/> Moyenne <input type="checkbox"/> Faible
Schéma		
Type et quantité du produit déversé :		Personnes concernées :
Equipements concernés :		Sous-traitants concernés :
Implication de tierce partie : <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Si oui, identités :		Notifié par :
Identification de la cause profonde de l'incident :		
Mesures correctives prises :		
Mesures correctives à prendre :		
Mesures prises pour éviter toute reproduction :		
Numéros de référence de la documentation photo :		
Personne(s) responsable(s) de la mise en œuvre :		
des mesures correctives ou d'atténuation :		
Délai de clôture (jj-mm-aaaa) :		Date de clôture (jj-mm-aaaa) :
	Agent de protection de l'environnement	Ingénieur superviseur
NOM et prénom
Signature		
Date (jj-mm-aaaa)

Veuillez intégrer ou annexer les informations suivantes, le cas échéant.

Détails particuliers :

.....

.....

.....

.....

.....

Date : Heure :

Conditions atmosphériques /visibilité :

.....

Etat de la route :

.....

Lieu précis, notamment les coordonnées GPS, de l'incident (y compris les découvertes archéologiques fortuites)

.....

.....

Personnes concernées :

NOM et prénom personne 1 :

.....

Date de naissance : Date d'entrée dans la société :

Expérience :

Dernier contrôle médical : Traitement médical en cours :

Preuves de toxicomanie /alcoolisme : Oui Non Si oui :

Dernière réunion sur la sécurité à laquelle la/les personne(s) a/ont participé :

Antécédents d'infractions /incidents : Oui Non Si oui :

NOM et prénom personne 2 :

.....

Date de naissance : Date d'entrée dans la société :

Expérience :

Dernier contrôle médical : Traitement médical en cours :

Preuves de toxicomanie /alcoolisme : Oui Non Si oui :

Dernière réunion sur la sécurité à laquelle la/les personne(s) a/ont participé :

Antécédents d'infractions /incidents : Oui Non Si oui :

NOM et prénom personne 3 :

.....

Date de naissance : Date d'entrée dans la société :

Expérience :

Dernier contrôle médical : Traitement médical en cours :

Preuves de toxicomanie /alcoolisme : Oui Non Si oui :

Dernière réunion sur la sécurité à laquelle la/les personne(s) a/ont participé :

Antécédents d'infractions /incidents : Oui Non Si oui :

Annexe Photos, témoignages et description des mesures du PGES

Photos

Témoignages

.....
.....
.....
.....

Description des mesures correctives ou d'atténuation mises en œuvre

.....
.....
.....
.....