



**REPUBLIQUE D'HAÏTI**  
**MINISTERE DES TRAVAUX PUBLICS, TRANSPORTS ET**  
**COMMUNICATIONS**

**Organisme d'exécution**

**UNITE CENTRALE D'EXECUTION**  
**(UCE)**

**ACTUALISATION ETUDES RN5**  
**CARREFOUR JOFFRE – GROS MORNE – BASSIN BLEU – PORT-DE-PAIX**

**Volume 3**

**Cahier des Spécifications Particulières des Travaux**  
**(Lot 1 Carrefour Joffre Gros-Morne)**

**Financement:** Banque Interaméricaine de Développement (BID) &  
Gouvernement Haïtien (GoH)

# Structure du DAO

## **PARTIE I: Procédures d'appel d'offres**

### **Volume 1 Soumission**

Section I. Instructions aux soumissionnaires (IS)

Section II. Données particulières de l'appel d'offres (DPAO)

### **Volume 2**

Section III. Critères d'évaluation et de qualification

Section IV. Formulaires de soumission

Section V. Pays Éligibles

## **PARTIE II: Spécification des travaux**

### **Volume 3**

Section VI. Spécifications des travaux

Cahier des Spécifications Particulières des Travaux

- Titre I : Description Générale des Travaux
- Titre II : Obligations et Prestations de l'Entrepreneur
- Titre III : Origine et Qualité des Matériaux
- Titre IV : Définition des travaux, mise en œuvre, contrôle et paiement
- Annexes

Les plans

Étude Géotechnique (à titre indicatif)

Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts » - Deuxième partie : Clauses Techniques (Mai 1982) (PM)

## **PARTIE III: Marché**

### **Volume 4 Contrat**

Section VII. Cahier des Clauses administratives générales

Section VIII. Conditions particulières

Section IX. Formulaires du Marché

# TABLE DES MATIERES

<b>STRUCTURE DU DAO .....</b>	<b>2</b>
<b>REMARQUES PRÉLIMINAIRES .....</b>	<b>8</b>
<b>TITRE I - DESCRIPTION GÉNÉRALE DES TRAVAUX.....</b>	<b>9</b>
1.1 LOCALISATION DES TRAVAUX.....	9
1.1.1 <i>Situation générale</i> .....	9
1.1.2 <i>Section (PK0-PK15.3)</i> .....	9
1.1.3 <i>Section PK15.3- PK 23 (Gros Morne)</i> .....	10
1.2. DÉFINITIONS.....	10
1.3 CARACTÉRISTIQUES GÉOMÉTRIQUES .....	10
1.4 TRAVAUX À EXÉCUTER.....	11
1.4.1 <i>Installation et repli du chantier (poste 000)</i> .....	11
1.4.2 <i>Dégagement et préparation du terrain (poste 100)</i> .....	11
1.4.3 <i>Terrassements (poste 200)</i> .....	12
1.4.4 <i>Exécution de la chaussée (poste 300)</i> .....	12
1.4.5 <i>Travaux d'assainissement (poste 400)</i> .....	12
1.4.6 <i>Les ouvrages d'art (poste 500)</i> .....	12
1.4.7 <i>Les équipements et la signalisation (poste 600)</i> .....	13
1.4.8 <i>Travaux divers (poste 700)</i> .....	13
1.5 DESSINS ANNEXÉS AUX PRÉSENTES SPÉCIFICATIONS .....	13
<b>TITRE II OBLIGATIONS ET PRESTATIONS DE L'ENTREPRENEUR.....</b>	<b>14</b>
REMARQUES GÉNÉRALES .....	14
2.1 NORMES TECHNIQUES APPLICABLES.....	14
2.2 IMPLANTATION DU PROJET D'EXÉCUTION .....	15
2.2.1 <i>Bornes de la polygonation</i> .....	15
2.2.2 <i>Implantation</i> .....	16
2.2.3 <i>Levé de détail</i> .....	16
2.2.4 <i>Calcul des cubatures</i> .....	17
2.3 PROGRAMMES TECHNIQUES DES TRAVAUX .....	17
2.4 ESSAIS GÉOTECHNIQUES .....	17
2.5 INSTALLATION DE CHANTIER .....	18
2.5.1 <i>Installations de l'Entreprise</i> .....	18
2.5.2 <i>Installation pour les besoins de la mission de contrôle</i> .....	19
2.6 MATÉRIEL .....	20
2.7 PROGRAMME DE GESTION ENVIRONNEMENTALE ET SOCIALE.....	20
2.8 CONTRÔLE DE L'EXÉCUTION DES CLAUSES ENVIRONNEMENTALES ET SOCIALES.....	20
2.8.1 <i>Préalables pour l'exécution des travaux</i> .....	21
2.8.2 <i>Aires destinées à l'usage de l'entrepreneur</i> .....	21
2.8.3 <i>Circulation des personnes et des biens</i> .....	22
2.8.4 <i>Chargement et transport des matériaux, circulation des véhicules</i> .....	23
2.8.5 <i>Nettoyage du terrain, débroussaillage et abattage d'arbres</i> .....	23
2.8.6 <i>Démolition d'ouvrages existants et mise en dépôts des terres excédentaires ou non réutilisables</i> .....	23
2.8.7 <i>Remblais et talus</i> .....	23
2.8.8 <i>Utilisation de carrières ou gisements de matériaux ainsi que leurs accès</i> .....	24
2.8.9 <i>Emprunts de matériaux pour remblais, couche de fondations (Tout venant de rivière 0/40) et couche de base (concassé)</i> .....	25
2.8.10 <i>Préservation de la Flore</i> .....	27
2.8.11 <i>Gestion des déchets</i> .....	27
2.8.12 <i>Hygiène, santé et sécurité</i> .....	28
2.8.13 <i>Prévention contre les IST, le VIH-SIDA et les maladies liées aux travaux routiers</i> .....	28
2.8.14 <i>Mécanisme d'enregistrement ou dépôt de plaintes</i> .....	29
2.9 TABLEAU RÉSUMANT LA GESTION DES RISQUES.....	29
2.10 PRESTATIONS DIVERSES .....	30
2.10.1 <i>Alimentation en eau pour les besoins de chantier</i> .....	30
2.10.2 <i>Maintien de la circulation</i> .....	30
2.10.3 <i>Expropriation</i> .....	30

2.10.4 Dossiers de récolement .....	31
2.10.5 Travail de nuit .....	31
2.10.6 Sujétions générales .....	31
2.10.7 Journal de Chantier .....	31
2.11 TRAVAUX Á LA CHARGE DE L'ADMINISTRATION .....	31
2.12 TRAVAUX EN RÉGIE.....	31
<b>TITRE III - ORIGINE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX .....</b>	<b>33</b>
PRÉLIMINAIRE.....	33
3.1 MATÉRIAUX POUR REMBLAIS .....	34
3.1.1 Provenance .....	34
3.1.2 Qualité et Contrôle des matériaux.....	34
3.2 MATÉRIAUX POUR COUCHE DE FORME.....	34
3.2.1 Provenance .....	34
3.2.2 Qualité et Contrôle des matériaux.....	34
3.3 MATÉRIAUX POUR COUCHE DE FONDATION .....	35
3.3.1. Provenance .....	35
3.3.2. Qualité et Contrôle des matériaux.....	35
3.4 MATÉRIAUX POUR COUCHE DE BASE.....	35
3.4.1. Provenance .....	35
3.4.2. Qualité et Contrôle des matériaux.....	35
3.5 MATÉRIAUX POUR IMPRÉGNATION.....	36
3.5.1 Provenance .....	36
3.5.2 Qualité .....	36
3.5.3. Contrôle .....	36
3.6 MATÉRIAUX POUR COUCHE D'ACCROCHAGE .....	37
3.7 MATÉRIAUX POUR ENDUIT SUPERFICIEL .....	37
3.7.1 Gravillons.....	37
3.7.2. Liant hydrocarboné .....	37
3.8 MATÉRIAUX POUR BÉTON BITUMINEUX .....	38
3.8.1 Granulats pour Béton Bitumineux à module élevé (BBME Norme NF P 98-141) .....	38
3.8.2 Composition des Bétons Bitumineux à Module Élevé (BBME).....	38
3.8.3 Additif.....	39
3.9 MATÉRIAUX POUR BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES .....	39
3.9.1 Désignation des mortiers et bétons .....	39
3.9.2 Définition des bétons.....	39
3.9.3 Constituants des mortiers et bétons .....	40
3.10 ACIER POUR ARMATURES .....	49
3.10.1 Matériaux .....	49
3.10.2 Approvisionnement & Stockage.....	49
3.11 PIEUX EN ACIER.....	50
3.12 PROFILÉS EN ACIER .....	50
3.12.1 Profilés divers pour coffrages – Blindages – Échafaudages .....	50
3.12.2 Garde-corps .....	50
3.12.3 Protection des gardes corps existants.....	51
3.13 ÉQUIPEMENTS POUR OUVRAGE .....	52
3.13.1 Appareils d'appui en néoprène .....	52
3.13.2 Gargouilles.....	53
3.13.3 Joints.....	53
3.14 BUSES EN BÉTON ARMÉ .....	54
3.14.1 Mode d'exécution.....	54
3.14.2 Ouvrages de têtes de buse.....	54
3.15 TÊTES DE DALOTS ET DE BUSES .....	54
3.15.1 Exécution .....	54
3.15.2 Contrôle et réception.....	54
3.16 GABIONS .....	55
3.16.1 Description.....	55
3.16.2 Matériaux .....	55
3.16.3 Méthode d'exécution .....	55
3.17 GÉOTEXTILE.....	56
3.17.1 Matériaux .....	56

3.17.2 Mise en œuvre .....	56
3.18 ENROCHEMENTS.....	57
3.19 MAÇONNERIE DE MOELLONS AU MORTIER .....	57
3.20 PERRÉS MAÇONNÉS .....	57
3.21 REMBLAIS CONTIGUS AUX OUVRAGES .....	58
3.22 SIGNALISATION.....	58
3.22.1 Signalisation verticale .....	58
3.22.2 Signalisation horizontale.....	59
<b>TITRE IV DEFINITION DES TRAVAUX, MISE EN OEUVRE, CONTROLE ET PAIEMENT .....</b>	<b>61</b>
PRÉLIMINAIRES .....	61
POSTE 000 INSTALLATION DE CHANTIER .....	61
<i>Poste 001 Installation générale de chantier .....</i>	<i>61</i>
<i>Poste 002 Amenée et repli du matériel de chantier .....</i>	<i>61</i>
<i>Poste 003 Installation de la centrale d'enrobage.....</i>	<i>62</i>
<i>Poste 004 Installation de la centrale de concassage.....</i>	<i>62</i>
<i>Poste 005 Installation, équipement et entretien des bureaux, du laboratoire et des logements ainsi que fourniture et entretien des véhicules de la Mission de Contrôle .....</i>	<i>63</i>
POSTE 100 PRÉPARATION DU TERRAIN.....	63
<i>Préambule .....</i>	<i>63</i>
<i>Poste 101 Débroussaillage et décapage dans l'assiette des terrassements .....</i>	<i>63</i>
<i>Poste 102 Débroussaillage hors de l'assiette des terrassements.....</i>	<i>64</i>
<i>Poste 103 Abattage d'arbres de 1,50 m et plus de circonférence.....</i>	<i>64</i>
<i>Poste 104 Décapage sous l'assiette des remblais pour purge .....</i>	<i>64</i>
<i>Poste 105 Scarification de la chaussée existante .....</i>	<i>65</i>
<i>Poste 106 Préparation de l'assiette de remblai .....</i>	<i>65</i>
<i>Poste 107 Démolition des structures en bois .....</i>	<i>65</i>
<i>Poste 108 Démolition de constructions en maçonnerie ou en béton non armé .....</i>	<i>66</i>
<i>Poste 109 Démolition de construction en béton armé .....</i>	<i>66</i>
<i>Poste 110 Enlèvement des buses existantes tous diamètres (métallique et béton armé) .....</i>	<i>66</i>
POSTE 200 TERRASSEMENT.....	66
<i>Préambule .....</i>	<i>66</i>
<i>Poste 201 Déblai ordinaire mis en dépôt .....</i>	<i>67</i>
<i>Poste 202 Remblai en provenance de déblai et Poste 205 Remblai en provenance d'emprunt.....</i>	<i>67</i>
<i>Poste 203 Plus-value pour déblai rocheux nécessitant l'emploi d'un ripper.....</i>	<i>68</i>
<i>Poste 204 Plus-value pour déblai rocheux nécessitant l'emploi d'explosif.....</i>	<i>68</i>
<i>Poste 206 Couche de forme.....</i>	<i>69</i>
<i>Poste 207 Remblai perméable, matériau drainant et filtrant.....</i>	<i>70</i>
<i>Poste 208 Réglage et compactage de la plate-forme des terrassements .....</i>	<i>71</i>
<i>Poste 209 Réglage des fossés en déblais et des divergents.....</i>	<i>72</i>
<i>Poste 210 Réglage des pentes des talus .....</i>	<i>72</i>
<i>Poste 211 Remblaiement des talus en terre végétale .....</i>	<i>73</i>
<i>Poste 212 Engazonnement des talus .....</i>	<i>73</i>
POSTE 300 CHAUSSEE.....	73
<i>Préambule .....</i>	<i>73</i>
<i>Poste 301. Couche de fondation en tout-venant de rivière .....</i>	<i>74</i>
<i>Poste 302 Transport des Matériaux pour la couche de Fondation .....</i>	<i>75</i>
<i>Poste 303 Couche de Base.....</i>	<i>75</i>
<i>Poste 304 Transport des matériaux pour la couche de Base .....</i>	<i>76</i>
<i>Poste 305 Couche d'imprégnation.....</i>	<i>77</i>
<i>Poste 306 Couche d'accrochage .....</i>	<i>78</i>
<i>Poste 307 Couche de roulement en béton bitumineux.....</i>	<i>78</i>
<i>Poste 308 Enduit superficiel .....</i>	<i>82</i>
POSTE 400 DRAINAGE ET ASSAINISSEMENT .....	84
<i>Préambule .....</i>	<i>84</i>
<i>Poste 401 Fossé trapézoïdal maçonné Type II.....</i>	<i>85</i>
<i>Poste 402 Fossé trapézoïdal maçonné Type III.....</i>	<i>85</i>
<i>Poste 403 Réparation des fossés maçonnés .....</i>	<i>86</i>
<i>Poste 404 Curage des fossés maçonnés.....</i>	<i>86</i>
<i>Poste 405 Caniveau bétonné/maçonné Type IV.....</i>	<i>86</i>
<i>Poste 406 Caniveau bétonné/maçonné avec dalle de couverture, Type V.....</i>	<i>87</i>

Postes 407 et 408 Buse béton armé de diamètre 800 mm et de diamètre 1.000 mm .....	87
Poste 409 Enrochement de protection.....	87
Poste 410 Maçonnerie pour petits ouvrages d'assainissement en moellons .....	88
Poste 411 Descentes d'eau maçonnées .....	88
POSTES 500 OUVRAGES D'ART .....	89
Préambule & Études d'exécution des Ouvrages .....	89
Poste 501 Fouilles en terrain ordinaire au-dessus de la nappe phréatique.....	92
Poste 502 Plus-value au prix 501 pour fouilles en terrain rocheux .....	92
Poste 503 Plus-value au prix 501 pour fouilles sous le niveau de la nappe phréatique .....	92
Poste 504 Remblaiement des fouilles .....	93
Poste 505 Remblaiement avec du sable stabilisé au ciment .....	93
Poste 506 Coffrage ordinaire .....	93
Poste 507 Coffrage soigné .....	93
Poste 508 Béton de propreté Bp.....	94
Poste 509 Béton cyclopéen .....	94
Poste 510 Béton B 20 pour petits ouvrages .....	94
Poste 511 Béton B 25 pour la structure des ouvrages d'art.....	94
Poste 512 Armatures pour béton armé .....	95
Poste 513 Badigeon pour parements enterrés.....	95
Poste 514 Appareils d'appui type fixe .....	95
Poste 515 Appareils d'appui type glissant guidé longitudinalement .....	95
Poste 516 Appareils d'appui type glissant guidé transversalement.....	95
Poste 517 Appareils d'appui type libre .....	96
Poste 518 Nouveaux joints de dilatation .....	96
Poste 519 Réparation des joints de dilatation .....	96
Poste 520 Garde-corps métallique neuf.....	96
Poste 521 Réparation des garde-corps métalliques .....	96
Poste 522 Gargouilles en fonte .....	97
Poste 523 Béton pour murs de soutènement.....	97
Poste 524 Perrés maçonnés .....	97
Poste 525 Escalier de visite .....	98
Poste 526 Barbacane pour mur de soutènement.....	98
Poste 527 Pieux battus en acier remplis de béton diamètre 350 mm .....	98
Poste 528 Essais Géotechniques.....	98
POSTES 600 SIGNALISATION .....	99
Préambule .....	99
Postes 601 à 605 Signalisation verticale.....	99
Postes 606 à 610 Signalisation horizontale .....	100
Poste 611 Bornes penta-kilométriques.....	101
Poste 612 Dos d'ânes .....	101
Poste 613 Balise de virage .....	102
POSTES 700 TRAVAUX DIVERS.....	102
Préambule .....	102
Poste 701 Curage des buses en béton d'une section égale ou supérieure à 1 m <sup>2</sup> .....	102
Poste 702 Curage des dalots (toutes dimensions).....	103
Poste 703 Gabions .....	103
Poste 704 Remblaiement de pierraille 20/80 contre les gabions.....	103
Poste 705 Remblaiement compacté derrière les perrés ou les gabions .....	103
Poste 706 Géotextile .....	104
Poste 707 Recalibrage de rivières.....	104
Poste 708a Nettoyage de tablier de ponts et Poste 708b Ragréage de dalle du tablier de ponts .....	105
Poste 709 Bordure surélevée en béton et poste 710 Bordure arasée en béton .....	106
Poste 711 Glissière de sécurité .....	106
Poste 712 Plantation d'arbres.....	106
Poste 713 Reboisement des carrières et emprunts .....	107
Poste 714 Réaménagement des carrières et emprunts.....	107
Poste 715 Construction des épis.....	108
Poste 716 Joint néoprène .....	108
<b>ANNEXES.....</b>	<b>109</b>
ANNEXE 1 ESTIMATION DES MOMENTS DE TRANSPORTS.....	109

ANNEXE 2 LISTE DES PISTES À RACCORDER .....	110
ANNEXE 3 LISTE DES OUVRAGES À CONSTRUIRE .....	111
ANNEXE 4 CALCUL DES QUANTITÉS PAR POSTE.....	112
4.0 Éléments de base .....	112
4.1 Préparation du terrain.....	114
4.2 Terrassement .....	115
4.2 Terrassement (Suite) .....	116
4.3 Chaussée.....	117
4.4 Drainage & Assainissement.....	118
4.4 Drainage & Assainissement (Suite) et 4.5 Ouvrage d'Art .....	119
4.5 Ouvrage d'Art (Suite 1).....	120
4.5 Ouvrage d'Art (Suite 2).....	121
4.5 Ouvrage d'Art (Suite 3).....	122
4.6 Signalisation .....	123
4.6 Signalisation (Suite) .....	124
4.7 Travaux Divers .....	125
4.7 Travaux Divers (Suite 1).....	126
4.7 Travaux Divers (Suite 2).....	127
ANNEXE 5 CARTES DE LA ROUTE EXISTANTE (ÉCHELLE 1/20 000) .....	127
ANNEXE 6 LISTE DES COORDONNÉES DES BORNES MENTIONNÉES SUR LES PLANS .....	133
ANNEXE 7 CARTES AVEC LA LOCALISATION DES BORNES LEVÉES SUR LE TERRAIN .....	135

## Remarques préliminaires

Le Cahier des Spécifications Particulières des Travaux (CSPT) applicables au présent Marché complète ou modifie le volume des « **Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts** » - Deuxième partie : Clauses Techniques (Mai 1982) édité par le Service Autonome des Transports (SAT) du Ministère des Travaux Publics, Transports et Communications (MTPTC). Le terme « l'Entrepreneur », dans le texte général des « **Spécifications Standards** » est l'Attributaire du Marché des Travaux » et « l'Ingénieur » est le Représentant du Maître d'Ouvrage.

Les Spécifications Standards pour la construction des Routes et Ponts et le Cahier des Spécifications Particulières des Travaux définissent les droits et les devoirs de l'Entrepreneur pour le présent marché. Le Cahier des Spécifications Particulières des Travaux aura préséance sur les Spécifications Standards en cas de divergences et/ou conflits.

Le Cahier des Spécifications Particulières des Travaux (CSTP) comprend quatre titres.

Titre I : Description Générale des Travaux

Titre II : Obligations et Prestations de l'Entrepreneur

Titre III : Origine et Qualité des Matériaux

Titre IV : Définition des travaux, mise en œuvre, contrôle et paiement.

Et sept annexes

Annexe 1 Estimation des quantités

Annexe 2 Liste des pistes à raccorder

Annexe 3 Liste des ouvrages à construire

Annexe 4 Calcul des Quantités par poste

Annexe 5 Carte de la route existante (échelle 1/20 000)

Annexe 6 Listing des coordonnées des Bornes mentionnées sur les plans

Annexe 7 Carte avec la localisation des bornes levées sur le terrain (échelle 1/20 000)

Le présent Cahier des Spécifications Particulières des Travaux est unique et applicable aux travaux du lot 1 de la Route Nationale RN 5 du Carrefour Joffre à Gros-Morne.



# Titre I - Description générale des Travaux

## 1.1 Localisation des travaux

### 1.1.1 Situation générale

L'origine du projet est située à environ 3 km de l'est de Gonaïves au Carrefour Joffre, carrefour de la RN5 avec la RN1 reliant Port-au-Prince à Cap Haïtien. Le futur contournement de la RN1 autour de la ville de Gonaïves va déboucher au même carrefour.

L'axe d'étude s'étend sur environ 23 km et son extrémité est située à l'entrée de Gros-Morne au début de la route nouvellement bétonnée.

La route, construite dans les années 1920-1930, n'a pas fait l'objet des entretiens réguliers. Les dégradations sont généralisées et très souvent on constate que les désordres s'amplifient rapidement sous l'effet conjugué de départ du matériau de la faible couche de roulement et du manque total d'entretien.

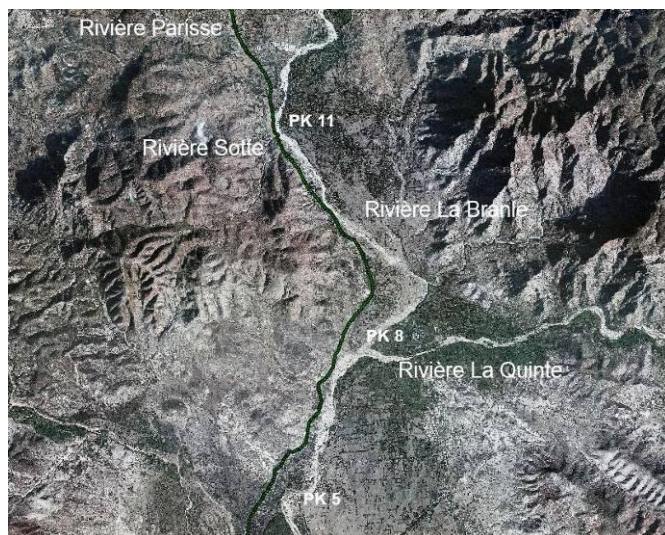
Pendant les dernières années le remplacement des radiers par des nouveaux ponts en béton a été réalisé, ainsi que l'amélioration des passages difficiles et la construction des fossés bétonnés.

L'itinéraire peut se scinder en deux sections, une première section qui se développe sur des plaines sèches (irriguées par un réseau de canaux) et agricoles, potentiellement soumises à des inondations saisonnières et une deuxième section sur des zones collinaires ponctuellement abruptes. La limite entre les deux parties coïncide avec la ligne de partages des eaux entre la vallée de la Quinte et des Trois Rivières (PK 16,35 au Bois Debout – Morne La Crête +/- 304 m de hauteur).

Sur la plus grande partie de l'itinéraire, la route possède une couche de roulement très grossière (0/300 mm). La fréquence des rivières et ravines est grande, et les conditions de circulations sont mauvaises du fait des ravines d'écoulement sur la route et la taille des plus gros éléments de la couche de roulement. Les vitesses pratiquées sont très faibles : de 20 à 30 km/h en fonction des sections. La largeur de la plate-forme est variable entre 4 m et 11 m.

Malgré cela, le trafic est notable ( $\geq 400$  véhicules), mais la desserte des principales localités traversées est aléatoire, notamment en saison des pluies, lorsque les cours d'eau saisonniers montent en crue, coupant ainsi la circulation pendant plusieurs heures ou plus.

### 1.1.2 Section (PK0-PK15.3)



Le tracé de la route actuelle est "surligné". (Photo 2010)

En 2007 les travaux de bitumage sur la section PK0 à PK 15.3 avaient commencé. Après la construction de six grands dalots et la réalisation des remblais ainsi que de la couche de fondation entre PK 0 et PK 11 les précipitations des cyclones Hanna et Ike en 2008 ont provoqués des dégâts énormes. L'ensemble des travaux fut complètement anéanti.

Au PK11 la rivière Sotte et la Rivière Parisse se jettent toutes deux dans la rivière La Branle. Cette rivière coule entre PK 11 et PK 8,50 directement à côté de la route. Entre le PK11 et le PK 13, le tracé actuel longe la rivière Parisse qui se situe à sa gauche.

Au niveau de Carrefour Coutant (PK8) la rivière La Branle rejoint la rivière La Quinte. Cette dernière longe à nouveau la route. A partir du PK5, elle oblique en direction de la RN1 qu'elle traverse à environ 2 km après le Carrefour Joffre.

Aussi, afin d'éviter de nouvelles catastrophes, est-il nécessaire d'éloigner la route de ces rivières. Dans le cadre de la présente étude une variante a été étudiée qui s'étend du PK6 au PK15.3. En revanche, l'axe de la route entre PK0 et PK6 est conservé, mais la ligne rouge a été rehaussée

### 1.1.3 Section PK15.3- PK 23 (Gros Morne)

A partir du virage à Bois Boulé (PK 15.30 et fin de la variante), la route passe d'une altitude d'environ 222 m à une altitude d'environ 304 m au PK 16.35 au Bois Debout, donnant une pente d'environ 8% (parfois 9,1%). Il s'en suit alors sur 7 km (jusqu'à Gros Morne) une descente linéaire de la route de 304 m à 215 m.

La fréquence des ravines et des bourbiers chroniques est moindre, mais les conditions de roulage sont toujours exécrables du fait de la taille des plus gros éléments de la couche de roulement.



L'ancien et le nouveau pont sur 3 Rivières (photo 2010)

Deux ponts d'importance ont été construits dans les dernières années. Il s'agit des franchissements de la rivière Dlo Blanc au PK 19,90 et de la rivière Les Trois Rivières au PK 21,00.

Le pont sur Les Trois Rivières a été construit à 1 km à l'Ouest de l'ancien pont datant de 1929. C'est ainsi que la longueur de la route s'écourte de 1 km.

D'une façon générale, le tracé de la route existante est bien placé et a été conservé avec des légères modifications. Les caractéristiques géométriques sont satisfaisantes, le tracé est composé d'alignements droits avec des longueurs correctes et des courbes larges. Le profil en long actuel, qui colle au terrain naturel, est rehaussé sur plusieurs sections soumises à des écoulements des ravines et d'autres cours d'eau

## 1.2. Définitions

- L'emprise de la route est la partie du domaine public réservée à la route. Elle s'étend sur 12 m de part et d'autre de son axe en rase campagne et sur 20 m dans la traversée des agglomérations.
- La plate-forme des terrassements consiste en la partie supérieure des remblais ou en la partie inférieure des déblais.
- La couche de fondation est la couche en matériau portant mise en place immédiatement sur la plate-forme des terrassements.
- La couche de base est la couche en matériau portant mise en place immédiatement sur la couche de fondation.
- Le revêtement est placé sur la couche de base.
- La chaussée est la partie de la route réservée aux véhicules.
- Les accotements et les trottoirs sont situés de part et d'autre de la chaussée et sont réservés à la circulation respectivement des piétons et des cyclistes.
- La ligne rouge désigne les cotes successives de la partie supérieure de la couche de base.
- L'emprise des terrassements est la largeur comprise entre pieds de talus en remblai ou entre sommets de talus en déblai.

## 1.3 Caractéristiques géométriques

- Les caractéristiques géométriques du profil en travers s'établissent comme suit.

Profil en travers	
Largeur du revêtement	7,00 m
Largeur des accotements (mètre)	1,00 m
Profil en toit	
Revêtement	3,00%
Accotement (Enduit superficiel)	3,00%
Pente des Talus	
Pente des talus en remblais	3/2 (3H ; 2V)
Pente des talus en déblais (PK 0,0 à 13,70 et 21,80 à 23,00)	1/6 (1 H ; 5 V)
Pente des talus en déblais ( PK 13,70 à 21,80)	1/4 (1 H ; 4 V)

- La vitesse de référence est de 80 Km/h en plaine et de 40 Km/h dans les traversées des agglomérations. Les caractéristiques géométriques correspondantes sont données par les Normes ICTARN

Normes ICTARN				Catégorie de routes	
Vitesse de référence			Vr (km/h)	40	80
Tracé en plan	Dévers maximal		dM (%)	7%	7%
	Rayon de courbure	minimal absolu (dévers dM)	Rhm <sub>2</sub>	40	240
		minimal normal (dévers)	RHN (a %)	120	425
				5%	5%
		au dévers minimal	RH" (2,5 %)	250	650
			RH" (2 %)	300	700
non déversé		RH'	400	900	
Profil en long	Déclivité maximale en rampe		d (%)	8%	6%
	Rayon en angle saillant RV (m)	minimal absolu	RVm	500	3 000
		minimal normal	RVN	1 500	6 000
	Rayon en angle rentrant RV' (m)	minimal absolu	RVm'	700	2 200
		minimal normal	RVN'	1 500	3 000

## 1.4 Travaux à exécuter

Les travaux à réaliser consistent en : (les postes entre parenthèse font référence au Titre IV du présent Volume)

### 1.4.1 Installation et repli du chantier (poste 000)

1. Installation générale de chantier
2. Amenée et repli du matériel de chantier
3. Installation station d'enrobage
4. Installation centrale de concassage
5. Installation et entretien des bureaux et laboratoire de la mission de contrôle

### 1.4.2. Dégagement et préparation du terrain (poste 100)

1. Débroussaillage et décapage dans l'assiette des terrassements
2. Débroussaillage hors de l'assiette des terrassements
3. Abattage d'arbres de 1,50m et plus de circonférence
4. Décapage sous l'assiette des remblais pour purge
5. Scarification de la chaussée existante
6. Préparation de l'assiette de remblai
7. Démolition des structures en bois
8. Démolition de constructions en maçonnerie ou en béton non armé
9. Démolition de construction en béton armé
10. Enlèvement des buses en béton et métalliques

#### **1.4.3 Terrassements (poste 200)**

1. Déblai ordinaire mis en dépôt
2. Remblai en provenance de déblai
3. Plus-value pour déblai rocheux nécessitant l'emploi d'un ripper
4. Plus-value pour déblais rocheux nécessitant l'emploi d'explosif
5. Remblai en provenance d'emprunt
6. Couche de forme
7. Remblai perméable, matériaux drainant et filtrant
8. Réglage et compactage de la plate-forme des terrassements
9. Réglage des fossés en déblai et des divergents
10. Réglage des pentes des talus
11. Remblaiement des talus en terre végétale
12. Engazonnement des talus

#### **1.4.4 Exécution de la chaussée (poste 300)**

1. Couche de Fondation en tout-venant de rivière 0/40
2. Transport des matériaux pour la couche de fondation
3. Couche de base en grave concassé 0/31,5
4. Transport des matériaux pour la couche de base
5. Couche d'imprégnation cut-back
6. Couche d'accrochage
7. Couche de roulement en béton bitumineux
8. Enduit superficiel bicouche pour accotements

#### **1.4.5 Travaux d'assainissement (poste 400)**

1. Fossé trapézoïdal maçonné Type II
2. Fossé trapézoïdal maçonné Type III
3. Réparation des fossés maçonnés
4. Curage des fossés maçonnés
5. Caniveau bétonné/maçonné type IV
6. Caniveau bétonné/ maçonné avec dalle de couverture type V
7. Buse béton armé diamètre 800 mm
8. Buse béton armé diamètre 1000 mm
9. Enrochement de protection
10. Maçonnerie petits ouvrages d'assainissement en moellons
11. Descentes d'eau maçonnées

#### **1.4.6. Les ouvrages d'art (poste 500)**

1. Fouille en terrain ordinaire au dessus de la nappe phréatique
2. Plus-value au prix 501 pour fouilles en terrain rocheux
3. Plus-value au prix 501 pour fouilles sous le niveau de la nappe phréatique
4. Remblaiement des fouilles
5. Remblai avec du sable stabilisé à 75 kg de ciment au m3
6. Coffrage ordinaire
7. Coffrage soigné
8. Béton de propreté Bp
9. Béton cyclopéen
10. Béton B20 pour petits ouvrages
11. Béton B25 pour la structure des ouvrages d'art
12. Armature pour béton armé
13. Badigeon pour parements enterrés
14. Appareils d'appuis type fixe
15. Appareils d'appuis type glissant guidé longitudinalement
16. Appareils d'appuis type glissant guidé transversalement
17. Appareils d'appuis type libre
18. Nouveaux joints de dilatation
19. Réparation de joints de dilatation
20. Garde corps métallique neuf
21. Réparation garde corps métallique
22. Gargouilles en fonte
23. Béton pour mur de soutènement

24. Perrés maçonnés
25. Escalier de visite
26. Barbacane pour mur de soutènement
27. Pieux battus en acier remplis béton diamètre 350 mm

#### **1.4.7 Les équipements et la signalisation (poste 600)**

1. Panneau triangulaire réfléchissant de présignalisation
2. Panneau circulaire réfléchissant de signalisation
3. Panneau rectangulaire d'agglomération
4. Panneau rectangulaire de direction
5. Panneau STOP
6. Bande axiale blanche continue ou discontinue
7. Bande de rive blanche continue
8. Bande blanche pour STOP
9. Passage piéton (zèbre)
10. Flèche de direction
11. Bornes penta kilométriques
12. Dos d'âne
13. Balise de virage

#### **1.4.8 Travaux divers (poste 700)**

1. Curage des buses en béton d'une section égale ou supérieure à 1 m<sup>2</sup>
2. Curage des dalots (toutes dimensions)
3. Gabions
4. Remblaiement de pierrailles 20/80 contre les gabions
5. Remblaiement compacté derrière les perrés ou les gabions
6. Géotextile
7. Recalibrage de rivière
8. Nettoyage et ragréage de dalle du tablier des ponts à conserver
9. Bordure surélevée en béton
10. Bordure arasée en béton
11. Glissière de sécurité
12. Plantation des arbres
13. Reboisement des carrières et emprunts
14. Réaménagement des carrières et emprunts
15. Épis
16. Joint néoprène

### **1.5 Dessins annexés aux présentes spécifications**

Les travaux doivent être conformes aux différents plans donnés au Volume 3.

## TITRE II Obligations et Prestations de l'Entrepreneur

### Remarques générales

S'il n'est pas spécifié autrement dans les articles qui suivent, tous les documents qui doivent être remis pour approbation à l'Ingénieur, le sont en six (6) exemplaires. Deux exemplaires sont destinés à l'Ingénieur dont l'un sera renvoyé à l'Entrepreneur avec approbation ou commentaires. Les autres exemplaires sont destinés à l'Administration. Le tableau ci-dessous énonce les principales tâches avec les délais de présentation.

Tâches à effectuer	Délai pour la présentation des documents
Programme d'exécution des travaux :	15 jours après notification de l'ordre de service de commencer les travaux
plan des installations du chantier	
planning détaillé d'amenée du matériel	
planning détaillé d'approvisionnement	
prévision quantitative d'emploi de main d'œuvre	
planning prévisionnel d'avancement des travaux	
Plan de Gestion Environnemental et Sociales (PGES)	30 jours après notification de l'ordre de service de commencer les travaux
Liste du matériel et Note justificative	15 jours après notification de l'ordre de service de commencer les travaux
Liste du personnel d'encadrement	15 jours après notification de l'ordre de service de commencer les travaux
Notes de calcul	45 jours avant le commencement de l'exécution
Dessins de détail et documents d'exécution	45 jours avant le commencement de l'exécution
Certificats d'origine des matériaux (ciment, acier, bitume, etc.)	45 jours avant le commencement de l'exécution
État d'avancement des travaux	A chaque fin de mois
Journal de chantier	Tous les jours
Remise en état des lieux	30 jours après réception provisoire
Plans de récolement	30 jours après réception provisoire

### 2.1 Normes Techniques Applicables

Tout au long de ces Prescriptions Techniques il sera fait référence aux cahiers des clauses techniques générales (CCTG) du Ministère de l'Équipement Français et notamment aux fascicules suivants du CCTG (cette liste n'est pas exhaustive) :

Dénomination	Titre
Préambule et Fascicule n°1	Dispositions Générales aux diverses natures de travaux
Fascicule n°2	Travaux de terrassements (n°79-15 bis du BOECV ET T)
Fascicule n° 3	Fourniture des liants hydrauliques complété par les normes AFNOR NF P 15 300 et NF P 15 301
Fascicule n° 4	Fourniture d'acier et autres métaux, titre I et titre II Acier pour béton
Fascicule n°7	Reconnaissance des sols
Fascicule n° 23	Fourniture de granulats employés à la construction et l'entretien des chaussées norme NF P 98-160 complété par la norme XP P 186540
Fascicule n° 24	Fourniture des liants hydrocarbonés employés à la construction et l'entretien des chaussées, complété par les normes NF T 65 000, 65 001 NF 65-002 et NF T 65-004.
Fascicule n° 25	Exécution des corps de chaussée
Fascicule n° 26	Exécution des enduits superficiels
Fascicule n° 27	Fabrication et mise en œuvre des enrobés hydrocarbonés complété par les Normes NF 98-150, 98-130 et 98-138
Fascicule n° 29	Construction et entretien des corps de 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 pierre naturelle ou en béton, complété par la norme AFNOR NF T 98 302
Fascicule n° 35	Travaux d'espace vert
Fascicule n° 50	Travaux topographiques
Fascicule n° 56	Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion (n° 86-6 bis du BOMELATT)
Fascicule n° 61	Conception, calcul et épreuves des ouvrages d'art - Titre II
Fascicule n° 62	Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages de construction en béton armé (suivant la méthode des états limites BAEL 91 révisé 99; Titre V Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil
Fascicule n° 63	Exécution et mise en œuvre des bétons non armés, confection des mortiers
Fascicule n° 64	Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil
Fascicule n° 65-A	Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint
Fascicule n° 65-B	Exécution des ouvrages de génie civil de faible portance en béton armé
Fascicule n° 68	Exécution des travaux de fondation d'ouvrages
Fascicule n° 70	Canalisation d'assainissement et ouvrages annexes

Si pour des marchandises ou des matériaux ou du matériel, des noms de marque ou des numéros de catalogue ou des classifications analogues sont cités dans ces Prescriptions Techniques, il est précisé que des marchandises ou des matériaux ou du matériel qui ont des caractéristiques semblables ainsi qu'une qualité et un rendement au moins égal, seront aussi acceptés.

A défaut, il sera fait référence aux cahiers des clauses techniques générales (CCTG) du Ministère de l'Équipement Français.

## 2.2 Implantation du projet d'exécution

L'Entrepreneur procède, à ses frais, à la vérification du bornage de la route, au remplacement des bornes manquantes, à l'implantation du projet et à son report à l'échelle 1/2.000 - 1/200, ainsi qu'au levé de détail et au calcul des cubatures. Cette implantation et ce levé de détail se font contradictoirement avec l'Ingénieur.

### 2.2.1 Bornes de la polygonation

Le système dans lequel sont données les coordonnées X et Y des points des ouvrages à exécuter est le système universel (UTM). Les coordonnées et côtes des bornes de polygonation sont indiquées sur les vues en plan.

Il est rappelé à l'Entrepreneur qu'il est seul responsable de la bonne conservation tant des piquets de l'implantation générale que des piquets de l'implantation complémentaire. Ces piquets doivent être maintenus en place ou reportés en dehors des emprises du chantier et permettre à tout instant de procéder aux



vérifications et contrôles, tant en planimétrie qu'en altimétrie des ouvrages en cours d'exécution par le Ingénieur.

Dans le cas où l'Entrepreneur serait amené, pour les besoins du chantier, à détruire une borne de limite de propriété, il devra informer l'Ingénieur de ses intentions au moins deux (2) jours à l'avance, afin que toutes dispositions utiles soient prises par les représentants de l'Ingénieur. Dans le cas où l'Entrepreneur détruirait volontairement une borne de limite, ou si le préavis n'était pas respecté, les frais de recherches et de réimplantation lui seraient retenus,

En outre, celui-ci devra prendre toutes dispositions pour rattraper, à ses frais, tout retard qui serait la conséquence de cette disposition.

### **2.2.2 Implantation**

L'implantation consiste à matérialiser l'axe du projet par des bornes en béton numérotées et nivelées avec référence au nivellement général d'Haïti ; les bornes sont implantées à une distance de 25 mètres de l'axe du projet :

- à chaque origine et fin de courbe, de part et d'autre de l'axe ;
- aux intersections des alignements droits, de part et d'autre de l'axe ;
- à des intervalles ne dépassant pas 40 mètres dans les alignements droits, d'un seul côté de l'axe.

L'axe de la route doit être conforme aux normes géométriques mentionnées ci-avant (§ 1.3).

L'axe du projet implanté par l'Entrepreneur est alors reporté, par tronçon d'au moins 5 km, à l'échelle 1/2.000 pour les longueurs et de 1/200 pour les hauteurs.

Sur cet axe est dessinée une ligne rouge. La ligne rouge doit être également conforme aux normes géométriques mentionnées ci-avant (§ 1.3).

L'Entrepreneur soumet les dessins du projet à l'Ingénieur au plus tard 30 jours avant la date de commencement des travaux sur le tronçon considéré. Un exemplaire lui est renvoyé avec approbation et/ou commentaires dans un délai de quinze (15) jours à compter de la date de réception par l'Ingénieur. Sur ces dessins sont repris

#### *Pour la vue en plan*

- l'axe de la route en projet
- l'emplacement et les cotes de bornes d'implantation du projet ;
- l'emplacement et l'altitude des repères de nivellement ;
- la piste existante
- les caractéristiques de chaque courbe (rayon, longueur, angle des tangentes)
- la localisation des points particuliers, arbres isolés, ...

#### *Pour la vue en long*

- la cote de la ligne rouge (niveau supérieur de la couche de base)
- la cote du terrain naturel au droit de l'axe
- les hauteurs de déblais ou remblais
- la numérotation des profils en travers
- les caractéristiques géométriques, pentes, rampes, courbes, alignement droit, rayons de raccordement verticaux,
- la localisation de tous les nouveaux ouvrages et leurs caractéristiques
- les points kilométriques (P.K.).
- l'assainissement (fossés, filets d'eau, exutoire, descente d'eau,...)

### **2.2.3. Levé de détail**

Le levé de détail consiste en un levé systématique des profils en travers à raison d'au moins 40 profils par kilomètre (un profil en moyenne tous les 25 m).

Les profils s'étendent au moins sur 20 mètres de part et d'autre de l'axe. Un piquet est mis en place à hauteur de chaque profil. Le piquetage, parallèle à l'axe du projet est effectué en dehors de l'emprise des terrassements. Les levés de profils en travers sont reportés à l'échelle 1/200 en même temps que le profil en travers type. Ces documents sont remis à l'Ingénieur par tronçon d'au moins 5 km, en même temps que les dessins du projet.



#### 2.2.4. Calcul des cubatures

Sur la base des profils en travers, l'Entrepreneur calcule les quantités :

- des déblais, classés selon les différentes catégories (meubles, ripables ou à l'explosif) ;
- des remblais (en provenance de déblais ou d'emprunts) ;
- des superficies à débroussailler et à nettoyer, y compris l'enlèvement des terres végétales et des terres impropres
- de transport des terres pour remblais en provenance d'emprunt.

Ces quantités sont soumises à l'Ingénieur sous la forme d'un métré, par tronçon d'au moins 5 km, en même temps que les dessins du projet.

Il est spécifié qu'aucun coefficient de foisonnement ou de contre-foisonnement n'est pas pris en considération et qu'un mètre cube de déblai mesuré sur profil est censé donner un mètre cube de remblai mesuré sur profil. Les tassements éventuels sous remblais ne sont pas pris en compte.

### 2.3 Programmes techniques des travaux

L'Entrepreneur soumet à l'Ingénieur, dans un délai de quinze (15) jours après la date du début des travaux, notifiée dans l'ordre de service de commencer les travaux :

- le projet d'installation de chantier ;
- le programme de remise des plans et documents d'exécution ;
- le planning des travaux, détaillé quantitativement par tâches ;
- le programme détaillé de l'approvisionnement des matériaux nécessaires aux travaux ;
- le programme de mise en place du personnel et du matériel nécessaires à l'exécution des travaux conformément au planning.

Dans l'établissement de ce programme, il est tenu compte du maintien de la circulation et des délais nécessaires aux expropriations ainsi que ceux nécessaires aux déplacements des différents réseaux (eau, électricité, téléphone, ...).

L'Entrepreneur tient constamment à jour un état d'avancement des travaux par rapport au planning. Toute modification importante ne peut être apportée à ce planning qu'avec l'accord de l'Ingénieur, sans que celui-ci se trouve pour autant engagé par cet accord.

Il est établi, chaque fin de mois, à la diligence de l'Entrepreneur et à ses frais, un état d'avancement des travaux selon modèle agréé par l'Ingénieur. Cet état est fourni à l'Ingénieur en deux exemplaires.

Cet état mentionne entre autres:

- le personnel (nombre, qualifications, tâches affectées) utilisé sur le chantier;
- le matériel (type d'engin, tâches affectées) en place sur le chantier et en ordre de fonctionnement;
- les quantités de travaux exécutés et prises en attachement depuis le début du chantier, avec en regard celles prévues au planning;
- les matériaux approvisionnés sur chantier avec en regard ceux prévus au planning;
- les prévisions détaillées quantitativement par tâche tant pour les travaux que pour les approvisionnements;
- les rendements obtenus depuis le début des travaux et les rendements à prévoir.

### 2.4 Essais géotechniques

Il est prévu deux séries d'essais de laboratoire en cours de travaux :

- **La première est opérée par l'Entrepreneur, à sa charge à titre d'autocontrôle, dans son propre laboratoire.**

Elle a pour but la recherche des matériaux, la détermination de leur mise en œuvre et les contrôles à effectuer. Les essais correspondants sont effectués par lui et à ses frais dans son laboratoire de chantier entièrement accessible à l'Ingénieur. L'Entrepreneur peut faire appel à un laboratoire agréé par l'Ingénieur pour la

réalisation de certains essais spéciaux. Les résultats des divers essais sont consignés sur un cahier de laboratoire et communiqués à l'Ingénieur au fur et à mesure de leur obtention.

L'équipement et l'installation du laboratoire de l'Entrepreneur, ainsi que le technicien confirmé qui en est le responsable, doivent recevoir, avant utilisation, l'agrément provisoire de l'Ingénieur. L'agrément définitif de l'Ingénieur n'est donné qu'après une période probatoire de deux mois d'activité à plein temps valable pour les types d'essais à charge de l'Entrepreneur; cet agrément peut toutefois être retiré si, par la suite, les essais se déroulent de telle sorte que leur validité soit mise en cause ou sujette à caution.

- **La seconde série d'essais sera effectuée par l'Ingénieur dans le laboratoire mis à disposition par l'entreprise.**

Tous les matériaux approvisionnés, reconnus défectueux après essais, doivent être transportés hors du chantier par l'Entrepreneur et à ses frais, dans un délai et à un endroit fixés par l'Ingénieur, faute de quoi l'évacuation est exécutée par l'Ingénieur et aux frais de l'Entrepreneur.

Les travaux effectués dans des conditions non conformes aux prescriptions des présentes spécifications techniques sont repris jusqu'à obtention d'un résultat conforme aux caractéristiques prescrites.

Les emplacements des prélèvements nécessaires aux essais quels qu'ils soient et ceux des mesures in situ sont fixés contradictoirement par l'Ingénieur et l'Entrepreneur.

En cas de non - respect des clauses des présentes Spécifications Techniques, l'Entrepreneur a, à sa charge, tous les essais supplémentaires effectués en vue de vérifier s'il a bien apporté les corrections aux travaux non conformes.

En cas de contre-essais, ces derniers devront se réaliser dans un laboratoire tiers agréé et les frais en résultant seront à charge de celui pour lequel les résultats sont en défaveur.

## **2.5 Installation de chantier**

### **2.5.1 Installations de l'Entreprise**

L'entrepreneur est tenu de soumettre à l'approbation de l'Ingénieur, dans un délai de 15 jours après la date du début des travaux notifiée dans l'ordre de service de commencer les travaux, en six (6) exemplaires, les plans détaillés des installations de chantier. Ces plans indiqueront notamment :

- les pistes d'accès ;
- les zones de stockage pour matériaux ;
- l'atelier-garage ;
- les bureaux et éventuellement les logements pour le personnel de l'entreprise ;
- l'alimentation en eau et en énergie ;
- son laboratoire de chantier avec ses équipements ;
- les dispositifs de collecte de déversements accidentels ou non de liquides (huiles, carburants, etc..) ainsi que le dispositif d'assainissement des eaux usées.

Un exemplaire des plans est renvoyé avec l'approbation et/ou commentaires dans un délai de quinze (15) jours à compter de la date de réception par l'Ingénieur.

Les installations générales de chantier et des services généraux de l'Entrepreneur comprennent notamment:

- la location du terrain, s'il n'est pas mis à disposition par l'Administration,
- l'aménagement des surfaces pour l'implantation des bâtiments, de la centrale de concassage, de la centrale de malaxage, le stockage des matériaux, le stationnement des engins et des véhicules,
- l'amenée et le repliement de tout le matériel nécessaire au chantier
- l'aménagement des voies d'accès aux installations de chantier et leur entretien,
- la fourniture de l'eau et de l'électricité,
- la construction des locaux de l'Entrepreneur: bureaux, ateliers, magasins, locaux sociaux pour le personnel,
- les frais de gardiennage, d'entretien des locaux et des matériels
- les moyens de liaison : téléphone, radio, fax, internet
- toutes autres dispositions pour le bon fonctionnement du chantier,
- l'aménagement et l'équipement du laboratoire de chantier,

- toutes les opérations relatives à l'élaboration du projet d'exécution (plans, notes de calcul, topographie, géotechnique, etc.) conformément aux spécifications techniques ;
- l'information et la signalisation du chantier qui comprennent la fourniture et la pose de panneaux présentant les parties contractantes et la définition des prestations et les panneaux indiquant la présence d'un poste de travail à un point donné de la route ;
- Fourniture et fixations des panneaux de chantier au début et à la fin du chantier, reprenant les caractéristiques du projet (Maître de l'Ouvrage, Bailleur de Fonds, Auteur du Projet, Mission de contrôle, durée du chantier, date de commencement des travaux, délai, date de fin des travaux et montant du marché de travaux)
- le démontage, le repliement et l'enlèvement ou la suppression de toutes les installations fixes appartenant à l'Entreprise, y compris les stocks restants, les déchets, etc. ;
- le démontage et le repliement des centrales ;
- le repliement de tout le personnel et le matériel amenés à la base ou au chantier ;
- la remise en état initial des sites après les travaux, sauf instruction de l'Ingénieur, qui ont pu être occupés par l'Entreprise ou qui ont pu être détériorés à l'occasion de l'exécution du chantier, conformément aux Directives de protection de l'environnement ;
- et toutes sujétions nécessaires à la bonne exécution des travaux dans les délais impartis.

L'Entrepreneur prendra en charge tous les frais de fourniture et de fonctionnement résultant des obligations mentionnées.

## **2.5.2 Installation pour les besoins de la mission de contrôle**

### **1) Véhicules de la Mission de Contrôle**

L'Entrepreneur fourni à la Mission de Contrôle les moyens de transport comprenant :

- Un (1) véhicule de type 4x4 Station Wagon
- Trois (3) véhicules du type 4x4 pick-up double cabine

Les véhicules seront climatisés et porteront la signalétique propre au projet.

Les frais d'assurance légale, d'assurance tous risques, taxes de circulation, frais de d'entretien et de fonctionnement (consommations et réparations) sont à la charge exclusive de l'Entrepreneur.

A la fin des travaux, les véhicules devront être remis par l'Entrepreneur à l'Administration en état de bon fonctionnement.

### **2) Logements de la Mission de Contrôle**

L'Entrepreneur devra fournir ou construire à ses frais les logements de la Mission de Contrôle. Ils comprendront

- Un logement pour le chef de mission
- Trois logements pour le géotechnicien, l'environnementaliste et l'ingénieur Ouvrage d'Art
- Un logement de passage

### **3) Laboratoire**

Le laboratoire devra être équipé de façon à permettre à la mission de contrôle d'exécuter des essais de granulométrie, limites d'Atterberg, Équivalent de sable, Proctor-CBR et comportera également le matériel suivant:

- densitomètre à membrane avec accessoires ou 1 gammadensimètre;
- cône d'Abrams;
- jeu de 30 moules cylindriques à béton de 200 cm<sup>2</sup> de section et de 32 cm de hauteur ou cubes de 20 cm de coté;
- une presse à béton ad hoc;
- et le matériel nécessaire aux essais courants prévus dans les présentes spécifications techniques.

Les bureaux et le laboratoire seront alimentés en eau et en électricité et raccordé à internet par les soins et aux frais de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur procédera également à l'entretien des différents locaux et matériels (gardiennage, eau et électricité.)

Toutes ces installations seront mises à la disposition de la mission de contrôle dans un délai maximum de deux (2) mois, à partir de la date de notification du contrat. En attendant l'achèvement des installations et la fourniture du matériel, l'Entrepreneur fournira à ses propres frais des locaux et du matériel similaire en location. A la fin des travaux l'équipement du laboratoire de contrôle ainsi que ceux des bureaux et des maisons reviendront à l'Administration.

## **2.6 Matériel**

L'Entrepreneur devra soumettre à l'Ingénieur, dans un délai de 15 jours après la date du début des travaux, notifiée dans l'ordre de service de commencer les travaux, la liste du matériel qu'il envisage d'utiliser pour l'exécution des travaux, avec leurs caractéristiques. Cette liste précisera la marque, le type et l'année de fabrication des engins. Tout matériel qui sera jugé trop vétuste ou non satisfaisant par l'Ingénieur pourra être refusé sans que l'Entrepreneur puisse lever de réclamation.

Si l'Entrepreneur ne possède pas l'ensemble du matériel nécessaire à la bonne exécution des travaux, il pourra acheter du matériel neuf; dans ce cas, il joindra, à la liste du matériel, la copie de la lettre de crédit non résiliable d'une banque et la facture pro forma du fournisseur. Il pourra également faire appel à des entreprises de location de matériel; dans ce cas, l'Entrepreneur devra fournir leur engagement écrit de mettre à disposition le matériel au fur et à mesure des besoins du chantier. L'Ingénieur pourra exiger que soient modifiées ou complétées les dispositions prises si celles-ci paraissent insuffisantes ou si, à l'expérience, elles ne donnent pas satisfaction.

Le matériel acquis par l'Entrepreneur ne pourra pas faire l'objet d'un paiement d'avance.

## **2.7 Programme de gestion environnementale et sociale**

Dès le début du chantier, l'entrepreneur doit établir et soumettre à l'approbation du Maître d'ouvrage un programme détaillé de gestion environnementale et sociale du chantier qui comprend :

1. Un plan d'occupation du sol indiquant la base vie, les différentes zones de chantier, les implantations prévues, la description des aménagements ;
2. Un plan de gestion des déchets de chantier (type de déchets – type de collecte envisagé – lieu de stockage – mode et lieu d'élimination) ;
3. Programme d'information et de sensibilisation (cibles – thèmes – mode de consultation)
4. Un plan de gestion des accidents et de préservation de la santé (risques d'accidents majeurs – mesures de sécurité ou de protection de la santé – plan d'urgence)
5. Un plan de protection de l'environnement du site incluant l'ensemble des mesures de protection préconisées pour :
  - Stockage des hydrocarbures
  - Gestion des déversements de produits
  - Gestion des eaux usées (lavage et entretien des véhicules – eaux vannes ...)
  - Réduction et lutte contre les pollutions
  - Réglementation et sécurité du chantier
6. Le plan de remise en état des sites d'emprunts et des carrières
7. Le plan d'approvisionnement et de gestion de l'eau et de l'assainissement.

En fin du titre II, un tableau résume la gestion des risques

## **2.8 Contrôle de l'exécution des clauses environnementales et sociales**

Le contrôle du respect et de l'efficacité de la mise en œuvre des clauses environnementales et sociales par l'Entrepreneur est effectué par le maître d'ouvrage dont l'équipe doit comprendre un expert environnementaliste qui fait partie intégrante de la mission de contrôle des travaux.

En vue de réduire ou de supprimer les incidences négatives des travaux sur l'environnement physique, biologique et socio-économique, l'Entrepreneur sera tenu aux règles suivantes.

## **2.8.1 Préalables pour l'exécution des travaux**

### **2.8.1.1 Respect des lois et réglementations nationales**

L'Entrepreneur et ses sous-traitants doivent connaître, respecter et appliquer les lois et règlements en vigueur dans le pays et relatifs à l'environnement, l'eau, la forêt, les mines, la chasse, la protection de la faune, le pastoralisme, le foncier, le patrimoine culturel, ... Il en est de même des décrets, arrêtés et normes qui en découlent, notamment les règlements concernant la qualité de l'air et de l'eau, les normes de rejets, les niveaux de bruits permis, l'élimination des déchets solides, et liquides, ainsi que tous les règlements relatifs aux heures de travail recommandés et aux mouvements des engins, matériels et équipements de travaux routiers.

L'Entrepreneur doit reprendre toutes les mesures appropriées en vue de minimiser les atteintes à l'environnement, en appliquant les prescriptions environnementales et surtout veiller à ce que son personnel les respecte et les applique convenablement.

L'Entrepreneur doit assumer la responsabilité et supporter les frais de toute réclamation ou obligation ayant pour motif le non-respect de l'environnement, comme conséquence des travaux définis dans le marché et réalisés par lui-même, ses sous-traitants et leurs employés respectifs.

### **2.8.1.2 Préparation et libération des emprises**

L'entrepreneur doit se concerter avec les riverains avec lesquels il peut prendre des arrangements facilitant le déroulement du chantier :

- Organiser des réunions avec les autorités locales et les populations riveraines pour les informer du projet et de son démarrage imminent
- Sensibiliser les populations sur les enjeux environnementaux et sociaux et sur les relations avec les ouvriers
- Informer les populations concernées avant toute activité de démolition requis dans le cadre du projet.
- S'assurer que les ayant droit ont effectivement reçu les indemnisations ou compensations.

## **2.8.2 Aires destinées à l'usage de l'entrepreneur**

### **2.8.2.1 Installation de chantier**

Les surfaces retenues par l'entrepreneur pour ses installations de chantier devront respecter les prescriptions suivantes :

Le site choisi doit être situé à une distance d'au moins :

- 50 m de l'axe de la route
- 500 m d'un plan d'eau ou cours d'eau
- 100 m des habitations

Le site devra être choisi de manière à limiter le défrichage, l'abattage des arbres et la destruction des cultures. Les espèces rares, menacées, en voie de disparition et les arbres faisant partie des espèces protégées seront à préserver et à protéger dans la mesure du possible. L'implication des services forestiers sera requise pour l'identification des espèces à préserver.

En cas d'occupation des zones de cultures un accord du cultivateur/propriétaire devra être requis de même que la preuve devra être fournie que les cultivateurs disposent d'un autre espace pour continuer leurs activités.

Le site doit être choisi en dehors des zones sensibles. Les voies d'accès et de circulation devront être compactées et arrosées périodiquement. Le site doit être drainé sur l'ensemble de sa superficie.

### **2.8.2.2 Base vie**

Les aires de bureaux et de logement doivent être pourvues d'installations sanitaires (latrines, fosses septiques, puits perdus, lavabos et douches) en fonction du nombre des ouvriers.

Des réservoirs d'eau devront être installés en quantité suffisante et la qualité d'eau doit être adéquate aux besoins. Des réceptacles pour recevoir les déchets sont à installer à proximité des diverses installations. Ces réceptacles sont à vider périodiquement ; la gestion des déchets doit se faire conformément aux normes nationales en vigueur.

L'Entrepreneur doit mettre en place un service médical courant et d'urgence à la base vie, adapté à l'effectif de son personnel.

Les 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 sous-sol et permette la récupération et l'évacuation des produits et/ou terres éventuellement pollués. C'est ainsi que :

1. Les aires d'entretien et de lavage des engins devront être bétonnées et muni d'un système de récupération des eaux usées et de décantation pour la récupération des huiles et des graisses. Cette aire d'entretien devrait avoir une pente vers le puisard et vers l'intérieur de la plate-forme afin d'éviter l'écoulement des produits polluants vers les sols non revêtus.
2. Les aires de stockage d'hydrocarbures et les aires de ravitaillement doivent être bétonnées. Les citernes enterrées devront être posées sur un matériau étanche et entouré d'un drain vers un puits de vérification de fuites. Les citernes hors terre doivent être placées sur une aire étanche et cette aire devrait être pourvue d'un mur d'enceinte étanche. Le volume de ce bassin ainsi créé doit être au moins égale à la capacité totale d'hydrocarbure stockable. Des produits absorbants ainsi que des équipements de lutte contre le feu doivent être stockés à proximité.
3. L'aire de stockage des liants et hydrocarbures pour revêtement devrait être bétonnée et comprendre les mesures de protection pour éviter le répandage des liants et la contamination des sols. Des produits absorbants doivent être disponibles sur l'aire de stockage.
4. Les huiles usées, filtres à huiles et batteries sont à stocker dans des fûts à entreposer dans un lieu sécurisé ; un accord de reprise sera établi par l'entrepreneur avec le fournisseur d'hydrocarbures.

A la fin des travaux, l'entrepreneur devra remettre en état l'ensemble des aires utilisées et assurer au minimum les travaux suivants :

- enlèvement des matériaux restants et excédentaires
- enlèvement de tout corps étranger et déchets, hors bâtiments
- remise en place de la couche de terre arable, si elle a été enlevée
- égalisation et nivellement de la zone d'installation de chantier
- démontage et évacuation des installations si elles ne sont pas réaffectées à un autre usage.
- nettoyage ou décontamination /décapage des sols souillés
- réparation des installations fixes endommagées lors des travaux
- remise en état des voies d'accès et de circulation

L'Entrepreneur préviendra l'Ingénieur de la remise en état d'une aire et fixera une date afin qu'un "état des lieux contradictoire après travaux" puisse être dressé. L'Entrepreneur sera seul responsable des travaux et frais complémentaires qui seront nécessaires afin de parachever la remise en état/ou des actions de dépollution complémentaires.

L'Entrepreneur doit céder aux autorités locales avec l'accord du maître d'ouvrage, les installations fixes d'utilité (pour une utilisation future) aux collectivités locales.

### **2.8.3 Circulation des personnes et des biens**

L'entrepreneur doit éviter d'obstruer les accès publics. Il doit maintenir en permanence la circulation et l'accès des riverains en cours de travaux.

Les déviations provisoires permettent une circulation sans danger. La signalisation, adoptée à chaque déviation, doit être conforme aux dispositions des textes en vigueur et soumis à l'agrément du Maître d'ouvrage.

Les routes locales utilisées pendant les travaux doivent être maintenues en bon état et réaménagées à la fin des travaux.

L'Entrepreneur doit prendre des mesures pour réduire les impacts résultant de l'utilisation des routes locales (poussières, bruit, sécurité des usagers, dégradation de la route, etc.)

L'accès aux propriétés riveraines doit être assuré par la pose de passerelles sur les tranchées ou autres obstacles créés par les travaux. Lorsqu'une rue ou une piste est barrée les dispositions doivent être prises pour le maintien des accès des véhicules prioritaires.

Des précautions doivent être prises pour préserver les voies de dessertes de certaines édifices stratégiques tels que casernes de sapeurs pompiers, hôpitaux et cliniques, garages de véhicules d'intervention d'urgence des gestionnaires de réseaux, etc.

#### **2.8.4 Chargement et transport des matériaux, circulation des véhicules**

Pour les transports de matériaux et matériels, la réglementation en vigueur devra être respectée, en particulier :

- La charge maximale à l'essieu (13 Tonnes)
- Les dimensions du véhicule
- Les mesures de protection de l'environnement (bâchage des véhicules de transport, application d'abat poussière tel que l'eau, humidification des déblais et des pistes en terre lors des manutentions et du transport des matériaux, ...)
- La limitation de la vitesse des véhicules sur le chantier par une signalisation adéquate.
- La pose de ralentisseurs aux entrées des agglomérations
- Le maintien et l'entretien des voies de circulation

L'Entrepreneur devra imposer à l'ensemble de ses chauffeurs et à ses éventuels sous-traitants une limitation de vitesse des véhicules tant que la route n'est pas revêtue, dans toutes les traversées des villages et des hameaux.

#### **2.8.5 Nettoyage du terrain, débroussaillage et abattage d'arbres**

Ces travaux seront effectués selon les prescriptions des spécifications techniques. La largeur imposée pourra être augmentée localement sur ordre de l'Ingénieur et pourra être étendue aux exutoires en amont et en aval des traversées hydrauliques.

Le débroussaillage comprend le défrichage, l'arrachage des herbes et broussailles, l'abattage des arbustes et arbres, mis à part ceux signalés par l'Ingénieur comme devant être préservés, l'enlèvement des racines et des souches. L'abattage des arbres comprend l'essouchage et l'évacuation des troncs, branches et souches hors des limites de l'emprise de la route, en des lieux agréés par l'Ingénieur. Il comprend également la mise en dépôt des bois récupérés en tronçons de moins de 1,50 mètre, en un lieu agréé par l'Ingénieur.

Tous ces produits seront évacués à plus de trente (30) mètres de l'axe de la route et mis en dépôt de manière à ne pas entraver l'écoulement des eaux en provenance de la plate-forme et des exutoires. Leur incinération préalable ne pourra être effectuée qu'avec l'autorisation de l'Ingénieur. Les propriétaires des terrains d'où proviennent les arbres abattus pourront en prendre livraison s'ils le désirent.

#### **2.8.6 Démolition d'ouvrages existants et mise en dépôts des terres excédentaires ou non réutilisables**

Tous les produits de démolition sont à évacuer en dehors de l'emprise de la route, et en un endroit proposé par l'Entrepreneur et agréé par l'ingénieur, et de façon à ne pas entraver l'écoulement des eaux. L'entrepreneur peut, avec l'accord de l'ingénieur, les récupérer en vue de leur utilisation.

- Le déblai des travaux de terrassements est à régaler dans des zones n'entravant pas l'écoulement normal des eaux en aval des ouvrages.
- Les dépôts seront organisés de façon à assurer l'écoulement normal des eaux sans que cela entraîne une érosion des dépôts ou des zones voisines
- Aucun dépôt ne sera effectué en zone de forêt, sur une zone de culture ou à moins de 500 mètres d'une rivière
- En fin d'utilisation de la zone de dépôt, les terres seront régaliées.

Les aires de dépôts devront être agréées par l'Ingénieur et être choisies de manière à ne pas gêner l'écoulement normal des eaux. Elles devront être protégées contre l'érosion. L'aménagement et l'entretien de ces zones sont à la charge de l'Entrepreneur.

#### **2.8.7. Remblais et talus**

Les remblais et talus devront être "végétalisés" à la fin des travaux. L'Entrepreneur remettra une couche de terre végétale de 0,20 mètre d'épaisseur légèrement compactée et plantera du gazon ou des fougères exclusivement. Il réalisera, si nécessaire, sur la longueur du remblai des fascines avec des plantes (arbustes) locales, destinées à lutter contre les érosions. Ces gazons et autres plantes locales (arbustes, etc.) seront récoltées *in situ* ou, mieux, proviendront des sites décépés.

Le prélèvement *in situ* devra se faire de manière que les zones où le prélèvement est effectué ne risquent pas de devenir stériles ou de s'éroder rapidement. Les zones ainsi replantées devront être arrosées de manière régulière jusqu'à la reprise de la végétation.

### **2.8.8. Utilisation de carrières ou gisements de matériaux ainsi que leurs accès**

D'une manière générale l'entrepreneur doit tenir compte des directives environnementales suivantes en fonction du type de carrière.

En tout état de cause, l'entrepreneur, avant toute exploitation, devra effectuer un levé topographique de l'ensemble du site. En fin d'exploitation, un levé topographique sera également effectué afin de s'assurer que les conditions topographiques naturelles n'ont pas été sensiblement modifiées.

#### **2.8.8.1. Ouverture d'une carrière temporaire ou utilisation d'un gisement d'un lit de rivière.**

##### **a) Textes Réglementaires**

L'ouverture de carrières se fera avec l'aval des autorités compétentes. L'autorité compétente est l'Ingénieur représentant le maître d'œuvre. L'ingénieur (mission de contrôle) a dans son équipe un environnementaliste qui travaille en étroite collaboration avec la cellule environnementale du MTPTC.

Les critères suivants doivent être respectés

- Distance du site à une route > 30 m
- Distance du site à un cours d'eau ou à un plan d'eau > 100 m. Cette clause ne s'applique pas pour l'exploitation de gisement dans les lits des rivières.
- Distance du site à des habitations > 100 m
- Respect des espèces préservées et protégées
- Surface à découvrir limitée au strict minimum

Les carrières exploitées sur le domaine public sont soumises à autorisation. Les carrières exploitées sur un terrain privé sont soumises à déclaration. L'Entrepreneur doit dans la mesure du possible utiliser de préférence les carrières existantes.

b) L'entrepreneur devra demander les autorisations prévues par les textes et règlements en vigueur et prendra à sa charge tous les frais y afférents, y compris les taxes d'exploitation et les frais de dédommagements éventuels au propriétaire.

L'entrepreneur devra présenter un programme d'exploitation de la carrière en fonction du volume à extraire. En fonction de la profondeur exploitable, il devra déterminer la surface nécessaire à découvrir en tenant compte des aires nécessaires pour le dépôt des matières végétales, des matériaux de découverte non utilisables pour les travaux, ainsi que des voies d'accès et des voies de circulation.

La surface à découvrir doit être limitée au strict minimum et les arbres faisant l'objet d'une protection (espèces protégées) devront être épargnés. L'entrepreneur doit éviter dans la mesure du possible les sites suivants pour l'extraction de matériaux

- Sites touristiques
- Plaines inondables
- Marécages
- Aires protégées
- Sites caractérisés par des sols instables
- Sites culturels, archéologiques et religieux

#### **2.8.8.2. Ouverture d'une carrière permanente**

L'entrepreneur devra demander les autorisations prévues par les textes et règlements en vigueur et prendra à sa charge tous les frais y afférents y compris les éventuels taxes d'exploitation et dédommagements éventuels au propriétaire.

L'entrepreneur devra présenter un programme d'exploitation de la carrière en fonction du volume à extraire pour les travaux et les réserves. Il tiendra compte de la profondeur exploitable. Il devra déterminer la surface nécessaire à découvrir en tenant compte des aires nécessaires pour le dépôt des matières végétales, des matériaux de découverte non utilisables pour les travaux à exécuter, ainsi que des voies d'accès et des voies de circulation.

Les aires de dépôts devront être choisies de manière à ne pas gêner l'écoulement normal des eaux et devront être protégées contre l'érosion. L'entrepreneur devra obtenir pour les aires de dépôt l'agrément du contrôleur.



La surface à découvrir doit être limitée au strict minimum et les arbres (espèces protégées) devront être préservés.

A la fin des travaux, L'Entrepreneur gerbera un volume de matériaux déterminé par l'administration et mettra ce volume de matériaux en stock pour les interventions futures dans la carrière à l'endroit désigné par l'ingénieur. Un procès-verbal de l'état final des lieux sera dressé à la fin des travaux.

#### **2.8.8.3. Utilisation d'une carrière classée permanente**

L'entrepreneur veillera pendant l'exécution des travaux :

- à la préservation des arbres lors du gerbage des matériaux ;
- aux travaux de drainage nécessaire pour protéger les matériaux mis en dépôt ;
- à la conservation des plantations délimitant la carrière.

#### **2.8.8.4. Fin d'exploitation d'une carrière**

L'Entrepreneur exécutera à la fin de l'exploitation d'un site de carrière, les travaux nécessaires à la remise en état du site. Ces travaux comprennent :

- Régilage des matériaux de découverts et ensuite le régilage des terres végétales afin de faciliter la percolation de l'eau, un enherbement et des plantations si prescrits.
- Rétablissement des écoulements naturels antérieurs.
- Suppression de l'aspect délabré du site en répartissant et dissimulant les gros blocs rocheux.
- Aménagement de fossés de garde afin d'éviter l'érosion des terres régilées.
- Aménagement de fossés de récupération des eaux de ruissellement
- Remise en état de l'environnement autour du site, y compris des plantations si prescrites.
- Repli de tout le matériel et matériaux, la démolition de toute installation et l'enlèvement de tous déchets et gravats et leurs mises en dépôt en des endroits agréés ainsi que leur régilage et recouvrement par une couche de terre.

Après la mise en état conformément aux prescriptions, un procès-verbal sera dressé.

#### **2.8.9 Emprunts de matériaux pour remblais, couche de fondations (Tout venant de rivière 0/40) et couche de base (concassé)**

Selon le rapport géotechnique joint à titre indicatif, le tout venant de rivière provient soit de ravines provoquées par l'érosion (Duret, La Quinte, La Branle et la Platte) soit des zones asséchées de bras de rivière (Mancel, Acul et Trois Rivières). Les matériaux pour couche de base proviennent de matériaux rocheux, massifs de calcaire cristallin dur ou de grès quartzitiques

L'Entrepreneur devra soumettre à l'Ingénieur la liste et la localisation des sites qu'il compte exploiter. Un "Plan de Protection de l'Environnement du Site" (PPES) sera préparé et soumis à l'agrément de l'Ingénieur avant toute mise en exploitation. Le PPES précisera les mesures que l'Entrepreneur propose pour réhabiliter le site à la fin des travaux.

En tout état de cause, l'entrepreneur, avant toute l'exploitation, devra effectuer un levé topographique de l'ensemble du site. En fin d'exploitation, un levé topographique sera également effectué afin de s'assurer que les conditions topographiques naturelles n'ont pas été sensiblement modifiées.

Les travaux de réhabilitation comprendront, entre autres, le remodelage du terrain, l'installation d'ouvrages de drainage appropriés pour réduire l'accumulation des eaux, le remplacement de la terre végétale, la "végétalisation" des pentes et la plantation d'arbres / arbustes pour réduire l'érosion.

Tous les sites autorisés après l'accord sur le PPES par l'Ingénieur seront notifiés à l'Entrepreneur dans un délai de trente jours à compter de la date de réception de la demande de l'Entrepreneur.

Les emprunts seront déboisés, débroussaillés et essouchés. La terre végétale sera décapée ainsi que les couches de surface inutilisables. Ces matériaux seront mis en dépôts séparés et de manière telle qu'ils ne soient pas érodés rapidement, mais puissent être facilement réutilisés. Dès qu'un emprunt ou un gisement est abandonné, la zone est réaménagée conformément aux plans proposés. Une fois le réaménagement terminé, l'Entrepreneur en informe l'Ingénieur afin qu'un état des lieux puisse être dressé.

L'Entrepreneur devra, au titre de la prise en compte de l'environnement :

- épargner les sites présentant un intérêt écologique ou touristique
- remettre en état les lieux à l'issue du chantier, en veillant notamment à revégétaliser la zone de la carrière et à restituer un relief "naturel".

L'Entrepreneur installera et entretiendra des systèmes de drainage des sites temporaires et permanents dans le but de réduire l'érosion des eaux de ruissellement à l'extérieur et à l'intérieur du site ; ces systèmes se déverseront dans les réseaux de drainage et comprendront, si nécessaires, des cuves et bassins de sédimentation pour réduire la quantité de sédiments entraînés.

L'Entrepreneur exécutera à la fin de l'exploitation d'un site, les travaux nécessaires à sa remise en état, conformément au Plan de Protection de l'Environnement du site (PPES).

#### **2.8.9.1 Matériaux pour remblais et/ou pour couche de forme**

L'entrepreneur doit soumettre à l'Ingénieur les sites d'emprunt et obtenir l'agrément de celui-ci.

Si, sur les sites proposés, la méthode de l'exploitation et les aménagements prévus ne sont pas conformes aux directives environnementales, l'Ingénieur ne pourra pas donner son approbation et l'entrepreneur devra proposer d'autres sites, soit modifier la méthode d'exploitation, ou proposer les aménagements conformes aux directives, sans que l'entrepreneur puisse réclamer une indemnité quelconque. Il ne pourra commencer à exploiter les emprunts qu'après avoir reçu l'autorisation écrite de l'Ingénieur en ce qui concerne les directives environnementales.

L'Entrepreneur supportera toutes les charges d'exploitation des lieux d'emprunt et notamment l'ouverture et l'aménagement des pistes d'accès, le débroussaillage et le déboisement, l'enlèvement des terres végétales ou des matériaux indésirables et leur mise en dépôt hors des limites de l'emprunt ainsi que les travaux d'aménagement concernant la protection de l'environnement. Le drainage des zones d'emprunt devra être fait de façon efficace.

Toutes dispositions devront être prises pour que l'eau de ruissellement puisse s'écouler normalement sans causer de dégâts aux propriétés riveraines.

Aucune zone d'emprunt ne devra être ouverte en contrebas de la route à moins de trente (30) mètres de la limite de l'assiette, cette distance étant augmentée de la profondeur de la fouille d'emprunt. Le fond des chambres d'emprunt sera réglé de manière que l'eau ne séjourne pas à proximité de la route, dans les conditions telles qu'elle puisse provoquer des écoulements nuisibles à la conservation ultérieure de la route.

#### **2.8.9.2 Matériaux pour couche de fondation (Tout venant de rivière)**

Un dossier technique, soumis par l'entrepreneur à l'Ingénieur, démontrera la prise en compte de la protection de l'environnement pour tout site de rivière où l'exploitation de tout-venant est prévue. Le dossier technique indiquera notamment :

- la localisation de la zone à exploiter,
- un plan d'exploitation que l'Entrepreneur compte réaliser
- le mode d'extraction, les traitements (lavage, criblage, concassage, ...) et les modes de stockage et de transport prévus
- les tronçons de route sur lesquels les matériaux correspondants seront utilisés.
- les mesures de protection de l'environnement : entretien des pistes d'accès, mesures d'atténuation des poussières lors des transports, du chargement et du déchargement,

#### **2.8.9.3 Matériaux pour couche de base et revêtement**

Un dossier technique, soumis par l'entrepreneur à l'Ingénieur, démontrera la prise en compte de la protection de l'environnement pour tout site de production de concassés. Le dossier technique indiquera notamment :

- la localisation de la carrière et des couches utilisées,
- un plan d'exploitation que l'Entrepreneur compte réaliser (front de taille)
- le mode d'extraction, (plan de tirs, natures des explosifs, ...) les traitements (lavage, criblage, concassage, ...) et les modes de stockage et de transport prévus
- les tronçons de route ou ouvrages sur lesquels les matériaux correspondants seront utilisés.
- les mesures de protection de l'environnement : entretien des pistes avec abat-poussières, mesures d'atténuation des poussières lors des transports, du chargement et du déchargement, matelas de protection lors des tirs, installation de stockage des explosifs et mesures de sécurité, équipement de

sécurité du personnel, signalisation visuelle des tirs, signalisation sonore lors des tirs, protection des habitations riveraines et des installations du site contre les rejets de pierres,...

## 2.8.10 Préservation de la Flore

### 2.8.10.1 Réaménagement des carrières et des zones d'emprunts

Ces sites d'exploitations seront reboisés avec des arbres d'au moins 2 cm étié (diamètre à la base de la tige) pour assurer la survie et des résultats visibles. Ces arbres devront être protégés contre le pâturage libre, en particulier les chèvres.

Les espèces peuvent être choisies parmi le *Prosopis Juliflora* et le *Cassia Siamea*. Il pourra aussi être fait appel à des espèces indigènes locales qui résistent bien aux dommages causés par les chèvres et les bovins, tels le *Consolea monoliformis* (cactus), le *Pereskia quisqueyana* (cactus), le *Zombia antillarum* (palme), le *Coccothrinax argentea* (palme), l'*Acacia macracantha* (arbre) et le *Bursera simarouba* (arbre).

### 2.8.10.2 Plantation d'arbres

La végétation de la zone du projet risquant fortement d'être dégradée, l'Entrepreneur sera dans l'obligation de remplacer chaque arbre abattu par deux nouveaux arbres, puisque tous les plants ne vont pas survivre. Toutes les plantations devront être effectuées par un horticulteur expérimenté. Chaque arbre ou plant n'ayant pas survécu devra être enlevé et remplacé selon les directives de l'Ingénieur. Tout remplacement d'arbre, y compris son entretien pendant une période de un (1) an, sera à la charge de l'Entrepreneur.

Le reboisement devra avoir lieu en début de saison des pluies, ceci évitant l'arrosage abondant en période critique de croissance. L'Ingénieur indiquera à l'Entrepreneur où et combien d'arbres doivent être plantés.

Les espèces végétales recommandées doivent être des espèces indigènes adaptées au régime du climat local tels que le Gaiac (*Guaiaecum officinale*), le Bayahone (*Acacia macracantha*), le Gommier (*Bursera simarouba*), le Gouane (*Coccothrinax argentea*), le Palmiste à vin (*Pseudophoenix vinifera*) et le Cèdre (*Cedrela odorata*).

### 2.8.10.3 Préservation des aires protégées (Zones clés de la biodiversité (ZCB))



*Albizia leonardi* (Fig. 1a)



*Ekmanianthe longiflora* (Fig. 1b).

Le chantier traverse la Zone Clé de Biodiversité de Dubedou - Morne Balance, 2 localités où les espèces menacées sont trouvées, classées par l'UICN (2015). Alors que Dubedou est dans la zone de la route, Morne Balance est situé à plus de 5 km de la route.

Les espèces préoccupantes dans la région de Dubedou, à environ 11 km au nord de Carrefour Joffre, sont de petits arbres qui se trouvent seulement en Haïti (cf. figures jointes)

Les deux espèces se trouvent dans les petites poches des zones naturelles qui se trouvent à plus de 2 km de la route. Néanmoins par mesure de précaution les photos de ces deux espèces protégées sont visualisées ci-contre.



*Guaiaecum officinale*



*Cedrela odorata*

Deux des autres espèces menacées sont cultivées et protégées par les résidents locaux comme des essences précieuses.

Comme l'amélioration de la route conduira à une augmentation des valeurs foncières et de la construction résidentielle, il est possible que ces espèces puissent en bénéficier car elles sont appréciées pour leurs avantages économiques importants.

## 2.8.11. Gestion des déchets

L'Entrepreneur doit déposer les ordures ménagères dans des poubelles étanches et devant être vidées périodiquement. En cas d'évacuation par les camions du chantier, les bennes doivent être en bon état et ne

pas laisser échapper les déchets. Les déchets solides doivent être convoyés vers les lieux d'élimination existants ou à défaut dans une fosse prévue à cet effet.

Cette fosse doit être située à au moins 50 m des installations et en cas de présence de cours d'eau ou de plan d'eau à au moins 100 m de ces derniers. La fosse doit être recouverte et protégée adéquatement par un drainage. Les déchets dangereux et/ou toxiques sont à récupérer séparément et à traiter à part. A la fin des travaux la fosse est à combler avec de la terre jusqu'au niveau du terrain naturel.

Les huiles usées sont à stocker dans des fûts et à entreposer en lieu sûr en attendant leur récupération et leur recyclage. Les filtres à huile et les batteries sont à stocker dans des contenants étanches et à diriger vers un centre de recyclage.

L'Entrepreneur devra éviter tout déversement ou rejet d'eaux usées, d'eaux de vidange de fosses, de boues, hydrocarbures et polluants de toute nature, dans les eaux superficielles ou souterraines, dans les égouts, fossés de drainage ou à la mer. Les points de rejet et de vidange seront indiqués à l'Entrepreneur par l'Ingénieur.

#### **2.8.12. Hygiène, santé et sécurité**

L'entrepreneur doit désigner un responsable Hygiène/Sécurité/Environnement qui veillera à ce que les règles d'hygiène, de protection de l'environnement sont rigoureusement suivies par tous et à tous les niveaux d'exécution (travailleurs, population, autres personnes en contact avec le chantier)

Le règlement interne de l'installation du chantier doit mentionner spécifiquement les règles de sécurité, interdire la consommation d'alcool pendant les heures de travail, promouvoir la consommation rationnelles des ressources naturelles, sensibiliser le personnel au danger des ITS/VIH-SIDA, au respect des coutumes des populations et des relations humaines d'une manière générale. Des séances d'information et de sensibilisation sont à tenir régulièrement et le règlement est à afficher visiblement dans les diverses installations.

L'Entrepreneur doit s'assurer que les horaires de travail respectent les lois et règlements nationaux en vigueur. Sauf dérogation du maître d'ouvrage, l'Entrepreneur doit éviter d'exécuter les travaux pendant les heures de repos. Les sources de bruit doivent être situées hors des endroits sensibles au bruit et le plus loin possible des bases-vie et des habitations.

L'Entrepreneur doit interdire l'accès du chantier au public, le protéger par des balises et des panneaux de signalisation, indiquer les différents accès et prendre toutes les mesures d'ordre et de sécurité pour éviter les accidents.

L'Entrepreneur doit fournir et entretenir tous dispositifs d'éclairage, protection, clôture, signaux, alarme et gardiennage aux moments et endroits nécessaires ou requis par le maître d'ouvrage et par la réglementation en vigueur pour la protection des chantiers, et pour la sécurité et la commodité du publique.

Aucune fouille ou tranchée ne doit rester ouverte sans signalisation adéquate validée par le maître d'ouvrage. Si l'entrepreneur a reçu l'autorisation pour exécuter des travaux pendant la nuit, il doit veiller à ne pas causer de trouble aux habitants et établissements riverains du chantier.

#### **2.8.13. Prévention contre les IST, le VIH-SIDA et les maladies liées aux travaux routiers**

L'Entrepreneur doit informer et sensibiliser son personnel sur les risques liés aux IST/VIH-SIDA. Il doit mettre à la disposition du personnel des préservatifs contre les IST/VIH-SIDA.

L'Entrepreneur doit sensibiliser périodiquement les travailleurs et les prestataires sur :

- la protection contre les IST / VIH-SIDA
- le respect des us et coutumes
- les règles d'hygiène et les mesures de sécurité

L'Entrepreneur doit informer et sensibiliser son personnel sur la sécurité et l'hygiène au travail. Il prévoit des mesures de prévention suivantes contre les risques de maladie :

- instaurer le port de masques, d'uniformes et autres chaussures adaptées ;
- faire la promotion de produits antipaludéens ;
- se doter de produits de premiers soins ou d'infirmeries et fournir gratuitement au personnel de chantier les médicaments de base et les soins d'urgence

L'Entrepreneur doit mettre à la disposition du personnel de chantier des tenues de travail et les accessoires de protection et de sécurité propres à leur activités (casques, bottes, ceintures, masques, gants, lunettes ...). Il doit veiller au port scrupuleux des équipements de protection sur le chantier. Un contrôle permanent doit être effectué et, en cas de manquement, des mesures coercitives doivent être appliquées au personnel concerné.

#### 2.8.14 Mécanisme d'enregistrement ou dépôt de plaintes

Toute plainte relative à quelque manquement de l'Entrepreneur devra lui être adressée directement par la personne lésée aussitôt le manquement observé. L'Entrepreneur devra trouver une solution rapidement si la plainte est justifiée. Elles seront enregistrées dans le journal de chantier.

### 2.9 Tableau résumant la gestion des risques

RISQUES POTENTIELS	MESURES DE GESTION DU RISQUE	INSTITUTIONS DE MISE EN ŒUVRE	INSTITUTION SUIVI & CONTRÔLE
1. Risque d'accidents de circulation.	Mettre en place des panneaux de chantier et de circulation (Sortie et entrée d'engins). Faire une IEC de prévention routière à l'intention des ouvriers et des populations riveraines conjointement avec l'entrepreneur, le promoteur sous la supervision des services Techniques. Réglementer la circulation dans les traversées d'agglomérations. Réglementer la vitesse de circulation sur les routes aménagées. Faire une IEC de sécurité routière pour les populations riveraines des voies. Entretien des signalisations horizontales et verticales.	Entreprise attributaire	Mission de contrôle Cellule Environnementale du MTPTC
2. Risque d'accidents du personnel intervenant sur le projet.	Baliser les limites des aires de travail à proximité des infrastructures existantes. Arrosage périodique des aires de chantiers produisant de la poussière surtout en traversée d'agglomération afin de permettre une bonne visibilité des conducteurs de camions et engins de chantier et des riverains. Réglementer l'accès au chantier. Baliser les limites des aires de travail dangereuses. Faire une IEC de mesures sécuritaires du chantier à l'intention des ouvriers. Distribuer les Équipements de Protection Individuels (boudriers, masques contre la poussière, gants, casque et chaussures de chantier ...). Prévoir une infirmerie ou un poste de secours pour les premiers soins en cas d'accident et pour les visites et contrôles médicaux périodiques. Mettre en place dans les d'agglomération, des ralentisseurs de trafics (dos d'ânes) et des panneaux de signalisation verticale au niveau des virages.	Entreprise attributaire	Mission de contrôle Cellule Environnementale du MTPTC

RISQUES POTENTIELS	MESURES DE GESTION DU RISQUE	INSTITUTIONS DE MISE EN ŒUVRE	INSTITUTIONS SUIVI & CONTRÔLE
3. Risque d'augmentation de la prévalence de certaines maladies.	Doter les ouvriers d'équipements de protection individuelle. Arroser dans la mesure du possible les aires générant de la poussière.	ONG spécialisée	Mission de contrôle Cellule Environnementale du MTPTC
4. Risque de contamination par les IST et le VIH-SIDA.	Sensibiliser les ouvriers et les populations des agglomérations traversées sur les IST et le VIH-SIDA. Distribuer systématiquement des préservatifs aux ouvriers et employés de l'entreprise ou des entreprises. Suivre les risques de contamination par les IST et VIH/SIDA à travers des dépistages volontaires des ouvriers et employés de l'entreprise ou des entreprises ainsi que de la population.	ONG spécialisée	Mission de contrôle Cellule Environnementale du MTPTC
5. Risque de pollution du sol par des déchets, rejets liquides, eaux usées.	Evacuation des déchets, entretien des véhicules sur une aire revêtue, aménagement d'une fosse sceptique	Entreprise attributaire	Mission de contrôle Cellule Environnementale du MTPTC
6. Risque de destruction du milieu naturel par exploitation des gisements	Remise en état des sites d'exploitation	Entreprise attributaire	Mission de contrôle Cellule Environnementale du MTPTC

## 2.10 Prestations diverses

### 2.10.1 Alimentation en eau pour les besoins de chantier

Dans les prix unitaires relatifs au terrassement, à la mise en place de la chaussée et à la confection des bétons, est comprise l'alimentation en eau.

### 2.10.2 Maintien de la circulation

Durant les travaux, l'entrepreneur est tenu d'assurer la circulation dans des conditions de sécurité suffisante.

### 2.10.3 Expropriation

Quand la construction de la route exigera de démolir des habitations, l'entrepreneur devra s'assurer que le propriétaire réel en ait été informé au préalable et que les indemnisations ont effectivement été fixées et payées. Dans le cas contraire, il ne pourra en aucun cas procéder aux démolitions sans qu'un accord ait été négocié et avalisé par l'Ingénieur.

Tous les matériaux inertes provenant de la démolition (terres non réutilisables, déchets, débris de béton, de maçonnerie etc....) devront être régaliés et recouverts d'une couche de terre.

Les indemnisations éventuelles à verser à la population pour les expropriations nécessaires à la construction de la route elle-même sont à charge de l'Administration. Un état de la situation devra être établi au préalable. Par contre, les indemnisations que l'Entrepreneur serait amené à verser à la population pour l'ouverture des carrières et pour l'aménagement des pistes d'accès sont à inclure dans les différents prix unitaires du bordereau des prix.

#### **2.10.4 Dossiers de récolement**

En fin de chantier, l'Entrepreneur fournira, un dossier de récolement des travaux réellement exécutés et un exemplaire sur support informatique.

Ce dossier de récolement deviendra propriété de l'Administration. Le règlement du décompte final est subordonné à la remise de ce dossier.

#### **2.10.5 Travail de nuit**

Pour tous les travaux relatifs à cette route, le travail de nuit est interdit.

#### **2.10.6 Sujétions générales**

L'entrepreneur doit avoir pris connaissance de l'ensemble des études réalisées et des réalités du terrain et apprécier ainsi le travail qu'il devra accomplir pour mener à bien son contrat.

Lors de l'établissement de ses prix il pourra, s'il a des doutes sur des prestations, demander des éclaircissements au maître d'ouvrage conformément aux Conditions Particulières. L'entrepreneur ne pourra donc pas à posteriori signaler une mauvaise interprétation du dossier pour poser des réclamations. Seuls les changements de nature des travaux apportés après signature du marché, feront l'objet de négociation entre l'entrepreneur et la maîtrise d'ouvrage.

#### **2.10.7 Journal de Chantier**

Un journal de chantier sera tenu sur le chantier par l'entreprise conformément aux clauses administratives. La non-remise des documents dans les délais entraîne automatiquement l'application des pénalités aux Conditions Particulières. 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...).

### **2.11 Travaux à la charge de l'administration**

Les travaux non prévus au présent marché et à la charge de l'Administration sont les suivants :

- le déplacement du réseau de lignes électriques existantes,
- le déplacement du réseau d'adduction ou de distribution d'eau existant,
- le déplacement du réseau de télécommunication existant,
- le déplacement des habitations ou autres bâtiments,
- les expropriations nécessaires à l'exécution des travaux.

L'Administration fera en sorte que l'Entrepreneur ne soit pas retardé dans l'avancement de ses travaux pour une des interventions de l'Administration mentionnées ci-dessus.

Dans le Programme d'Exécution et d'Avancement des Travaux prévus dans le présent CSTP, l'Entrepreneur devra spécifier les dates auxquelles les installations et réseaux devront être déplacées, pour permettre à l'Administration de prendre les contacts nécessaires avec les services compétents devant approuver ces travaux. En absence de l'information, l'Entrepreneur ne pourra arguer de déplacements tardifs pour réclamer une indemnité ou des délais supplémentaires.

Si l'Ingénieur l'ordonne, l'Entrepreneur prendra en charge les coûts de déplacement des réseaux sur la base d'un devis préalablement agréé. Si les services compétents exigent d'exécuter eux-mêmes les travaux, l'Entrepreneur doit alors présenter à l'agrément préalable de l'Ingénieur le devis proposé par lesdits services, ne le majorant que d'un maximum de 10% pour frais généraux et bénéfices.

### **2.12 Travaux en régie**

L'Entrepreneur est tenu de mettre à la disposition du Maître de l'Ouvrage la main d'œuvre, les matériaux, les fournitures et les moyens nécessaires que celui-ci pourra être amené à lui demander pour l'exécution en régie de travaux non prévus au marché.

Dans ce cas, l'Entrepreneur sera rémunéré de la façon suivante :

- pour le personnel : salaires effectivement payés, majorés des charges réelles et justifiées, afférentes aux salaires,
- pour les matériaux : factures des fournisseurs,
- pour les autres fournitures : factures des fournisseurs,
- pour les transports, sur la base des prix déduit des sous-détails des prix.

Les dépenses réelles du personnel, les matériaux et des fournitures seront remboursées à l'Entrepreneur avec majoration de vingt pour cent (20%) pour frais généraux et bénéfices.

Le montant des travaux en régie sera tel que le total des dépenses, calculées sur le mode ci-dessus, ne dépasseront pas cinq pour cent (5%) du montant du marché initial.



## **Titre III - Origine et qualité des matériaux**

### **Préliminaire**

Ce titre III complète, précise ou amende le chapitre Origine et Qualité des Matériaux correspondant des Clauses Techniques des Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts en République d'Haïti. Dans le silence du présent document, les dispositions des Clauses Techniques des Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts sont de stricte application.

### **Provenance et qualité des matériaux**

Toutes les fournitures et tous les matériaux pour terrassements, chaussées ou entrant dans la composition des ouvrages hydrauliques incombent à l'entrepreneur. L'entrepreneur devra s'assurer auprès des fabricants et fournisseurs qu'ils acceptent les prescriptions des présentes Spécifications Techniques, tant en ce qui concerne la qualité des matériaux et produits que les conditions de contrôle et d'essais.

L'Entrepreneur indiquera les origines, les normes, la qualité, les caractéristiques, les types, les dimensions et masses, les procédés de fabrication, les modalités d'essais, de marquage, de contrôle et de réception des matériaux et produits fabriqués des matériaux qu'il se propose d'utiliser et qui devront être conformes :

- aux spécifications particulières du présent document ainsi qu'aux règlements, chartes ou recommandations d'organismes agréés au niveau International. Ces normes sont citées de manière non restrictive et à titre indicatif dans le but de préciser la qualité et les règles usuelles de résistances et de comportement désirés ;
- à celles prises en compte dans l'élaboration de sa proposition et de ses calculs.

### **Agrément des matériaux**

L'Entrepreneur remettra quinze (15) jours avant la date prévue de livraison de matériaux sur chantier, une demande d'agrément pour chaque type de matériaux.

L'Ingénieur aura 10 jours de délai pour donner sa réponse. Cette demande devra faire l'objet d'un dossier technique comprenant entre autre :

- Les spécifications détaillées de ces matériaux ou fiches techniques accompagnées des procès verbaux d'essais de laboratoire prouvant la conformité des produits,
- Description de la source d'emprunt et du mode d'exploitation de celui-ci pour matériaux de chaussée ou terrassements,
- Description des installations de fabrication (usine, station de concassage, centrale,...),
- Techniques de stockage et de reprise éventuelle,
- Mode de transport et conditionnement du produit,
- Cadences prévues de fabrication et livraison,
- Plan de contrôle qualité pendant la durée du chantier.

Chaque produit devra au moins disposer d'un label d'identification avec le numéro du lot et le type de produit conformément aux normes internationales NF EN ISO. En cas de non-conformité, les produits seront identifiés et évacués du chantier par l'Entrepreneur. Les marques indiquant le choix des matériels doivent subsister jusqu'à la réception des ouvrages.

Les certificats de garantie et les fiches techniques des matériaux devront être fournis avant leur mise en œuvre. Si nécessaire, l'entrepreneur devra être en mesure de mettre à la disposition de l'Ingénieur un échantillon des matériaux.

L'Entrepreneur est responsable de la bonne exécution des travaux et il est tenu d'effectuer un contrôle technique de ces opérations à tous les stades du projet. Il est également tenu de faire approuver par l'Ingénieur chaque gisement où il compte exploiter les matériaux.

L'Ingénieur pourra retirer son agrément s'il estime, au vu des essais de contrôle, que le gisement ne fournit plus de matériaux répondant aux spécifications. Il est bien entendu que dans tous les cas, l'Entrepreneur gardera l'entière responsabilité, après extraction, transport, traitement éventuel, mise en place, compactage, de la conformité des matériaux provenant d'un gisement autorisé par l'Ingénieur, aux spécifications requises.

L'Entrepreneur ne pourra, en aucun cas, se prévaloir de l'autorisation de l'Ingénieur d'exploiter un gisement si les essais de contrôle effectués sur le site ne satisfont pas aux spécifications requises.

Si pour une raison quelconque, au cours des travaux, l'Entrepreneur est amené à modifier la provenance ou la qualité des matériaux, cette modification s'accompagnera d'une nouvelle demande d'agrément.

L'Administration se réserve la possibilité d'effectuer elle-même ou de faire effectuer sur les matériaux proposés tout essai qu'elle jugera opportun. En ce qui concerne les modes d'exécution, l'Administration se réserve la possibilité de demander toute justification aux Experts compétents sur la valeur réelle des modes d'exécution proposés.

## 3.1 Matériaux pour remblais

### 3.1.1 Provenance

Les matériaux pour remblais proviennent de tranchées en déblai ou d'emprunts; ils doivent être agréés par l'Ingénieur.

### 3.1.2 Qualité et Contrôle des matériaux

Les matériaux pour remblais sont exempts de matières végétales ou organiques (moins de 1 % en poids). Les matériaux de déblais rocheux de diamètre inférieur à 10 cm peuvent être utilisés en remblai dans des conditions qui sont précisées par l'Ingénieur. Le tableau ci-après indique les caractéristiques de ces matériaux ainsi que la fréquence des essais. Les normes citées sont les normes françaises ou Européennes en vigueur à la date d'émission du dossier d'appel d'offres

Essais pour matériaux de remblais	Résultat	Nombre d'essais	Norme
Granulométrie d/D	0/100		
Granulométrie	80 $\mu$ < 60%	1 par 2.000 m <sup>3</sup> et par gîte	
Gonflement	< 1%	1 par 2.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF EN 196-3
Teneur en matière organique	< 1 %	1 par 2.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-055
Limite d'Atterberg - Indice de plasticité	< 25	1 par 2.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-051
Limite d'Atterberg - Limite de liquidité	< 50	1 par 2.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-051
CBR à 95% de l'OPM et à 4 jours d'imbibition	> 10	1 par 1.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-078

## 3.2 Matériaux pour couche de Forme

### 3.2.1 Provenance

Les matériaux pour couche de Forme proviennent d'emprunts; ils doivent être agréés par l'Ingénieur.

### 3.2.2 Qualité et Contrôle des matériaux

Les matériaux pour couche de forme sont exempts de matières végétales ou organiques (moins de 1 % en poids). Les matériaux de déblais rocheux de diamètre inférieur à 8 cm peuvent être utilisés en couche de forme dans des conditions qui sont précisées par l'Ingénieur. Le tableau ci-après indique les caractéristiques de ces matériaux ainsi que la fréquence des essais. Les normes citées sont les normes françaises ou Européennes en vigueur à la date d'émission du dossier d'appel d'offres

Essais pour matériaux de couche de forme	Résultat	Nombre d'essais	Norme
Granulométrie d/D	0/80		
Granulométrie	80 $\mu$ < 35 %	1 par 1.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-056
Gonflement	< 1%	1 par 2.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF EN 196-3
Teneur en matière organique	< 1%	1 par 2.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-055
Limite d'Atterberg - Indice de plasticité	< 25	1 par 2.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-051
Limite d'Atterberg - Limite de liquidité	< 50	1 par 2.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-051
CBR à 95% de l'OPM et à 4 jours d'imbibition	> 15	1 par 1.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-078

Avant de procéder à l'exécution de la couche de forme, l'Entrepreneur étudie la mise en œuvre et la compaction par planches expérimentales compte tenu du type de matériau et de matériel dont il dispose. L'Entrepreneur soumet à l'approbation de l'Ingénieur les résultats obtenus sur les planches expérimentales au plus tard vingt et un (21) jours avant la date prévue pour la mise en œuvre.

### 3.3 Matériaux pour couche de fondation

#### 3.3.1. Provenance

L'origine du matériau pour la couche de fondation sera un tout-venant graveleux de rivière. Le rapport géotechnique mentionne des plans de localisation de gisement de tout-venant de rivière. L'entrepreneur aura à sa charge les reconnaissances détaillées et tous les essais correspondants.

Ces graveleux de rivière contiennent entre 20 et 50% de gros éléments > 40 mm. Pour améliorer la qualité et pour faire de l'économie de volume, il est prévu un concassage des matériaux afin de les utiliser comme semi-concassé (0/40) en couche de fondation.

#### 3.3.2. Qualité et Contrôle des matériaux

Le tableau ci-après indique les caractéristiques de ces matériaux ainsi que la fréquence des essais. Les normes citées sont les normes françaises ou Européennes en vigueur à la date d'émission du dossier d'appel d'offres.

Essais pour matériaux pour Fondation	Résultat	Nombre d'essais	Norme
Granulométrie	80 $\mu$ < 25%	1 par 1.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-056
Granulométrie	2 mm < 50 %	1 par 1.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-056
Granulométrie d/D	0/40	1 par 1.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-056
Teneur en matière organique	< 1%	1 par 2.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-055
Limite d'Atterberg - Indice de plasticité	< 12	1 par 1.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-051
Limite d'Atterberg - Limite de liquidité	< 40	1 par 1.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-051
CBR à 95% de l'OPM et à 4 jours d'imbibition	> 30	1 par 1.000 m <sup>3</sup> et par gîte	NF P 94-078

Avant de procéder à l'exécution de la couche de fondation, l'Entrepreneur étudie la mise en œuvre et la compaction par planches expérimentales compte tenu du type de matériau et de matériel dont il dispose.

L'Entrepreneur soumet à l'approbation de l'Ingénieur les résultats obtenus sur les planches expérimentales au plus tard vingt et un (21) jours avant la date prévue pour la mise en œuvre.

### 3.4 Matériaux pour couche de Base.

#### 3.4.1. Provenance

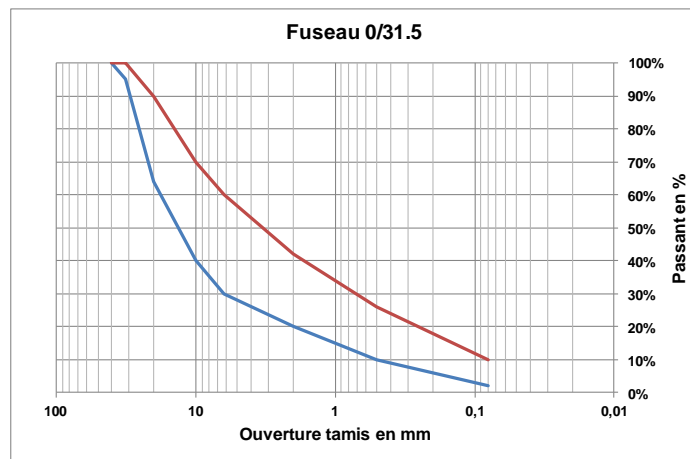
Les matériaux proviennent de carrière de roche (grès quartzitique) indiquée dans le rapport géotechnique après confirmation des résultats par l'Entrepreneur, soit d'autres carrières proposées par l'Entrepreneur et agréées par l'Ingénieur.

#### 3.4.2. Qualité et Contrôle des matériaux

Le tableau ci-après indique les caractéristiques du matériau ainsi que la fréquence des essais.

La courbe granulométrique sera continue et devra s'insérer dans les fuseaux suivants en restant parallèle aux courbes enveloppes.

Tamis (mm)	0/31.5	
50,00		
40,00	100%	100%
31,50	95%	100%
20,00	64%	90%
10,00	40%	70%
6,30	30%	60%
2,00	20%	42%
0,50	10%	26%
0,08	2%	10%



La mise en stock, le chargement, le transport, le déchargement et la mise en œuvre seront conduits de façon que la dispersion des éléments fins dans la masse des gros éléments soit aussi homogène que possible.

S'il y avait ségrégation, l'Entrepreneur serait tenu d'homogénéiser les matériaux approvisionnés sur le chantier. Après homogénéisation, l'Entrepreneur sera tenu de procéder, à ses frais, à de nouveaux essais de contrôle. La mise en œuvre des matériaux ne pourra se faire qu'après acceptation des nouveaux essais par l'Ingénieur.

Si, à la mise en œuvre, la granulométrie ne permet pas un compactage optimum et la densité en place du matériau est insuffisante, l'Ingénieur pourra exiger une correction de la granulométrie.

### 3.5 Matériaux pour imprégnation

#### 3.5.1 Provenance

Le liant hydrocarboné pour l'imprégnation est un cut-back 0/1.

#### 3.5.2 Qualité

Ses caractéristiques sont :

- Viscosité BRTA (STV)  
A 25° C - orifice 4 mm de diamètre : écoulement entre 15 et 30 secondes.
- Distillation fractionnée (méthode ASTM) du cut-back :  
190° C : minimum 15 %  
225° C : minimum 55 %  
260° C : minimum 75 %  
360° C : minimum 90 %
- Pénétration DOW  
A 25° C du résidu de distillation (100 g et 5 secondes à l'appareil ASTM) : entre 80 et 120 dixièmes de millimètre.

#### 3.5.3. Contrôle

L'Entrepreneur remet à l'Ingénieur un certificat de conformité aux spécifications ci-dessus, établi par le fournisseur du liant. Toutefois, l'Ingénieur se réserve le droit de faire effectuer tout essai qu'il jugerait nécessaire, aux frais de l'Entrepreneur dans un laboratoire agréé. Ces essais porteront sur :

- la viscosité BRTA (STV) (NF T 66-005)
- la distillation fractionnée (NF T 66-003)
- la pénétration DOW. (NF T 66-004)

### 3.6 Matériaux pour couche d'accrochage

Le liant utilisé pour la couche d'accrochage sera une émulsion cationique surstabilisée à 65% de bitume résiduel, fabriquée à partir d'un bitume de classe 60/70 ou 80/100. L'Entrepreneur devra fournir à l'Ingénieur la fiche d'identification du fournisseur. L'Ingénieur pourra néanmoins décider de faire des essais sur le liant aux frais de l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur pourra proposer, pour la couche d'accrochage d'utiliser du bitume pur 60/70. Mais en aucun cas, il n'utilisera des cut-backs, dont les solvants peuvent créer des dégradations dans le revêtement.

### 3.7 Matériaux pour enduit superficiel

#### 3.7.1 Gravillons

##### a) Provenance

Les gravillons pour l'enduit superficiel sont le produit de concassage de carrière de roche (grès quartzitique) indiquée dans le rapport géotechnique ou de toutes autres carrières proposées par l'Entrepreneur et agréées par l'Ingénieur.

##### b) Qualité & Contrôle

Le tableau ci-après indique les caractéristiques du matériau ainsi que la fréquence des essais.

Les aires de stockage sont aménagées de façon à ce que les matériaux soient maintenus propres et secs ; elles sont soumises à l'agrément de l'Ingénieur. Les gravillons des différentes catégories y sont stockés par lot séparé de manière qu'ils ne puissent se mélanger.

Essai sur gravillon pour enduit superficiel	Résultat	Nombre d'essais	Norme
Granulométrie d/D	4/6 et 10/14	20 essais par production/carrière	NF P 94-056
% en poids retenu sur la passoire D	< 10%		
% en poids passant sur la passoire d	< 15%		
Total des deux pourcentages	< 20%		
% en poids retenu sur la passoire (D+d)/2	entre 33 et 66%		
Adhésivité Riedel-Weber	> 8	5 essais par production/carrière	NF T 66-018
Coefficient de Los Angeles	< 30	10 essais par production/carrière	P 18-573
Coefficient d'aplatissement (A)	< 20%	20 essais par production/carrière	P 18-561
Propreté (élément < 0.5 mm)	< 2 %	20 essais par production/carrière	
Coefficient de polissage accéléré (CPA)	> 0.40	20 essais par production/carrière	P 18-580

- Adhésivité

L'adhésivité Riedel Weber doit être supérieure à 8. L'utilisation éventuelle de dopes (0,1 à 0,3%) est soumise à l'agrément préalable de l'Ingénieur.

- Los Angeles

L'essai Los Angeles est à effectuer avec un échantillon de la granulométrie 4/6.

- Coefficient d'aplatissement (A)

Le coefficient d'aplatissement est inférieur à 20 %. Un granulat est considéré comme "plat" lorsque le rapport G/E est supérieur à 1,58, G et E étant respectivement la grosseur et l'épaisseur du granulat. Le coefficient d'aplatissement (A) est le pourcentage en poids de granulats plats et peut aussi être mesuré par l'essai de forme.

#### 3.7.2. Liant hydrocarboné

##### a) Provenance

Le liant hydrocarboné pour l'enduit superficiel est un bitume fluidifié 400/600.

##### b) Qualité

Les caractéristiques sont :

- Viscosité BRTA (STV)  
À 25° C - orifice 10 mm de diamètre : écoulement entre 400 et 600 secondes.
- Distillation fractionnée (méthode ASTM) du bitume fluidifié :  
en-dessous de 225° C : maximum 2 %

en-dessous de 315° C : 5 à 12 %  
 en-dessous de 360° C : maximum 15 %.

- Pénétration D.O.W.

À 25° C du résidu de distillation (100 g et 5 secondes à l'appareil ASTM) : entre 80 et 300 dixièmes de millimètre.

### c) Contrôle

L'Entrepreneur remet à l'Ingénieur un certificat de conformité aux spécifications ci-dessus, établi par le fournisseur du liant. Toutefois, l'Ingénieur se réserve le droit de faire effectuer tout essai qu'il jugerait nécessaire, au frais de l'Entrepreneur, dans un laboratoire agréé par l'Administration. Ces essais porteront sur :

- la viscosité BRTA (STV) (NF T 66-005)
- la distillation fractionnée (NF T 66-003)
- la pénétration DOW. (NF T 66-004)

## 3.8 Matériaux pour béton bitumineux

### 3.8.1 Granulats pour Béton Bitumineux à module élevé (BBME Norme NF P 98-141)

#### a) Provenance

Le béton bitumineux sera réalisé avec des granulats de concassage de matériaux extraits de sites de carrières signalées dans le rapport géotechnique ou de toutes autres carrières proposées par l'Entrepreneur et agréées par l'Ingénieur.

#### b) Qualité et Contrôle

Le tableau ci-dessous donne les résultats à obtenir et les fréquences des essais à réaliser.

Granulat pour béton bitumineux	Résultat	Tolérance	Fréquence
Granulométrie d/D	0/12		1 essai par jour de production
% en poids retenu au tamis de 14 mm	0%	1%	1 essai par jour de production
% en poids retenu au tamis de 10 mm	< 10 %	2%	1 essai par jour de production
% en poids retenu au tamis de 6,3 mm	45 à 65 %	4%	1 essai par jour de production
% en poids retenu au tamis de 0,063 mm	6 à 10 %	2%	1 essai par jour de production
ES sur la fraction 0/2	≥ 40	9	1 essai par jour de production
Valeur au bleu sur la fraction 0/0,125	≤ 10 g	2 g	10 essais par carrière
Coefficient de Los Angeles (LA)	≤ 25	3	10 essais par carrière
Coefficient micro-Deval (MDE)	≤ 20	3	10 essais par carrière
Coefficient de polissage accéléré	≥ 0,45	0,04	10 essais par carrière
Coefficient d'aplatissement	≤ 15	4	10 essais par jour de production
Caractéristiques de fabrication (norme XP 18-545)	C III a		10 essais par carrière

### 3.8.2 Composition des Bétons Bitumineux à Module Élevé (BBME)

L'Entrepreneur devra faire obligatoirement à ses frais une étude complète de formulation de béton bitumineux.

L'étude de formulation devra porter sur trois (3) teneurs en filler variant d'au moins un (1) point l'une par rapport à l'autre. Elle sera basée sur les essais : Presse à Cisaillement Giratoire (PCG), Marshall, Duriez et Ornière. Le béton bitumineux sera conforme à la norme NF EN 13108-1, et à l'ancienne norme NF P 98-141. Le tableau ci-dessous donne les résultats à obtenir et les fréquences des essais à réaliser.

Le béton bitumineux à module élevé (BBME) sera conforme à la norme NF EN 13108-1, et à l'ancienne norme NF P 98-141. Le tableau ci-dessous donne les résultats à obtenir et les fréquences des essais à réaliser.

Les essais DURIEZ seront effectués selon la norme NF P 98-251-1.

Béton bitumineux à Module Elevé	Résultat	Fréquence
Module de richesse	entre 3,50 et 3,80	4 essais par jour
Pourcentage de vides à l'essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire (NF P 98-252)	$\geq 11 \%$ à 10 girations $5 \text{ à } 10 \%$ à 60 girations	Dans l'étude de formulation
Compacité MARSHALL	$\leq 96\%$	Dans l'étude de formulation
Compacité DURIEZ	entre 91% et 95%	Au gré de l'ingénieur
Rapport immersion/compression à 18 °C	$\geq 0,80$	Au gré de l'ingénieur
Profondeur d'ornièr en pourcentage de l'épaisseur pour 10 cm d'épaisseur à 30000 cycles à 60 °C (NF P 98-253-1)	$\leq 10 \%$	Dans l'étude de formulation
Module complexe à 15 °C, 10 Hz (NF P 98-260-2) ou à 15 °C, 0,02 s (NF P 98-260-1)	$\geq 9\,000 \text{ MPa}$	Dans l'étude de formulation
Densité après compactage du BBME	$\geq 98 \%$ compacité DURIEZ	5 mesures au démarrage, puis 1 mesure tous les 250 mètres

### 3.8.3 Additif

Si l'obtention des performances spécifiées au tableau du § 3.8.2 ci-avant le nécessite, un additif de type polyoléfine pourra être ajouté à l'occasion de l'opération d'enrobage.

Seules les polyoléfines ayant les caractéristiques suivantes seront acceptées

Additif pour BBME	Résultat	Mode opératoire
Point de fusion mesuré par DSC	120 °C à 125 °C	NF EN ISO 11357-1
Traitement anti-retrait	$\leq 1 \%$	NF EN ISO 294-4
Fluidité à 190 °C sous 21,6 N	$\geq 1,5 \text{ g}$ par 10 mn	NF EN ISO 1133
Pré-gavage au bitume	0 à 5 %	
Dimension de l'additif granulé	$\leq 2,5 \text{ mm}$	

L'Entrepreneur remettra à l'Ingénieur un certificat de conformité aux spécifications ci-dessus, établi par le fournisseur de l'additif. Toutefois, l'Ingénieur se réserve le droit de faire effectuer tout essai qu'il jugerait nécessaire, aux frais de l'Entrepreneur, dans un laboratoire agréé par l'Administration.

A titre indicatif, le taux d'ajout de l'additif éventuel pourra être compris entre 0,4 et 0,6 % en poids par tonne de BBME. La détermination du taux d'ajout exact sera sous la responsabilité de l'Entrepreneur.

L'adjonction éventuelle de l'additif devra être conforme à la norme NF P 98-150-1.

## 3.9 Matériaux pour Bétons et Mortiers hydrauliques

### 3.9.1 Désignation des mortiers et bétons

Les désignations utilisées pour les mortiers et les bétons ont les significations suivantes :

M : mortier  
MB : micro béton  
B : béton

Les lettres majuscules sont suivies :

- soit d'une valeur numérique (B 25 exemple) spécifiant la résistance caractéristique requise; s'il s'agit de bétons à caractères normalisés au sens de la norme NFP 18 305. Ce sont les bétons de structure,
- soit d'une lettre minuscule (Bp) permettant d'identifier une formule sans objectif de résistance; il s'agit des bétons à caractères spécifiés au sens de la norme NFP 18 305.

### 3.9.2 Définition des bétons

Le tableau ci-après donne les caractéristiques des mortiers et bétons suivant leur destination.

Désignation					Destination
Béton ou mortier	Résistance MPa	Consistance	Granulats	Dosage	
M35 (Mortier)	35	F		400 kg/m <sup>3</sup> CPA 45	Scelllements, calages
M30 Micro-béton	30	F		350 kg/m <sup>3</sup> CPA 45	Bossages d'appui
B25 Béton	25	P	0/20	350 kg/m <sup>3</sup> CPA 45	Ouvrages en béton armé
B20 Béton	20	P	0/20	300 kg/m <sup>3</sup> CPJ45	Béton cyclopéen Béton d'assise
Bp Béton de propreté		P		Minimum 150 kg/m <sup>3</sup> CPJ 45	Béton de propreté

La résistance à la compression est mesurée sur éprouvettes cylindriques..

### 3.9.3 Constituants des mortiers et bétons

#### a) Ciments

La fourniture des liants hydrauliques fait partie des obligations du Entrepreneur qui devra proposer à l'acceptation de l'Ingénieur, conjointement avec les études des bétons, la catégorie, la classe, la sous-classe et la provenance des ciments devant être utilisées.

La provenance ne peut être modifiée en cours de travaux sans nouvelle certification par l'Ingénieur.

#### Nature et qualité

Les ciments devront satisfaire à la norme homologuée au mois de la date limite de remise des offres. Les ciments énumérés ci-après seront préférentiellement utilisés :

- Le ciment Portland CPJ35 au minimum, pour maçonnerie,
- Le ciment Portland CPJ45 au minimum, pour les bétons armés et non armés.

L'utilisation de ciment à prise rapide est interdite.

Des échantillons de tous les ciments utilisés sur chantier seront testés et soumis à l'agrément de l'Ingénieur. Les résultats de l'autocontrôle de l'usine de production seront également soumis à l'Ingénieur.

Le ciment CPJ45 devra répondre aux conditions suivantes :

- Vitesse de prise : le début de prise à 20° C doit être supérieur à 1h 30 mn,
- Expansion à chaud et à froid : l'expansion à chaud et à froid doit être inférieure à 10 mm,
- Retrait : le retrait à 28 jours d'âge doit être inférieur à 600 micromètres par mètre,
- Classe de résistance : les résistances à 7 jours et 28 jours d'âge doivent respectivement être supérieures à 17,5 Pa et 35 MPa,
- Essais chimiques (NFP 15461) : les teneurs en anhydride sulfurique (SO<sub>3</sub>), en magnésie (MgO) et en chlore doivent être respectivement inférieures à 4%, 5% et 0,05%.

Pour le reste les prescriptions de la NF P15-301 sont d'application.

#### Livraison et stockage

Les ciments seront livrés en vrac ou sacs de cinquante (50) kilogrammes. L'Entrepreneur signifiera par écrit à son fournisseur que chaque livraison de ciment est susceptible, à la discrétion de l'Ingénieur, de prélèvements conservatoires tels que définis par la norme NFP 15300 à raison de 5 kg par livraison au maximum.

En cas d'anomalie constatée sur les bétons, les essais de vérification de la conformité aux normes des ciments livrés seront effectués, aux frais de l'Entrepreneur, conformément aux dispositions des § 2.3.2 et 2.2.5 de la norme NFP 15 300, sur le prélèvement conservatoire correspondant. Si les essais mettent en évidence la non-conformité des ciments aux normes, il sera procédé à des contre-épreuves, aux frais de l'Entrepreneur.

Lorsque les épreuves et les contre épreuves sont défavorables, l'Ingénieur se réserve le droit d'appliquer une réfaction de prix ou, le cas échéant, la démolition de l'ouvrage.

Lorsque le ciment est livré en sac, l'Entrepreneur s'engage à tenir à la disposition de l'Ingénieur sur le chantier une bascule permettant de peser des sacs de ciment approvisionné avec une précision d'un demi-kilogramme (0,5). Les locaux destinés à emmagasiner sur le chantier présenteront toute garantie de protection contre l'humidité et l'intrusion de personnes autres que les représentants désignés de l'Entrepreneur et de l'Ingénieur.



Les sacs seront entreposés sur des plates-formes en bois; ils seront arrimés sans laisser d'espace entre eux et ne devront pas être placés contre des murs extérieurs.

Les sacs de ciment altérés par l'humidité seront refusés et immédiatement enlevés du chantier.

Lorsque le ciment est livré en vrac, l'Entrepreneur assurera le nettoyage préalable des containers, et en particulier l'élimination de tous résidus contenant du sucre ou des nitrates. Les silos utilisés par l'Entrepreneur pour la conservation des liants doivent être secs, clos et couverts (Fascicule 3 du C.C.T.G).

Les ciments devront être livrés sur le chantier à une température inférieure à soixante dix degrés centigrades (70°C). Un essai d'identification rapide sera effectué par l'Entrepreneur pour chaque livraison.

Le stockage en magasin des ciments n'excédera en aucun cas six (6) mois au-delà de la date de fabrication. La récupération des poussières est interdite. Les silos éventuels devront être équipés de thermomètres.

### **Contrôles**

Les essais de contrôle des ciments seront effectués aux frais de l'Entrepreneur dans un laboratoire préalablement agréé par l'Ingénieur. Il sera procédé sur chantier au prélèvement conservatoire et contradictoire systématique d'un échantillon par lot de livraison de 10 tonnes de ciment stocké selon NFP 15300.

Chaque échantillon sera soumis aux essais de conformité selon NFP 15301 et au gré de l'Ingénieur. Sur demande de l'Ingénieur, l'Entrepreneur devra présenter les factures, les certificats d'origine et les résultats d'essai correspondant des usines productrices.

Tout ciment présentant des signes de fausse prise ou d'éventement sera systématiquement refusé pour non conformité et évacué hors du chantier.

### **b) Eau de gâchage**

L'emploi d'eau de marais, de tourbières et/ou de mer est interdit. La consommation d'eau est à la charge de l'Entrepreneur, ainsi que l'analyse de l'eau utilisée le cas échéant. L'eau devra avoir les qualités physiques et chimiques fixées par la norme en vigueur à la date limite de remise des offres. Elle sera propre, exempte de matières organiques, de produits chimiques, de sulfate, de chlorure.

Elle devra répondre aux spécifications de la norme NFP 18303. L'Ingénieur se réserve le droit d'exiger éventuellement, après l'avis du laboratoire, des clauses plus sévères.

### **c) Granulats**

- **Sables pour mortier et béton**

#### **Nature**

Les sables pour mortier et bétons seront des sables de rivière ou carrière non micacés. Ils devront satisfaire à l'essai d'alcali-réaction (réalisé suivant la norme ASTM C 282) et être conformes aux spécifications de la norme NFP 18301.

#### **Reconnaissance préalable des gîtes et essais**

Avant toute exploitation et préalablement à l'étude des bétons, l'Entrepreneur est tenu d'effectuer une reconnaissance préalable des gîtes qu'il compte utiliser et de s'assurer que les matériaux répondent aux caractéristiques requises.

#### **Propreté**

Les sables pour mortier et bétons ne devront pas contenir d'impuretés, notamment des matières argileuses et organiques.

Leur équivalent de sable réalisé suivant la norme NFP 18598 devra être supérieur ou égal à 80. Toutefois, les sables dont l'ESV est inférieur à cette valeur sont conformes si la valeur de bleu selon les normes NFP 18592 à 18595 est inférieure ou égale à 1 g/100 g de fines.

#### **Granularité**

La granularité devra être contenue dans le fuseau de tolérance proposé par l'Entrepreneur, après son étude granulométrique de composition des bétons, puis agréée par l'Ingénieur.

Les sables naturels seront criblés au tamis de 5 mm pour éviter les gros éléments et matériaux impropres. La granularité des sables sera contrôlée par analyse granulométrique par tamisage réalisé suivant la norme NFP

18560. Leur module de finesse (MF) défini selon la norme NFP 18304 doit être compris entre 1,8 et 3,2 (avec une tolérance maximale de 20%) et leur teneur en fines inférieure à 10%.

### **Friabilité des sables**

Le seuil du coefficient de friabilité des sables selon la norme NFP 18576 est fixé à 40.

### **Reconnaissance en cours d'exploitation**

Des essais de conformité (analyse granulométrique par tamisage et équivalent de sable) auront lieu en cours d'exploitation, sur les sables approvisionnés sur aire de stockage par stocks de livraison ou de production ou tous les 100 m<sup>3</sup>, conformément à la norme NFP 18301.

- **Granulats moyens et gros**

#### **Nature**

Les granulats moyens et gros pour bétons seront des graviers naturels ou proviendront du concassage de roches dures parfaitement saines dégagées de toute gangue ou terre végétale et dont le coefficient de Los Angeles selon la norme NFP 18573 sera inférieur à 40, et le coefficient Micro-Deval en présence d'eau selon la norme NFP 18572 inférieur à 35.

Ils seront conformes aux spécifications de la norme NFP 18301; en particulier leur pourcentage de soufre total exprimé en anhydride sulfurique selon NFP 18582 (SO<sub>3</sub>) sera inférieur à 0,4%.

#### **Reconnaissance préalable des gîtes et essais**

Avant toute exploitation et préalablement à l'étude des bétons, l'Entrepreneur est tenu d'effectuer une reconnaissance préalable des gîtes qu'il compte utiliser et de s'assurer que les matériaux répondent aux caractéristiques requises.

#### **Propreté**

La proportion de passant au tamis de 0,5 mm (NF P 18 - 591) ne devra pas être supérieure à 1,5%.

#### **Granulométrie**

Les granulats pour les bétons seront criblés de façon à obtenir les deux classes 5/12,5 et 12,5/25 exprimées en dimensions des mailles carrées des tamis, au sens de la norme NFP 18304, soit :

- refus sur le plus grand diamètre D inférieur à 10%
- passant sur le plus petit diamètre d inférieur à 5%
- le passant à  $(d + D)/2$  doit être compris entre 1/3 et 2/3.

Les analyses granulométriques par tamisage seront réalisées suivant la norme NFP 18560. Le coefficient d'aplatissement déterminé suivant la norme NFP 18561 sera inférieur ou égal à 30%.

#### **Homogénéité**

Selon la norme NFP 18571, le coefficient d'homogénéité doit être supérieur à 90% pour  $\alpha = 0,4$ . La formule de composition du béton pour béton armé sera proposée par l'Entrepreneur après son étude granulométrique de composition des bétons selon la méthode "Dreux Gorisse (in : Georges DREUX - Nouveau Guide du Béton - Collection UTI - ITBTP - Éditions Eyrolles - 1986) ou équivalent et agréé par l'Ingénieur.

#### **Production et contrôles**

Préalablement à l'étude des bétons, et pour chaque carrière utilisée, l'Entrepreneur devra produire un volume d'échantillons suffisant pour effectuer au moins les essais suivants:

- 2 essais d'analyse granulométrique par tamisage,
- 1 essai de propreté superficielle,
- 1 essai de coefficient d'aplatissement.

Après réception des résultats de ces essais, l'Ingénieur aura un délai de huit (8) jours pour donner son agrément ou formuler ses observations. En cas de granularité, de propreté ou de forme non conformes, les études de bétons et donc les bétonnages ne pourront pas démarrer avant que l'Entrepreneur ait fait la preuve qu'il peut produire des granulats conformes.

Durant la production ultérieure, sur aire de stockage, les essais suivants seront effectués chaque jour de production sur chaque classe de matériaux :

- 2 essais d'analyse granulométrique par tamisage,

- 1 essai de propreté superficielle,
- 1 essai de coefficient d'aplatissement.

Tout résultat non satisfaisant donnera lieu, suivant sa nature, au lavage, au recibrage ou au rejet du lot incriminé.

- **Dispositions communes à tous les granulats**

Les granulats seront stockés par lots nettement séparés, sur des aires bétonnées parfaitement nettoyées et drainées. Des précautions seront prises pour éviter la ségrégation en cours de stockage ou de reprises et empêcher l'accumulation de boues sur les fonds. Ces aires auront une surface suffisamment grande de façon à ce que l'Entrepreneur n'utilise que des granulats approvisionnés depuis plus de trois (3) jours.

En conséquence, la capacité de stockage des différents sables ou de granulats gros et moyens, devra répondre au moins à la plus forte consommation prévue de trois (3) jours de bétonnage.

Dans le cas où les granulats seraient destinés à entrer différemment dans la confection de bétons de classes différentes, les essais sur ces granulats seraient effectués au rythme réclamé par le béton le plus exigeant.

#### **d) Études des bétons**

L'étude des bétons et la constitution du dossier d'études des bétons sont à la charge de l'Entrepreneur.

#### **e) Prélèvements et Tests**

L'article 27.05 des Spécifications standards est complété comme suit :

##### **Formulation des bétons**

Les formulations des bétons devront être faites pour obtenir les consistances demandées pendant toute la durée du bétonnage.

Les épreuves de convenance devront entre autre vérifier le maintien rhéologique du béton pendant toute la durée de fabrication, de transport et de mise en œuvre. Elles devront être faites en tenant compte des variations des conditions climatiques pendant le délai des travaux.

La fluidification du béton est acceptée. Elle est à la charge de l'Entrepreneur, de même que tout adjuvant qui se révélerait nécessaire pour obtenir les consistances et les résistances requises.

##### **Épreuves d'information**

L'Entrepreneur précisera :

- les conditions de réalisation des épreuves d'information,
- les modalités de communication des résultats par l'Entrepreneur à l'Ingénieur,
- la conduite à tenir lorsque les résultats escomptés ne sont pas atteints.

##### **Épreuves de convenance**

L'Entrepreneur a l'obligation de procéder aux épreuves d'étude et aux épreuves de convenance, en temps utile, pour respecter ses obligations contractuelles relatives au délai d'exécution quels que soient les résultats desdites épreuves.

L'Entrepreneur mettra en place un plan d'assurance qualité.

Les épreuves de convenance sont réalisées dans le cadre du marché et leur rémunération est incluse dans le prix des bétons. L'Entrepreneur soumettra à l'Ingénieur de laboratoire chargé des épreuves de convenance.

Seuls les bétons de résistance aux caractéristiques supérieures ou égales à 20 MPa sont soumis à l'épreuve de convenance. Les épreuves de convenance seront effectuées sur trois gâchées pour chaque béton désigné dans le marché.

Il sera exécuté sur le chantier, avant le démarrage des travaux, un béton témoin pour chaque « atelier » de bétonnage. On considère comme atelier de bétonnage un ensemble déterminé d'appareils, qu'il soit à poste fixe ou déplaçables d'un chantier à l'autre, servi par une équipe déterminée.

Le nombre minimal des éprouvettes soumises à essai sera de quatre (4) cylindres pour l'essai de résistance à la compression à sept (7) jours et dix (10) cylindres pour l'essai de résistance à la compression à vingt-huit (28) jours.

Les éprouvettes cylindriques pour essai de rupture par fendage auront un diamètre de 16 cm et une hauteur de 32 cm (NFP 18408).

Les éprouvettes prismatiques pour essais de rupture par flexion circulaire auront une section de cent centimètres carrés (100 cm<sup>2</sup>) et quatre cent centimètres de longueur (400 cm), selon la norme NFP 18407.

Les éprouvettes cylindriques pour essai de compression auront un diamètre de 16 cm et une hauteur de 32 cm (NFP 18406).

L'Ingénieur pourra autoriser l'Entrepreneur à démarrer la fabrication effective du béton si les résistances à la traction et à la compression à sept (7) jours sont au moins égales aux quatre-vingt centièmes (80/100) des résistances exigées à vingt-huit (28) jours.

Si les résistances à vingt-huit (28) jours ne sont pas au moins égales à celles requises, il appartiendra à l'Entrepreneur de présenter un nouveau béton témoin après avoir apporté à ses installations les améliorations nécessaires. L'emploi de moules en matière plastique, de caractéristiques préalablement agréées par l'Ingénieur, est autorisé pour la confection des cylindres de compression. Le transport des éprouvettes de convenance et de contrôle au laboratoire de contrôle sera effectué par les soins et aux frais de l'Entrepreneur.

### **Épreuves de contrôle extérieur**

Les épreuves de contrôle seront conduites conformément à l'article 77.2 du Fascicule 65.A. Elles seront réalisées par un laboratoire agréé par l'Ingénieur. Ces épreuves ne dispensent pas l'Entrepreneur d'effectuer des épreuves de contrôle des bétons dans le cadre de son contrôle interne.

Les ouvrages seront décomposés en "lots d'emploi". On comprendra par lot d'emploi la quantité de béton d'un même type, provenant d'une même unité de fabrication et mise en œuvre en une journée.

Chaque contrôle comportera un prélèvement de 3, 6 ou 9 épreuves selon le cas. En outre, il sera effectué au minimum un contrôle par volume de 50 m<sup>3</sup> au titre du contrôle extérieur. Les dispositions arrêtées ci avant pourront être modifiées en cours d'exécution, notamment en fonction du programme de bétonnage qui sera arrêté.

Pour l'interprétation de l'essai relatif à  $f_{cj}$ , il sera fait référence au paragraphe B de l'article 77.2.3 du Fascicule 65.A. Pour l'interprétation de l'essai relatif à  $f_{t28}$ , on pourra admettre en application du commentaire de l'article 24.1.3.2 du F 65, que le lot est réputé conforme si la valeur inférieure de la résistance à la traction est au moins égale à  $0,8 f_{t28}$  si  $f_{c28} < 30$  Mpa.

### **Non conformité**

L'Entrepreneur est tenu de communiquer à l'Ingénieur le résultat des essais au fur et à mesure qu'il les obtient. Un essai de rupture à la compression sur 3 éprouvettes sera fait au minimum tous les 50m<sup>3</sup> de béton pour les ponts ou selon les instructions de l'Ingénieur. Pour les ouvrages de moindre importance un essai sera fait au minimum par ouvrage.

- Si la résistance nominale, après 28 jours, est inférieure ou égale à 80% du minimum, l'Entrepreneur est tenu de procéder, à ses frais, à la démolition de l'ouvrage rebuté (ou de la partie d'ouvrage) et à la mise en dépôt des matériaux en résultant et à la reprise de l'ouvrage concerné (ou de la partie d'ouvrage). De plus, pour les ponts, si la résistance nominale à 90 jours est inférieure au minimum requis, l'Entrepreneur est tenu de procéder à ses frais à la démolition de la partie rebutée puis à sa reconstruction,
- Si ladite résistance est comprise entre 80 et 100%, après d'éventuelles épreuves roulantes sur l'ouvrage concerné (ou la partie d'ouvrage) confirmant son acceptabilité, il est appliqué aux prix correspondants du béton une réduction égale, en pourcentage, à la moyenne des résultats obtenus.

La réduction de prix appliqué sera égale à 2% par pourcent en dessous de la tolérance du paragraphe ci-dessus, si l'Ingénieur décide d'accepter l'ouvrage ; la réduction prise en compte, pour la résistance à 28 jours sera alors la plus élevée des réductions entraînées par les résistances à la traction ou à la compression.

### **f) Malaxage et transport**

L'article 27.06 des Spécifications standards est complété comme suit

#### **Niveau d'équipement**

En cas d'utilisation d'une centrale de chantier, le matériel de fabrication sera du niveau 2, prescrit par l'article 3.2 de l'annexe A.2 du Fascicule 65.A.

La centrale devra avoir fait l'objet de l'agrément de l'Ingénieur. Les appareils de fabrication mécanique des bétons seront soit du type à axe vertical, soit du type à coquille, soit du type à axe horizontal et à palettes.

En principe, ils doivent être à dosage pondéral pour tous les constituants y compris l'eau (éventuellement compteur d'eau, à l'exclusion de tout autre dispositif). Tous les instruments devront être vérifiés en présence de l'Ingénieur.

Lorsque les appareils de fabrication des bétons seront placés à plus de trois (3) mètres de hauteur par rapport au fond des engins de transport, il sera prévu une trémie de stockage du béton frais avec vidange totale instantanée.

Les constituants du béton seront introduits dans l'appareil de fabrication mécanique dans l'ordre suivant: granulats moyens et gros, ciment, sable puis eau. L'Entrepreneur ne pourra procéder différemment que s'il est démontré qu'il en résulte une meilleure homogénéité des composants du béton. Dans tous les cas, la fabrication de gâchées sèches en vue d'une addition ultérieure d'eau est interdite.

### **Temps de malaxage**

Le temps de malaxage sera défini lors des épreuves de convenance. Il ne pourra en aucun cas être inférieur à 45 secondes.

### **Transport et manutention**

L'Entrepreneur précisera :

- le délai d'emploi du béton et la conduite à tenir en cas de dépassement de ce délai,
- les moyens de secours prévus en cas de défaillance des appareils de manutention.

Dans le cas de fabrication du béton en centrale de BPE, chaque camion de livraison devra être relié par radio à la centrale.

### **Livraison**

Le bon de livraison devra rappeler la formulation théorique du béton livré ainsi que la mesure du slump au départ.

### **g) Coulée du béton**

#### **Béton de propreté**

Le béton de propreté est le béton Bp tel que défini au § 3.9.2 ci-avant. Le béton de propreté est coulé sur une épaisseur de 0.10 m ou l'épaisseur indiquée aux plans et déborde de chaque côté de l'ouvrage de 0.10 m. Après coulage il doit présenter une surface plane réglée suivant la cote du projet.

#### **Béton cyclopéen**

Le béton cyclopéen sera composé de béton B20 à 300 kg/m<sup>3</sup> de ciment CPJ 45 avec blocage en moellons de roche. La composition béton/moellons prévue est la suivante :

- 60% de moellons,
- 40% de béton dosé à 300 kg/m<sup>3</sup>.

Les moellons utilisés doivent être propres, de dimensions appropriées, de qualité convenable. Ils sont noyés dans le béton par battage. Les parois extérieures seront éventuellement traitées comme le perré maçonné.

### **Programme de bétonnage**

L'Entrepreneur devra soumettre au visa de l'Ingénieur le programme de bétonnage dans un délai compatible avec le commencement d'exécution.

### **Coulée du béton**

Avant tout bétonnage, il convient que :

- la composition du béton soit agréée par l'Ingénieur,
- les coffrages et armatures aient été réceptionnés par l'Ingénieur,
- l'Entrepreneur ait sur le chantier la totalité des matériaux et des équipements nécessaires à la bonne exécution,
- l'Ingénieur ait approuvé le programme de bétonnage.

Lors de la coulée du béton il sera veillé à ce que l'enrobage des armatures soit toujours au moins égal à 25 mm. En particulier, l'enrobage des armatures supérieures du tablier des ouvrages d'art atteindra cette valeur et cela sera vérifié par l'Ingénieur en permanence lors de la coulée du béton.

Au cas où l'Ingénieur constaterait au cours des travaux, un non respect de cette exigence, la partie concernée du tablier sera immédiatement démolie par l'Entreprise et reconstruite par cette dernière.

### **Mise en place du béton**

Le béton devra être disposé dans les coffrages de façon à éviter toute ségrégation. La hauteur de chute libre du béton dans les coffrages sera toujours inférieure à un mètre et cinquante centimètres (1,50 m).

Tout surface de reprise sera soigneusement nettoyée, débarrassée de toute partie non conforme et humidifiée en permanence une heure (1 h) avant le commencer la mise en place du béton.

La consistance du béton est mesurée sur chantier par des essais dits "cône d'Abrams", au moins une fois par jour de coulée.

Le rapport eau/ciment ne pourra être changé sur chantier par addition d'eau. Une telle addition est strictement interdite.

### **Vibration du béton**

Il ne sera agréé que des vibrations à fréquence élevée, supérieure à douze mille (12 000) cycles par minute. Le diamètre des vibrateurs n'excédera pas 50 mm.

La finition des dalles sera effectuée par vibration superficielle. Le nombre de vibrateurs utilisé pour une phase de bétonnage sera soumis à l'agrément de l'Ingénieur, y compris les vibrateurs de rechange.

### **Bétonnage par temps chaud**

L'Entrepreneur proposera à l'agrément de l'Ingénieur les dispositions qu'il compte prendre en cas de bétonnage par grosse chaleur. Ces dispositions pourront consister en :

- maintien des réservoirs d'eau à l'abri du rayonnement direct du soleil, refroidissement permanent des engins servant au transport du béton,
- refroidissement du coffrage par arrosage permanent (surtout les coffrages métalliques).

Le bétonnage par transporteurs pneumatiques sera interdit en période de grosse chaleur.

### **Enduit de protection**

Les enduits de protection seront appliqués sur toutes les surfaces au contact avec les terres, sauf accord préalable de l'Ingénieur.

La mise en protection des parements sera réalisée par application de deux (2) couches d'épaisseur moyenne cent cinquante (150) microns; la deuxième couche sera mise en œuvre après séchage de la première, soit, suivant les caractéristiques du produit, entre quarante-huit (48) et soixante douze (72) heures.

### **h) Moules et coffrages**

L'article 27.8 des Spécifications standards est complété comme suit.

#### **Domaine d'emploi**

Les coffrages mis en œuvre devront permettre l'obtention des qualités de parements définies ci-dessus. Les stipulations et prescriptions sont complétées comme suit :

- l'utilisation de bois brut est interdite,
- en cas d'utilisation de coffrages métalliques, la tôle aura une épaisseur minimale de 2 mm entre les renforts adéquats. La face coffrante des tôles sera décapée par sablage avant la première utilisation. Cette opération sera renouvelée en cas de non utilisation prolongée des coffrages, lorsque le nombre d'emplois successifs dépassera celui accepté par l'Ingénieur et chaque fois que le besoin s'en fera sentir,
- en cas d'utilisation de contre-plaqué, les panneaux pour parois soignées seront constitués de parois identiques neuves, puis ayant toutes le même nombre de réutilisation et d'au moins vingt-cinq (25) millimètres d'épaisseur. La face coffrante sera revêtue d'un film d'étanchéité et réparable sur le chantier type "coffcoat" soumis à l'acceptation de l'Ingénieur lors de l'épreuve de convenance,
- en cas d'utilisation de bois scié, les lames auront toutes la même dimension et les panneaux seront nettoyés à chaque réemploi,
- les joints entre parois de coffrage seront parfaitement étanches à la laitance,

- immédiatement avant bétonnage, les coffrages doivent être nettoyés avec soin, de manière à ce qu'ils soient débarrassés des poussières et débris de toute nature,
- avant mise en place du béton, il convient d'arroser, de manière abondante, les coffrages composés de bois scié ou de panneaux de bois (fibres, particules, contreplaqués) non spécialement traités,
- les coffrages en métal, en béton, en bois traité ou en matière plastique seront traités avec un produit de démoulage. Les produits employés ne doivent pas laisser de trace sur les parements de béton et ne pas couler sur les surfaces verticales ou inclinées des coffrages. Ils doivent permettre des reprises ultérieures de bétons ou l'application d'enduits et divers revêtements.

### **Parements coffrés**

Sous réserve des indications et précisions portées sur les dessins, il sera fait application des prescriptions du fascicule 65, chapitre 6 du C.C.T.G. :

- Les parements visibles des ouvrages après complète exécution seront traités en coffrages soignés,
- Les parements enterrés seront réalisés au moyen de coffrages ordinaires.

Les joints des coffrages soignés seront disposés de manière régulière; les dispositions envisagées pour ces joints seront soumises à l'agrément de l'Ingénieur. Le matériau pour coffrage perdu sera constitué de polystyrène expansé, d'isorel mou ou d'un matériau similaire.

Les parements devront être de teinte uniforme, aucun nid de cailloux ne doit être apparent et tout ragréage sera strictement interdit. Il ne devra présenter aucun des défauts suivants :

- arêtes mal dressées ou épaufrées,
- empreintes de panneaux de coffrage,
- traces de laitance dues à des déformations de coffrage,
- fissures,
- bulles d'air apparentes,
- reprise visibles de bétonnage.

### **Parements non coffrés**

Les dispositions du fascicule 65 du C.C.T.G. sont complétées comme suit :

- La finition de ces parements sera assurée par lissage soit à la règle métallique, soit à la latte en bois, suivant l'indication de l'Ingénieur. Aucun nid de cailloux ne sera admis, ni aucune irrégularité d'aspect et de surfacage.
- Les parements non coffrés seront recouverts d'une paille ou d'un géotextile humidifié pendant 48 heures. Il sera interdit de marcher sur ces parements pendant les 3 jours qui suivent la mise en œuvre du béton les constituants.

### **Réservations diverses**

Toutes les réservations, en particulier pour tenue des coffrages, dispositifs de stabilisation en construction, brélagés provisoires, qu'elles soient apparentes ou cachées une fois les ouvrages terminés, qu'elles soient ouvertes sur l'extérieur du béton ou internes à celui-ci une fois l'ouvrage terminé devront être, sauf disposition contraire de l'Ingénieur, systématiquement remplies par béton, mortier ou coulis pour interdire toute accumulation d'eau susceptible d'attaquer les armatures. Ce remplissage devra être fait au plus tôt.

Toute réservation ne permettant pas à un moment quelconque l'évacuation gravitaire de l'eau devra être munie à l'origine d'évents qui devront rester fonctionnels jusqu'au moment du remplissage. Ces dispositions devront figurer sur les plans d'exécution. Toute exception à ce remplissage systématique, proposée par l'Entrepreneur devra être présentée à l'agrément de l'Ingénieur en étant figurée dès l'origine sur les plans d'exécution, qui préciseront le cas échéant les dispositifs permettant d'éviter ce remplissage.

### **Coffrages des éléments préfabriqués**

Le moule des éléments préfabriqués devra présenter une rigidité suffisante de façon à ce que sa déformation sous l'action de la mise en place du béton et de la température n'excède pas un (1) centimètre en quelque point que ce soit. L'Entrepreneur soumettra à l'Ingénieur toutes les dispositions qu'il compte prendre au niveau des joints, des fenêtres de vibration éventuelles, etc. pour assurer un fini soigné à l'ouvrage.

### **Gouttes d'eau**

Les plans d'exécution devront présenter pour toutes les surfaces horizontales ou inclinées des "gouttes d'eau" évitant en phase provisoire ou définitive le ruissellement de l'eau sur le parement.

### **Tolérances géométriques**

**Références** Avant de procéder contradictoirement avec l'Ingénieur au piquetage général de l'ouvrage, l'Entrepreneur devra mettre en place, à ses frais, en des lieux agréés par l'Ingénieur, des bornes de mise en station fondées solidement dans le sol, extérieure aux emprises.

Ces bornes seront implantées avec une tolérance de un (1) millimètre suivant les 3 axes à partir de la polygonale de précision existant dans le secteur et dont les caractéristiques seront données à l'Entrepreneur durant la période de préparation.

Après leur mise en place, l'Entrepreneur remettra à l'Ingénieur un plan indiquant la position de ces bornes repérées en coordonnées (x, y, z). Il devra assurer leur conservation durant toute la durée des travaux. Elles seront utilisées pour réaliser le piquetage général et tous les piquetages complémentaires nécessaires à la réalisation des ouvrages.

Le piquetage général consiste à reporter sur le terrain, les points apparaissant sur le plan général d'implantation des ouvrages. Toutes les implantations devront être faites avec le degré de précision suivant :

- deux (2) centimètres en plan,
- un (1) centimètre en altitude.

L'Entrepreneur veillera au maintien en état du piquetage de l'ouvrage et assurera le remplacement immédiat de toute borne ou tout piquet accidentellement déplacé ou détruit.

### **Implantation**

Les tolérances par rapport aux bases d'implantation des différents éléments de l'ouvrage sont les suivantes :

- Sur le béton de propreté : 30 mm
- À la tête des appuis : 20 mm
- Sur l'axe d'ouvrage terminé : 15 mm

La tolérance sur les niveaux du dessus des appareils d'appui est de plus ou moins trois millimètres (3 mm) par rapport à leurs niveaux théoriques. Les largeurs ou épaisseurs entre coffrages des différentes parties d'ouvrage ne devront présenter en aucun point d'insuffisance supérieure à cinq millimètres (5 mm).

### **Tolérances finales**

Les tolérances finales qui figurent dans le fascicule 65.A sont des tolérances correspondant à la géométrie de l'ouvrage lors de la réception provisoire.

### **Tolérances géométriques sur les ouvrages terminés**

- Niveau supérieur du béton maigre sous les semelles : +10mm/ -20mm
- Niveau supérieur des culées  $\pm 10$ mm
- Niveau supérieur des tabliers  $\pm 10$  mm

Verticalité :

- Murs 0,2 %

Fini des surfaces non vues :

- Alignement des joints 3mm
- Horizontalité des surfaces 5mm sur 2m

Fini des surfaces vues :

- Alignement des joints 0mm
- Horizontalité des surfaces 5mm sur 2m

Dimensions :

- Murs, poutres, culées, tablier 0mm / +10mm

### **i) Adjuvants**

L'article 24.09 des spécifications standards est complété par le texte suivant :



Si l'Entrepreneur propose l'emploi d'adjuvant, celui-ci devra avoir été agréé par l'Ingénieur. Un essai de conformité devra nécessairement être exécuté à la charge de l'Entrepreneur. Seuls des adjuvants de sources reconnues sont acceptés sur chantier. Des certificats de production doivent être fournis à l'Ingénieur.

#### **j) Produit de cure**

L'article 27.10 des Spécifications standards est complété par le texte suivant :

Le produit de cure que l'Entrepreneur propose d'utiliser sera soumis à l'agrément de l'Ingénieur ; ce produit sera coloré. Le produit de cure devra être compatible avec le revêtement définitif, s'il y a lieu. Ce produit sera conservé en local clos et couvert.

L'Entrepreneur veillera spécialement à assurer une cure efficace du béton, soit par arrosage au jet d'eau très fin, soit par protection à l'aide de couvertures imbibées d'eau, soit par feuilles plastiques, soit enfin par un produit de cure agréé par l'Ingénieur et qui sera obligatoirement légèrement teinté. La cure durera au moins quatre (4) jours.

### **3.10 Acier pour armatures**

#### **3.10.1 Matériaux**

##### **a) Ronds lisses**

Les ronds lisses approvisionnés sur l'ensemble du chantier seront exclusivement de la nuance Fe E 235. Il ne sera pas effectué d'essais de réception. Ces aciers seront exclusivement utilisés comme barres de montage et écarteurs.

##### **b) Armature à haute adhérence**

Les aciers utilisés pour constituer les armatures de béton armé sont en application du CCTG, Fascicules 4, titre II, les armatures à haute adhérence :

- classe de l'acier : Fe E40,
- limite d'élasticité nominale : 400 Mpa.

Seuls les aciers Fe E 40 conformes à la norme NFA 35016 pourront être utilisés.

##### **c) Domaine d'emploi**

Armatures et armatures coudées

Seuls les aciers Fe E 40 pourront être utilisés pour constituer les armatures coudées ou non, les cadres, les étriers et les épingles.

Treillis soudés

Ces armatures seront approvisionnées en rouleaux standards de façon à réduire les recouvrements. Des panneaux pourront être utilisés pour raison de commodité.

#### **3.10.2 Approvisionnement & Stockage**

Les aciers pour armatures devront être parfaitement propres, sans traces de rouille non adhérente, de peinture, de graisse, d'argile ou de terre végétale, etc.

Les aciers approvisionnés devront être stockés à l'abri du sol et des intempéries. L'Entrepreneur devra tenir à disposition de l'Ingénieur les fiches d'identification ou d'autorisation de fourniture des armatures. Les armatures livrées en couronnes ou en rouleaux feront l'objet d'une épreuve de convenance de redressage comme indiqué au § 6.1.3 du Fascicule 65.A. L'Ingénieur pourra demander des essais de traction sur échantillons pris sur le chantier ; ces essais seront à la charge de l'Entrepreneur.

Les essais de traction destinés à la réception des armatures en acier, sont à réaliser par lots d'arrivée sur chantier,

- soit sur une machine de traction de l'Entreprise, en présence de l'Ingénieur du Bureau de Contrôle.
- soit par un laboratoire de l'État haïtien.

Aucune valeur de réception n'est accordée à un document d'essai provenant du fournisseur ou du fabricant des armatures.

Lorsqu'un essai s'avère non concluant, un nouvel essai sur un triple échantillon du même lot peut être entrepris.

Lorsque les essais relatifs à un lot d'armatures n'atteignent pas la résistance exigée, tout le lot est refusé et doit être évacué du chantier par l'Entreprise. L'Ingénieur prendra des dispositions pour que le lot refusé ne puisse pas être réintroduit ultérieurement dans une autre phase des travaux ou du chantier général.

Les barres sont fournies droites à l'atelier de formage en longueur d'au moins douze mètres (12 m) et leur pliage pour le transport est strictement interdit. Toute barre livrée pliée à l'atelier de formage sera soit évacuée, soit recoupée en présence de l'Ingénieur, de façon à éliminer la partie pliée qui ne peut pas être utilisée.

### **3.11 Pieux en Acier**

L'article 31.02 des Spécifications standards est complété comme suit :

Les pieux en acier sont constitués de tubes en acier de qualité AE24A selon NBN 631, au moins, de diamètre 355,6 mm et d'épaisseur 8 mm au minimum.

L'extrémité inférieure du tube est équipée d'une pointe en acier de même nuance, décrite aux plans.

Les tubes sont approvisionnés en longueur de 12m au moins. Au cas où le pieu doit être plus long que 12m, un autre tube est assemblé par soudure à l'arc après réalisation de chanfreins. Les axes des tubes assemblés doivent être alignés avec une déviation inférieure à 1mm/m.

Toutes les soudures sont réalisées par un personnel breveté par un organisme de contrôle indépendant agréé par l'Ingénieur.

Après battage et recepage à la longueur désirée, les tubes sont remplis de béton B25 soigneusement vibré. La partie supérieure reçoit la cage d'armatures prévue aux plans qui doit pénétrer d'au moins 80cm dans la semelle en béton.

### **3.12 Profilés en acier**

L'article 32 des Spécifications Standards est complété comme suit.

#### **3.12.1 Profilés divers pour coffrages – Blindages – Échafaudages**

Les aciers utilisés seront des laminés marchands, en acier doux soudable; leur nuance sera soumise à l'agrément de l'Ingénieur. Ils devront répondre aux prescriptions du titre III du fascicule 4 du C.C.T.G. En particulier, les caractéristiques mécaniques de ces profils devront satisfaire aux normes NFA 35.501 ou NFA 36.201.

#### **3.12.2 Garde-corps**

##### **a) Matériaux**

Les profils utilisés pour la fabrication ou la réparation des garde-corps seront en acier St235 qualité 1.

##### **b) Fabrication et mise en œuvre de garde-corps**

Les garde-corps seront conformes aux plans du marché et sont prévus sur les ouvrages d'art. Ils feront l'objet d'une étude d'exécution spécifique.

##### **Dessins d'exécution des garde-corps**

Dans le cas où les trous de scellement sont déjà réalisés au moment de l'établissement des dessins d'exécution du garde-corps, le serrurier (fournisseur ou sous-traitant de l'Entrepreneur) dressera ses dessins d'exécution des éléments à partir du relevé d'implantation des réservations que lui fournira l'Entrepreneur de gros œuvre. Ces dessins seront soumis à l'approbation de l'Ingénieur.

Dans le cas où les trous de scellement ne seront pas encore réalisés, le serrurier dressera les plans d'exécution des éléments comportant notamment l'implantation des réservations. Ils seront soumis à l'approbation de l'Ingénieur.

##### **Fabrication du garde-corps**

Les montants du garde-corps pour ouvrages d'art seront verticaux avec une tolérance de faux aplomb de deux (2) millimètres maximum.

Les cordons de soudure de trois (3) ou quatre (4) millimètres d'épaisseur seront exécutés en pleins ou sur chanfrein puis, si besoin est, meulés de manière à ce que la surface extérieure finie du cordon soit fermée et lisse.

### **Pose du garde-corps**

Les panneaux constitutifs du garde-corps sur ouvrages auront une longueur courante modulée sur un mètre cinquante (1,50 m).

Dans le profil en long de la génératrice supérieure de la main courante, l'écart avec la génératrice théorique définie au projet sera inférieur à plus ou moins cinq (5) millimètres pour (10) mètres.

De même l'écart par rapport au tracé en plan théorique de cette même génératrice sera inférieur à plus ou moins cinq millimètres ( $\pm 5$  mm) pour dix mètres (10 m).

Aucun décrochement brusque n'est toléré dans l'alignement de la main courante.

### **Protection anticorrosion**

Le garde-corps sera muni d'une protection contre la corrosion. Cette protection sera réalisée :

- soit par galvanisation à chaud réalisée en usine après soudage, conforme à la norme NFA 91121, et complétée par deux couches de peinture au chromate de zinc de 40 microns mises en œuvre après pose sur l'ouvrage et traitement de la galvanisation. La peinture de finition devant être choisie parmi la liste des produits agréés ou faire l'objet d'un accord de l'Ingénieur,
- soit par un système de peinture agréé par l'Ingénieur, mis en place après sablage au degré Sa3.

Les couleurs retenues devront être stables aux rayonnements UV.

### **3.12.3 Protection des gardes corps existants**

#### **a) Généralités**

La peinture est appliquée en respectant strictement les codes de bonne pratique du fabricant de peinture, les règles de l'art et les présentes prescriptions.

Il est strictement interdit de faire usage de diluant en quantité supérieure à celle préconisée par le fabricant pour chaque type de peinture.

Le programme de peinture utilisé, en nature et épaisseur des couches, doit conduire à une tenue dans le temps de 10 ans dans les conditions atmosphériques existant à Haïti.

Chaque couche de peinture présentera une teinte différente afin de faciliter le contrôle. Les peintures sont mises en œuvre à la brosse.

Il est interdit d'appliquer la peinture lorsque la température du support est inférieure à la température du point de rosée  $+3^{\circ}\text{C}$ , ainsi que sous l'ensoleillement. Les bâches de mise à l'ombre de la zone en cours de peinture doivent être maintenues en place jusqu'à la fin de la période diurne.

Le chantier devra disposer d'une jauge pour la mesure de l'épaisseur des couches de peinture sous film liquide et la mettra à disposition du bureau de contrôle. L'épaisseur sur film liquide à respecter sera celle indiquée par le fabricant de peinture pour obtenir l'épaisseur sur film sec prescrite.

#### **b) Préparation des surfaces**

Les surfaces corrodées font l'objet d'un sablage ou d'un brossage énergétique à la brosse métallique motorisée, de façon à atteindre le degré Sa21/2 selon ISO 8501-1.

Après ce traitement elles font l'objet d'un dépoussiérage soigné, avec lavage au white-spirit si nécessaire, juste avant la mise œuvre de la première couche de peinture. Avant la mise en œuvre des couches de peinture suivantes, les surfaces sont aussi soigneusement dépoussiérées.

Le nettoyage des surfaces à peindre doit faire disparaître toute trace d'huile, de graisse, de poussière ou d'humidité.

#### **c) 1ère couche de peinture**

Une première couche de peinture anticorrosion au chromate de zinc est appliquée sur les surfaces corrodées dûment préparées. L'épaisseur de la couche de peinture est d'au moins 40  $\mu\text{m}$  (film sec).

#### **d) 2ème couche de peinture**

Une deuxième couche de peinture anticorrosion au chromate de zinc est appliquée sur l'ensemble des surfaces du garde-corps en acier galvanisé, au moins 24 heures après la mise en œuvre de la 1ère couche et après dépoussiérage général. L'épaisseur de cette couche est d'au moins 80 µm (film sec).

#### **e) 3ème couche de peinture**

Une couche intermédiaire de peinture est appliquée sur l'ensemble du garde-corps au moins 24 heures après la mise en œuvre de la 2ème couche et dépoussiérage.

La peinture est du type époxy modifié et est mise en œuvre en couche d'au moins 80 µm d'épaisseur (film sec). Elle est de teinte claire.

#### **f) 4ème couche de peinture**

Après dépoussiérage des surfaces et au moins 12 heures après la mise en œuvre de la 3ème couche, une couche de finition du type époxy modifié, d'une épaisseur d'au moins 80 µm (film sec) est appliquée. Elle est de teinte blanche ou gris aluminium.

### **3.13 Équipements pour Ouvrage**

#### **3.13.1 Appareils d'appui en néoprène**

##### **a) Bossages pour appareils d'appui**

Les spécifications des matériaux utilisés pour les bossages seront conformes au recueil des règles de l'art indiquées dans le document SETRA-LCPC "environnement des appareils d'appui en élastomère fretté".

L'emploi du plâtre est interdit comme matériau pour coffrage perdu des bossages en béton, ainsi que l'utilisation de matériaux trop mous comme le polystyrène expansé.

Un coffrage formant une boîte à sable est recommandé.

Les bossages inférieurs sur appuis seront réalisés à l'aide d'un mortier prêt à l'emploi de montage (résistance  $f_c=60 \text{ N/mm}^2$ ) coulé en place.

- Tolérance sur l'implantation en plan :  $\pm 10 \text{ mm}$ ,
- Tolérance en nivellement :  $\pm 10 \text{ mm}$  par rapport aux bases d'implantation et  $\pm 2 \text{ mm}$  entre appareils de la même ligne,
- Tolérance en planéité de la surface des bossages :  $\pm 0,5 \text{ mm}$ . Écart maximal toléré en horizontalité entre les bords extrêmes :  $1 \text{ mm}$ ,
- Écart maximal toléré en horizontalité entre les bords extrêmes :  $1 \text{ mm}$ .

##### **b) Appareils d'appui en élastomère fretté**

L'Entrepreneur précisera notamment la marque et le type des appareils d'appui dont les spécifications sont les suivantes :

##### **Généralités**

Le tablier des ponts prend appui sur les culées et piles par l'intermédiaire d'appuis en néoprène dont la disposition et les dimensions sont indiquées aux plans.

Chaque appui comporte :

- une plaque d'appui inférieure en acier, épaisseur 10 mm,
- deux feuillets superposés en néoprène de 8mm d'épaisseur, fretté sur des plaques en acier inoxydable de 1mm d'épaisseur,
- une plaque d'appui supérieure en acier, épaisseur 10 mm,
- des goudjons d'ancrage en acier,
- des lardons de butée en acier, destinés à bloquer les déplacements horizontaux, longitudinalement et/ou transversalement lorsque cela est requis.

Les aciers utilisés sont de qualité AE24A ou B selon NBN631 ou St37-2 selon DIN17100. Les parties en acier sont peintes de deux couches de peinture époxy.

Le néoprène présente une dureté Shore de 60° et un module de glissement de 0,785 MPa (8 kg/cm²).

Les appareils d'appui sont en élastomère fretté, totalement enrobé. Ils seront garantis contre tout défaut d'adhérence et de fissuration. L'Entrepreneur remettra à l'Ingénieur le certificat de conformité des appareils d'appui rempli et signé par le fournisseur de ceux-ci.

### **Conditions de livraison et de stockage**

Les appareils d'appui devront être livrés sur chantier dans les emballages permettant leur identification par le numéro du lot de fabrication. Chaque appareil sera accompagné d'une certification selon la marque NF et sera muni du sigle attestant sa conformité à cette marque. Ils seront stockés ensemble, sur une surface propre et plane, à l'abri de la pluie, du soleil, des souillures et de la poussière.

### **Réception des appareils d'appui**

Elle doit se faire en présence de l'Ingénieur.

La numérotation d'usine doit pouvoir être disponible en cas de mauvais fonctionnement. La position exacte de chaque appareil d'appui sera imprimée sur l'une de ses faces, soit chez le fournisseur, soit sur le chantier (par ex. : pile P, appareils N°X), ainsi que le sens d'orientation dans le cas d'appareils d'appuis rectangulaires. Le certificat de conformité du fournisseur, relatif aux appareils d'appui livrés, sera obligatoirement fourni. Il devra être daté.

### **c) Mise en œuvre**

Les appareils d'appui devront être dégagés de manière à ce que leur liberté de fonctionnement soit totale.

Les appareils d'appui ne devront, en aucun cas, risquer de baigner dans l'eau stagnante sur le chevêtre ; ils seront posés sur un bossage d'une hauteur au moins égale à 2 cm.

## **3.13.2 Gargouilles**

Les gargouilles constituant les pénétrations à travers le tablier seront en fonte.

## **3.13.3 Joints**

### **a) Joint de dilatation**

Les joints de dilatation entre les tabliers et entre les tabliers et les culées des ponts, sont habillés de cornières 80x80x8 ou 10 en acier AE24A ou B selon NBN631, ancrées dans le béton par des armatures de diamètre 12mm en acier FeE24, disposées tous les 25 cm, selon les plans. Les ancrages sont soudés sur la cornière après pliage.

Les faces extérieures des cornières sont protégées contre la corrosion par deux couches de peinture anticorrosion et par deux couches de peintures époxy.

Les quantités sont exprimées en longueur de joint qui comprend donc la paire de cornières avec leurs ancrages.

### **b) Joint étanche en néoprène**

Dans la réalisation de certaines parties des dalots en béton armé, il est prévu aux plans, un joint étanche en néoprène scellé dans le béton des éléments concernés. Il en va de même lors de l'allongement de dalots existants.

Ce type de joint est destiné à assurer l'étanchéité entre deux éléments en béton armé, tout en permettant leur libre dilatation.

Il peut être réalisé en chlorure de polyvinyle (PVC). Il s'agit d'une bande d'au moins 4mm d'épaisseur et d'une largeur au moins égale à la plus forte épaisseur des éléments en béton armé à relier.

Le PVC utilisé présente les caractéristiques suivantes :

- résistance à la traction : au moins 8 N/mm<sup>2</sup>.
- dureté Shore : au moins 73.
- allongement à la rupture : au moins 250% à 20%.

Les bandes sont munies de protubérances destinées à leur parfait ancrage dans le béton. Elles sont fixées aux lits d'armatures du béton armé, avant coulée du béton, par au moins 3 clips ou ligatures par mètre.

### **c) Joint en mastic bitumineux**

La batée, destinée à recevoir le bitume, est soigneusement séchée, nettoyée et dépoussiérée. Le mastic bitumineux est préalablement chauffé à au moins 160°C puis est ensuite coulé par couches successives dans la batée, jusqu'au remplissage complet de celle-ci.

Le mastic utilisé doit adhérer au béton sans utilisation de couche primaire et il doit être totalement insoluble dans l'eau. La batée à remplir présente une section de 5cm x 5 cm.

## **3.14 Buses en béton armé**

L'Article 17 des Spécifications standards est complété comme il suit :

Les buses seront en béton centrifugé armé. En alternative des coffrages métalliques avec vibration externe est autorisé de même. Les tuyaux seront conformes aux plans d'exécution.

L'Entrepreneur aura la charge de vérifier la conformité des séries aux conditions d'utilisation et devra fournir une note de calcul établie suivant les spécifications, fascicule 70 du C.C.T.G. en fonction de la nature et du recouvrement du remblai, de sa densité et des conditions de mise en œuvre ainsi que des charges mobiles du trafic.

Tout tuyau doit porter la date de fabrication et doit être réceptionné par l'Ingénieur. Tout tuyau refusé sera détruit ou évacué du chantier.

Sous les chaussées principales, elles seront obligatoirement de la série 135 A. En dehors de la plate-forme, elles pourront être de série 90 A après accord de l'Ingénieur.

### **3.14.1 Mode d'exécution**

Les tuyaux seront mis en œuvre avec toutes les précautions nécessaires après nettoyage de l'intérieur. Tout tuyau présentant des épaufrures, fêlures, etc..., sera refusé et immédiatement évacué du chantier.

Les tuyaux seront posés sur un lit comportant un béton de propreté de 5cm d'épaisseur et le béton d'assise prévus aux plans types. A chaque arrêt de travail, les tuyaux seront obturés pour éviter l'introduction de corps étrangers.

La tolérance en altitude pour fil d'eau, est fixée à  $\pm 5$ mm. Le bon écoulement des eaux sera vérifié en versant dans un regard de l'eau, à intervalles successifs, et en vérifiant le passage dans les regards ou canaux vers l'aval.

Un relevé topographique servira de base pour l'implantation des ouvrages et du dévers longitudinal. Une contre-flèche de 0 à 5 cm sera ajoutée à la ligne d'eau des tuyaux pour compenser les affaissements éventuels sous la charge du remblai.

### **3.14.2 Ouvrages de têtes de buse**

Les ouvrages seront en maçonnerie de moellons et en béton B20; ils seront calés aux cotes prévues au projet et devront être conforme aux plans types.

## **3.15 Têtes de dalots et de buses**

Les têtes des dalots seront réalisées en béton armé C25/30 suivant les plans de détail joint.

### **3.15.1 Exécution**

Elle sera conforme aux plans de détails prévus pour chaque dalot. Toutefois, l'Entrepreneur devra adapter, si nécessaire, les plans pour chaque nouvel ouvrage aux situations existantes.

L'Entrepreneur soumettra à l'approbation de l'Ingénieur les plans définissant le ferrailage de chaque type de tête. Les bétons seront vibrés et resteront bruts de décoffrage.

### **3.15.2 Contrôle et réception**

Les tolérances de réalisation suivantes seront à respecter en tout point par rapport aux plans d'exécution :

- cinq centimètres (5cm) en valeur absolue mesurée par rapport au piquetage général,
- quatre centimètres (4cm) en valeur relative mesurés entre deux points quelconques,
- pour le nivellement des dalots, par fouille, tolérance de cinq millimètres (5mm).

## 3.16 Gabions

### 3.16.1 Description

L'Entrepreneur fournira et mettra en place les gabions suivant les dimensions indiquées sur les plans et prescrites par l'Ingénieur.

Les gabions sont constitués par des cages en grillage galvanisé ayant la forme de parallélépipède rectangle, sauf formes particulières. Les mailles sont hexagonales et à double torsion.

Leur hauteur sera d'un mètre (1 m) sauf dans le cas de gabions semelles où elle sera de cinquante centimètres (0,50 m). Les largeurs sont de un mètre (1 m) et les longueurs sont de deux mètres (2 m), un mètre cinquante (1,5 m) ou un mètre (1 m) selon les cas présentés aux plans.

Tous les bords du grillage seront renforcés par des fils de 4,4 mm de diamètre pour augmenter la résistance. Les gabions seront placés aux endroits figurant sur les plans ou à toute autre place désignée par l'Ingénieur. Ils ne pourront être mis en place qu'après notification à l'Entrepreneur de l'acceptation de la qualité des cages métalliques.

### 3.16.2 Matériaux

Les gabions seront faits avec un grillage en acier doux à double torsion, galvanisé à chaud, de maille hexagonale de quatre vingt (80) millimètres par cent dix (110) millimètres d'ouverture. Les fils d'acier utilisés dans le grillage devront avoir les qualités suivantes

filets d'acier	3 millimètres de diamètre minimum
acier de renforcement:	4,4 millimètres de diamètre
attaches et aciers de connexion	2,2 millimètres de diamètre minimum
résistance à la traction	200 N/mm <sup>2</sup> minimum
allongement à la rupture	10% minimum

Le remplissage des cages sera effectué avec des pierres ayant les qualités suivantes:

- diamètre des pierres supérieur à quinze (15) centimètres et inférieur à vingt-cinq (25) centimètres,
- pierres sans arêtes vives susceptibles de blesser la galvanisation,
- pierres dures, résistantes à l'abrasion, nombre pétrographique trois cents (300).

### 3.16.3 Méthode d'exécution

La pose de ces gabions doit être conforme aux plans types des documents généraux. Lors de la mise en place, les paniers doivent être liés les uns aux autres au moyen de fils en acier galvanisé, de calibre 2,2mm. La quantité employée de ce fil ne doit pas être inférieure à 6,5% de la masse du panier.

Le gabion reçu à pied d'œuvre sera, au moment de son utilisation, déplié de façon que toutes ses faces reposent à plat sur le sol. Les quatre faces latérales seront relevées pour former une caisse dont le couvercle restera ouvert, puis le gabion sera ainsi posé sur l'emplacement définitif qu'il devra occuper.

Si ce gabion doit être juxtaposé à d'autres déjà en place, ses faces de contact avec ces derniers seront parfaitement appliquées contre les gabions voisins; on utilise à cet effet un maillet de bois.

Les autres arêtes verticales seront cousues avec le fil de fer galvanisé ; pour les gabions en contact avec d'autres gabions, les coutures des arêtes des gabions en cours de montage se feront en englobant les arêtes des gabions déjà en place. Les arêtes horizontales des gabions en contact, y compris l'arête d'articulation du couvercle du gabion en cours de pose, seront ligaturées ensemble avant tout commencement de remplissage de ce gabion.

Les coutures ou ligatures seront faites en utilisant un fil de fer galvanisé, parfaitement tendu en effectuant au moins un tour complet de l'arête à ligaturer par longueur de maille de gabion.

L'utilisation de pince ou tenaille pour obtenir la tension du fil de ligature est formellement prohibée; cette tension sera obtenue par traction sur une petite barre de bois ou d'acier sur laquelle aura été enroulée l'extrémité libre du fil.

Enfin, les gabions seront soigneusement contreventés :

- avant remplissage, par la mise en place des tirants verticaux,
- pendant le remplissage, par la mise en place des tirants horizontaux et des tirants d'angle.

Les gabions seront remplis de pierres dont la dimension minimale sera telle qu'elles ne puissent passer en aucun cas à travers les mailles du grillage. Les plus gros éléments seront utilisés en parement.

En cours de remplissage, on donnera une forme rigide aux faces verticales libres du treillis en disposant le long des arêtes verticales, non reliées à des gabions en place, des piquets qui auront pour but d'assurer une tension parfaite des faces libres.

Le remplissage du gabion s'effectuera à la main en rangeant sommairement les pierres les plus grosses le long des parois des treillis. Les dernières rangées de pierre seront disposées de telle sorte que la surface supérieure soit bien dans le plan des arêtes supérieures des gabions (tolérance admise : 3%).

Au cas où il se trouverait à l'intérieur du gabion une pierre ne présentant pas les qualités requises l'Ingénieur sera en droit d'exiger qu'il soit entièrement vidé et regarni de pierres, le tout aux frais exclusifs de l'Entrepreneur.

Après achèvement du remplissage du gabion, les piquets d'angle seront retirés et le couvercle sera rabattu. Les trois arêtes libres du couvercle seront tordues avec les arêtes des pièces correspondantes, à l'aide d'un levier de fer. Cette torsion sera faite tous les vingt ou vingt-cinq centimètres (20 – 25 cm) et chaque opération sera faite de façon que les arêtes fassent au moins quatre tours complets l'une sur l'autre.

La fermeture sera complétée par une couture des trois arêtes supérieures. On se dispensera de coudre les arêtes libres destinées à être ligaturées avec des gabions à juxtaposer.

L'Entrepreneur doit respecter les procédés prévus pour prévenir l'infiltration du matériau de remblaiement à travers le gabion. Le compactage doit se faire sans modifier la position des gabions indiqués aux plans ; à cet effet, le compactage à l'intérieur d'une bande de 1 m de largeur, adjacente à la face intérieure du mur de gabion, doit être effectuée à l'aide d'équipements légers.

## **3.17 Géotextile**

### **3.17.1 Matériaux**

Le géotextile doit avoir les caractéristiques suivantes:

- géotextile non tissé à fil continu de polypropylène de poids non inférieur à 300 g/m<sup>2</sup>,
- résistante à la traction supérieure ou égale à 12 KN/m dans le sens production et dans le sens travers,
- allongement de l'effort maximum R supérieur ou égal à 15% dans le sens production et dans le sens travers,
- résistance au poinçonnement de 3,50 kN,
- permittivité supérieure ou égale à  $2 \times 10^{-2}$ s,
- paramètre inférieure à 400 micromètres.

Ces caractéristiques doivent être déterminées par des essais exécutés suivant des modes opératoires précisés par le Comité Français de Géotextiles ou équivalent.

### **3.17.2 Mise en œuvre**

La mise en œuvre des géotextiles sera réalisée suivant les recommandations du Comité Français de Géotextiles ou équivalent.

Le géotextile mis en place sous les enrochements ou les gabions devra avoir un rôle filtrant. Avant la mise en place du géotextile, le terrain sera débarrassé des arbres, arbustes et plantes pouvant détériorer le géotextile. Les herbes seront simplement coupées et évacuées.



L'assemblage entre bandes de géotextile sera réalisé soit par couture, soit par recouvrement. Dans le cas d'assemblage par couture, celle-ci devra être homologuée. Dans le cas de recouvrement, l'Entrepreneur devra soumettre la largeur (minimum 0,50 m) à l'Ingénieur en fonction du terrain rencontré. Le sens du recouvrement tiendra compte du sens d'approvisionnement des matériaux, de la pente et du vent.

### 3.18 Enrochements

L'enrochement de dimension D=700 mm pour la protection des appuis, des Ouvrages d'art et/ou d'assainissement et des berges des rivières sera constitué de pierres dont 50% doivent être supérieures à 450 mm.

Les enrochements seront propres non fissurés et dégagés de toute gangue de terre. Ils ne renfermeront ni parties hétérogènes ni parties friables et sans cohésion. Le rapport L/l sera compris entre 1,5 et 3. Le chargement sera considéré comme appartenant à des enrochements de catégorie inférieure ou sera refusé si une ou plusieurs des conditions ci-après ne sont pas respectées :

Les enrochements de la catégorie N par rapport au poids P des éléments ne devront pas renfermer :

- d'éléments inférieurs à P1 kg,
- plus de 20% d'éléments supérieurs à P2 kg,
- plus de 10% d'éléments supérieurs à P3 kg,
- plus de 50% d'éléments supérieurs à P7 kg,
- d'éléments supérieurs à P4 kg.

Le poids moyen des enrochements sera compris entre P5 et P6.

N°	Catégorie	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	500/2000 kg	200	600	2000	3000	---	---	1700
2	100/600 kg	50	100	500	800	300	400	---
3	50/100 kg	20	50	100	140	70	80	---

Les matériaux pour enrochements seront réceptionnés avant chargement sur une aire agréée par l'Ingénieur.

L'utilisation d'enrochements venant des lits de rivières et non exploités à l'explosif devra être soumise à l'agrément de l'Ingénieur.

Les enrochements pourront être mis en place par déversement des bennes des camions. Toutefois, seul le profil théorique sera pris en compte, dans ce cas, pour règlement des travaux.

### 3.19 Maçonnerie de moellons au mortier

Tous les moellons seront en pierres dures et compactes dégagées de toute gangue d'argile ou de terre.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément de l'Ingénieur pour chaque nature d'ouvrage, la composition des mortiers. Le dosage en ciment ira de 350 à 450 kg de ciment par mètre cube de sable sec. Les dosages les plus forts étant à adopter pour les ouvrages les plus sollicités et soumis à l'exposition prolongée de l'eau. La quantité de mortier à prévoir par mètre cube de maçonnerie sera de l'ordre de 0,40 à 0,45 m<sup>3</sup>.

Les moellons seront des pierres de vingt (20) à quarante (40) cm de plus grande dimension, et qui ne descendront pas sous les dix (10) centimètres. Les dimensions des pierres seront adaptées à l'épaisseur de la maçonnerie à réaliser.

### 3.20 Perrés maçonnés

Tous les moellons seront en pierre dure et compacte, dégagée de toute gangue d'argile ou de terre.

L'Entrepreneur ne commencera le perréage qu'après consolidation des matériaux en place. Les surfaces à recouvrir d'un perré seront avant exécution de la maçonnerie, réglées et soigneusement compactées en terrains non-affouillables, les perrés pourront être montés sur une semelle en gros béton qui constitue la butée en pied.

En terrain affouillable, les perrés doivent être impérativement montés sur des gabions cages qui reposeront eux mêmes sur des gabions semelles.

Les moellons formant le perré auront au moins une face approximativement plane pour former la surface extérieure du perré.

Des moellons de plus grande dimension (boutisse), dépassant d'environ 20 cm le plan arrière du perré, doivent être mis en place à raison d'un par mètre carré pour assurer un ancrage dans le sol. Les moellons ne seront pas maçonnés mais seulement rejointoyés après pose au mortier.

Les moellons seront placés et rejointoyés dans une couche de béton maigre (béton Bp) d'épaisseur 15 cm, dont les gravillons seront de maximum 12,5 mm. L'épaisseur totale du perré maçonné sera de 35cm au minimum.

Le revêtement sera exécuté en moellons d'épaisseur 15 à 30 cm. L'épaisseur maximale sera envisagée dans le cas de quarts de cônes d'ouvrage par exemple, qui pourraient être soumis à l'attaque des cours d'eau.

Des barbacanes de 0.20 x 0,10 m ou tuyaux de diamètre 0,10 m complétés par un filtre en grave roulée et gros sable seront placées dans le corps du talus à des emplacements agréés par l'Ingénieur.

### **3.21 Remblais contigus aux ouvrages**

Les matériaux pour remblais contigus devront avoir les caractéristiques suivantes :

- granulométrie : continue
- coefficient Los Angeles :  $\leq 25$
- diamètre des plus gros éléments : 80 à 100 mm

Ils proviendront :

- soit d'emprunts ou carrières proposées par l'Entrepreneur et soumis à l'agrément de l'Ingénieur,
- soit du site dans le cas où ils répondent aux prescriptions.

Outre les renseignements demandés ci-dessus, il sera établi pour chaque site d'emprunt une courbe Proctor, définissant la teneur en eau optimale de mise en œuvre (fraction 0/20). Pour mille (1000) m<sup>3</sup> de matériaux avec au moins une série par partie d'ouvrage, il sera exécuté dans le cadre du contrôle interne les essais suivants :

- 2 teneurs en eau,
- 1 analyse granulométrique,
- 1 mesure de l'équivalent de sable.

### **3.22 Signalisation**

#### **3.22.1 Signalisation verticale**

Les panneaux de signalisation seront réalisés et fournis conformément aux dispositions de la réglementation en vigueur.

Les panneaux seront en acier galvanisé relaminé d'épaisseur minimale 15/10 mm, de référence Z 350 MBCL 2 (soit 350 g de zinc par m<sup>2</sup>) du type « rellacier » ou similaire.

Cette protection anticorrosion doit conduire à une durée de vie minimale de 7 ans; aucune trace de corrosion ne doit apparaître au cours de cette durée.

La face ne doit pas présenter de défauts, ni de trace de points de soudure ou de « picots »; la tôlerie sera façonnée à froid, les bords seront du type bombé, d'une hauteur minimale de 20 mm obtenus par emboutissage de la tôle sous presse de 300 tonnes.

Les dimensions des panneaux seront celles de la gamme des dimensions normales :

- Triangle : 1000 mm de côté
- Disque : 850 mm de diamètre
- Carré : 700 mm de côté
- Octogone : 800 mm de largeur

Les produits utilisés pour la confection du décor doivent être rétro-réfléchissant, réalisés au moyen de films homologués de classe I type 3 m (durée de vie minimale de 7 ans en vieillissement naturel, inclinaison verticale).

L'épaisseur du film sera de 0,18 mm, les textes et les symboles seront sérigraphiés.

Les supports seront en acier galvanisé, réalisés en feuillard d'acier laminé à chaud, relaminage du feuillard pour assurer une limite élastique de 240 MPa, carrés ou rectangulaires fermés par soudure continue.

Les dimensions extérieures des supports sont les suivantes :

40 x 40 mm  
40 x 80 mm  
80 x 80 mm

L'extrémité supérieure des supports doit être obligatoirement fermée, éventuellement par un matériau autre que celui du support.

Les fixations et les attaches des panneaux doivent être en acier galvanisé ainsi que la boulonnerie et doivent s'adapter à tous les supports standards.

Des rails de fixation de même nature physique que les panneaux seront soudés au dos assurant ainsi le raidissement du panneau et permettant un système de fixation universel.

Les massifs de fondation devront être dimensionnés pour une résistance au vent de 13000 Pa pour les portiques et les poteaux dégageant le gabarit routier.

Les panneaux de signalisation de gamme normale devront être fixés par un seul support sur un massif en béton de dimensions minimales de 400 x 500 x 500 mm avec une longueur d'ancrage de 350 mm minimum et pattes de scellement de 150 mm minimum.

### 3.22.2 Signalisation horizontale

Les marques sur la chaussée seront réalisées conformément aux dispositions de la réglementation française en vigueur au moyen de produits homologués par l'Ingénieur, pour cet usage. Elles seront réfléchissantes et constituées de bandes blanches continues ou discontinues.

L'Entrepreneur précisera dans son offre la dénomination commerciale et le numéro d'homologation du produit qu'il compte utiliser.

Ces bandes ont pour but d'assurer le guidage des usagers. La réglementation internationale distingue différents types de marques, dont les principales sont les suivantes :

- **les lignes longitudinales :**

- continues infranchissables,
- discontinues axiales ou de délimitation des voies,
- discontinues d'annonce d'une ligne continue ou de dissuasion (dépassement dangereux),
- discontinues de bord de chaussée.

- **les lignes transversales :**

- continues (STOP),
- discontinues (céder le passage).

- **les autres marques :**

- pour le passage de piétons,
- pour le stationnement et autres périmètres protégés,
- les flèches.

Il sera utilisé une largeur unitaire des marques  $U = 6$  cm, avec :

- $2 U = 12$  cm pour les lignes longitudinales axiales,
- $3$  à  $10 U$  (18 à 60 cm) pour les lignes de rives et transversales.

Les caractéristiques longitudinales des lignes discontinues varient dans le rapport des pleins aux vides. Les modulations, tirets plus intervalles, sont des multiples ou des sous-multiples de 13 m.

En rase campagne pour les lignes axiales de délimitation des voies, elles seront de type T1 (soit une bande de 3 m de trait plein pour 10 m de vide) ou T3 (soit trois bandes de 3 m de trait plein espacées de 1,33 m de vide).

L'origine et le type de la peinture munie de son certificat d'homologation délivré par un organisme agréé, devront être soumis à l'agrément de l'Ingénieur. L'Entrepreneur pourra proposer un enduit à chaud ou à froid homologué.

Le dosage sec du produit seul devra être en moyenne au moins égal à celui figurant sur la circulaire relative à l'homologation.

Les bordereaux de livraison des produits devront indiquer la date de fabrication et la référence du certificat correspondant. Les récipients contenant les produits devront en plus de leur dénomination, porter la référence d'homologation, la date de fabrication et le temps limite de conservation sans brassage.

## **Titre IV DEFINITION DES TRAVAUX, MISE EN OEUVRE, CONTROLE ET PAIEMENT**

### **Préliminaires**

Les prix du bordereau comprennent toutes les dépenses de l'Entrepreneur, sans exception, en vue de réaliser la totalité des travaux prévus au présent marché, en particulier les dépenses de fournitures de matériel, de main d'œuvre, de transports, d'assurances, droits d'importation temporaire ou définitive, impôts, frais généraux, faux frais, le bénéfice et d'une façon générale toutes les dépenses qui sont la conséquence nécessaire et directe des travaux. Les frais de maintien de la circulation sur la route existante ou sur les déviations sont compris dans les prix unitaires.

Les prix s'appliquent à des travaux réalisés dans les conditions et selon les spécifications définies aux Clauses administratives et aux présentes Spécifications Techniques. Ils tiennent compte de tous les aléas et de toutes les sujétions des travaux envisagés, dont l'Entrepreneur est sensé connaître parfaitement la nature et les difficultés. Ils comprennent tous les ouvrages du projet.

Les travaux ont été décomposés suivant les Postes dont la numérotation correspond à la numérotation des postes du bordereau des prix unitaires et du devis estimatif. Les Postes sont décrits sous trois sections, selon leur application :

- a) définition des travaux
- b) mise en œuvre
- c) mode de paiement

### **Poste 000 Installation de chantier**

#### **Poste 001 Installation générale de chantier**

##### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère forfaitairement les prestations d'installation générale du chantier et des services généraux de l'Entrepreneur pour l'ensemble des travaux.

##### **b) Mise en œuvre**

Le prix comprend les prestations telles que définies au Titre II § 2.5.1

##### **c) Mode de paiement**

Le prix 001 constitue un Forfait dont le règlement sera effectué de la manière suivante :

- cinquante pour cent (50%) payés lorsque toutes les installations auront été terminées et après présentation des plans d'exécution,
- trente pour cent (30%) répartis durant le déroulement du chantier,
- vingt pour cent (20%) après le démontage des installations, la remise en état du site du chantier, des centrales, des carrières ou zones d'emprunt, la présentation des plans de recollement des ouvrages, après l'approbation du décompte général et définitif et suite à l'accomplissement des prestations environnementales.

Ce prix est valable pour toute la durée du chantier quel que soit le montant final des travaux, y compris s'il y a lieu, le retard ou la prolongation des délais.

La formule de révision des prix n'est pas applicable à ce forfait.

#### **Poste 002 Amenée et repli du matériel de chantier**

##### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère forfaitairement l'amenée et le repliement de tout le matériel nécessaire au chantier.

##### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend notamment

- la mobilisation de la totalité du matériel lourd destiné au chantier, entièrement assemblé et en état de fonctionnement,
- le déplacement total ou partiel de ce matériel au cours du chantier,
- le rapatriement de la totalité de ce matériel en fin de chantier.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 002 est valable pour toute la durée du chantier quels que soient le type et la quantité de matériel utilisés, y compris éventuel retard ou prolongation des délais. Il constitue un Forfait dont le règlement sera effectué de la manière suivante :

- soixante pour cent (60%) payés lorsque la totalité du matériel lourd aura été amenée au chantier,
- quarante pour cent (40%) à la fin des travaux, après la dernière réception provisoire et après constatation du repliement des installations de chantier et du matériel de l'Entrepreneur.

Ce prix est ferme et non révisable.

## **Poste 003 Installation de la centrale d'enrobage**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère forfaitairement l'amenée, l'implantation, puis le démontage et replis du matériel en fin des travaux d'une centrale d'enrobage.

### **b) Mise en œuvre**

Il comprend notamment les opérations suivantes :

- l'implantation de l'aire : centrale, stockage des matériaux, bascule, ateliers et circulation des camions et engins,
- l'aménagement de la plate-forme support de la centrale et des stocks et son entretien permettant une circulation aisée toute l'année et en évitant toute pollution des stocks par le support ou l'eau,
- la fourniture de l'eau et de l'électricité,
- le montage de la centrale et des matériels annexes,
- la réalisation des essais de réglage de centrale et de bascule, nécessaire à la bonne marche de celles-ci,
- l'installation d'un bureau de passage pour l'Ingénieur et des hangars pour l'entretien,
- l'installation d'un bungalow annexe pour le laboratoire,
- le démontage des installations et repli du matériel,
- la remise en état du site après repli,
- et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 003 constitue un Forfait dont le règlement sera effectué de la manière suivante :

- quarante pour cent (40%) payés lorsque toutes les installations auront été terminées,
- quarante pour cent (40%) répartis durant le déroulement du chantier,
- vingt pour cent (20%) après le démontage des installations, la remis en état du site après le repli et départ de la centrale et après l'approbation et l'accomplissement des prestations environnementales.

Ce prix est ferme et non révisable.

## **Poste 004 Installation de la centrale de concassage**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère forfaitairement l'amenée, l'implantation, puis le démontage et replis du matériel en fin des travaux d'une centrale de concassage.

### **b) Mise en œuvre**

Il comprend notamment les opérations suivantes :

- l'amenée du matériel de concassage et matériels annexes,
- la construction des voies d'accès et leur entretien,
- les frais et les opérations d'ouverture de la carrière,
- le montage de la station de concassage et son démontage,

- la réalisation de tous les essais et réglages nécessaires à la bonne marche de celle-ci,
- l'installation d'un bureau de passage pour l'Ingénieur, des hangars de réparation,
- l'installation d'un bungalow annexe pour le laboratoire,
- l'aménagement des surfaces nécessaires aux installations et des aires de stockage,
- la remise en état du site après repli,
- et toutes sujétions.

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 004 constitue un Forfait dont le règlement sera effectué de la manière suivante :

- quarante pour cent (40%) payés lorsque toutes les installations auront été terminées,
- quarante pour cent (40%) répartis durant le déroulement du chantier,
- vingt pour cent (20%) après le démontage des installations, la remise en état du site après le repli et départ de la centrale et après l'approbation et l'accomplissement des prestations environnementales.

Ce prix est ferme et non révisable.

### **Poste 005 Installation, équipement et entretien des bureaux, du laboratoire et des logements ainsi que fourniture et entretien des véhicules de la Mission de Contrôle**

#### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère forfaitairement la mise à disposition des bâtiments, installations et équipements pour la Mission de Contrôle pendant toute la durée des travaux (y compris des retards et/ou prolongations de délais éventuels).

#### **b) Mise en œuvre**

Le prix comprend les prestations telles que définies au Titre II § 2.5.2

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 005 constitue un Forfait et inclut l'entretien journalier des locaux ainsi que les réparations éventuellement nécessaires.

Son règlement sera effectué de la manière suivante :

- Soixante-dix pour cent (70%) payés lors de la mise à disposition des bureaux du laboratoire et logements équipés ainsi que les véhicules,
- Un pour cent (1%) chaque mois jusqu'à concurrence du versement total de cent pour cent (100%), le reliquat éventuel à la fin des travaux.

### **Poste 100 Préparation du terrain**

#### **Préambule**

Les postes 100 et 200 complètent, précisent ou amendent le chapitre II des "Travaux de Préparation et de Terrassement correspondant des Clauses Techniques des Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts". Dans le silence du présent document, les dispositions des Clauses Techniques des Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts sont de stricte application.

### **Poste 101 Débroussaillage et décapage dans l'assiette des terrassements**

#### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère le débroussaillage et décapage du terrain naturel sur toute la largeur de l'assiette des terrassements de déblai ou de remblai sur la largeur indiquée par les instructions de l'Ingénieur.

#### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend l'arrachage des herbes et broussailles de part et d'autres de l'axe y compris l'enlèvement des racines et des souches, l'abattage d'arbustes et d'arbres d'une circonférence inférieure à un mètre cinquante (1,50) mesuré à un mètre (1,00) au-dessus du sol, le déracinement, le débitage des troncs en tronçons d'une longueur inférieure à deux mètres (2.00m), le décapage du terrain naturel sur une épaisseur moyenne de vingt (20) centimètres ou sur celle précisée par l'Ingénieur, mais limitée à une épaisseur totale de trente (30) centimètres maximum.

Ce prix comprend également la mise en cordon, dans la zone de débroussaillage hors de l'assiette des terrassements, de la terre végétale en attendant son réemploi sur les pentes des talus de remblai et l'évacuation de tous les autres produits hors de l'emprise, leur transport, leur mise en dépôt aux endroits agréés par l'Ingénieur, le remblaiement des excavations après déracinement jusqu'au niveau du terrain décapé dans les zones de remblai et toutes sujétions.

Le prix comprend aussi la scarification et le compactage du fond de forme dans l'assiette du remblai après débroussaillage et décapage du terrain naturel et avant la mise en œuvre de la première couche du remblai. Il comprend, le broyage des matériaux scarifiés, l'arrosage, le réglage, le compactage à 90% de la densité sèche de l'OPM sur une épaisseur de vingt (20) cm sur toute la largeur du fond de forme et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 101 s'applique au mètre carré (m<sup>2</sup>) en projection horizontale de surface débroussaillée et décapée des terrassements. Ce prix ne s'applique ni aux zones d'emprunt, ni aux gîtes et ni aux carrières.

## **Poste 102 Débroussaillage hors de l'assiette des terrassements**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère le débroussaillage du terrain naturel sur toute la largeur comprise entre les limites de l'assiette des terrassements et celles de l'emprise de la route ou sur la largeur indiquée par les instructions de l'Ingénieur.

### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend l'arrachage des herbes et broussailles, l'enlèvement des racines et des souches, l'abattage d'arbustes et d'arbres d'une circonférence inférieure à un mètre cinquante (1,50) mesuré à un mètre (1,00) au-dessus du sol, le déracinement, le débitage des troncs en tronçons d'une longueur inférieure à deux mètres (2,00), l'évacuation des produits de débroussaillage hors de l'emprise, leur transport, leur mise en dépôt aux endroits agréés par l'Ingénieur.

Ce prix comprend également la mise en cordon, dans la zone de débroussaillage hors de l'assiette des terrassements, de la terre végétale en attendant son réemploi sur les pentes des talus de remblai et l'évacuation de tous les autres produits hors de l'emprise, leur évacuation après dessouchage jusqu'au niveau du terrain décapé et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 102 s'applique au mètre carré (m<sup>2</sup>) en projection horizontale de surface débroussaillée et décapée de l'assiette des terrassements. Ce prix ne s'applique ni aux zones d'emprunt, ni aux gîtes et ni aux carrières.

## **Poste 103 Abattage d'arbres de 1,50 m et plus de circonférence**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère l'abattage et le dessouchage d'arbres d'une circonférence égale ou supérieure à un mètre cinquante (1,50) mesurée à un mètre (1,00) au-dessus du sol compris dans l'emprise de la route et partout où l'Ingénieur l'indiquera.

### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend l'abattage, le dessouchage, le débitage de l'arbre en tronçons d'une longueur inférieure à deux mètres (2,00), l'incinération des éléments non récupérés, le transport et la mise en dépôt des bois récupérés agréés par l'Ingénieur, le remblaiement des excavations après dessouchage jusqu'au niveau du terrain décapé dans les zones de remblai et toutes sujétions.

La mise en dépôt devra se faire de manière à ne pas gêner l'écoulement des eaux de ruissellement.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 103 s'applique à l'unité (u) d'arbre abattu.

## **Poste 104 Décapage sous l'assiette des remblais pour purge**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère le décapage sous l'assiette des remblais sur une épaisseur variable définie au CST ou précisée par l'Ingénieur, pour purge du terrain naturel en dessous de débroussaillage et décapage prévu au Prix Unitaire numéro 101 et situé dans les zones de marécages, aux endroits où le sol en place est de mauvaise tenue pour l'assise des remblais et partout où l'Ingénieur l'indiquera.



## **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend l'extraction et l'évacuation des produits de purge hors de l'emprise, leur transport, leur mise en dépôt aux endroits agréés par l'Ingénieur et toutes sujétions. Ce prix comprend également le remplacement des produits extraits qui s'effectuera par du remblai qui sera fourni, transporté, mis en place et compacté suivants les prescriptions de l'article 10 clause 10.03 des Spécifications Standards et celles du CST jusqu'au niveau du terrain décapé.

Ce prix ne comprend pas le débroussaillage et le décapage des sols organiques sur une épaisseur de trente (30) cm qui seront rémunérés au Prix 101.

## **c) Mode de paiement**

Le prix 104 s'applique au mètre cube ( $m^3$ ) des produits de décapage extraits pour purge et remplacés par du remblai compacté, mesuré en place par différence de profils entre le profil avant exécution et le profil après extraction.

Ce prix ne s'applique pas aux terres de mauvaise tenue rencontrées au niveau de la plate-forme dans les zones de déblais

## **Poste 105 Scarification de la chaussée existante**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère la scarification des chaussées (partiellement) revêtues ou non, sur une profondeur définie par l'Ingénieur, et suivant les indications aux Spécifications Standards, sur toute la largeur des chaussées existantes.

### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend le broyage des matériaux scarifiés, l'évacuation éventuelle des produits, les transports, la mise en dépôt aux emplacements agréés par l'Ingénieur, la remise en forme de la plate-forme et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 105 s'applique au mètre carré ( $m^2$ ) de surface de chaussée existante scarifiée.

## **Poste 106 Préparation de l'assiette de remblai**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère la scarification et le compactage du fond de forme dans l'assiette du remblai après débroussaillage et décapage du terrain naturel et avant la mise en œuvre de la première couche du remblai.

### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend la scarification, le broyage des matériaux scarifiés, l'arrosage, le réglage, le compactage à 90% de la densité sèche de l'Optimum Proctor Modifié sur une épaisseur de vingt (20) centimètres sur toute la largeur du fond de forme et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 106 s'applique au mètre carré ( $m^2$ ) de surface du fond de forme pour remblai, réglé et compacté.

## **Poste 107 Démolition des structures en bois**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix comprend la démolition de la structure en bois de maisons expropriées, l'excavation de toutes les fondations, la récupération des matériaux et leurs réutilisation éventuelle suivant les instructions de l'Ingénieur, le nettoyage complet du site, l'évacuation de tous les produits de démolition, leur transport au lieu de dépôt agréé par l'Ingénieur, le remblaiement des excavations jusqu'au niveau du terrain naturel et toutes sujétions.

Il comprend également le chargement, le transport hors du périmètre urbain, le déchargement et le régalaage des produits de démolition.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 107 s'applique au mètre carré ( $m^2$ ) de surface démolie.

## **Poste 108 Démolition de constructions en maçonnerie ou en béton non armé**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère la démolition de constructions en maçonnerie ou en béton ordinaire.

Ce prix comprend la démolition de la construction, l'excavation de toutes fondations, la récupération des matériaux et leur réutilisation éventuelle suivant instruction de l'Ingénieur, le chargement et le transport hors du périmètre urbain, la mise en dépôt aux endroits agréés par l'Ingénieur, le remblaiement de toutes les excavations jusqu'au niveau du terrain naturel et toutes sujétions.

Il comprend également le chargement, le transport hors du périmètre urbain, le déchargement et le régala des produits de démolition.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 108 s'applique au mètre cube (m<sup>3</sup>) de construction réellement démolie.

## **Poste 109 Démolition de construction en béton armé**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère la démolition de construction en béton armé.

Ce prix comprend la démolition de la construction, l'excavation de toutes fondations, le transport, la mise en dépôt des produits aux endroits agréés par l'Ingénieur, le remblaiement de toutes les excavations jusqu'au niveau du terrain naturel et toutes sujétions.

Il comprend également le chargement, le transport hors du périmètre urbain, le déchargement et le régala des produits de démolition.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 109 s'applique au mètre cube (m<sup>3</sup>) de construction réellement démoli.

## **Poste 110 Enlèvement des buses existantes tous diamètres (métallique et béton armé)**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère l'enlèvement de buse existante en béton armé ou en acier galvanisé.

Ce prix comprend l'excavation nécessaire, l'enlèvement des buses, leur récupération éventuelle, du radier, le nettoyage complet de l'excavation, l'évacuation de tous les produits de démolition, leur transport au lieu de dépôt agréé par l'Ingénieur et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 110 s'applique au mètre linéaire (ml) de buses enlevées.

## **Poste 200 Terrassement**

### **Préambule**

Au plus tard vingt et un (21) jours avant le début des travaux de terrassement sur le tronçon considéré, l'Entrepreneur soumet à l'approbation de l'Ingénieur, par tronçon de 5 km et sous forme d'un métré accompagné de son projet d'exécution, les quantités de terrassement et de mouvement des terres pour la mise en place des remblais. Les volumes des fossés longitudinaux seront compris dans les calculs des cubatures. Il est spécifié qu'aucun coefficient de foisonnement ou de contre-foisonnement n'est pris en considération.

Le calcul des mouvements de terres fera également état des distances de transport pour les déblais mis en dépôt. A ce sujet, l'Entrepreneur fera des propositions concrètes de sites pour la mise en dépôt des déblais excédentaires ou impropres, en veillant que les dépôts n'entraînent aucune perturbation dans la stabilité des talus (érosion, modification de l'écoulement naturel des eaux de ruissellement, surcharge,...) ni ne gênent les riverains (accès aux champs, suppression de zones cultivables,...). Ces sites devront être agréés par l'Ingénieur. Dans certains cas spécifiques, l'Ingénieur pourra indiquer les aires de dépôts.

## **Poste 201 Déblai ordinaire mis en dépôt**

### **a) Définition des travaux**

Les déblais non réutilisables en remblai et les sur-profondeurs de déblai sont évacués en dehors de l'emprise de la route, soit sur des aires de stockage proposées par l'Entrepreneur et agréées par l'Ingénieur, soit en des endroits indiqués par l'Ingénieur. Ils sont mis en tas, sommairement nivelés et ne peuvent s'élever à plus d'un mètre au-dessus du sol. L'Entrepreneur devra couvrir ces dépôts à l'aide de terre végétale extraite de l'emprise de la route ainsi que prévoir leur engazonnement.

Les zones où une sur-profondeur de déblai est nécessaire, sont fixées par ordre écrit de l'Ingénieur. Dans ce cas, les terres sont enlevées comme les déblais non réutilisables et remplacés par des matériaux de remblai

### **c) Mode de paiement**

Le prix 201 rémunère, au mètre cube ( $m^3$ ), l'extraction, le chargement, le transport jusqu'au lieu de dépôt agréé et la mise en dépôt des déblais non réutilisables en remblai, ainsi que des sur-profondeurs des déblais, y compris le réglage des talus et du fonds de déblais, le réglage des talus des dépôts, la préparation de l'assise des remblais éventuels, la finition des talus, risbermes et fossés, la réalisation des crêtes de talus et toutes autres sujétions. Le remplacement des sur-profondeurs des déblais sera pris en compte comme remblai

La quantité présumée basée sur le présent Projet est reprise au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur base des quantités réellement exécutées mesurées contradictoirement et prises en attachement. Le volume à prendre en compte est celui entre le levé après décapage et la ligne théorique définie par les plans d'exécution après contrôle de la conformité aux Spécifications Techniques de la réalisation.

## **Poste 202 Remblai en provenance de déblai et Poste 205 Remblai en provenance d'emprunt**

### **a) Définition des travaux**

Les terres de remblai proviennent de déblais ou d'emprunts et doivent être conformes aux prescriptions définies au Titre III § 3.1.

### **b) Mise en œuvre et contrôle**

#### **1. Mise en Œuvre**

Avant de procéder à l'exécution des remblais, l'Entrepreneur étudie la mise en œuvre et la compaction par planches expérimentales compte tenu du type de matériau et de matériel dont il dispose.

L'Entrepreneur soumet à l'approbation de l'Ingénieur les résultats obtenus sur les planches expérimentales au plus tard vingt et un (21) jours avant la date prévue pour la mise en œuvre.

Avant exécution des remblais, le sol d'assise est compacté sur 20 cm d'épaisseur à 90 % de la densité sèche du Proctor Modifié.

La mise en œuvre des matériaux de remblai est effectuée par couches successives ne dépassant pas 20 cm d'épaisseur et réparties sur toute la largeur de la plate-forme. La qualité des matériaux à mettre en œuvre est définie au titre III § 7.1 pour le corps du remblai.

Les talus en déblais sont exécutés avec une pente 1/X (1 horizontal ; X vertical variable selon les PK et définis dans le plan type R51) et en remblais avec une pente 3/2 (3 horizontal ; 2 vertical), conformément au profil en travers type. Le régalage du talus s'effectue par la méthode du remblai excédentaire.

Le profil définitif en toit ou en dévers est obtenu dès la mise en œuvre des premières couches de remblai. Cette prescription est particulièrement impérative en cas de travail à l'approche de la saison des pluies et pendant cette saison, les bourrelets latéraux apparaissant lors de l'exécution sont arasés de façon à permettre l'évacuation des eaux de ruissellement.

#### **2. Contrôle de la mise en œuvre qualitatif**

Sol d'assise des remblais : La compacité du sol d'assise des remblais est vérifiée par mesure de la densité sèche qui est supérieure à 90 % de l'OPM. Il est procédé à une mesure de compacité tous les 1.000 m<sup>2</sup> dans la couche supérieure de 20 cm.

Corps de remblai : La compacité du corps de remblai est vérifiée par mesure de la densité sèche qui est supérieure ou égale à 95 % de l'OPM. Il est procédé à une mesure de compacité tous les 1.000 m<sup>2</sup> et par couche de 20 cm.

Les zones défectueuses décelées tant pour l'assise du remblai que pour le remblai lui-même sont scarifiées et recompactées jusqu'à l'obtention de la compacité requise.

### **3. Contrôle de la mise en œuvre Géométrique**

Les talus des remblais peuvent être réglés avec une sur-largeur qui sera à la charge de l'Entrepreneur. Aucune sous-largeur ne sera admise.

L'Ingénieur procède aux vérifications aux endroits qui lui conviennent. Les zones défectueuses doivent être reprises par la méthode du remblai excédentaire.

#### **c) Mode de paiement**

**Le prix 202**, rémunère le mètre cube ( $m^3$ ) compacté de remblai, provenant de déblais suivant le profil prévu. Ce prix comprend la rémunération pour l'extraction du déblai, le chargement, le transport quelle qu'en soit la distance, le compactage du sol d'assise, le régaling des talus et de fond de déblais, la mise en œuvre du remblai, y compris des 30 cm supérieurs, suivant le profil prévu, les surlargeurs provisoires, l'approvisionnement et le transport de l'eau, l'humidification et le compactage du corps de remblai, les opérations de talutage tant en remblai qu'en déblai, ainsi que toutes autres sujétions.

**Le prix 205** rémunère au mètre cube ( $m^3$ ) compacté la mise en œuvre du remblai, provenant d'emprunt suivant le profil prévu. Ce prix comprend la rémunération pour l'ouverture et l'extraction de l'emprunt, le chargement, le transport quelle qu'en soit la distance, le compactage du sol d'assise, le régaling des talus et de fond de déblais, la mise en œuvre du remblai, y compris des 30 cm supérieurs, suivant le profil prévu, les surlargeurs provisoires, l'approvisionnement et le transport de l'eau, l'humidification et le compactage du corps de remblai, les opérations de talutage tant en remblai qu'en déblai, ainsi que toutes autres sujétions.

Les quantités présumées sont reprises au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur base des quantités théoriques résultant des calculs de cubature du projet d'exécution par différence de cotes entre les profils levés avant et après exécution.

### **Poste 203 Plus-value pour déblai rocheux nécessitant l'emploi d'un ripper**

#### **a) Définition des travaux**

Les déblais ripables sont ceux qui ne peuvent être exécutés qu'au moyen d'un tracteur d'au moins 280 CV avec volant équipé d'un "ripper" ponté muni de 1, 2 ou 3 dents pour l'attaque du sol.

Les déblais en terrain ripable ne peuvent être effectués qu'avec l'accord écrit préalable de l'Ingénieur.

Les terrains meubles avoisinants sont suffisamment dégagés pour permettre une évaluation précise des déblais ripables à prendre en compte. Un attachement contradictoire est dressé avant tout commencement d'exécution des travaux.

Les travaux comprennent également le régaling des talus et du fond de déblai, avec apport éventuel de matériaux de qualité analogue à celle exigée pour le remblai.

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 203 rémunère le mètre cube ( $m^3$ ) de déblais ripés et s'applique en supplément du prix repris sous le poste 201 du bordereau des prix.

Les volumes à prendre en compte sont mesurés contradictoirement par levé topographique avant et après exécution.

La quantité présumée est reprise au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur la base des quantités réellement exécutées, mesurées contradictoirement et prises en attachement.

### **Poste 204 Plus-value pour déblai rocheux nécessitant l'emploi d'explosif**

#### **a) Définition des travaux**

Les déblais rocheux sont ceux qui ne peuvent pas être exécutés par un engin mécanique tel que défini au poste 203 ci-dessus et qui nécessitent de ce fait l'emploi d'explosifs.

Les déblais à l'explosif ne peuvent être effectués qu'avec l'accord écrit préalable de l'Ingénieur.

Les terrains meubles avoisinants sont suffisamment dégagés pour permettre une évaluation précise des volumes de déblais rocheux à prendre en compte. Un attachement contradictoire est dressé avant tout commencement d'exécution des travaux.

Les travaux comprennent également le régalaie des talus et du fond du déblai, avec apport éventuel de matériaux de qualité analogue à celle exigée pour les remblais.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 204 rémunère le mètre cube (m<sup>3</sup>) de déblais rocheux y compris toutes sujétions. Il s'applique en supplément du prix repris sous le poste 201 du bordereau des prix. Il ne peut pas être cumulé avec le prix repris sous le poste 203.

Les volumes à prendre en compte sont mesurés contradictoirement par levé topographique avant et après extraction.

La quantité présumée est reprise au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur la base des quantités réellement exécutées, mesurées contradictoirement et prises en attachement.

## **Poste 206 Couche de forme**

### **a) Définition des Travaux**

La couche supérieure des terrassements appelée "couche de forme" aura une épaisseur de trente centimètres (30 cm) et doit être constituée en matériaux sélectionnés.

La couche de forme est mise en place sur la totalité de la largeur de la plate-forme des terrassements et sur une épaisseur minimale de 30 cm. Elle est mise en place en respectant les profils en toit ou en dévers. Les matériaux proviennent, soit des carrières indiquées dans le rapport géotechnique après confirmation des résultats par l'Entrepreneur, soit d'autres carrières proposées par l'Entrepreneur et agréées par l'Ingénieur. Leurs caractéristiques doivent respecter celles imposées (cf. § 3.2 Titre III)

### **b) Mise en œuvre et contrôle**

#### **1. Mise en œuvre et compactage**

Avant de procéder à l'exécution de la couche de forme, l'Entrepreneur étudie la mise en œuvre et la compaction par planches expérimentales compte tenu du type de matériau et de matériel dont il dispose.

L'Entrepreneur soumet à l'approbation de l'Ingénieur les résultats obtenus sur les planches expérimentales au plus tard vingt et un (21) jours avant la date prévue pour la mise en œuvre.

Les matériaux, gerbés en tas de 1.000 m<sup>3</sup> ou plus, ne sont chargés sur camions qu'avec l'autorisation de l'Ingénieur. La couche de fondation n'est mise en œuvre qu'après agrément de la plate-forme des terrassements par l'Ingénieur.

Les matériaux sont répandus mécaniquement en une couche d'épaisseur uniforme, permettant d'atteindre l'épaisseur requise après compactage. Aucune tolérance en moins n'est admise; les épaisseurs supérieures à celles prescrites sont à la charge de l'Entrepreneur. Tout apport de couche mince d'appoint pour arriver à l'épaisseur requise sur une surface déjà fermée est interdit.

Les matériaux sont humidifiés à la teneur en eau correspondante à  $\pm 1$  % de l'OPM, augmentée, le cas échéant, pour tenir compte de l'évaporation.

#### **Contrôle qualitatif**

La compacité de la couche de forme mise en place est vérifiée par mesure de la densité sèche. En tous points, cette densité est égale ou supérieure à 95 % de l'OPM. Il est procédé à une mesure de densité sèche de part et d'autre de l'axe, tous les 100 m.

#### **Contrôle géométrique**

Les cotes de la surface finie de la couche de forme doivent respecter les cotes prescrites, c'est-à-dire la cote de la plate-forme des terrassements plus 30 cm. Aucune tolérance en moins n'est admise.

Les zones défectueuses sont scarifiées, remblayées et recompressées jusqu'à l'obtention de la cote requise à charge de l'Entrepreneur. Il est procédé à une mesure au niveau de précision tous les 100 m.

### c) Mode de paiement

Les prix 206 rémunère, au mètre cube ( $m^3$ ) compacté, la mise en œuvre des quantités de graveleux pour l'exécution de la couche de forme. Ce prix comprend la rémunération pour :

- la prospection ;
- l'ouverture et l'entretien des pistes allant de la route aux carrières ;
- les travaux de découverture, y compris le déboisement ;
- les essais de contrôle des matériaux ;
- l'extraction des matériaux, le tirage, le gerbage, le régilage du fond des chambres d'emprunt et leur drainage éventuel ;
- les études et les essais de mise en œuvre ;
- le chargement des matériaux, leur déchargement, le régilage, la mise en œuvre, la fourniture et le transport de l'eau, l'humidification et le compactage ;
- la remise en état du gîte après extraction ;
- le transport des matériaux quelle qu'en soit la distance.
- toutes autres sujétions

L'Entrepreneur est rémunéré sur la base des surfaces mises en place mesurées contradictoirement et prises en attachement multipliées par l'épaisseur mise en œuvre. Les quantités présumées, basée sur une épaisseur moyenne de 30 cm sont reprises au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur la base des quantités réellement mises en place. Tout matériau placé en excès n'est pas rémunéré et est donc à la charge de l'Entrepreneur.

### Poste 207 Remblai perméable, matériau drainant et filtrant

#### a) Définition des Travaux

Pour les remblais contigus aux ouvrages, on utilisera des graves sableuses de types 0/50 – 0/80 à granulométrie avec un passant à 80 microns inférieurs à 5%. L'épaisseur des couches unitaires et la puissance de l'atelier de compactage seront fixées pour ne pas créer de dommage sur les structures.

L'épaisseur maximale de chaque couche élémentaire de remblai ne devra pas excéder après tassement vingt (20) centimètres. En outre, les matériaux pour remblaiement des fouilles seront expurgés des pierres dont la plus grande dimension excéderait quinze (15) centimètres.

La densité sèche des remblais en place devra atteindre 95% de la densité sèche à l'Optimum Proctor Modifié (O.P.M.), y compris pour les matériaux utilisés en substitution sous le niveau inférieur de la fondation.

Les caractéristiques des matériaux doivent être conformes au § 3.21 du Titre III.

#### b) Mise en œuvre et contrôle

L'assiette des remblais sera d'abord compactée à quatre vingt quinze pour cent (95%) du Proctor Modifié.

Les remblais seront méthodiquement compactés dans les conditions définies au paragraphe 4 de l'article 12 du fascicule 2 du C.C.T.G. et dans un ordre compatible avec les hypothèses de calcul des ouvrages. Les remblais doivent être exécutés de façon à ce qu'ils n'exercent pas sur les ouvrages des poussées dissymétriques qui leur seraient nuisibles.

L'épaisseur maximale des couches élémentaires de remblais obtenue après compactage ne devra pas excéder vingt (20) centimètres. La densité sèche des remblais en place devra atteindre quatre vingt dix sept (97) pour cent du Proctor Modifié dans le corps du remblai et quatre-vingt quinze (95%) du Proctor Modifié dans le dernier mètre.

L'arase des remblais devra présenter les caractéristiques suivantes à l'essai de plaque.

EV2

----- < 2

EV1

et EV2 > 80 Mpa

Sur une largeur minimale d'un (1) mètre derrière les maçonneries, les remblais seront expurgés d'éléments dont la plus grande dimension excéderait 100 mm. Les parties latérales de chaque couche de remblai devront être compactées jusqu'aux talus de la même manière et au même taux que la partie centrale du remblai.

Pour arriver à ce résultat, l'Entrepreneur sera tenu de suivre, un sur-profil provisoire élargi qui sera retouché et mis au profil définitif après compactage.

L'identification des sols ainsi que la vérification des prescriptions relatives à l'exécution des ouvrages seront effectuées par l'Entrepreneur sous le contrôle de l'Ingénieur.

Le matériel de compactage est soumis à l'approbation de l'Ingénieur. Celui-ci vérifie la compatibilité du matériel proposé avec les cadences maximales d'approvisionnement que lui indique l'Entrepreneur en début de chantier. Si des variations de la qualité des sols ou des rendements interviennent par rapport aux prévisions, l'Entrepreneur doit soumettre à nouveau à l'approbation de l'Ingénieur le matériel de compactage.

En cas d'insuffisance de compactage et notamment si les résultats imposés au présent CSPT ne sont pas atteints ou plus généralement si des réserves ont été émises par l'Ingénieur sur le carnet de service journalier, l'Entrepreneur doit procéder à ses frais à :

- une reprise de compactage si le défaut constaté porte sur la dernière couche,
- l'enlèvement des matériaux sous compactés et leur mise en œuvre correcte conformément au présent CSPT, si le défaut constaté ne porte pas que sur la dernière couche,
- l'arrosage, l'aération, la mise en cordon ou toute autre mesure de son choix pour obtenir une teneur en eau compatible avec la mise en œuvre si l'état des matériaux au moment de la reprise de compactage ou de leur mise en œuvre ne permet pas leur réemploi.

Dans le cas contraire, il doit évacuer les matériaux et les remplacer par d'autres en satisfaisant aux prescriptions du présent CSPT.

Les frais entraînés par ces opérations sont entièrement à la charge de l'Entrepreneur, y compris les incidences financières diverses qu'elles peuvent avoir sur le mouvement des terres (augmentation des volumes mis en dépôt, etc.).

### **c) Mode de paiement**

Le prix 207 rémunère la fourniture, le transport et la mise en place de remblai perméable ou de matériau drainant et filtrant non plastique destiné au remblai derrière les culées, les murs en ailes, les murs de soutènement ou à l'exécution de couche drainante sous chaussée ou au remplissage de drain profond en zone de déblai.

Ce prix comprend le débroussaillage, le décapage, la préparation de la surface d'emprise de la zone d'emprunt, l'extraction du matériau, le transport du lieu d'emprunt au lieu d'emploi, la mise en place soignée par couche de vingt centimètres (20 cm) d'épaisseur, le réglage, l'arrosage, le compactage à 95% de l'OPM et toutes sujétions de mise en œuvre.

Ce prix s'applique au mètre cube (m3) de remblai perméable ou de matériau drainant et filtrant mis en place après compactage et mesuré par différence de profils entre le profil théorique projeté et le profil avant exécution.

## **Poste 208 Réglage et compactage de la plate-forme des terrassements**

### **a) Définition des travaux**

Le compactage et le profilage de la plate-forme sont conduits de façon à respecter les cotes du profil en long et du profil en travers type.

### **b) Mise en œuvre**

La cote de la plate-forme des terrassements correspond à celle indiquée sur les dessins des profils en long établis par l'Entrepreneur et agréés par l'Ingénieur. Pendant les opérations de compactage, la teneur en eau des terres est maintenue dans les limites de + 1 % de l'OPM.

## **1 Compacité**

### **• En zone de remblai**

La plate-forme des terrassements est compactée jusqu'à l'obtention, à une profondeur de 20 cm, d'une compacité atteignant au moins 95 % de l'OPM. Il est procédé à une mesure de compacité tous les 500 m<sup>2</sup> dans la couche supérieure de 20 cm. Les zones défectueuses sont scarifiées et recompactées jusqu'à obtention de la compacité requise.

### **• En zone de déblai**

La plate-forme des terrassements est compactée jusqu'à l'obtention, à une profondeur de 20 cm, d'une compacité atteignant au moins 95 % de l'OPM. Il est procédé à une mesure de compacité tous les 500 m<sup>2</sup> dans la couche supérieure, à 20 cm sous la surface. Les zones défectueuses sont scarifiées et recompactées jusqu'à l'obtention de la compacité requise ou éventuellement évacuées et remplacées (cf. Poste 3.6 couche de forme).

## **2. Mesure de la déflexion D90**

Il est procédé, en outre à la demande de l'Ingénieur, sur la plate-forme à des essais de déflexion mesurée à la poutre BENKELMAN, sous un essieu chargé à 13 Tonnes. Les mesures sont effectuées tous les 50 mètres, alternativement sur la bande de droite, sur l'axe et sur la bande de gauche. La valeur prise en considération pour le calcul est la déflexion à 90% d'intervalle de confiance.

$$D90 = \text{moyenne sur 500 mètres} + 1,3 \text{ Écart Type.}$$

La déflexion D90 doit être inférieure à 150/100 de mm.

## **3 Contrôle géométrique**

Les cotes de la plate-forme terrassée, en déblai et en remblai, doivent respecter les cotes prescrites à  $\pm 3$  cm. Il est procédé à une mesure au niveau de précision tous les 100 m. Les zones défectueuses sont scarifiées, nivelées (ou remblayées) et recompactées jusqu'à l'obtention de la cote requise.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 208 rémunère, au mètre carré, les surfaces compactées et profilées et comprend la rémunération pour l'approvisionnement et le transport de l'eau, l'humidification et le compactage, ainsi que toutes autres sujétions telles que les reprises de compactage.

La quantité présumée est reprise au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur la base des quantités réellement exécutées, résultant du produit de la largeur moyenne de la plate-forme par la longueur exécutée, et prises en attachement.

## **Poste 209 Réglage des fossés en déblais et des divergents**

### **a) Définition des travaux**

Le prix 209-1 rémunère l'exécution de fossé trapézoïdal non revêtu tel que défini sur les plans types et indiqué sur les plans de détail, placé en bordure de plate-forme en déblai ou en pied des talus de remblai.

Le prix 209-2 rémunère l'exécution de fossé divergent non revêtu de section identique aux fossés au pied de talus.

### **c) Mode de paiement**

Ces prix comprennent l'ouverture des fouilles du fossé ou du divergent, l'évacuation des matériaux jusqu'aux lieux de dépôt ou de réemploi selon d'indication de l'Ingénieur, le transport toutes distances, le réglage au profil du fond de forme, toutes finitions et sujétions. Le débroussaillage des surfaces sera rémunéré par le prix 101.

Les quantités à prendre en compte seront les longueurs de fossé ou de divergent réellement traitées et résultant des attachements contradictoires Ces prix s'appliquent au mètre linéaire (ml) de fossé trapézoïdal réalisé ou de divergents.

## **Poste 210 Réglage des pentes des talus**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère le réglage et la finition des pentes de talus des remblais ou des déblais.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 210 comprend un réglage parfait, un compactage complémentaire si nécessaire des pentes de talus de remblai ou de déblai, l'apport ou l'évacuation de matériau sélectionné pour finition et toutes sujétions. Ce prix s'applique au mètre carré (m<sup>2</sup>) de surface de talus de remblai ou de déblai.



## Poste 211 Remblaiement des talus en terre végétale

### a) Définition des travaux

Ce prix rémunère la mise en place sur les pentes des talus de remblai d'une couche de quinze (15) cm d'épaisseur moyenne de terre végétale provenant des dépôts constitués avec les produits de décapage ou si nécessaire de zone d'emprunt agréée par l'Ingénieur.

### b) Mise en œuvre

Le prix comprend l'exploitation de la zone d'emprunt agréée pour la fourniture de terre végétale s'il y a lieu, le transport du lieu de dépôt ou d'emprunt au lieu d'utilisation, le chargement et le déchargement, la mise en place soignée, le compactage manuel et toutes sujétions.

### c) Mode de paiement

Le prix 211 s'applique au mètre carré (m<sup>2</sup>) de surface de talus couverte de terre végétale transportée, mise en place et compactée.

## Poste 212 Engazonnement des talus

### a) Définition des travaux

Ce prix rémunère l'engazonnement des talus de remblai qui ont reçu un remblaiement en terre ou leur protection par d'autres plantes indigènes telles que le Panache (*Andropogon spp.*), le Calumette (*Lasiacis spp.*), *Paspalum diffusum*, le Langui Chat (*Chromolaena odoratum*), les Fleurs Pétards (*Ruellia tuberosa*), le grenadier marron (*Passiflora suberosa*), les Coupe-pieds (*Portulaca spp.*), le Desmodium intortum et l'Honte (*Mimosa pudica*), selon les indications de l'Ingénieur. Pour les sites fragiles, secs et prédisposés à des pressions de pâturage, des espèces telles que le Vétiver (*Chrysopogon zizanioides*) ou le Chiendent (*Cynodon dactylon*) devraient être utilisés.

### b) Mise en œuvre

Le prix comprend la fourniture du gazon, son transport à pied d'œuvre, le repiquage, l'arrosage des plantes et l'entretien jusqu'à la réception définitive ou dans les mêmes conditions pour d'autres plantes, la fourniture des semences, l'ensemencement, l'arrosage et l'entretien ainsi que toutes sujétions.

### c) Mode de paiement

Ce prix s'applique au mètre carré (m<sup>2</sup>) de surface de talus de remblai engazonné ou planté.

## Poste 300 Chaussée

### Préambule

Les postes 300 complètent, précisent ou amendent le chapitre IV Construction de la chaussée des "Construction de la Chaussée correspondant des Clauses Techniques des Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts". Dans le silence du présent document, les dispositions des Clauses Techniques des Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts sont de stricte application.

L'exécution de la chaussée comprend:

- la mise en place d'une couche de fondation de 30 cm d'épaisseur en Tout-venant de rivière 0/40
- la mise en place d'une couche de base de 25 cm d'épaisseur en tout venant de concassage 0/31.5
- l'imprégnation sur 9.00 m de largeur
- la mise en œuvre d'une couche d'accrochage sur la largeur de la chaussée (7,00 m)
- la mise en place d'un revêtement en béton bitumineux de 5 cm d'épaisseur sur 7,00 m de largeur
- la mise en place d'un enduit superficiel bicouche sur les accotements de part et d'autre de la chaussée sur 1,00 m de largeur.

L'annexe 1 au présent CSTP donne, à titre indicatif, un tableau résumant le calcul des moments de transport à partir des gisements définis au rapport géotechnique, tant pour la couche de fondation que pour la couche de base.

## **Poste 301. Couche de fondation en tout-venant de rivière**

### **a) Définition des Travaux**

La couche de fondation est mise en place sur la totalité de la largeur de la plate-forme des terrassements et sur une épaisseur minimale de 30 cm. Elle est mise en place en respectant les profils en toit ou en dévers. Les matériaux proviennent, soit des gisements indiqués dans le rapport géotechnique après confirmation des résultats par l'Entrepreneur, soit d'autres gisements proposés par l'Entrepreneur et agréés par l'Ingénieur. (cf. Titre III § 3.3)

### **b) Mise en œuvre et contrôle**

#### **1. Mise en œuvre et compactage**

Avant de procéder à l'exécution de la couche de fondation, l'Entrepreneur étudie la mise en œuvre et la compaction par planches expérimentales compte tenu du type de matériau et de matériel dont il dispose.

L'Entrepreneur soumet à l'approbation de l'Ingénieur les résultats obtenus sur les planches expérimentales au plus tard vingt et un (21) jours avant la date prévue pour la mise en œuvre.

Les matériaux, gerbés en tas de 1.000 m<sup>3</sup> ou plus, ne sont chargés sur camions qu'avec l'autorisation de l'Ingénieur.

La couche de fondation n'est mise en œuvre qu'après agrément de la plate-forme des terrassements par l'Ingénieur (cf. poste 208.)

Les matériaux sont répandus mécaniquement en une couche d'épaisseur uniforme, permettant d'atteindre l'épaisseur requise après compactage. Aucune tolérance en moins n'est admise; les épaisseurs supérieures à celles prescrites sont à la charge de l'Entrepreneur. Tout apport de couche mince d'appoint pour arriver à l'épaisseur requise sur une surface déjà fermée est interdit.

Les matériaux sont humidifiés à la teneur en eau correspondante à + 1 % de l'OPM, augmentée, le cas échéant, pour tenir compte de l'évaporation.

#### **2. Contrôle qualitatif**

La compacité de la couche de fondation mise en place est vérifiée par mesure de la densité sèche. En tous points, cette densité est égale ou supérieure à 95 % de l'OPM. Il est procédé à une mesure de densité sèche de part et d'autre de l'axe, tous les 100 m.

Il est procédé, en outre à la demande de l'Ingénieur, à des essais de la déflexion mesurés à la poutre BENKELMAN. Les mesures sont en général effectuées tous les 50 mètres, alternativement sur la bande de droite, sur l'axe et sur la bande de gauche. La valeur prise en considération pour le calcul est la déflexion à 90% d'intervalle de confiance.

$$D90 = \text{moyenne sur 500 mètres} + 1,3 \text{ Écart Type.}$$

La déflexion D90 doit en tous points être égale ou inférieure à 100/100 de mm.

#### **3. Contrôle géométrique**

Les cotes de la surface finie de la couche de fondation doivent respecter les cotes prescrites, c'est-à-dire la cote de la plate-forme plus 30 cm. Aucune tolérance en moins n'est admise.

Les zones défectueuses sont scarifiées, remblayées et recompressées jusqu'à l'obtention de la cote requise à charge de l'Entrepreneur. Il est procédé à une mesure au niveau de précision tous les 100 m.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 301 rémunère, au mètre cube compacté, la mise en œuvre des quantités de matériaux pour l'exécution de la couche de fondation. Ce prix comprend la rémunération pour :

- la prospection ;
- l'ouverture et l'entretien des pistes allant de la route au gisement ;
- les travaux nécessaires à son exploitation ;
- les essais de contrôle des matériaux ;
- l'extraction des matériaux, le tirage, le gavage et le concassage pour obtenir la granulométrie 0/40
- les études et les essais de mise en œuvre ;
- le chargement des matériaux, leur déchargement, le régalaie, la mise en œuvre, la fourniture et le transport de l'eau, l'humidification et le compactage ;

- la remise en état du gîte après extraction ;
- toutes autres sujétions.

Les quantités présumées, basée sur une épaisseur de 30 cm sont reprises au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur la base des quantités réellement mises en place. Tout matériau placé en excès n'est pas rémunéré et est donc à la charge de l'Entrepreneur.

Le transport des matériaux en provenance d'emprunt est compté séparément (poste 302).

## **Poste 302 Transport des Matériaux pour la couche de Fondation**

### **a) Définition des Travaux**

Les coûts du transport des matériaux utilisés en couche de fondation sont comptés séparément.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 302 rémunère, au mètre cube x kilomètre, le transport des matériaux pour la couche de fondation (Tout venant de rivière 0/40).

La distance à prendre en compte est la distance réelle de transport, exprimée en kilomètres, avec une seule décimale, entre le centre de gravité du gisement et celui des masses mises en œuvre.

Les volumes à prendre en compte sont ceux définis au poste 301.

Les quantités présumées sont reprises au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunère sur la base des quantités réellement exécutées, mesurées contradictoirement et prises en attachement.

## **Poste 303 Couche de Base**

### **a) Définition des Travaux**

La couche de base est mise en place sur la totalité de la largeur de la couche de fondation. Son épaisseur est de 25 cm. Elle est mise en place suivant le profil définitif, en toit ou en dévers.

Le matériau pour couche de base est un tout venant de concassage (0/31,5) en provenance, soit des carrières indiquées, à titre indicatif, dans le rapport géotechnique, soit d'une autre carrière proposée par l'Entrepreneur et agréée par l'Ingénieur. (cf. Titre III § 3.4)

### **b) Mise en œuvre et contrôle**

#### **1. Mise en œuvre et compactage**

Avant de procéder à l'exécution de la couche de base, l'Entrepreneur étudie la mise en œuvre et la compaction par planches expérimentales compte tenu du type de matériel dont il dispose. Ce matériel doit permettre:

- le contrôle de la teneur en eau;
- d'assurer un compactage tel que la densité sèche du mélange compacté soit au moins égal à 97 % de l'OPM.

L'Entrepreneur soumet à l'approbation de l'Ingénieur la composition granulométrique du tout venant 0/31,5, le choix de la mise en œuvre, les résultats obtenus sur les planches expérimentales et en laboratoire au plus tard vingt et un (21) jours avant la date prévue pour la mise en œuvre.

La couche de base n'est mise en œuvre qu'après agrément de la couche de fondation par l'Ingénieur. (cf. poste 301)

Les matériaux sont répandus mécaniquement en deux épaisseurs, permettant d'atteindre l'épaisseur requise après compactage. Aucune tolérance en moins n'est admise; les épaisseurs supérieures à celles prescrites sont à la charge de l'Entrepreneur. Tout apport de couche mince d'appoint pour arriver à l'épaisseur requise sur une surface déjà fermée est interdit.

L'arrosage, lorsqu'il est nécessaire, peut être exécuté au cours du régaling pour une meilleure pénétration de l'eau sur la couche ayant déjà un premier compactage pour éviter le délavage des fines. Il doit intervenir avec la fin du compactage.

L'Entrepreneur prend les précautions nécessaires pour limiter la circulation en exigeant également une vitesse très basse sur la couche de base avant la pose de revêtement. Le revêtement doit être mis en œuvre le plus

rapidement possible. Il aménagera les déviations nécessaires à ses frais ou il travaillera par demi-largeur de chaussée.

## **2. Contrôle qualitatif**

La compacité de la couche de base mise en place est vérifiée par mesure de la densité sèche. En tous points, cette densité est égale ou supérieure à 97 % de l'OPM. Il est procédé à une mesure de densité sèche de part et d'autre de l'axe, tous les 100 m.

Il est procédé en outre, à la demande de l'Ingénieur, à des essais de la déflexion mesurés à la poutre BENKELMAN. Les mesures sont effectuées tous les 50 mètres, alternativement sur la bande de droite, sur l'axe et sur la bande de gauche. La valeur prise en considération pour le calcul est la déflexion à 90% d'intervalle de confiance.

$$D90 = \text{moyenne sur 500 mètres} + 1,3 \text{ Écart Type.}$$

La déflexion D90 doit en tous points être égale ou inférieure à 90/100 de mm.

En cas de malfaçon dans l'exécution de la couche de base, l'Ingénieur peut en ordonner la démolition en vue d'une nouvelle exécution.

## **3. Contrôle géométrique**

En tous points de la surface de la couche de base, la dénivellation, mesurée à la règle rigide de 3 m, est inférieure à 10 mm dans tous les sens.

Les cotes de la surface finie de la couche de base doivent respecter les cotes prescrites, c'est-à-dire la cote de la fondation plus 20 cm. Aucune tolérance en moins n'est admise.

Les zones défectueuses sont démolies et nouvellement exécutées, à charge de l'Entrepreneur. Il est procédé à une mesure au niveau de la précision tous les 100 m.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 303 rémunère, au mètre cube compacté, l'exécution de la couche de base.

Ce prix comprend la rémunération pour :

- la prospection ;
- l'ouverture et l'entretien des pistes allant de la route aux carrières;
- les travaux de découverture, y compris le déboisement;
- les essais de contrôle des matériaux;
- l'extraction des matériaux et leur concassage;
- les études et les essais de mise en œuvre ;
- le chargement des matériaux, leur déchargement, le régilage, la mise en œuvre, la fourniture et le transport de l'eau, l'humidification et le compactage ;
- la remise en état du gîte après extraction
- toutes autres sujétions.

L'Entrepreneur est rémunéré sur la base des surfaces mises en place mesurées contradictoirement et prises en attachement multipliées par 25 cm.

La quantité présumée, basée sur une épaisseur de 25 cm, est reprise au détail estimatif. Tout matériau placé en excès n'est pas rémunéré et est donc à la charge de l'Entrepreneur.

Le transport des matériaux en provenance de carrière est compté séparément (poste 304).

### **Poste 304 Transport des matériaux pour la couche de Base**

#### **a) Définition des Travaux**

Le coût du transport des matériaux utilisés en couche de base est compté séparément.

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 304 rémunère, au mètre cube x kilomètre, le transport des matériaux pour la couche de Base (concassé 0/31.5).

La distance à prendre en compte est la distance réelle de transport, exprimée en kilomètres, avec une seule décimale, entre le centre de gravité du gisement et celui des masses mises en œuvre.

Les volumes à prendre en compte sont ceux définis respectivement aux postes 303.

Les quantités présumées sont reprises au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur la base des quantités réellement exécutées, mesurées contradictoirement et prises en attachement.

## **Poste 305 Couche d'imprégnation**

### **a) Définition des travaux**

L'imprégnation est mise en œuvre sur la largeur correspondante à la largeur de la chaussée et des accotements. Le liant hydrocarboné pour l'imprégnation est un cut-back (cf. Titre III - § 3.5.).

### **b) Mise en œuvre de l'imprégnation et contrôle**

#### **1. Mise en œuvre**

L'imprégnation ne peut être mise en œuvre qu'après agrément par l'Ingénieur de la couche de base (cf. poste 302).

#### **1.1. Préparation de la surface**

Immédiatement avant l'épandage du liant, tous les matériaux étrangers ou non cohérents sont éliminés par balayage mécanique énergique et la surface est légèrement humidifiée.

#### **1.2. Épandeuse**

L'épandeuse est montée sur pneus; elle est conçue et manœuvrée de façon à assurer une bonne régularité d'épandage, tant transversale que longitudinale. La rampe est réglable en hauteur et permet ainsi de procéder à un double ou triple recouvrement des jets de bitume.

La largeur de la rampe est telle que le revêtement puisse être réalisé en deux ou trois fois au plus et de manière à éviter tout chevauchement longitudinal lors de l'épandage.

L'épandeuse est équipée d'un tachymètre couplé avec une roue rétractable permettant l'enregistrement constant de la distance couverte par minute; ce tachymètre est placé bien à la vue du conducteur et lui permet de maintenir une vitesse constante. Un autre tachymètre est placé sur la pompe de distribution du bitume; il enregistre le volume de liant débité par les ajutages en une minute.

L'épandeuse est équipée des dispositifs convenables permettant de connaître, à tout moment et avec exactitude, la température du liant.

#### **1.3. Restrictions climatologiques**

Tout travail d'épandage est interdit par temps de brouillard et de pluie.

#### **1.4. Épandage du liant**

L'épandage est effectué mécaniquement. La température du liant est comprise entre 40 et 60° C. Le dosage théorique est fixé à 1,2 kg/m<sup>2</sup> de cut-back 0/1. Le dosage à adopter (dosage prescrit) sera fixé après exécution d'une planche d'essai.

L'épandeuse et tous ses dispositifs, tels que la pompe et les tachymètres, sont contrôlés et étalonnés avant d'entamer les travaux, afin d'assurer au maximum une bonne régularité, tant transversale que longitudinale, de l'épandage.

Le dosage peut être modifié sur ordre de l'Ingénieur, au vu des résultats obtenus en début de travaux.

Le dosage en liant ne peut varier de plus de 10 % par rapport au dosage définitivement arrêté par l'Ingénieur (dosage prescrit).

Si le minimum prescrit n'est pas atteint, l'Entrepreneur procède à l'application d'une nouvelle couche. Si un excès de liant est constaté, l'Entrepreneur procède à un sablage ponctuel. Pour éviter un excès de liant à la fin d'une application, l'épandeuse est rapidement fermée et un récipient est placé sous les ajutages pour éviter tout égouttement. A chaque reprise d'épandage de liant, une bande de papier est posée en travers de la route et à l'origine de la bande à enduire, afin d'éviter toute possibilité de superposition du liant.

L'Entrepreneur prend les précautions nécessaires pour empêcher toute circulation sur les surfaces imprégnées.

### **1.5 Contrôle**

Le contrôle du dosage et de la régularité de l'épandage s'opère à l'essai à la plaque. Il est procédé à un contrôle tous les 500 m et par bande longitudinale d'épandage.

L'Entrepreneur maintient la surface traitée en bon état jusqu'au moment de l'application du revêtement.

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 305 s'applique au mètre carré (m<sup>2</sup>) de surface de couche de base imprégnée.

Ce prix comprend la fourniture du cut-back, le transport du lieu d'achat au lieu d'utilisation, le stockage, la mise en œuvre sur la largeur prévue (chaussée et accotements).

Ce prix comprend également le balayage préalable de la couche de base à imprégner et son humidification si nécessaire, sa protection par un sablage, voire léger gravillonnage en cas de circulation sur la couche de base avant la réalisation du Béton Bitumineux. Sont également inclus la fourniture du liant hydrocarboné sur le lieu d'emploi, le chauffage, la détermination du dosage du liant par planche d'essais, le dope éventuel, le répandage et toutes sujétions.

### **Poste 306 Couche d'accrochage**

#### **a) Définition des Travaux**

La couche d'accrochage est mise en place sur la couche de base immédiatement avant application du revêtement dans les endroits où il est prévu un béton bitumineux. Avant mise en œuvre de la couche d'accrochage, la couche de base imprégnée sera préalablement et énergiquement balayée de manière à éliminer tout matériau roulant et toute poussière résiduelle. Les matériaux pour couche d'accrochage sont définis au titre III § 3.6.

#### **b) Mise en œuvre**

La couche d'accrochage devra être exécutée au tout dernier moment, juste avant la mise en œuvre du revêtement, la rupture de la couche d'accrochage devant avoir lieu à ce moment.

Le dosage du liant, en principe de 0,300 kg/m<sup>2</sup> de bitume résiduel, sera fixé par l'Ingénieur après exécution d'essais préliminaires. Elle pourra être réalisée au bitume pur 60/70, pur ou légèrement fluidifiée avec une quantité de pétrole ne dépassant pas 11%.

Les prescriptions de mise en œuvre, notamment le chauffage et le nettoyage de la chaussée, sont identiques aux prescriptions de mise en œuvre de la couche d'imprégnation.

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 306 rémunère, au mètre carré (m<sup>2</sup>), la mise en œuvre de la couche d'accrochage ainsi que tous les travaux de préparation et de finition et toutes autres sujétions. La quantité présumée est reprise au détail estimatif.

Ce prix comprend notamment :

- les travaux préparatoires et, en particulier, le balayage énergétique, le nettoyage et l'arrosage de la couche de base imprégnée,
- la fourniture à pied œuvre de l'émulsion de bitume cationique ou du bitume 60/70,
- son chauffage et son répandage uniforme et selon le dosage prescrit de 300 grammes de bitume résiduel par mètre carré.

Ce prix, qui s'entend toutes sujétions et aléas, et plus spécialement ceux du maintien de la circulation, s'applique au mètre carré de surface traitée.

Les quantités présumées sont reprises au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur la base des quantités réellement exécutées, mesurées contradictoirement et prises en attachement.

### **Poste 307 Couche de roulement en béton bitumineux**

#### **a) Définition des Travaux**

Le revêtement en béton bitumineux est mis en œuvre sur une largeur de 7.00 m aux endroits indiqués sur les plans ou par l'ingénieur.

Le béton bitumineux sera réalisé avec des granulats provenant de carrières indiquées dans le rapport géotechnique ou proposées par l'Entrepreneur et agréées par l'Ingénieur et des sables de concassage provenant de roches entièrement concassées.

Les matériaux pour béton bitumineux sont définis au Titre III § 3.8.

## **b) Mise en œuvre**

### **1) Stockage des matériaux**

Les matériaux doivent être stockés de façon à assurer leur conservation en bon état pendant la durée des travaux. Les aires de stockage seront propres, nivelées, compactées, convenablement dressées et drainées de manière à assurer l'écoulement efficace des eaux.

Elles seront entretenues avec précautions pendant toute la durée des travaux. La mise en stock des granulats sera réalisée par couche horizontale d'un mètre (1 m) au plus d'épaisseur. Pour éviter toute ségrégation, la hauteur totale du stock ne devra pas excéder six mètres (6 m).

La réalisation des aires de stockage est à la charge de l'Entrepreneur. Il devra sous sa responsabilité veiller à la mise en stock des matériaux et assurer en outre le contrôle et le gardiennage permanent de ce stock.

### **2) Formulation**

L'Entrepreneur devra procéder à l'étude de la composition du béton bitumineux. Cette étude sera confiée à un laboratoire agréé par l'Ingénieur. Les dépenses correspondantes seront à la charge exclusive de l'Entrepreneur. Le dosage en bitume, voisin de 6 %, sera défini avec précision en laboratoire en fonction, d'une part, du module de richesse qui devra être compris entre 3,50 et 4,00, et d'autre part, des performances du béton bitumineux à obtenir.

L'étude devra être menée pour quatre teneurs en liant encadrant la valeur 6%. Les performances à obtenir sont définies au Titre III § 3.8.

Les résultats de composition du béton bitumineux devront être présentés à l'Ingénieur au moins soixante (60) jours avant le démarrage de la fabrication correspondante. L'Ingénieur fixera alors la composition définitive à adopter.

### **3) Fabrication des Enrobés**

Au moment du démarrage de la fabrication des enrobés, 50 % des quantités de granulats nécessaires devront être approvisionnés.

La centrale sera pourvue d'un équipement de pesage continu (sauf avis contraire de l'Ingénieur). L'enrobé pouvant être fabriqué à partir de plusieurs granulats, l'installation devra permettre un mélange selon les proportions fixées de ces différents granulats ; à cet effet, la centrale comportera plusieurs trémies doseuses divisées en compartiments séparant les classes et catégories de granulats; le cloisonnement sera réalisé de façon qu'au changement des trémies, aucun mélange de granulats ne soit possible, en particulier la largeur en tête des trémies devra être supérieure d'au moins 50 centimètres à celle du godet de l'engin de chargement.

La centrale doit disposer des moyens mécaniques appropriés pour que l'introduction des granulats dans le sécheur soit faite de façon uniforme, de manière à obtenir une température de sortie constante.

Le sécheur doit être capable de chauffer les granulats de façon à obtenir une teneur en eau limite de 0,50 %. La température des granulats à la sortie du sécheur devra être comprise dans les limites suivantes : +150 °C à +165°C.

Toutes précautions devront être prises pour que les températures maximales ne soient pas dépassées, de façon à éviter tout risque de brûlage du bitume. A cet effet, la centrale doit être munie d'un appareil de mesure placé de telle sorte qu'il indique la température du granulat avant l'entrée dans le malaxeur.

Le dépoussiérage sera assuré par un appareil associé au poste d'enrobage et fonctionnant en permanence lors de la préparation de granulat.

La centrale doit être équipée d'un malaxeur capable de fabriquer des enrobés homogènes. Si la boîte de malaxeur n'est pas fermée, elle doit être pourvue d'un capot pour empêcher la perte de poussière par dispersion.

Le malaxeur doit porter une plaque, apposée par le fabricant, indiquant sa contenance volumétrique en fonction de la hauteur du remplissage et, en cas de malaxage continu, le débit d'agréats par minute pour le régime de l'installation.

La durée de malaxage des granulats et du filler avec le bitume doit être suffisante pour obtenir un enrobage parfait et la centrale doit être dotée de moyens efficaces permettant de régler les temps de malaxage et de les maintenir constants.

Dans le cas d'un malaxage discontinu, il doit d'abord être procédé, avant le malaxage humide avec le liant, à un malaxage à sec, afin d'obtenir un mélange homogène des granulats et éventuellement du filler.

La centrale doit être dotée de moyens efficaces servant à régler le temps de malaxage et à le maintenir constant. Sauf avis contraire de l'Ingénieur, la durée du malaxage sera obtenue au moyen de la formule suivante :

$$\text{Durée du malaxage en sec} = \frac{\text{Capacité du malaxeur en kg}}{\text{Rendement du malaxeur en kg/sec}}$$

La température des enrobés à la sortie du malaxeur sera fixée dans les limites suivantes :

- bitume 60/70 : entre + 140°C et +155°C
- bitume 40/50 : entre + 150°C et +160°C

#### 4) Chargement et Transport de l'Enrobé

Des dispositifs doivent être aménagés à la sortie du malaxeur et toutes les précautions utiles doivent être prises pour limiter au minimum la ségrégation au chargement des camions.

A défaut d'un autre dispositif agréé par l'Ingénieur pour les centrales continues, une trémie de chargement ayant une capacité d'au moins dix minutes de fabrication de l'enrobé doit être disposée à la sortie du malaxeur continu. La trappe de la trémie ne devra être ouverte qu'après remplissage de celle-ci.

Le transport des enrobés de la centrale au chantier est effectué dans les véhicules à bennes métalliques qui doivent être nettoyées de tous corps étrangers avant chaque chargement. L'attributaire doit disposer de camions en nombre suffisant pour évacuer normalement la production du poste d'enrobage et alimenter régulièrement les chantiers de répandage.

Chaque véhicule de transport doit être équipé d'une bâche appropriée capable de protéger les enrobés et d'éviter un refroidissement de plus de 10 °C avant leur mise en œuvre, même en cas d'intempéries ou de distances de transport plus importantes.

#### 5) Mise en œuvre

L'Entrepreneur devra procéder avant toute exécution de revêtement à un balayage et à un nettoyage préalables de la surface de la couche de base imprégnée, pour éviter tout défaut d'accrochage du revêtement sur la couche de base.

L'enrobé devra être répandu aux températures minimales figurant dans le tableau ci-après.

Type de Bitume	Température de répandage en °C	
	Temps très chaud	Temps frais
Bitume 60/70	130°/140°	140°/150°
Bitume 40/60	130°/140°	140° / 160 °

L'enrobé ne doit être répandu que lorsque l'état de la chaussée et les conditions atmosphériques sont compatibles avec une bonne exécution des travaux et une bonne tenue ultérieure du tapis.

Toutefois, si l'enrobé, parti de la centrale alors que les conditions atmosphériques étaient normales, arrive au chantier de répandage alors que les conditions atmosphériques se sont modifiées entre temps, il doit être répandu immédiatement, sauf opposition de l'Ingénieur, pourvu que la température reste supérieure à la limite fixée ci-dessus.

L'enrobé sera mis en place au moyen d'une répandeuse mécanique automatique (finisseur) à marche avant et arrière, capable de le répartir, sans produire de ségrégation, en respectant l'alignement, les profils et l'épaisseur fixée. La répandeuse doit être munie d'un dispositif de vibration ou de damage et d'un dispositif de chauffage pour maintenir l'enrobé à la température de répandage.

En vue d'éviter des irrégularités du profil en long, la vitesse de la répandeuse doit être aussi régulière que possible.



L'Entrepreneur doit éviter de vidanger complètement la trémie de la répandeuse entre le répandage de deux chargements successifs, il doit éviter également l'accumulation d'enrobés refroidis dans la répandeuse et éliminer, le cas échéant, les enrobés refroidis avant la reprise du répandage.

L'approche des camions contre la répandeuse doit être opérée sans heurt, de façon qu'il n'en résulte aucune irrégularité dans le profil en long du tapis.

L'Entrepreneur doit disposer d'ouvriers qualifiés pour corriger immédiatement après le répandage et avant le commencement du compactage, les petites irrégularités flagrantes telles que trous, rainures, etc., au moyen d'un apport d'enrobés frais, soigneusement déposé à la pelle.

Toute autre intervention manuelle est interdite derrière la répandeuse.

## **6) Exécution des joints**

Pour la réalisation des **joints transversaux**, le bord de la couche ancienne doit être coupé sur toute son épaisseur, de manière à exposer une surface fraîche, contre laquelle sont placés les enrobés de la couche nouvelle. Le réglage ancien de l'épaisseur doit être respecté grâce à un calage approprié de la répandeuse à la fin de chaque période de travail.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément de l'Ingénieur, le mode de réalisation des **joints longitudinaux**, les largeurs des passes de répandage ainsi que la position des joints longitudinaux.

Le répandage de la couche nouvelle est conduit de façon à épouser parfaitement le bord de la couche ancienne, après découpage soigné de celui-ci, sauf lorsque l'enrobé de la couche ancienne n'est pas encore compacté ni complètement durci et refroidi.

Si le bord, du côté de l'accotement, de l'enrobé présente des irrégularités, il sera coupé verticalement suivant une ligne parallèle à l'axe de la chaussée.

Pour l'établissement **des joints au bord des caniveaux ou autres revêtements adjacents**, les vides subsistant après le passage de la répandeuse seront comblés à la pelle à l'aide de l'enrobé, de façon qu'il ne subsiste aucune dénivellation après compactage.

## **7) Compactage de l'enrobé**

L'Entrepreneur déterminera à partir de planches d'essais les moyens à mettre en œuvre, les pressions de gonflage et le nombre de passes qui lui permettront d'obtenir les densités exigées. Le matériel de compactage sera soumis préalablement pour agrément à l'Ingénieur.

Le compactage est commencé le plutôt possible après le répandage. Le compactage d'une bande de répandage posée à côté d'une bande déjà en place est commencé par le joint.

La vitesse des engins effectuant la finition du compactage doit être suffisamment faible pour obtenir un bon surfacage. Toutes précautions doivent être prises pour empêcher le mélange d'adhérer aux roues des engins de compactage. On évitera que le compacteur s'éloigne de plus de 50 mètres du finisseur.

Les engins doivent effectuer des passes assez longues de façon à limiter le nombre des arrêts; le renversement de marche doit être effectué d'une façon très progressive pour éviter la formation de vagues; les embrayages des engins doivent être en bon état. Le changement de sens sera décalé d'au moins un (1) mètre à chaque passe. La marche des engins de compactage doit être aussi continue que possible et conduite de manière telle que toutes les parties du revêtement reçoivent un compactage sensiblement égal.

Le compactage sera poursuivi jusqu'à ce que le cylindre lisse ne laisse plus aucune trace latérale lors de son passage.

## **8) Pénalité pour compactage insuffisant**

Si l'indice de compactage obtenu est inférieur à 98% et supérieur à 96%, le tronçon correspondant fera l'objet d'une réfaction de prix de:

- 5% pour les indices de compactage compris entre 98% et 97% inclus,
- 10% pour les indices de compactage compris entre 97% et 96% inclus,

Si l'indice de compactage obtenu est inférieur à 96%, la couche correspondante sera enlevée et remplacée aux frais de l'Entrepreneur.

Les réparations ou reprises des couches sous-jacentes qui auraient subi des dégâts du fait de l'enlèvement de la couche d'enrobé seront également aux frais de l'Entrepreneur.

### c) Mode de paiement

Le prix 307 rémunère au m2 la mise en œuvre du revêtement en béton bitumineux, sur une épaisseur de 5 cm, et comprend notamment :

- la prospection, la reconnaissance des gisements de roches pour fabrication des granulats,
- les essais d'identification en laboratoire,
- la fourniture des granulats obtenus par concassage de roches massives, agréées par l'Ingénieur,
- le dépoussiérage des granulats et la fourniture du liant,
- le chauffage du liant et des granulats ainsi que la fabrication du béton bitumineux en centrale,
- le chargement du béton bitumineux,
- les travaux préparatoires et, en particulier, le nettoyage et le balayage de la couche de base imprégnée,
- la mise en œuvre au finisseur ou à la main du béton bitumineux sur l'épaisseur minimale de 5 cm, son compactage et le réglage,
- l'exécution des joints de reprise avec taillage éventuel du revêtement repris,
- le réglage des bords de chaussée avec taillage du revêtement,

Il est précisé que l'adjonction éventuelle de filler est comprise dans le prix 307 ainsi que leur transport depuis leurs lieux de fabrication jusqu'à leurs lieux de mise en œuvre.

Ce prix s'entend toutes sujétions et aléas et en particulier ceux du maintien de la circulation; il s'applique au mètre carré de revêtement.

Les quantités présumées sont reprises au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur la base des quantités réellement exécutées, mesurées contradictoirement et prises en attachement.

Les quantités présumées sont reprises au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur la base des quantités réellement exécutées, mesurées contradictoirement et prises en attachement.

## Poste 308 Enduit superficiel

### a) Définition des Travaux

L'enduit bicouche est mis en œuvre sur les accotements sur une largeur moyenne de 1,00 m de part et d'autre de la chaussée et sur les raccords avec les routes latérales. Les matériaux pour les enduits superficiels sont définis au Titre III § 3.7.

### b) Mise en œuvre de l'enduit superficiel bicouche et contrôle

La pose de l'enduit bicouche ne peut démarrer qu'après agrément de l'imprégnation (cf. poste 305) et se fera au plus tôt deux (2) jours et au plus tard sept (7) jours après l'achèvement de l'imprégnation.

#### 1 Mise en œuvre

##### • Préparation de la surface

Immédiatement avant l'application de l'enduit pour la première couche, tous les matériaux étrangers, et éventuellement le sable utilisé pour la couche d'imprégnation, sont éliminés par balayage; la surface doit être propre et exempte d'eau stagnante ou ruisselante.

Les matériaux enlevés ne peuvent être mélangés à l'agrégat de l'enduit.

##### • Épandeuse

Les prescriptions équivalentes du poste 305 ci-dessus sont d'application.

##### • Restrictions climatologiques

Tout travail d'épandage est interdit par temps de brouillard et de pluie.

##### • Composition de l'enduit bicouche

Le dosage théorique est le suivant :

Enduit-bicouche	Liant (bitume fluidifié) 400/600	Granulat	Classe granulométrique
première couche	1,1 kg/m <sup>2</sup>	11 à 13 litre/m <sup>2</sup>	10/14
deuxième couche	1,0 kg/m <sup>2</sup>	7 litre/m <sup>2</sup>	4/6

Afin de déterminer le dosage exact à appliquer, l'Entrepreneur effectuera, à sa charge, des planches d'essais. Ces planches, au minimum trois, seront réalisées au moins vingt et un (21) jours avant la mise en œuvre de l'enduit superficiel bicouche. A partir des résultats, agréés par l'Ingénieur, il sera alors défini le "dosage prescrit".

Les planches d'essais auront une longueur minimale de 100 m et seront réalisées sur la couche de base. Si l'essai est concluant, elles pourront être prises en attachement.

- **Épandage du liant**

Avant l'épandage, la température du liant est à déterminer par l'Entrepreneur en tenant compte des conditions atmosphériques. En tout état de cause, cette température est comprise entre 125 et 150° C.

Avant d'entamer les travaux, l'épandeuse et ses dispositifs, tels la pompe et les tachymètres, sont contrôlés et étalonnés de manière à assurer une bonne régularité, tant transversale que longitudinale, de l'épandage.

Pour éviter un excès de liant aux reprises, l'épandeuse est rapidement fermée à la fin de chaque application et un récipient est placé sous les ajutages pour empêcher tout égouttement. A chaque reprise d'épandage du liant, une bande de papier est posée en travers de la route et à l'origine de la bande à enduire, afin d'éviter une superposition des épandages.

L'épandage du liant de la deuxième couche doit être exécuté immédiatement après que la première soit complètement terminée, gravillonnage, cylindrage et balayage compris. Dans tous les cas, la circulation n'est pas autorisée sur la première couche.

Au vu des résultats des essais de désenrobage Riedel Weber, l'Entrepreneur peut proposer à l'agrément de l'Ingénieur, de recourir à l'utilisation de dopes.

- **Gravillonnage, cylindrage et balayage**

L'épandage de gravillons succède, d'aussi près que possible, à celui du liant, avec un retard maximum de 50 m et de 10 minimum.

Il est exécuté au moyen d'une gravillonneuse équipée d'un rouleau répartiteur, tournant à une vitesse proportionnelle à l'avancement de l'engin. En cas de panne subite de la gravillonneuse, l'épandage du liant est aussitôt arrêté et la surface déjà recouverte de liant est immédiatement gravillonnée à la volée, à bras d'homme.

Si cela est nécessaire, il est ajouté, à la main, au cours du cylindrage et du balayage, un supplément de gravillons suffisant pour empêcher l'enduit d'être arraché par les rouleaux ou par les balais.

L'épandage des gravillons est immédiatement suivi d'un cylindrage au moyen d'un rouleau tandem de 6 à 8 tonnes et d'un compacteur lourd à pneus lisses, agréés par l'Ingénieur. Le cylindrage est poursuivi jusqu'à l'obtention d'une parfaite incorporation des gravillons dans le liant.

Le cylindrage va de pair avec un léger balayage pour enlever les gravillons excédentaires non fixés, en ayant soin de ne pas arracher les gravillons fixés dans le liant. Toutefois, dans le cas où le pourcentage de gravillons non fixés dépasse de 15 % le dosage prescrit (sans tolérance), l'Entrepreneur prend les mesures nécessaires pour remplacer les gravillons et assurer leur adhérence.

Aucune circulation n'est admise sur la bande enduite avant l'achèvement du cylindrage. Sauf décision contraire de l'Ingénieur, la route est ouverte une fois le cylindrage terminé, mais le trafic est ralenti à 30 km/h pendant au moins 12 heures.

## **2. Contrôle quantitatif**

Le contrôle des quantités de liant et de gravillons mis en œuvre est effectué en posant, en différents endroits de la chaussée à enduire, des tôles minces carrées de 0,30 m de côté, en aluminium ou laiton d'un poids connu. La moitié de ces tôles est retirée après épandage du liant, l'autre moitié après le gravillonnage. Elles sont enlevées avec soin, de manière à éviter toute perte de liant ou de gravillons en cours de manipulation. Elles sont pesées sur place ou en laboratoire, au moyen d'une balance sensible à 1 gramme près.

Il est procédé à un contrôle des quantités de liant et de gravillons sur toute la largeur d'épandage et par 500 mètre de longueur de route.

La tolérance sur le dosage en liant est fixée à 0,1 kg/m<sup>2</sup> par couche et 0,15 kg/m<sup>2</sup> pour les deux couches. La tolérance de dosage en gravillons est fixée à 10%.

Ce contrôle est le seul valable pour l'Ingénieur, mais n'empêche pas l'Entrepreneur de procéder à des vérifications plus rapides pour le contrôle du liant, par la pose de bandes de papier absorbant posées avant et après l'épandage du liant.

### **3. Entretien**

Jusqu'à la réception définitive, l'Entrepreneur est tenu de maintenir le revêtement en parfait état. En cas de ressuage, il est tenu de faire rejeter, dans les 24 heures, les gravillons arrachés ou, si nécessaire, des gravillons 4/6.

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 308 du bordereau des prix, rémunère, au mètre carré, l'exécution des deux couches de l'enduit gravillonné, ainsi que tous les travaux de préparation, de finition, de fournitures de bitume et de gravillons, y compris le transport et toutes autres sujétions.

## **Poste 400 Drainage et Assainissement**

### **Préambule**

Les postes 400 complètent, précisent ou amendent le chapitre III Ouvrages d'Art correspondant des Clauses Techniques des Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts. Dans le silence du présent document, les dispositions des Clauses Techniques des Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts sont de stricte application.

Les ouvrages d'assainissement comprennent :

- Fossé trapézoïdal maçonné Type II
- Fossé trapézoïdal maçonné Type III
- Réparation des fossés maçonnés
- Curage des fossés maçonnés
- Caniveau bétonné/maçonné type IV
- Caniveau bétonné/ maçonné avec dalle de couverture type V
- Buse béton armé diamètre 800 mm
- Buse béton armé diamètre 1000 mm
- Enrochement de protection
- Maçonnerie petits ouvrages d'assainissement en moellons
- Descentes d'eau maçonnées

Lorsque la route principale est bordée par un fossé, un dispositif d'égouttage adapté doit être prévu pour la traversée de la route secondaire concernée. Ce dispositif comporte :

- pour les fossés des types I et II : un entonnoir d'entrée en béton armé, une buse en éléments préfabriqués en béton armé de diamètre intérieur 80 cm noyée dans un massif en gros béton, un entonnoir de sortie en béton armé, l'ensemble respectant les principes du plan R52.
- pour les fossés des types IV et V : un dalot en béton armé de section trapézoïdale semblable à celle des fossés, l'ensemble respectant les principes du plan AS54.

Le dispositif est en principe adapté aux deux types de voiries secondaires :

- un type de largeur 4m.
- un type de largeur 6m.

Le tableau, repris en annexe 2, donne la liste des pistes à raccorder avec leurs PK, leurs coordonnées géographiques (UTM) et leurs caractéristiques géométriques, soit 6 m ou 4 m de largeur.

Le tableau, repris en annexe 3, donne la liste des buses et dalots à construire avec leurs dimensions et leurs localisations (PK).

Les photos aériennes reprises en annexe 4 indiquent le tracé de la route existante avec les localisations de différents points repères, tels que les bornes fontaines, les raccordements de pistes, les ponts à construire, les gisements de matériaux,....

## **Poste 401 Fossé trapézoïdal maçonné Type II**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère l'exécution d'un fossé trapézoïdal maçonné Type II tel que défini sur les plans types (AS53) et suivant les indications de l'Ingénieur, placé en bordure de plate-forme en déblai, ou en pied de remblai. En particulier, la pente du caniveau sera fixée en fonction du terrain naturel.

### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend la fourniture et le transport des moellons et du sable, l'ouverture de la fouille du fossé, l'évacuation des matériaux, le réglage au profil et le compactage du fond de forme à 95% de OPM, la mise en place d'un lit de béton frais de 15 cm d'épaisseur, la fabrication et la mise en œuvre du mortier, l'humidification, le calage et le réglage des moellons, le lissage des joints, toutes finitions et sujétions.

Il comprend notamment :

- le piquetage des caniveaux,
- l'excavation et le chargement des déblais, le transport et le déchargement en un lieu agréé par l'Ingénieur,
- la réalisation de la fouille ainsi que le dressage et le compactage du fond de fouille à 95% de l'OPM,
- la mise en place d'un lit de sable et de moellons,
- la fabrication et la mise en œuvre de mortier,
- l'humidification, le calage et le réglage des moellons ainsi que le lissage des joints,
- toutes finitions et sujétions pour une bonne exécution des travaux selon les règles de l'art.

Les qualités des maçonneries de moellons au mortier seront conformes au Titre III § 3.19

### **c) Mode de paiement**

Le prix 401 s'applique au mètre linéaire (ml) de fossé Type II exécuté en place.

Les quantités à prendre en compte résultent d'un métré contradictoire des fossés trapézoïdaux de Type II réellement exécutés.

## **Poste 402 Fossé trapézoïdal maçonné Type III**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère l'exécution d'un fossé trapézoïdal maçonné Type III tel que défini sur les plans types (AS53) et suivant les indications de l'Ingénieur, placé en bordure de plate-forme en déblai, ou en pied de remblai. En particulier, la pente du caniveau sera fixée en fonction du terrain naturel.

### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend la fourniture et le transport des moellons et du sable, l'ouverture de la fouille du fossé, l'évacuation des matériaux, le réglage au profil et le compactage du fond de forme à 95% de OPM, la mise en place d'un lit de béton frais de 15 cm d'épaisseur, la fabrication et la mise en œuvre du mortier, l'humidification, le calage et le réglage des moellons, le lissage des joints, toutes finitions et sujétions.

Il comprend notamment :

- le piquetage des caniveaux,
- l'excavation et le chargement des déblais, le transport et le déchargement en un lieu agréé par l'Ingénieur,
- la réalisation de la fouille ainsi que le dressage et le compactage du fond de fouille à 95% de l'OPM,
- la mise en place d'un lit de sable et de moellons,
- la fabrication et la mise en œuvre de mortier,
- l'humidification, le calage et le réglage des moellons ainsi que le lissage des joints,
- toutes finitions et sujétions pour une bonne exécution des travaux selon les règles de l'art.

Les qualités des maçonneries de moellons au mortier seront conformes au Titre III § 3.19

### **c) Mode de paiement**

Le prix 402 s'applique au mètre linéaire (ml) de fossé Type III exécuté en place.

Les quantités à prendre en compte résultent d'un métré contradictoire des fossés trapézoïdaux de type II réellement exécutés.

## **Poste 403 Réparation des fossés maçonnés**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la réparation de fossés maçonnés existants le long de la zone d'irrigation entre le PK 1+725 et le PK 2+650.

### **b) Mise en œuvre**

Il comprend la démolition des sections de fossé maçonné à remplacer, la fourniture et le transport du sable, la confection et la mise en œuvre du mortier, l'humidification, le calage et le réglage des moellons selon les indications de l'Ingénieur, le lissage des joints et toutes finitions et autres sujétions.

Les qualités des maçonneries de moellons au mortier seront conformes au Titre III § 3.19

### **c) Mode de paiement**

Le prix 403 s'applique au mètre linéaire (ml) de réparation de fossé maçonné suivant les indications de l'Ingénieur.

## **Poste 404 Curage des fossés maçonnés**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère le curage de fossés maçonnés existants aux endroits indiqués par l'Ingénieur.

Ce prix comprend le curage et le nettoyage de fossés, l'évacuation, le transport des produits de curage, leur mise en dépôt aux endroits agréés par l'Ingénieur et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 404 s'applique au mètre linéaire (ml) de curage de fossé maçonné suivant les indications de l'Ingénieur.

## **Poste 405 Caniveau bétonné/maçonné Type IV**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la construction de caniveaux en béton armé et/ou maçonnerie du type IV, suivant le plan type (AS53) et suivant les indications de l'Ingénieur. En particulier, la pente du caniveau sera fixée en fonction du terrain naturel.

### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend toutes fournitures et mise en œuvre nécessaires à la réalisation desdits caniveaux selon les règles de l'art à savoir :

- le piquetage des caniveaux,
- l'excavation et le chargement des déblais, le transport et la mise en dépôt en un lieu agréé par l'Ingénieur,
- la réalisation de la fouille ainsi que le dressage et le compactage du fond de fouille à 95% de l'OPM,
- la réalisation du lit de pose en béton de propreté sur 0,05 mètre d'épaisseur,
- l'exécution du fond des caniveaux en béton armé B 25, épaisseur 0,12 m et les voiles en maçonnerie de moellons avec une poutre de couronnement en béton armé B 25.
- les remblais compactés à 95% de l'OPM, transport compris,
- la réalisation de joints lisses,
- la protection et l'humidification permanentes pendant 7 jours,
- toutes finitions et sujétions d'exécution.

La qualité des bétons sont conformes aux prescriptions du Titre III § 3.9, celle des maçonneries aux prescriptions du Titre III § 3.19.

Les fossés bétonnés seront coulés en place, et réalisé en béton non armé C20/25. Ils seront conformes aux plans types. Le mode d'exécution sera soumis à l'agrément de l'Ingénieur. Le béton sera mis en place avec joints de retrait tous les six mètres (6 m).

### **c) Mode de paiement**

Le prix 405 s'applique au mètre linéaire (ml) sur la longueur réalisée de caniveau ouvert. Les quantités à prendre en compte résultent d'un métré contradictoire des caniveaux réellement exécutés.

## **Poste 406 Caniveau bétonné/maçonné avec dalle de couverture, Type V**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère l'exécution des caniveaux Type V, dans les mêmes conditions que pour le poste 405, mais avec une dalle de couverture de 10 cm d'épaisseur en béton armé B 25, devant résister à un essieu de 20 tonnes. La qualité du béton B25 doit être conforme aux prescriptions du Titre III § 3.9.

Les caniveaux en béton armé (béton C25/30) seront conformes au plan type. Les caniveaux seront posés sur une fondation en béton de propreté C16/20, d'une épaisseur minimale de 5 cm. Ils seront jointoyés au mortier de ciment M30.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 406 s'applique au mètre linéaire (ml) sur la longueur réalisée de caniveau dallé. Les quantités à prendre en compte résultent d'un mètre contradictoire des caniveaux réellement exécutés.

## **Postes 407 et 408 Buse béton armé de diamètre 800 mm et de diamètre 1.000 mm**

### **a) Définition des Travaux**

Ces prix rémunèrent la fourniture, le transport à pied d'œuvre et la pose de buse en béton armé de respectivement de 800 et 1.000 millimètres de diamètre intérieur, conformément aux plans types (AS51 & AS 52).

### **b) Mise en œuvre**

Les spécifications techniques des buses doivent être conformes aux prescriptions du Titre III § 3.14.

Ces prix rémunèrent la fourniture, le transport à pied d'œuvre et la pose de buses préfabriquées en béton armé de respectivement 80 et 100 cm de diamètre intérieur, conformément aux plans types et aux spécifications contenues dans le CST.

Ces prix comprennent tout nettoyage et évacuation des déchets, l'assemblage, l'alignement et le nivellement des éléments de buse.

Les fouilles nécessaires, le béton de propreté, le berceau en béton B20, les dispositifs d'entrée et sortie en béton armé et en maçonnerie de moellons et le remblai nécessaire, à compacter par couches de dix (10) cm d'épaisseur à 95% de l'OPM, seront payés par les prix unitaires respectifs.

### **c) Mode de paiement**

Ces prix s'appliquent au mètre linéaire (ml) de buse transversale en béton armé respectivement de 800 mm (prix 407) et 1.000 mm (prix 408) de diamètre intérieur, mise en place.

## **Poste 409 Enrochement de protection**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en œuvre d'enrochements de protection des berges ou de fond de lit de la rivière.

### **b) Mise en œuvre**

Les enrochements doivent être conformes aux spécifications du Titre III § 3.18.

La mise en œuvre comprend notamment :

- l'extraction sur les lieux d'emprunt,
- le transport au lieu d'emploi quelque soit la distance,
- la mise en dépôt provisoire à proximité du lieu d'emploi,
- la reprise et la mise en place des enrochements et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Ce prix s'applique au mètre cube (m3) d'enrochements mis en place. Les quantités à prendre en compte seront mesurées au volume en place à partir des profils en travers théoriques des plans d'exécution.

## **Poste 410 Maçonnerie pour petits ouvrages d'assainissement en moellons**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en œuvre de maçonnerie en moellons pour l'exécution des petits ouvrages d'assainissement suivant les plans d'exécution.

Ce prix est de même applicable pour les réparations de structures existantes ou toute autre structure construite en maçonnerie en moellons à l'exception des perrés maçonnés.

### **b) Mise en œuvre**

Il comprend, outre la mise en œuvre du mortier et des moellons préalablement nettoyés, les fournitures nécessaires, leur transport et toutes sujétions nécessaires à la parfaite exécution. Les maçonneries de moellons doivent être conformes aux spécifications du Titre III § 3.19.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 410 s'applique au mètre cube (m<sup>3</sup>) de maçonnerie mise en œuvre.

## **Poste 411 Descentes d'eau maçonnées**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère l'exécution de descente d'eau de 0,1 m<sup>2</sup> exécutées en maçonnerie de moellons de 25 cm d'épaisseur, placées sur les pentes des talus de remblai et destinées à assurer l'écoulement des eaux pluviales de la chaussée vers les fossés longitudinaux.

### **b) Mise en œuvre**

Les descentes d'eau et leurs ouvrages de tête et de pied seront bétonnés (béton C20/25) ou réalisés en moellons jointoyés au mortier de ciment M30 et en béton C20/25, aux dimensions indiquées sur les plans types.

Les descentes d'eau seront réalisées selon les implantations, longueurs et orientations précisées sur le chantier par l'ingénieur, sur proposition de l'Entrepreneur. Ces descentes d'eau intéresseront en particulier les talus de grande longueur en forte déclivité ou à l'intérieur des virages, les talus de grande hauteur et les remblais d'accès aux ouvrages d'art.

Les ouvrages de raccordement de tête et de pied seront en béton C20/25, épaisseur 20 cm, ou bitumés.

Après pose, les descentes d'eau devront être butées latéralement par des apports de terre végétale parfaitement damée et consolidée par des plaques de gazon.

La continuité des fils d'eau sera parfaitement assurée par tous les travaux annexes complémentaires requis. L'acceptation de diverses descentes d'eau sera subordonnée à la vérification de leur épaisseur, de leur bon fonctionnement, de leur étanchéité et de la continuité des fils d'eau, par le déversement pendant au moins dix (10) minutes d'une tonne à eau ouverte à plein débit.

Le revêtement en terre végétale des talus sera lui-même fortement damé de part et d'autre des descentes d'eau sur 0,50 mètre de largeur environ.

Ce prix comprend le terrassement nécessaire, l'évacuation des matériaux excédentaires et leur transport pour mise en dépôt, le réglage soigné du fond de forme et le compactage, la fourniture et le transport des matériaux à pied d'œuvre, la fabrication et mise en œuvre du mortier, l'humification, la mise en place, le calage et réglage des moellons, le lissage des joints, le raccordement aux tuyaux d'évacuation des avaloirs ou aux bordures extérieures de bord de plate-forme ainsi qu'au fossé longitudinal au pied de talus et toutes sujétions.

Les maçonneries de moellons doivent être conformes aux spécifications du Titre III § 3.19. Les bétons doivent être conformes aux spécifications du Titre III § 3.9.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 411 s'applique au mètre linéaire (ml) de descente d'eau exécutée en place y compris l'ouvrage d'entonnement à l'amont et le dispositif prévu à l'aval.



## Postes 500 Ouvrages d'Art

### Préambule & Études d'exécution des Ouvrages

Les postes 500 complètent, précisent ou amendent le chapitre III Ouvrages d'Art des "Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts". Dans le silence du présent document, les dispositions des Clauses Techniques des Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts sont de stricte application.

Le bureau d'études, auquel l'Entrepreneur confiera l'élaboration des études d'exécution, sera soumis à l'agrément de l'Ingénieur. L'Ingénieur responsable de l'étude au sein de ce bureau sera nominativement désigné. Cet ingénieur devra viser tous les éléments de l'étude d'exécution soumis au visa de l'Ingénieur.

Les études d'exécution conduiront à remettre les plans et notes de calculs suivants :

- plans définissant les caractéristiques générales de l'ouvrage : implantation, coupes longitudinales et transversales du tablier,
- plans de coffrage du tablier, des appuis et des fondations,
- plans des superstructures,
- plans de ferrailage des tabliers et des appuis avec nomenclatures,
- éventuellement, plans généraux et détaillés des armatures de précontrainte du tablier (élévations, vues en plan et coupes au droit des joints),
- Plans de principes des ouvrages provisoires et matériels spéciaux, étaitements, coffrages.

Les notes de calculs étudient notamment les points suivants :

- les caractéristiques des sections,
- stabilité générale donnant les efforts dans la structure (provisoire et définitifs) aux différentes phases de construction, dans les différentes hypothèses de calculs (charge permanente, surcharge, retrait, température, etc.).

#### a) Calculs automatiques produits par l'Entrepreneur

Au cas où l'Entrepreneur ferait établir, par des moyens de calcul automatique, tout ou partie des calculs qui lui incombent, il joindra une notice indiquant de façon complète les hypothèses de base des calculs, leur processus, les formules employées et les notations.

Les "sorties" de tout programme de calcul utilisé devront être suffisamment nombreuses et comporter, outre les données particulières de calcul, assez de résultats intermédiaires pour que les options soient comprises entre deux options consécutives, puissent être isolées en vue d'une éventuelle vérification.

Sur demande de l'Ingénieur, l'Entrepreneur lui fournira tout autre résultat intermédiaire du calcul qu'il estimerait utile, au cas où la note de calcul automatiquement serait très volumineuse, l'Entrepreneur fournira un extrait faisant apparaître les résultats déterminants du dimensionnement proposé.

L'Ingénieur pourra faire compléter manuellement toute note de calcul automatique incomplète. Sur toute demande de l'Ingénieur, l'Entrepreneur devra lui fournir de nouvelles notes de calcul, obtenues par le même programme, à partir d'autres données particulières fixées par l'Ingénieur. Si ces nouvelles notes de calcul faisaient paraître que les notes initiales sont acceptables, les frais nouveaux seront à la charge du Maître d'Ouvrage, dans le cas contraire, ceux-ci seront à la charge de l'Entrepreneur.

Les listings de moments et contraintes devront être accompagnés de graphiques correspondants. Une notice récapitulative détaillée des résultats d'efforts et de contraintes pour les différentes phases d'exécution sera fournie avant l'exécution. Elle sera également mise à jour en fin d'exécution afin d'être intégrée au dossier de récolement. Les mises à jour de cette notice et toutes les sujétions en résultant (recalcule) seront à la charge de l'Entrepreneur.

#### b) Programme des études

L'Entrepreneur devra soumettre à l'acceptation de l'Ingénieur un programme d'exécution comprenant notamment :

- la liste prévisionnelle des notes de calculs,
- la liste prévisionnelle des plans,
- les propositions techniques éventuellement nécessaires pour compléter les indications des documents contractuels du marché,
- la liste des méthodes de calcul qu'il est prévu d'utiliser,

- la liste des hypothèses de calcul que l'Entrepreneur aura retenue en complément de celles indiquées au marché, en indiquant ou en rappelant la valeur des différents paramètres ou coefficients retenus,
- la présentation des différents programmes des études d'exécution en isolant les différentes phases d'études.

Le dossier d'exécution sera régulièrement tenu à jour.

Sur chaque pièce seront indiqués :

- le nom du bureau d'études,
- le nom de la personne de ce bureau d'études, responsable de l'étude,
- le numéro d'ordre du document,
- le titre complet,
- la date d'établissement,
- le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes et l'indication succincte de la nature des modifications apportées à chaque indice,
- la ou les dates d'envoi au visa de l'Ingénieur,
- la date du visa définitif (bon pour exécution).

### **c) Dessins de coffrage**

Les dessins d'exécution concernant les coffrages devront préciser en complément à l'article 32.3.2 du fascicule 65A du C.C.T.G :

- dans le cas d'éléments préfabriqués, leurs assemblages et les dispositions adoptées pour leur mise en place,
- les tolérances d'exécution des parties coulées sur chantier,
- la classe des parements,
- les tolérances concernant la mise en place des éléments préfabriqués.

### **d) Base des études**

En application de l'article 32.2 du Fascicule 64.A du C.C.T.G., l'Entrepreneur aura à fournir un document définissant les bases des études d'exécution. Ce document sera accompagné de propositions du Entrepreneur destinées à compléter, si besoin est, les clauses techniques du C.C.T.P.

Les règles de calcul à appliquer pour les justifications des ouvrages sont les suivantes (liste non limitative) :

- Circulaire n° 79.25 du 13 mars 1979 : Instruction technique sur les directives communes de 1979 relatives au calcul des constructions,
- Fascicule 61 titre II approuvé par arrêté du 28.12.1971 et annexé aux circulaires n° 71.155 du 29.12.1971 et n° 71.156 du 30.12.1971 modifié par la circulaire 80.52 du 9.12.1980,
- Fascicule 65.A du CCTG : exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint approuvé par décret n° 92.72 du 16.01.1992 et additif approuvé par décret n° 93.446 du 23 03 1993,
- Fascicule 62 titre V : Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil,
- Fascicule 62 titre I section I du CCTG : Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages en béton armé suivant la méthode des états limites (règles BAEL 91). – La fissuration sera considérée comme préjudiciable,
- Annexe A.1 du fascicule du CCTG pour les ouvrages provisoires.

### **e) Actions et sollicitations**

#### **Poids propre**

On évalue à partir des valeurs probables les sollicitations d'origine pondérale au cours des diverses phases de construction. Les effets du poids propre sont calculés sur la base des dessins de coffrages en attribuant au béton armé une masse volumique de 2.5 t/m<sup>3</sup> et à l'acier une masse volumique de 7.85 t/m<sup>3</sup> et en tenant compte, s'il y a lieu, du poids des épaissements locaux, bossages, entretoises, raidisseurs, ...

#### **Équipements et superstructures**

Les actions dues au poids des équipements fixes de toute nature seront prises en compte avec leur valeur caractéristique maximale ou minimale. Dans le cas présent, on ne prendra en compte que le poids de la chaussée en béton bitumineux.

Le poids est évalué par mètre, l'épaisseur nominale est de 5 cm, la masse volumique est évaluée à 2.4 t/m<sup>3</sup>. Les variations de poids sont de +40 et -20%.

### **Charges de chantier**

Ces charges sont notées  $Q_{prc}$  suivant qu'elles sont connues ou aléatoires. On distingue le poids propre des ouvrages spéciaux, nécessaires à la construction, de celui des petits engins et matériels qui se trouvent sur les parties déjà réalisées.

### Les engins et matériels de chantier

Leurs actions sont définies dans le complément au bulletin n° 7 du SETRA. On considère deux types de charges cumulables :

- une action répartie par  $m^2$  de surface et évaluée à 200 N/m,
- une charge ponctuelle de  $(50 + 5 \times b)$  kN où  $b$  désigne la largeur du hourdis supérieur,
- le mode et l'opportunité d'application de ces charges est à déterminer en fonction de la méthode d'exécution proposée par l'Entrepreneur.

### Actions dues au sol

Les actions pondérales des terres sont introduites dans les combinaisons avec des valeurs caractéristiques évaluées à partir des volumes, définis de manière spécifique pour chaque type d'ouvrage, que fait intervenir le modèle de fonctionnement adopté, et des poids volumiques suivants :

- 18 et 20 kN/m<sup>3</sup> respectivement pour les valeurs caractéristiques minimale et maximale dans le cas de sols rapportés humides,
- 20 et 22 kN/m<sup>3</sup> respectivement pour les valeurs caractéristiques minimale et maximale dans le cas de sols rapportés saturés.

Pour les actions de poussées du sol, on attribue au poids volumique des terres les mêmes valeurs que pour l'évaluation des actions d'origine pondérale.

### Charges routières

Charges A et B du fascicule spécial 72-21bis. Les charges B comportent les charges  $B_c$ ,  $B_t$  et  $B_r$ . Les ponts sont à considérer en 2<sup>ème</sup> classe.

En plus, le train de charge comportant des camions de 60T à 5 essieux selon le règlement AASHO sera pris en considération lorsqu'il est le plus défavorable.

Les charges sur les trottoirs sont prises égales à 450 kg/m<sup>2</sup> ou à  $B_r$  pour les éléments de tablier et à 150 kg/m<sup>2</sup> pour les maîtresses poutres.

Dans le calcul de poussée des terres, s'exerçant sur les culées et les murs, il sera tenu compte des surcharges exercées par les engins de chantier durant la mise en œuvre des remblais.

### Actions accidentelles

Glissière de sécurité : moments concomitants d'axe transversal et d'axe longitudinal à l'encastrement de chaque support donnés dans le tableau ci-après :

Type de glissière	Support	Mt(kN.m)	MI(kN.m)
GS 4 ou GS 2	UPN 100	3,5	15
	UAP	3,5	15
	C 100	3,5	15
GR 4 ou GRC	C125	6,2	19

### f) Contreflèche du tablier des ponts

Les poutres du tablier des ponts ainsi que la dalle du pont portique, sont coffrées avec une contre flèche de profil parabolique précisée au tableau ci-après

Portée	10m	16m	20m
Contreflèche à mi-portée	20 mm	25 mm	30 mm
Contre flèche à 3/8 portée	19 mm	23 mm	28 mm
Contreflèche à 1/4 portée	15 mm	19 mm	23 mm
Contreflèche à 1/8 portée	9 mm	11 mm	13 mm

Le décoffrage et la dépose de l'étalement des faces inférieures des poutres et dalle ne pourront être effectués que 28 jours après la dernière coulée du béton du tablier concerné, et après autorisation de l'Ingénieur.

Il sera vérifié que l'appui de l'étalement ne peut subir aucun tassement au cours de ce laps de temps.

### **g) Essais géotechniques complémentaires.**

Pour les ponts qui sont fondés superficiellement, l'Entrepreneur devra effectuer au droit de chaque semelle, une paire d'essais au pénétromètre statique ou dynamique (à l'exclusion d'essais SPT) de façon à s'assurer de la capacité portante du sol à la profondeur projetée.

Pour les ponts qui sont fondés sur pieux, l'Entrepreneur devra effectuer au droit de chaque semelle, une paire de sondages avec essai pressiométrique tous les mètres à partir de la profondeur de 6m, de façon à déterminer la longueur la plus probable des pieux à utiliser en fonction de la capacité portante du sol rencontré.

## **Poste 501 Fouilles en terrain ordinaire au-dessus de la nappe phréatique**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère l'exécution des fouilles en terrain ordinaire, pour fondations des ouvrages d'art, des dalots, des buses et murs de soutènement situées au-dessus de la nappe phréatique et ne nécessitant pas d'épuisement permanent.

### **b) Mise en œuvre**

Il comprend notamment :

- les piquetages,
- l'extraction et le chargement des matériaux,
- le transport quelle que soit la distance,
- le déchargement au lieu d'utilisation ou de dépôt provisoire ou définitif,
- le fractionnement et/ou l'enlèvement des blocs,
- le réglage et le compactage du fond de fouilles à 95% de l'OPM
- les frais d'étalement et de blindage,
- toutes sujétions d'exécution.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 501 s'applique au mètre cube (m3) de volume de fouille exécutée.

Par convention, le volume de chaque fouille sera pris égal au produit de la surface des semelles de fondations correspondante majorée d'une sur-largeur périphérique de cinquante (50) cm, par sa profondeur complétée depuis le terrain naturel préalablement décapé et déblayé s'il y a lieu, jusqu'à la côte définie sur les plans d'exécution visés, diminué, s'il y a lieu du volume des démolitions (pente de talus verticale par convention).

## **Poste 502 Plus-value au prix 501 pour fouilles en terrain rocheux**

### **a) Définition des Travaux**

Le prix 502 est une plus-value au prix 501 relatif aux fouilles pour fondations des ouvrages d'art, des dalots, buses et murs de soutènement, en terrain rocheux et s'applique lorsque la nécessité d'emploi d'engins pneumatiques ou d'explosifs aura été explicitement reconnue par l'Ingénieur.

Il comprend notamment le fractionnement et/ou l'enlèvement des blocs.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 502 est en plus-value au prix 501 et s'applique au mètre cube (m3) de volume de fouille en terrain rocheux exécutée dans les mêmes conditions que le prix 501.

## **Poste 503 Plus-value au prix 501 pour fouilles sous le niveau de la nappe phréatique**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix est une plus-value au prix 501 relatif aux fouilles pour fondations des ouvrages d'art, des dalots et murs de soutènement et s'applique lorsque la nécessité de mettre en œuvre un dispositif d'épuisement par pompage aura été reconnue par l'Ingénieur.

### **b) Mise en œuvre**

Il comprend notamment :

- les frais et sujétions d'épuisements,
- le coût des mesures destinées à assainir la surface de travail,
- le coût de l'exécution des ouvrages provisoires nécessaires pour l'évacuation des eaux d'épuisement,

- le coût des frais de pompage proprement dits.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 503 est en plus-value au prix 501 et s'applique au mètre cube (m<sup>3</sup>) de volume de fouille nécessitant de mettre en œuvre un dispositif d'épuisement exécutée dans les mêmes conditions que le prix 501.

## **Poste 504 Remblaiement des fouilles**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère le remblaiement des fouilles, des ouvrages d'art, des dalots, des buses et murs de soutènement, y compris les remblais contigus tels que définis dans les plans.

### **b) Mise en œuvre**

Il comprend :

- la fourniture de matériaux pour remblais, conforme au Titre II § 3.1.
- le transport quelle que soit la distance,
- le chargement, le déchargement et le réglage,
- La mise ne place soignée par couches de vingt (20) centimètres d'épaisseur, l'arrosage, le compactage à 95 % de l'OPM et toutes sujétions
- la protection contre les eaux de toute nature pendant l'exécution,
- toutes autres sujétions de mise en œuvre.

### **c) Mode de paiement**

Le volume du remblaiement de chaque fouille sera pris égal au volume de la fouille évalué dans les conditions définies au prix 501 ci-avant, sans soustraction du volume des démolitions éventuelles, mais diminué de celui des bétons et/ou maçonneries qu'elle contient. Ce prix 504 s'applique au mètre cube (m<sup>3</sup>) de matériaux mis en œuvre.

## **Poste 505 Remblaiement avec du sable stabilisé au ciment**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix comprend la fourniture du sable et du ciment, le mélange mécanique avec 75 kg de ciment au m<sup>3</sup> du sable, son répandage en couches ne dépassant pas 20 cm d'épaisseur, l'humification et le damage ou compactage au rouleau.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 505 s'applique au mètre cube (m<sup>3</sup>) de sable stabilisé mis en place après compactage et mesuré par différence de profils entre le profil théorique projeté et le profil avant exécution.

## **Poste 506 Coffrage ordinaire**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la fourniture, le transport, la mise en place de coffrage ordinaire métallique ou en bois destiné au coffrage des semelles de fondation et des parties non vues des dalots et ouvrages d'art.

Il comprend également le coffrage perdu y compris les tuyaux en plastique, les réemplois pour les coffrages en bois à raison de quatre fois maximum, les raidisseurs, les abouts, les fixations, les évidements et la pose de drains et d'ancrages, le badigeonnage avec de l'huile de décoffrage ainsi que le décoffrage et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 506 s'applique au mètre carré (m<sup>2</sup>) de coffrage ordinaire métallique ou en bois mis en place.

## **Poste 507 Coffrage soigné**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la fourniture, le transport, la mise en place de coffrage soigné métallique ou en bois destiné au coffrage des parties vues des dalots et ouvrages d'art.

Il tient compte des réemplois pour les coffrages en bois à raison de deux fois maximum, les raidisseurs, les couvre-joints triangulaires, les abouts, les fixations, les évidements et la pose de drains et d'ancrage, le badigeonnage avec de l'huile de décoffrage ainsi que le décoffrage et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 507 s'applique au mètre carré (m2) de coffrage soigné métallique ou en bois mis en place.

### **Poste 508 Béton de propreté Bp**

#### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère le béton de propreté dosé à raison de 150 kg de ciment par mètre cube de béton mis en place, disposé sous les semelles des fondations, radiers, dalles de transition, etc.

#### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend la fourniture et le transport des moellons, des agrégats pour le béton, du sable, du ciment et de l'eau, la confection du béton, le coffrage éventuel et la mise en œuvre, ainsi que toutes sujétions. Le matériau mis en place doit être conforme au Titre III § 3.9

La surface à prendre en compte est égale à la surface de base des semelles, radiers ou des dalles de transition de l'ouvrage, majorée d'une sur-largeur périphérique de dix (10) centimètres. L'épaisseur est définie sur les plans.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 508 s'applique au mètre cube (m3) de béton de propreté mis en place.

### **Poste 509 Béton cyclopéen**

#### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère le béton cyclopéen composé de béton B20 avec blocage en moellons de roche. Les parois extérieures seront éventuellement traitées comme le perré maçonné.

Ce prix comprend la fourniture et le transport des moellons, des agrégats pour le béton, du sable, du ciment et de l'eau, la confection du béton, le coffrage éventuel et la mise en œuvre, ainsi que toutes sujétions. Les matériaux doivent être conformes au Titre III § 3.9

### **c) Mode de paiement**

Il s'applique au mètre cube (m3) de béton cyclopéen mis en place.

### **Poste 510 Béton B 20 pour petits ouvrages**

#### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la confection, le transport et la mise en œuvre de béton pour béton B20 conforme au Titre III § 3.9.

Ce prix comprend la fourniture et le transport des agrégats, du sable, du ciment et de l'eau, la confection du béton, la mise en œuvre, ainsi que toutes sujétions. Les prix des bétons comprennent également le béton pour la confection des éprouvettes de convenance, de contrôle et d'information comme prévu au titre III § 3.9.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 510 s'applique au mètre cube (m3) de béton B20 mis en place.

### **Poste 511 Béton B 25 pour la structure des ouvrages d'art**

#### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la confection, le transport et la mise en œuvre de béton pour béton armé B25 conforme au Titre III § 3.9.

Ce prix comprend la fourniture et le transport des agrégats, du sable, du ciment et de l'eau, les adjuvants si nécessaires, la confection du béton, la mise en œuvre, la pervibration et toutes sujétions relatives aux moules, joints, finissage, cure et nettoyage. Les prix des bétons comprennent également le béton pour la confection des éprouvettes de convenance, de contrôle et d'information ainsi que cela est prévu au Titre III § 3.9.

### **c) Mode de paiement**

Ce prix s'applique au mètre cube (m3) de béton B25 mis en place.

## **Poste 512 Armatures pour béton armé**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la fourniture et le transport sur le lieu d'utilisation et la mise en œuvre des aciers à haute adhérence pour armatures de béton armé ainsi que les aciers ronds lisses utilisés comme écarteurs ou supports de montage.

La masse des armatures à prendre en compte sera évaluée par le mètre des armatures suivant les nomenclatures annexées aux dessins d'exécution et visées par l'Ingénieur ; seront seuls pris en compte les recouvrements indiqués sur ces dessins. Le poids spécifique de l'acier sera pris à sept virgule quatre vingt cinq (7,85) kg par décimètre cube. Les aciers doivent être conformes au Titre III § 3.10.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 512 s'applique au kilogramme (kg) d'acier mis en œuvre.

## **Poste 513 Badigeon pour parements enterrés**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la fourniture, le transport et le badigeonnage en deux couches croisées de peinture bitumineuse à raison de six cent grammes (600 g) au mètre carré sur les parements des ouvrages d'art et dalots au contact des terres.

### **b) Mise en œuvre**

Le badigeon sera constitué soit par du goudron désacidifié, soit du bitume à chaud, soit une émulsion non acide de bitume. Il sera conforme à l'article 38.5 du Fascicule 65.

Le badigeon de protection sera appliqué sur toutes les surfaces au contact de la terre selon deux (2) couches d'épaisseur moyenne cent cinquante (150) microns, la deuxième couche sera mise en œuvre après séchage de la première suivant les caractéristiques du produit, soit entre quarante huit (48) et soixante douze (72) heures environ.

### **c) Mode de paiement**

Le prix s'applique au mètre carré (m<sup>2</sup>) de surface effectivement recouverte.

## **Poste 514 Appareils d'appui type fixe**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la fourniture, le transport au lieu d'emploi et la mise en œuvre d'appareil d'appui en élastomère fretté pour ouvrage d'art. Leurs caractéristiques doivent être conformes au Titre III § 3.13.1

Ce prix comprend la fourniture d'un fabricant homologué ISO 9001, le transport du lieu d'achat au lieu d'utilisation, le façonnage, le montage, la mise en place, le réglage et le calage des éléments constituant l'appareil d'appui, la fourniture et la mise en œuvre du mortier M35 au moins, nécessaire à la pose, et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 514 s'applique à l'unité (u) d'appareil d'appui mis en place.

## **Poste 515 Appareils d'appui type glissant guidé longitudinalement**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère l'exécution d'un appui glissant guidé longitudinalement, dans les mêmes conditions que pour le prix 514.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 515 s'applique à l'unité (u) d'appareil d'appui mis en place.

## **Poste 516 Appareils d'appui type glissant guidé transversalement**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère l'exécution d'un appui glissant guidé transversalement, dans les mêmes conditions que pour le prix 514.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 516 s'applique à l'unité (u) d'appareil d'appui mis en place.

### **Poste 517 Appareils d'appui type libre**

#### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère l'exécution d'un appui glissant librement, dans les mêmes conditions que pour le prix 514.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 517 s'applique à l'unité (u) d'appareil d'appui mis en place.

### **Poste 518 Nouveaux joints de dilatation**

#### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la fourniture, le transport au lieu d'emploi et la mise en œuvre des pièces constituant les joints de dilatation pour ouvrage d'art, y compris les aciers de scellement.

Ce prix comprend la fourniture des joints de dilatation tels que définis au Titre III § 3.13.3, leur transport du lieu d'achat au lieu d'utilisation, les réservations et les armatures complémentaires d'ancrage, la mise en place, le réglage et le scellement à son emplacement définitif avec du mortier prêt à l'emploi, la reprise de l'étanchéité, le remplissage des vides, les retouches de peinture de protection et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 518 s'applique au mètre linéaire (ml) de joint de dilatation fourni mis en place.

### **Poste 519 Réparation des joints de dilatation**

#### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la réparation des profilés en acier existants et le remplacement des joints de dilatation en néoprène et toutes sujétions conformes aux indications de l'Ingénieur.

Il comprend l'enlèvement du joint existant, le nettoyage et le ragréage éventuel des surfaces de pose des appareils du joint, les scellements, y compris creusement des trous d'ancrage, les retouches de peinture de protection ainsi que la fourniture et la pose de l'étanchéité.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 519 s'applique au mètre linéaire (ml) de joint de dilatation réparé.

### **Poste 520 Garde-corps métallique neuf**

#### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la fourniture, le transport au lieu d'emploi et la mise en place de garde corps en acier galvanisé à plein bain, sur ouvrage d'art, tel que défini dans les plans de détails et le Titre III § 3.12.2.

#### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend la fourniture et le transport du lieu d'achat au lieu d'utilisation de tous les matériels et matériaux nécessaires, la pose, le réglage, le mortier de scellement M35, le boulonnage ou la soudure des éléments, une couche de protection antirouille et deux couches de peinture dont la couleur sera définie par l'Ingénieur et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 520 s'applique au mètre linéaire (ml) de garde corps fourni, posé et peint.

### **Poste 521 Réparation des garde-corps métalliques**

#### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère les travaux nécessaires au remplacement d'éléments complets de garde-corps détruits ou détériorés ou à la

#### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend notamment :



- le démontage par tout moyen approprié des éléments ou vestiges d'éléments à remplacer, y compris la démolition éventuelle des anciens scellements,
- la mise en dépôt des éléments en bon état en vue de leur réutilisation éventuelle, l'évacuation des déchets de garde-corps existants,
- le nettoyage des éléments de garde corps en bon état par brossage énergétique à la brosse métallique, puis un soufflage,
- la fourniture de nouveaux éléments identiques à ceux préexistants, galvanisés à chaud,
- la mise en place des nouveaux éléments, y compris leur fixation par des dispositifs préalablement agréés par l'Ingénieur, le scellement et le réglage,
- l'application d'une couche primaire de peinture anticorrosion à base de chromate de zinc,
- l'application de deux couches de peinture à base de résine époxyde dont la dernière couche présente la même teinte que celle du garde corps existant,
- toutes sujétions.
- Ce prix comprend également la fabrication et la fourniture d'éléments de garde-corps en acier doux de différents types, mais semblables à ceux existants. Il comprend également la fourniture des pièces d'ancrage nécessaires pour la fixation du garde-corps.

### **c) Mode de paiement**

Ce prix s'applique en mètre linéaire (ml) de garde-corps remplacé ou réparé.

## **Poste 522 Gargouilles en fonte**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la fourniture et la pose de gargouilles en fonte de diamètre cent millimètres (100 mm), comme prévu aux plans, destinées à évacuer les eaux pluviales. Leurs caractéristiques doivent être conformes au Titre III § 3.13.2

Il comprend également l'exécution de la cavité sous le trottoir, conformément aux plans d'exécution.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 522 s'applique à l'unité (u) de gargouille mise en place.

## **Poste 523 Béton pour murs de soutènement**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère le béton pour la réalisation des murs de soutènement en béton armé conformément au Plan Type, la confection du béton B25, le transport et la mise en œuvre.

Ce prix comprend la fourniture et le transport des agrégats, du sable, du ciment et de l'eau, les adjuvants si nécessaires, la confection du béton, la mise en œuvre, la pervibration et toutes sujétions relatives aux éprouvettes d'essai, moules, joints, finissage, cure, nettoyage et essais des éprouvettes. Le coffrage et l'armature sont rémunérés par les postes respectifs.

### **c) Mode de paiement**

Ce prix 523 s'applique au mètre cube (m3) de béton B25 mis en place.

## **Poste 524 Perrés maçonnés**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la réalisation de perrés en moellons d'une épaisseur de 35 cm pour la protection de talus suivant les dispositions du plan type ou selon les indications de l'Ingénieur. Leurs caractéristiques doivent être conformes au Titre III § 3.20.

### **b) Mise en œuvre**

Il comprend notamment :

- l'exécution des déblais éventuels, y compris chargement, transport et mise en dépôt de ces déblais,
- la fourniture sur le lieu d'emploi des matériaux et la mise en œuvre du béton maigre Bp, du mortier de ciment et des moellons,
- les remblaiements latéraux en matériaux compactés,
- la confection des joints au mortier,

- toutes finitions et sujétions d'exécution.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 524 s'applique au mètre carré (m<sup>2</sup>) réalisé, mesuré selon la pente du talus, avec comme valeur maximale celle calculée à partir des plans approuvés par l'Ingénieur.

## **Poste 525 Escalier de visite**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère l'exécution d'escaliers en maçonnerie sur les perrés maçonnés protégeant les culées des ouvrages d'art, suivant les indications de l'Ingénieur.

Il comprend la fourniture et la mise en œuvre de maçonnerie en moellons et toutes sujétions d'exécution. La largeur de cet escalier sera fixée à 60 cm.

### **c) Mode de paiement**

Le prix s'applique au mètre linéaire (ml) d'escalier exécuté, y compris marches parallèles.

## **Poste 526 Barbacane pour mur de soutènement**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la fourniture et la mise en place de barbacane pour murs de soutènement afin d'évacuer les eaux d'infiltration derrière le mur selon les plans types et indications de l'Ingénieur.

Ce prix comprend la fourniture des barbacanes en PVC, terre cuite ou béton, la découpe à façon, la mise en place, la réalisation de la poche drainante d'alimentation et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 526 s'applique au mètre linéaire (ml) mise en place.

## **Poste 527 Pieux battus en acier remplis de béton diamètre 350 mm**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère la fourniture, le transport, la mise en fiche et le battage de pieux en acier de 350 mm de diamètre, conformes aux prescriptions du Titre III § 3.11, destinés aux fondations des ouvrages d'art.

### **b) Mise en œuvre**

Ce prix comprend la fourniture, le transport, l'enture par manchonnage ou soudure, la protection des aciers avec un émail bitumineux sur les six derniers mètres, la mise en fiche, le battage du pieu, le sabot d'extrémité, le renforcement de tête, le bardage, le recépage, le remplissage des pieux avec du béton B25, les essais de chargement des pieux d'essai et toutes sujétions.

Si le battage se fait du niveau du terrain naturel, le battage perdu jusqu'à la cote théorique des pieux en dessous de ce terrain naturel n'est pas payé. Les armatures sont rémunérées par le prix 512 "armatures pour béton armé". La longueur maximale des pieux est estimée à 15 m.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 527 s'applique au mètre linéaire (ml) de pieu en acier battu mesuré à partir de la pointe sur la longueur restant en place après achèvement de la semelle de fondation, contrôlé par toutes les mesures nécessaires et recépé à la cote figurant sur les plans.

## **Poste 528 Essais Géotechniques**

### **a) Définition des Travaux**

Ce prix rémunère forfaitairement l'amenée, le repliement et le maintien sur chantier de tout le matériel nécessaire aux essais géotechniques ainsi que la réalisation des essais au droit des semelles de façon à s'assurer de la capacité portante du sol à la profondeur projetée et/ou à déterminer de la longueur la plus probable des pieux à utiliser en fonction de la capacité portante du sol rencontré.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 528 s'applique à l'unité des essais réalisés.

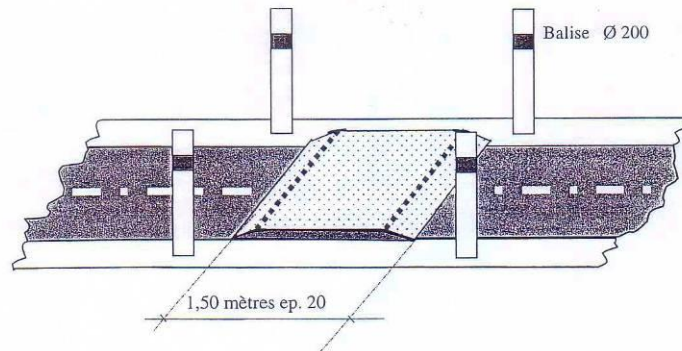
## Postes 600 Signalisation

### Préambule

Les postes 600 complètent, précisent ou amendent le chapitre V Travaux Divers et Signalisation des "Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts". Dans le silence du présent document, les dispositions des Clauses Techniques des Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts sont de stricte application.

Le plan R53a donne les différents panneaux prévus dans le cadre du présent projet, essentiellement axé sur la sécurité des usagers de la route et des riverains.

Un modèle de Dos d'ânes est repris ci-dessous à titre indicatif.



La signalisation comprend :

- la signalisation verticale avec les panneaux de police (danger, prescription et intersection), les panneaux directionnels et de localisation,
- la signalisation horizontale avec les marquages au sol ;
- la mise en place des bornes penta-kilométriques, de dos d'âne et des balises de virage

L'Entrepreneur soumet à l'Ingénieur, au plus tard vingt et un (21) jours avant le début des travaux sur la section considérée, par section de 10 km, les zones localisées sur des plans où une signalisation horizontale s'impose, les endroits où il y a lieu de placer des panneaux de police, des panneaux directionnels ainsi que les panneaux de localisation et les zones où il y a lieu de prévoir des dos d'âne et des balises de virages. Il est entendu que, tant pour la signalisation horizontale et verticale, que pour les équipements, les travaux sont limités au strict nécessaire imposé par des raisons de sécurité routière.

### Postes 601 à 605 Signalisation verticale

#### a) Définition des travaux

Les travaux consistent à placer le long de la chaussée, dans l'accotement, aux endroits prévus sur les plans d'exécution de l'Entrepreneur et/ou selon les indications de l'Ingénieur, des panneaux de danger, des panneaux de prescription et les panneaux d'intersection et de priorité, des panneaux directionnels et des panneaux de localisation.

La localisation des différents panneaux est désignée par l'Ingénieur.

#### b) Mise en œuvre

Les panneaux et leurs supports doivent être conformes aux spécifications du Titre III § 3.22.1.

Avant toute pose, l'Entrepreneur fournit pour approbation à l'Ingénieur, un échantillon des différents types de panneaux de police (circulaire, triangulaire et octogonal), de direction et de localisation, ainsi que des échantillons des poteaux de fixation.

Les dimensions des panneaux sont de type "normal", soit

- panneaux triangulaires : 100 cm de côté ;
- panneaux circulaires: 85 cm de diamètre ;

- panneaux octogonaux : 80 cm de largeur ;
- panneaux directionnels : 30 cm de hauteur ;
- panneaux de localisation : 30 cm de hauteur.

Les longueurs des poteaux sont telles que le bord inférieur des panneaux soit à 1,80 m au-dessus du sol.

Les travaux comprennent :

- l'implantation du panneau conformément aux plans d'exécution de l'Entrepreneur et/ou aux directives de l'Ingénieur
- la mise en œuvre d'une fondation en béton
- la pose du ou des poteaux. Les panneaux de localisation, quand leur longueur dépasse 1,10 m et les panneaux directionnels sont fixés sur deux poteaux.
- la fixation par boulonnage sur le poteau des panneaux.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 601 rémunère, à l'unité, la fourniture et la pose des panneaux triangulaires.

Le prix 602 rémunère, à l'unité, la fourniture et la pose des panneaux circulaires.

Le prix 603 rémunère, à l'unité, la fourniture et la pose des panneaux de localisation.

Le prix 604 rémunère, à l'unité, la fourniture et la pose des panneaux directionnels.

Le prix 605 rémunère, à l'unité, la fourniture et la pose des panneaux octogonaux.

Les prix unitaires comprennent les travaux d'implantation, la mise en œuvre d'un socle en béton, la fourniture et la pose d'un ou de deux poteau (x), ainsi que la fourniture et la pose du panneau de signalisation prévu et toutes autres sujétions.

Les quantités présumées sont reprises dans le détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur base des quantités réellement exécutées et prises en attachement.

## **Postes 606 à 610 Signalisation horizontale**

### **a) Définition des travaux**

Les travaux doivent être conformes aux spécifications du Titre III § 3.22.2.

Les travaux consistent à marquer l'axe de la route dans les courbes et sommets et aux abords des courbes et sommets, ainsi qu'aux endroits désignés par l'Ingénieur, d'une bande axiale continue et/ou discontinue par une peinture retro-réfléchissante.

La peinture est de couleur blanche, retro-réfléchissante, avec billes de verre incorporées. La durée de vie est d'au moins 12 mois. Tout produit doit être agréé par l'Ingénieur. L'Entrepreneur doit fournir les certificats d'homologation du pays d'origine du matériau datant de moins de trois (3) ans. Chaque récipient contenant la peinture doit mentionner le numéro d'homologation, la date de fabrication et la date de péremption.

Les lieux de stockage des produits doivent être secs, aérés et à l'abri du rayonnement du soleil.

### **b) Mise en œuvre et contrôle**

Avant application, la surface à peindre doit être débarrassée, par brossage mécanique, de toute poussière. Les travaux de peinture ne peuvent s'effectuer que par temps sec. Les quantités à mettre en œuvre doivent être conformes aux prescriptions du fabricant de peinture. L'incorporation de billes de verre doit suivre immédiatement la pose de l'enduit.

### **Contrôle quantitatif**

Le contrôle des quantités se fait par pesée avant et immédiatement après application du produit sur une plaque de tôle de 1,50 m par 0,30m, à l'initiative de l'Ingénieur. Si le dosage est inférieur de 15 % à celui prescrit, l'Entrepreneur procède, à ses frais, à l'application d'une couche supplémentaire immédiatement.

### **Contrôle géométrique**

Les contrôles géométriques se font à l'initiative de l'Ingénieur. L'Entrepreneur procède, à ses frais, pour tous travaux qui s'avéreraient nécessaires afin que les dimensions prévues soient respectées.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 606 s'applique au mètre linéaire (ml) de bandes blanches axiales continues et discontinues peintes de 0,10 m de largeur.

Le prix 607 rémunère, au mètre linéaire peint, la pose de peinture rétro-réfléchissante d'une bande blanche de rive continue de 0,10 m de largeur.

Le prix 608 rémunère, au mètre linéaire peint, la pose de peinture rétro-réfléchissante de marque transversale continue de 0,50 m de largeur (ligne d'arrêt)

Le prix 609 rémunère, au mètre carré peint, la pose de peinture rétro-réfléchissante de marques transversales pour piétons de 0,50 m de largeur et de 3,00 m de longueur.

Le prix 610 rémunère, à l'unité, la pose de peinture rétro-réfléchissante pour flèche de rabattement.

Les prix comprennent les travaux préparatoires tels que nettoyage mécanique des surfaces à peindre, la fourniture de la peinture et des billes de verre, la mise en œuvre selon les quantités prescrites par le fabricant ainsi que toutes autres sujétions.

Les quantités présumées basées sur l'avant-projet détaillé sont reprises au détail estimatif. L'Entrepreneur est rémunéré sur la base des quantités réellement exécutées, mesurées contradictoirement et prises en attachement.

### **Poste 611 Bornes penta-kilométriques**

#### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère la fourniture et la pose de bornes penta-kilométriques conformes aux prescriptions du Code Routier Haïtien.

Elles sont préfabriquées en béton B25 avec une légère armature d'assemblage. Les prescriptions, prévues au Titre III § 3.9, relatives au béton B25, sont d'application.

Elles sont peintes en blanc avec les inscriptions gravées et peintes en noir sur deux faces, selon les indications fournies par l'Ingénieur.

#### **b) Mise en œuvre et contrôle**

Il comprend notamment :

- le débroussaillage et dégagement éventuel,
- les fouilles et l'évacuation des terres,
- la préfabrication des bornes (béton armé B25 - coffrage - ferrailage, etc.),
- la mise en œuvre du béton B20 de fondation,
- la mise en peinture (une couche de base plus deux couches de peinture à l'huile et les inscriptions nécessaires,
- la pose et les finitions,
- le remblai éventuel et le compactage à 95% de l'OPM,
- et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 611 s'applique à l'unité (u) de borne penta-kilométrique posée.

### **Poste 612 Dos d'ânes**

#### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère l'exécution de dos d'âne, servant de dispositif de ralentissement aux endroits indiqués par l'Ingénieur conformément au dessin ci-avant.

#### **b) Mise en œuvre et contrôle**

Il comprend notamment le balayage et la préparation des surfaces à couvrir, la fourniture des matériaux (bitume, granulats) nécessaires à la mise en œuvre, l'implantation, l'exécution du dos d'âne en béton bitumineux ancré dans la chaussée, selon le croquis ci-dessous, et toutes sujétions d'exécution.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 612 s'applique à l'unité (u) posée aux endroits indiqués par l'Ingénieur, toutes sujétions comprises.

### **Poste 613 Balise de virage**

#### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère la fourniture et la pose à l'unité des balises de virage conformes aux prescriptions du Code Routier Haïtien et suivant les indications de l'Ingénieur.

Les balises de virages sont circulaires, de 20 cm de diamètre et de 140 cm de hauteur. Elles sont préfabriquées en béton B25 avec une légère armature d'assemblage. Les prescriptions prévues au Titre III § 3.9 relatives au béton B25 sont d'application.

Elles sont peintes en blanc avec une bande rouge dans la partie supérieure

#### **b) Mise en œuvre et contrôle**

Il comprend notamment :

- le débroussaillage et dégagement éventuel,
- les fouilles et l'évacuation des terres,
- la préfabrication des balises (béton armé B25- coffrage - ferrailage, etc.),
- la mise en œuvre du béton B20 de fondation,
- la mise en peinture (une couche de base plus deux couches de peinture à l'huile et les inscriptions nécessaires,
- la pose et les finitions,
- le remblai éventuel et le compactage à 95% de l'OPM,
- et toutes sujétions.

Les quantités à prendre en compte résultent d'un métré contradictoire des nouvelles balises réellement positionnées

### **c) Mode de paiement**

Le prix 613 s'applique à l'unité de balise (u) posée aux endroits indiqués par l'Ingénieur, toutes sujétions comprises.

## **Postes 700 Travaux divers**

### **Préambule**

Les postes 700 complètent, précisent ou amendent le chapitre V Travaux Divers et Signalisation des "Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts". Dans le silence du présent document, les dispositions des Clauses Techniques des Spécifications Standards pour la Construction des Routes et Ponts sont de stricte application.

### **Poste 701 Curage des buses en béton d'une section égale ou supérieure à 1 m<sup>2</sup>**

#### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère l'entretien, l'enlèvement de la végétation et des matériaux obstruant l'intérieur, la réparation et la remise en état de buses en béton de section supérieure ou égale à 1 m<sup>2</sup>.

Les opérations comprennent la réparation de la maçonnerie ou du béton, le remplacement des éléments endommagés, la fourniture des matériaux et toutes sujétions. Le nettoyage des buses pourra être réalisé soit mécaniquement soit manuellement, ceci restant le choix de l'Entrepreneur. Les produits de curage seront à évacuer en un lieu agréé par l'Ingénieur.

Les quantités à prendre en compte résultent d'un métré contradictoire des ouvrages réellement entretenus et curés sur ordre écrit de l'Ingénieur.

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 701 s'applique au mètre linéaire (ml) d'ouvrage remis en état, désigné par l'Ingénieur.

## **Poste 702 Curage des dalots (toutes dimensions)**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère l'entretien, l'enlèvement de la végétation et des matériaux obstruant l'intérieur et les orifices, la réparation et la remise en état de dalots en béton à conserver dans le nouveau projet, selon les indications de l'Ingénieur.

Les opérations comprennent la réparation de la maçonnerie ou du béton, le remplacement des éléments endommagés, la fourniture des matériaux et toutes sujétions.

Le nettoyage des dalots pourra être réalisé soit mécaniquement soit manuellement, ceci restant le choix de l'Entrepreneur.

Les produits de curage seront à évacuer en un lieu agréé par l'Ingénieur.

Les quantités à prendre en compte résultent d'un métré contradictoire des ouvrages réellement entretenus et curés sur ordre écrit de l'Ingénieur.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 702 s'applique au mètre linéaire (ml) d'ouvrage remis en état, désigné par l'Ingénieur.

## **Poste 703 Gabions**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère la fourniture, la préparation et la pose de gabions toutes sujétions comprises aux indications de l'Ingénieur. Les gabions doivent être conformes au Titre III § 3.16. Il comprend notamment :

- la fourniture, la livraison à pied d'œuvre et la mise en œuvre de cages de gabions réalisées en grillage double torsion, à mailles hexagonales,
- la fourniture et la mise en place du matériau de remplissage,
- la réalisation des remblais contigus.

Les quantités à prendre en compte seront mesurées au volume en place défini à partir des profils en travers théoriques des plans d'exécution.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 703 s'applique au mètre cube (m<sup>3</sup>) de gabions mis en place.

## **Poste 704 Remblaiement de pierraille 20/80 contre les gabions**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère le remblaiement en pierraille prévu directement en contact du géotextile posé derrière les gabions.

### **b) Mise en œuvre et contrôle**

Il comprend:

- La fourniture, le transport et le déchargement de la pierraille lavée de calibre 20/80 mm sans arêtes vives
- La mise en place soignée par couches de vingt (20) cm d'épaisseurs avec compactage à l'aiguille vibrante si nécessaire et toutes sujétions

### **c) Mode de paiement**

Le prix 704 s'applique au mètre cube (m<sup>3</sup>) de matériaux mis en œuvre. Le volume de remblaiement sera déterminé à l'aide de levés topographiques à réaliser avant et après le remblaiement, en présence de l'Ingénieur.

## **Poste 705 Remblaiement compacté derrière les perrés ou les gabions**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère le remblaiement nécessaire à la réalisation de perrés maçonnés ou à la mise à niveau du terrain naturel situé derrière les gabions.

## **b) Mise en œuvre et contrôle**

Il comprend:

- La fourniture, le transport et le déchargement de terres pour remblais, conforme au Titre II § 3.1.
- La mise en place soignée par couches de vingt (20) centimètres d'épaisseur, l'arrosage, le compactage à 95 % de l'OPM et toutes sujétions
- Dans le cas de perré, le réglage selon la pente prévue aux plans de la face destinée à recevoir le béton de propreté

## **c) Mode de paiement**

Le prix 705 s'applique au mètre cube ( $m^3$ ) de matériaux mis en œuvre. Le volume de remblaiement sera déterminé à l'aide de levés topographiques à réaliser avant et après le remblaiement, en présence de l'Ingénieur.

## **Poste 706 Géotextile**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère au mètre carré ( $m^2$ ) de surface couverte, la fourniture et la mise en œuvre de géotextile conforme aux prescriptions du Titre III § 3.17 et aux indications de l'Ingénieur.

### **b) Mise en œuvre et contrôle**

Il comprend notamment :

- les sujétions de stockage,
- les recouvrements transversaux de 50 cm,
- la couture et le fichage des lés,
- les découpes éventuelles.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 706 s'applique au mètre carré ( $m^2$ ) de surface mise en place, hors recouvrement. La surface à prendre en compte résultera d'un métré contradictoire dressé après exécution.

## **Poste 707 Recalibrage de rivières**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère les terrassements nécessaires au recalibrage des rivières ou cours d'eau selon les indications de l'Ingénieur.

### **b) Mise en œuvre et contrôle**

Il comprend :

- l'implantation des axes du recalibrage pour assurer le bon écoulement des eaux,
- le piquetage des entrées en terre,
- l'extraction des matériaux quelque soit le niveau des eaux,
- l'évacuation des matériaux en un lieu agréé par l'Ingénieur,
- le réglage des talus de berge.

Ce prix comprend les levées topographiques nécessaires à la vérification du bon écoulement, le débroussaillage, le déblaiement des matériaux, le dressage des talus de l'excavation, le transport des déblais en dépôt à toutes distances.

Il comprend également les travaux de terrassement mécaniques, y compris l'épuisement éventuel, débroussaillage et déboisement, évacuation et épandage des déblais, remblaiement à exécuter selon les indications données sur place par l'Ingénieur et toutes autres sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 707 s'applique au mètre cube ( $m^3$ ) de matériaux extraits, le volume appliqué étant obtenu par différence entre le profil du terrain naturel levé contradictoirement et le profil théorique défini aux plans d'exécution.



## **Poste 708a Nettoyage de tablier de ponts et Poste 708b Ragréage de dalle du tablier de ponts**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère le nettoyage général du tablier d'un pont. Il rémunère également la démolition de la couche de chaussée détériorée et/ou des revêtements sur des dalles en béton armé du tablier des ponts, l'évacuation et la mise en dépôt des déchets obtenus, le nettoyage de la dalle et des gargouilles suivant les indications de l'Ingénieur, le ragréage opéré selon les prescriptions suivantes.

### **b) Mise en œuvre et contrôle**

Les ouvrages d'art existants dont la face supérieure du tablier en béton armé est ébréchée, laissant des armatures apparentes, sont à réparer selon la procédure ci-après.

#### **a) Mesures préalables**

L'ouvrage dont le tablier doit faire l'objet d'une réparation devra être soumis aux précautions ci-après :

1. si les travaux se déroulent en saison sèche et que la configuration des lieux le permet, la circulation sur l'ouvrage sera complètement interdite et une dérivation vers un passage à gué sera mise en place.
2. si les travaux se déroulent en saison des pluies et qu'un passage à gué ne peut être pratiqué, les mesures suivantes seront prises :
  - les travaux seront organisés en deux phases sur la demi- largeur du tablier.
  - la circulation s'effectuera sur une seule bande de roulement couvrant la demi-largeur du tablier.
  - une barrière physique sera établie sur toute la longueur du tablier pour isoler la bande de circulation traitée et une signalisation adéquate sera mise en place.
  - les bandes de circulation traitées ne seront remises en service que 28 jours après la coulée du mortier de réparation.

#### **b) Préparation des surfaces à traiter**

Les zones où le béton est ébréché en laissant les armatures supérieures apparentes sont à nettoyer selon les méthodes ci-après.

- Toutes les parties où le béton est désagrégé seront traitées au marteau pneumatique de façon à évacuer toutes les parties non cohérentes.
- Béton- Le béton existant doit être nettoyé énergiquement de manière à éliminer tous les gravats et la poussière. Dans ce but, il sera fait usage d'une brosse métallique rotative motorisée, dans un premier temps, puis d'un aspirateur dans un second temps.
- Armatures- La rouille qui couvre l'acier doit être éliminée soit par sablage, soit à l'aide d'une brosse métallique rotative motorisée, dans un premier temps, puis à l'aide d'un aspirateur dans un second temps.
- Préalablement à la réparation proprement dite, la surface à traiter sera dépoussiérée, puis humidifiée en profondeur. Elle ne pourra sécher avant l'application de la couche primaire d'adhérence. Il sera cependant veillé à ce que les pores et cavités du béton ne contiennent pas d'eau.

#### **c) Traitement des surfaces**

Le traitement des surfaces sera conforme aux prescriptions de la norme EN1504-7 et s'effectuera en deux phases.

Dans ce but un primaire d'adhérence jouissant de propriétés de protection contre la corrosion des armatures, du type Sika Top Armatex 110 Epo Cem ou équivalent, sera utilisé. Il sera appliqué à la brosse à peindre en deux couches d'environ 1mm d'épaisseur chacune. La seconde couche sera appliquée lorsque la première couche sera dure à l'ongle, soit dans un délai de 2 à 3 heures.

Le primaire d'adhérence doit être protégé efficacement contre toute contamination, contre la pluie ou un ensoleillement trop intense, jusqu'à l'application du mortier de réparation.

Ensuite, un mortier de réparation du type Sika Mono Top 412N ou équivalent sera coulé sur les surfaces à traiter de façon à assurer une couverture des armatures d'au moins 30 mm d'épaisseur.

Le mortier de réparation sera mis en œuvre à l'aide d'une latte vibrante. Il sera protégé de la pluie et d'un ensoleillement excessif pendant au moins 48 heures par la mise en œuvre de toiles de sacs en jute ou en polyéthylène soigneusement lestées pour empêcher leur soulèvement par le vent.

### **c) Mode de paiement**

Le prix 708a s'applique au mètre carré (m<sup>2</sup>) de dalle de pont nettoyée.

Le prix 708b s'applique au mètre carré (m<sup>2</sup>) de dalle ragréée

## **Poste 709 Bordure surélevée en béton et poste 710 Bordure arasée en béton**

### **a) Définition des travaux**

Ces prix rémunèrent la fourniture et la mise en place des bordures surélevées ou arasées en béton armé de type préfabriqué conformément aux plans types aux endroits indiqués par l'Ingénieur.

### **b) Mise en œuvre et contrôle**

Les bordures seront de type préfabriqué. Elles devront être conformes au fascicule 31 du CCTG et à la norme NF.P.98.302. Elles seront de classe A (soit une contrainte à la rupture de 10 Mpa). En cas de découpe, elles devront être faites à la disqueuse.

Les bordures surélevées et arasées sont en éléments droits d'un mètre, sauf dans les courbes de rayon inférieur à 20 m où elles seront en éléments de 50 ou 30 cm.

Les bordures seront posées sur un mortier de calage type M 25 (cf. Titre III article 3.9) d'une épaisseur de min. 10 cm. Le réglage et compactage des assises des fondations des bordures ainsi que la découpe éventuelle des couches du corps de chaussée font partie du prix de bordure.

Elles seront contrebutées par un massif en béton B 25 conformément aux dispositions du fascicule 31 du CCTG. Les joints auront dix millimètres d'épaisseur maximale et seront serrés ou lissés au fer. Les bordures seront positionnées conformément aux plans types.

La tolérance pour faux alignement en plan et en hauteur est de 1 cm max. par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé.

### **c) Mode de paiement**

Ces prix comprennent la fouille éventuelle nécessaire aux fondations, l'évacuation des matériaux, le compactage de la forme, la fourniture et la mise en œuvre du béton de fondation et d'épaulement, la fourniture, la pose (avec éventuellement la coupe des bordures), leur rejointoiement et le remblai d'épaulement. Ce prix comprend également la fourniture et la mise en œuvre de produit de cure et toutes sujétions.

- Le prix 709 s'applique au mètre linéaire (ml) de bordure surélevée posée, toutes sujétions comprises.
- Le prix 710 s'applique au mètre linéaire (ml) de bordure arasée posée, toutes sujétions comprises

## **Poste 711 Glissière de sécurité**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère l'exécution de glissière de type GS2 ou GS4 de sécurité tel que défini sur les Plans Types et aux endroits indiqués par l'Ingénieur.

### **b) Mise en œuvre et contrôle**

Ce prix comprend la fourniture et le transport à pied d'œuvre des lisses, des supports, des pièces spéciales et courbes, du béton pour la fabrication des socles. Ce prix comprend également la mise en place et bétonnage des supports, la fixation des lisses, le boulonnage sur support béton ou maçonné, la fourniture et mise en place des embouts de sécurité standard et toutes sujétions.

### **c) Mode de paiement**

Ce prix 711 s'applique au mètre linéaire (ml) de glissières posées, la longueur à prendre en compte étant la longueur totale y compris recouvrement et abouts d'extrémité.

## **Poste 712 Plantation d'arbres**

### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère la plantation d'arbres, mis en place aux emplacements définis par l'Ingénieur.

### **b) Mise en œuvre et contrôle**

L'Entrepreneur assure la plantation d'arbres aux emplacements fixés par l'Ingénieur, la mise en place de la protection en grillage sur 1,00 m de haut soutenue par des piquets en bois traités ou par un système similaire aussi efficace, l'apport de l'eau nécessaire, et l'éventuel remplacement des arbres morts.

Il assurera le complet entretien durant une année à partir de la réception provisoire comprenant l'arrosage, le curage de la cuvette du pied de l'arbre, la conservation en bon état de la protection, de désherbage du pourtour de la cuvette.

Le constat du nombre d'arbres plantés, avec la mise en place de la protection et le creusement de la cuvette au pied de l'arbre, fera l'objet d'une inscription par le contrôle sur le cahier de chantier. Ce constat servira à la prise en charge des prestations réelles des arbres vivants au moment de la réception définitive. A la fin des travaux, il convient que l'Entrepreneur consigne sur les plans de récolement, les plantations qu'il a réalisé (position, nombre d'arbres).

Les espèces végétales recommandées, selon les clauses environnementales (Titre II § 2.8.10), doivent être des espèces indigènes adaptées au régime du climat local tels que le Gaiac (Guaiacum officinale), l'Acacia piquant (*Acacia macracantha*), le Gommier (*Bursera simarouba*), le Gouane (*Coccothrinax argentea*), le bois cabrit (*Senna atomaria*), le Palmiste à vin (*Pseudophoenix vinifera*) et le Cèdre (*Cedrela odorata*).

Les prestations comprennent:

1. la fourniture des plants d'une essence existant dans la zone traversée,
2. la confection du trou de plantation qui sera garni d'humus autour des racines,
3. la plantation de l'arbre,
4. la mise en place d'une protection en grillage en matière imputrescible soutenu par des piquets en bois traité,
5. la confection d'une cuvette au pied de l'arbre,
6. l'entretien complet jusqu'à la réception définitive de la plantation comprenant :
  - l'apport de l'eau et l'arrosage,
  - le curage et le débroussaillage de la surface de plantation,
  - le maintien en bon état de la protection de l'arbre,
  - le remplacement des arbres morts.

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 712 s'applique à l'unité (u) d'arbres plantés et vivants. Les arbres morts ne seront pas pris en compte.

### **Poste 713 Reboisement des carrières et emprunts**

#### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère le reboisement des carrières et zones d'emprunts désignés par l'Ingénieur.

#### **b) Mise en œuvre et contrôle**

Ces sites d'exploitations seront reboisés avec des arbres d'au moins 2 cm étrier (diamètre à la base de la tige) pour assurer la survie et des résultats visibles. Ces arbres devront être protégés contre le pâturage libre, en particulier les chèvres.

Les espèces peuvent être choisies parmi le *Prosopis Juliflora* et le *Cassia Siamea*. Il pourra aussi être fait appel à des espèces indigènes locales qui résistent bien aux dommages causés par les chèvres et les bovins, tels le *Consolea monoliformis* (cactus), le *Pereskia quisqueyana* (cactus), le *Zombia antillarum* (palme), le *Coccothrinax argentea* (palme), l'*Acacia macracantha* (arbre) et le *Bursera simarouba* (arbre).

Les reboisements devront avoir lieu en tout début saison des pluies, lorsque le sol est suffisamment humide et tiède afin de permettre une germination optimale et une croissance rapide des plants. Avant de planter, l'Entrepreneur devra veiller à préparer le site par un aplanissement du terrain ; les jeunes plantes devront être couvertes d'une fine couche de terre protectrice.

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 713 s'applique à l'unité (u) de carrière reboisée.

### **Poste 714 Réaménagement des carrières et emprunts**

#### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère le réaménagement des carrières et des emprunts exploités en bassins de retenue d'eau suivant les indications de l'Ingénieur.

#### **b) Mise en œuvre et contrôle**

La pente des talus des carrières devra être effectuée conformément aux indications fournies par l'Ingénieur. La terre arable devra être reversée sur les talus puis compactée. Les matériaux de déblai devront être bien répartis et aplatis afin d'éviter tout dépôt.

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 714 s'applique à l'unité (u) de carrière réaménagée.

### **Poste 715 Construction des épis**

#### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère forfaitairement la réalisation des épis sur la base des quantités de référence " pierraille + enrochement + moellon" mise en place pour l'épi suivant les indications de l'Ingénieur.

#### **b) Mise en œuvre et contrôle**

Les différents composants intervenant dans la réalisation d'un épi conformément au plan type et aux indications du CST sont les suivants :

- nivellement et débroussaillage,
- fouille en pied,
- cage pour gabion semelle,
- pierraille 30/80,
- enrochement D700,
- moellons pour gabions semelles,
- béton B20.

Ce prix comprend notamment :

1. l'extraction sur les lieux d'emprunt,
2. le transport au lieu d'emploi quelque soit la distance,
3. la mise en dépôt provisoire à proximité du lieu d'emploi,
4. la reprise et la mise en place selon les spécifications de l'Ingénieur et toutes sujétions.

Les quantités à prendre en compte seront mesurées au volume en place à partir des profils en travers théoriques des plans d'exécution.

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 715 s'applique au mètre cube (m3) de la somme de volumes de pierraille + enrochement + moellon mis en place.

### **Poste 716 Joint néoprène**

#### **a) Définition des travaux**

Ce prix rémunère la réalisation d'un joint souple et étanche entre des éléments en béton armé. Ce prix inclut les clips ou ligatures de fixation aux lits d'armature. Les prescriptions doivent être conformes au Titre III § 3.13.3.

#### **c) Mode de paiement**

Le prix 716 s'applique au mètre de joint réalisé.

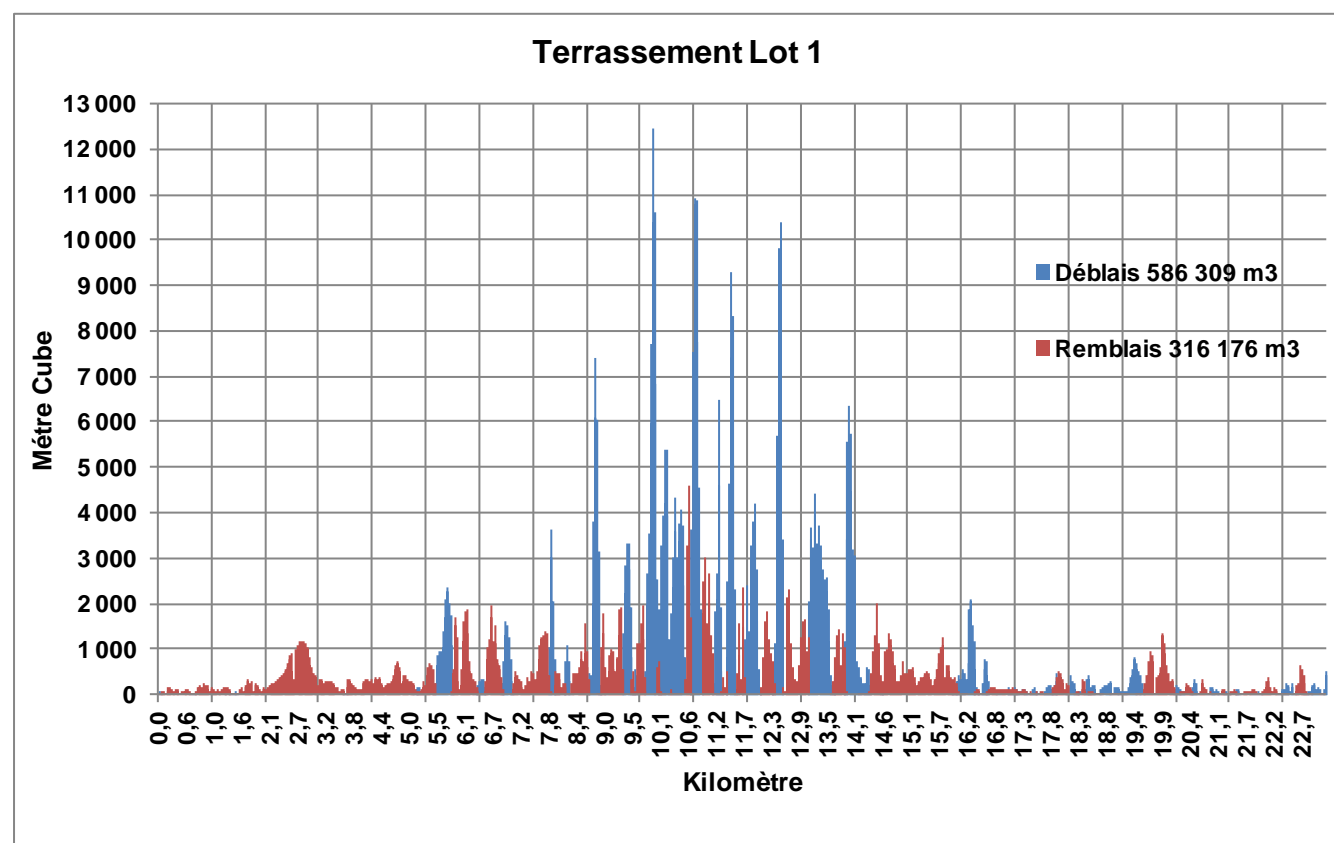
## Annexes

### Annexe 1 Estimation des Quantités

#### 1.1 Moment de transport pour couche de fondation et de base

Calcul des transports, couche de fondation en tout-venant graveleux 0/40								
Carrière (Volume à exploiter)	PK (km)	Distance morte (km)	Utilisation de Pk à Pk		Longueu r (m)	Volume (m³)	Ø Distance (km)	Moment du transport (m³ x km)
Riv. La Quinte	6,50	0,5	4,500	6,500	2 000	6 247	1,500	9 371
14 056		0,5	6,500	9,000	2 500	7 809	1,750	13 666
Riv. Duret	3,50	0,5	0,000	3,500	3 500	10 933	2,250	24 599
14 056		0,5	3,500	4,500	1 000	3 124	1,000	3 124
Riv. La Branle	11,00	0,2	9,000	11,000	2 000	6 247	1,200	7 497
43 887		0,2	11,000	23,050	12 050	37 640	6,225	234 308
72 000					23 050	72 000	4,063	292 564
Valeur avec imprévus (5%) et arrondie								310 000
Calcul des transports, couche de Base en concassé 0/31,5 (Grès Quartzitique)								
Grès quartzitique	41,00	17,95	0	23,05	23 050	44 500	29,475	1 311 638
Valeur avec imprévus (5%) et arrondie								1 380 000

#### 1.2 Visualisation des quantités de Déblais et de Remblais



## Annexe 2 Liste des pistes à raccorder

X	Y	PK	Largeur (m)	Plan	X	Y	PK	Largeur (m)	Plan
-72,65173	19,49861	1+575	droite-6	1	-72,65168	19,62890	17+900	droite-4	13
-72,65000	19,50791	2+575	droite-4	2	-72,65366	19,63084	18+200	droite-4	14
-72,64989	19,51017	2+850	droite-4/gauche-6	3	-72,65752	19,63255	18+675	gauche-4	14
-72,64970	19,51172	3+125	droite-4	3	-72,65967	19,63582	19+090	droite-6	14
-72,64958	19,51271	3+210	droite-4/gauche-4	3	-72,66035	19,63657	19+200	gauche-6	14
-72,64602	19,51944	4+040	droite-4/gauche-4	3	-72,66264	19,64062	19+725	gauche-6	15
-72,64175	19,52465	4+830	droite-6	4	-72,66351	19,64444	20+190	droite-6	15
-72,63076	19,54789	7+775	droite-6 (Coutant)	6	-72,66367	19,64484	20+245	gauche-4	15
-72,63302	19,55602	8+775	droite-4 (Dubedou)	7	-72,66400	19,64752	20+525	droite-6	15
-72,64216	19,56712	10+250	droite-4	8	-72,67108	19,65552	21+675	droite-6/gauche-4	16
-72,65416	19,58358	12+200	droite-4/gauche-4	9	-72,67134	19,65710	21+920	droite-4	16
-72,65417	19,58552	12+475	droite-4/gauche-4	9	-72,67146	19,65833	21+985	droite-4	16
-72,66025	19,60728	15+175	gauche-6/droite-6	11	-72,67168	19,65951	22+125	droite-6	16
-72,65976	19,60888	15+450	gauche-4	12	-72,67215	19,66054	22+245	gauche-4	16
-72,65907	19,61000	15+530	droite-4	12	-72,67235	19,66127	22+325	droite-4	16
-72,65888	19,61075	15+650	droite-4	12	-72,67287	19,66224	22+450	droite-6	17
-72,65955	19,61619	16+200	gauche-6	12	-72,67314	19,66260	22+500	gauche-4	17
-72,65939	19,61662	16+275	gauche-4	12	-72,67318	19,66281	22+520	droite-4	17
-72,65875	19,61711	16+420	droite-4	12	-72,67423	19,66534	22+850	gauche-6	17
-72,65581	19,62140	16+940	gauche-4	13	-72,67424	19,66543	22+860	droite-4	17
-72,65445	19,62383	17+240	gauche-4	13	-72,67431	19,66588	22+910	droite-4	17
-72,65239	19,62628	17+600	droite-6 (Bigue)	13	-72,67451	19,66688	23+025	droite-6	17
-72,65168	19,62836	17+820	droite-4	13					

### Annexe 3 Liste des ouvrages à construire

Ouvrages existants	Ouvrage prévu	PK plans	Type d'ouvrage	Plan	Ouvrages existants	Ouvrage prévu	PK plans	Type d'ouvrage	Plan
3 x 200 x 200	3 x 300 x 250	0,750	Durogène	01	-	1 x 100	10,150	Buse	08
1 x 100 béton	2 x 100	1,400	Buse	01	-	1 x 200 x 150	10,500	Dalot	08
	2 x 100	1,575	Buse	02	-	3 x 300 x 250	10,800	Sotte	08
	2 x 100	2,600	Buse	02	-	1 x 300 x 300	10,900	Dalot	08
5 x 200 x 200	Pont 2 x 16 m	2,800	Duret	02	-	1 x 100	11,200	Buse	09
2x100 béton	1 x 200 x 150	3,525	Dalot	03	-	2 x 300 x 250	11,525	Dalot	09
2 x 100 béton	1 x 200 x 150	3,900	Dalot	03	-	2 x 300 x 250	12,080	Dalot	09
3 x 200 x 200	2 x 200 x 200	4,200	Dalot	03	-	2 x 300 x 250	12,520	Dalot	09
-	2 x 200 x 200	4,575	Dalot	04	-	2 x 300 x 250	12,850	Dalot	09
-	2 x 300 x 250	5,750	Dalot	05	-	Pont 1 x 20 m	12,970	A construire	10
	3 x 200 x 200	5,950	Dalot	05	-	1 x 200 x 150	13,625	Dalot	10
-	2 x 200 x 200	6,475	Dalot	05	-	2 x 300 x 250	14,325	Dalot	11
-	2 x 200 x 200	6,950	Dalot	05		1 x 200 x 200	14,540	Dalot	11
-	3 x 200 x 200	7,475	Dalot	06	-	2 x 200 x 200	14,825	Dalot	11
-	2 x 200 x 200	7,850	Dalot	06		2 x 100	15,550	Buse	12
-	1 x 200 x 150	8,210	Dalot	06		2 x 100	17,075	Buse	13
-	1 x 200 x 150	8,425	Dalot	07	1 x 175 béton	2 x 200 x 200	17,900	Dalot	13
-	1 x 200 x 200	8,825	Dalot	07	1 x 175 métal	1 x 200 x 150	18,075	Dalot	13
-	1 x 200 x 200	8,925	Dalot	07	1 x 100 métal	1 x 200 x 200	18,350	Dalot	14
-	1 x 200 x 150	9,150	Dalot	07	Pont Dlo Blanc		19,800	A conserver	14
-	1 x 200 x 150	9,425	Dalot	07	Rivières		20,925	A conserver	15
-	1 x 200 x 150	9,500	Dalot	07	1 x 100 béton	1 x 200 x 150	21,375	Dalot	16
-	1 x 200 x 150	9,550	Dalot	07	2 x 100 béton	1x 200 x 150	22,125	Dalot	16
-	2 x 100	9,925	Buse	08	-	2 x 200 x 200	22,650	Dalot	17

## Annexe 4 Calcul des quantités par poste

### 4.0 Éléments de base

Lot 1 Carrefour Joffre - Gros Morne					
<b>ÉLÉMENTS DE BASE</b>					
Longueur : PK 0,000 - 23,050					23 050 m
<b>Largeurs et autres indications :</b>					
Largeur de la piste existante en général					± 6,00 m
Largeur piste existante entre PK 0,00 - 5,00					8,00-10,00 m
Largeur piste existante entre PK 15,40 – 18,40					7,00 m
Largeur piste existante entre PK 18,40 – 23,05					8,00 m
Largeur couche de base terminée					9,15 m
Largeur couche de fondation terminée					9,75 m
Largeur de la couche de forme terminée					10,65 m
Imprégnation (revêtement 7,00 m + accotements 2 x 1 m)					9,00 m
Revêtement en béton bitumeux 5 cm d'épaisseur					7,00 m
Dévers de la chaussée					3%
Dévers des accotements					3%
Pente des talus en remblais					3 horiz. / 2 vertic.
Pente des talus en déblais					Variable (voir art.4)
Épaisseur couche de base (CBR ≥ 80 à 98%)					20 cm
Épaisseur couche de fondation (CBR ≥ 30 à 95%)					30 cm
Épaisseur couche de forme (CBR ≥ 15 à 95%)					30 cm
Remarque importante					
La ligne rouge (cote projet) indiquée sur les plans est la <b>Couche de Base terminée</b>					
<b>LISTE DES OUVRAGES A CONSTRUIRE</b>					
La liste des ouvrages à construire avec leurs PK est en Annexe 3 du CSPT					
<b>RACCORDEMENT DES PISTES ET ROUTES</b>					
La liste des raccordements à construire avec leurs PK est en Annexe 2 du CSPT					
<b>PENTE DES DEBLAIS</b>					
<u>PK</u>		<u>PK</u>			
0+000	-	7+775		1 (horizontale) : 4 (verticale)	
7+775	-	7+925		1 : 2	avec risbermes
7+925	-	8+625		1 : 4	
8+625	-	8+850		1 : 2	avec risbermes
8+850	-	9+300		1 : 4	
9+300	-	9+525		1 : 1	avec risbermes
9+525	-	9+750		1 : 4	
9+750	-	10+875		1 : 1,5	avec risbermes
10+875	-	11+100		1 : 4	
11+100	-	11+550		1 : 1,5	avec risbermes
11+550	-	11+725		1 : 4	
11+725	-	12+025		1 : 1	avec risbermes
12+025	-	12+350		1 : 4	
12+350	-	12+600		1 : 1,5	avec risbermes
12+600	-	13+075		1 : 4	
13+075	-	14+100		1 : 1	avec risbermes
14+100	-	14+650		1 : 4	
14+650	-	15+000		1 : 1,5	avec risbermes
15+000	-	16+150		1 : 4	
16+150	-	16+900		1 : 1	avec risbermes
16+900	-	23+050		1 : 4	



CALCUL DES QUANTITES PAR POSTE						
100 Préparation du Terrain					Quantité	Unité
<u>Prix 101 : Débroussaillage et décapage dans l'assiette des terrassements</u>						
PK						
0,000	-	23,050	largeur	19,00	437 950	m²
A déduire la surface de la route en terre existante :						
PK			Longueur m	Largeur m	Surface (m2)	
0,000	-	5,100	5 100	10,00	51 000	m²
15,100	-	19,780	4 680	8,00	37 440	m²
19,800	-	20,850	1 050	8,00	8 400	m²
20,950	-	23,050	2 100	9,00	18 900	m²
			Total surface à déduire :		115 740	m²
Surface à débroussailler :						
= 437 950 m² - 115 740 m²				=	322 210	m²
			Imprévu (5%)		16 111	m²
			Total débroussaillage :		338 321	m²
TOTAL PRIX 101 :					340 000	m²
<u>Prix 102 : Débroussaillage et décapage hors de l'assiette des terrassements</u>						
En cas de remblais 2 x 5 m						
Longueur totale :					23 050	m
Section en déblais (variante)					8 370	m
Section en remblais					14 680	m
Total superficie en remblais- 14 680 m x 10 m					146 800	m²
			Imprévu (5%)		7 340	m²
			Total :		154 140	
TOTAL PRIX 102 :					155 000	m²
<u>Prix 103 : Abattage des arbres ≥ de 1,50 m de circonférence</u>						
Estimation				=	35	U
TOTAL PRIX 103 :					35	U
<u>Prix 104 : Décapage sous l'assiette des remblais des sols de mauvaise tenue</u>						
Estimation				=	700	m³
TOTAL PRIX 104 :					700	m³
<u>Prix 105 : Scarification sur piste existante</u>						
Surface de la piste en terre existante selon Prix 101					115 740	m²
Carrefour Joffre (RN1)					1 078	
			Imprévu (5%)		5 841	m²
			Total :		122 659	
TOTAL PRIX 105 :					125 000	m²
<u>Prix 106 : Préparation de l'assiette du remblais</u>						
Surface totale (Voir Prix 101)					437 950	m²
A déduire surface en déblais (variante): 10 000 m x 22,00 m					220 000	m²
			Total :		217 950	m²
			Imprévu (5%)		10 898	m²
			Total :		228 848	
TOTAL PRIX 106 :					230 000	m²
<u>Prix 107 : Démolition des structures en bois</u>						
PK			unité	m²		
5,000	-	8,000	4	20	80	m²
10,000	-	15,000	5	20	100	m²
15,000	-	20,000	10	20	200	m²
20,000	-	25,000	10	20	200	m²
			Total :		580	m²
TOTAL PRIX 107 :					600	m²

#### 4.1 Préparation du terrain

100 Préparation du Terrain (suite)					Quantité	Unité
<u>Prix 108 : Démolition des constructions en pierres, maçonnerie et béton non armé</u>						
a) habitations						
<b>PK</b>						
0,000	-	8,000	19 maisons	x 35 m³ =	665	m³
8,000	-	13,000	11 maisons	x 35 m³ =	385	m³
16,000	-	18,500	9 maisons	x 35 m³ =	315	m³
Total habitations :					1 365	m³
b) divers constructions						
Buses et dalots					30	m³
Total :					1 395	m³
Imprévu (5%)					70	m³
Total :					1 465	m³
<b>TOTAL PRIX 108 :</b>					<b>1 500</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 109 : Démolition des ouvrages en béton armé</u>						
Buses et dalots					260	m³
Pont Duret					90	m³
Total :					350	m³
<b>TOTAL PRIX 109 :</b>					<b>350</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 110 : Enlèvement des buses tout diamètre (métallique ou béton)</u>						
<b>PK</b>						
1,400		1 x 100	béton		10	m
3,600		2 x 100	béton		20	m
4,000		2 x 100	béton		20	m
17,850		1 x 150	béton		10	m
17,990		1 x 175	béton		10	m
18,300		1 x 100	béton		10	m
21,300		1 x 100	béton		10	m
22,060		2 x 100	béton		20	m
Total :					110	m
Imprévu (5%)					6	m
Total :					116	m
<b>TOTAL PRIX 110 :</b>					<b>120</b>	<b>m</b>
<u>IMPORTANT : Déplacement et protection des services publics</u>						
Pris en charge pas l'Administration (Poteaux à déplacer )						
0,000	-	1,300		30	poteaux	
1,300	-	2,500		10	poteaux	
2,500	-	3,500		10	poteaux	
3,500	-	4,000		4	poteaux	
4,000	-	4,500		5	poteaux	
15,500	-	16,000		15	poteaux	
16,500	-	17,000		11	poteaux	
17,000	-	18,000		17	poteaux	
18,000	-	19,500		25	poteaux	
19,500	-	20,800		21	poteaux	
20,800	-	22,000		16	poteaux	
22,000	-	24,000		30	poteaux	
26,500	-	28,000		15	poteaux	
28,000	-	29,000		10	poteaux	
29,000	-	30,000		15	poteaux	
30,000	-	31,000		15	poteaux	
32,000	-	33,000		16	poteaux	
Total poteaux à déplacer :				265	poteaux	

## 4.2 Terrassement

200 Terrassement				Quantité	Unité
<b>Bilan du calcul électronique</b>					
Remblais				316 176	m³
Déblais				586 309	m³
Les quantités importantes des déblais résultent de la variante du tracé					
Il a été considéré que la moitié de déblais pouvait être récupérée en remblais					
			Calcul	Arrondi	
Prix 201 Déblais mis en dépôt (50%)			293 154	295 000	
Prix 203 Dont 30 % ripable			87 946	88 500	
Prix 202 Remblais en provenance de déblais			293 154	295 000	
Prix 205 Remblais en provenance d'emprunt			23 021	25 000	
Prix 201 Déblais mis en dépôt (50% des déblais)			Total :	293 154	m³
<b>TOTAL PRIX 201 :</b>				<b>295 000</b>	<b>m³</b>
Prix 202 : Déblais ordinaire réutilisé en remblais				293 154	m³
<b>TOTAL PRIX 202 :</b>				<b>295 000</b>	<b>m³</b>
Prix 203 : PV déblais rocheux ripable mis en dépôt					
30 % des déblais non utilisables sont ripables					
Total déblais excédent			295 000		
Dont 30 % ripable			Total :	88 500	m³
<b>TOTAL PRIX 203 :</b>				<b>88 500</b>	<b>m³</b>
Prix 204 : PV déblais rocheux nécessitant l'emploi d'explosifs					
Néant pour le Lot 1					
<b>TOTAL PRIX 204 :</b>				<b>0</b>	<b>m³</b>
Prix 205 : Remblais provenant d'emprunt					
Volume total des remblais suivant calcul électronique				316 176	m³
Remblais provenant de déblais				293 154	m³
Raccordements pistes et aménagements				4 000	m³
			Total :	27 021	m³
			Imprévu (5%)	1 351	m³
			Total :	28 372	m³
<b>TOTAL PRIX 205 :</b>				<b>30 000</b>	<b>m³</b>
Prix 206 : Couche de forme (épaisseur 0,30 m) en remblais provenance d'emprunt					
23 050 m x 3,33 m² (0,30 m épaisseur)				76 757	m³
Pistes latérales				662	m³
Carrefour Joffre				492	
			Total	77 911	
<b>TOTAL PRIX 206 :</b>				<b>80 000</b>	<b>m³</b>
Prix 207 : Remblais perméable, matériaux drainant et filtrant					
PK 16,50 - PK 17,50 (estimation)				4 272	m³
Pont Duret				352	m³
Pont Parisse				550	m³
			Total :	5 174	m³
			Imprévu (10%)	517	m³
			Total	5 691	
<b>TOTAL PRIX 207 :</b>				<b>6 000</b>	<b>m³</b>
Prix 208 : Réglage et compactage de la plate-forme des terrassements					
Longueur de la route (m)			23 050		
Largeur de la couche de forme à sa base (m)			11,55		
Superficie				266 228	m²
Raccord de piste m3				2 207	m3
Carrefour Joffre				1 640	m3
Surface Totale				270 074	m²
			Imprévu (5%)	13 504	m²
				283 578	m²
<b>TOTAL PRIX 208 :</b>				<b>290 000</b>	<b>m²</b>

## 4.2 Terrassement (Suite)

200 Terrassement (suite)					Quantité	Unité
Prix 209-1 : Fossés trapézoïdaux en terre TYPE I au pied des talus						
PK						
0,000	-	1,400	D+G	=	2 800	m
1,400	-	1,750	D	=	350	m
1,750	-	2,675	G	=	925	m
2,675	-	2,950	D	=	275	m
2,950	-	5,400	D+G	=	4 900	m
21,700	-	22,600	D+G	=	1 800	m
			Carrefour Joffre		328	m
			Total fossés :		11 378	m
			Imprévu (5%)		569	m
			Total		11 947	m
TOTAL PRIX 209-1 :					12 000	m
Prix 209-2 : Fossés divergents en terre						
		50 divergents x 50 m		=	2 500	m
TOTAL PRIX 209-2 :					2 500	m
Prix 210 : Réglage des pentes des talus (remblai et déblai)						
PK			Long. (m)	Largeur (m)	Superficie	
0,00	-	5,40	5 400	5	27 000	m²
5,40	-	9,30	3 900	14	54 600	m²
9,30	-	12,60	3 300	14	46 200	m²
12,60	-	13,10	500	14	7 000	m²
13,10	-	14,30	1 200	14	16 800	m²
14,30	-	23,10	8 800	4	35 200	m²
				Total	186 800	m²
				Imprévu (5%)	9 340	m²
				Total	196 140	m²
TOTAL PRIX 210 :					200 000	m²
Prix 211 : Remblaiement des talus en terre végétale					140 000	m²
Carrefour Joffre					528	m²
				Total	140 528	
				Imprévu (5%)	7 026	
				Total	147 554	
TOTAL PRIX 211 :					150 000	m²
Prix 212 Engazonnement des talus					140 000	m²
Digue DURET					779	m²
Carrefour Joffre					528	m²
				Total	141 307	m²
				Imprévu (5%)	7 065	m²
				Total	148 372	m²
TOTAL PRIX 212 :					150 000	m²

### 4.3 Chaussée

300 Chaussée					Quantité	Unité
<u>Prix 301 : Couche de fondation en tout-venant graveleux 0/40, (30 cm)</u>						
23 050 m	x	3,06 m³/ml			70 533	m³
Raccordements pistes					662	m³
Carrefour Joffre					322	m³
					71 518	m³
<b>TOTAL PRIX 301 :</b>					<b>72 000</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 302 : Transport de couche de fondation</u>						
Distance moyenne de transport ( cf. Annexe 3 du CSPT)					292 564	km/m³
Imprévu (5%)					14 628	m³ x km
Total					307 193	m³ x km
<b>TOTAL PRIX 303 :</b>					<b>310 000</b>	<b>m³ x km</b>
<u>Prix 303 : Couche de base en grave concassé 0/31,5 (20 cm)</u>						
23 050 m	x	1,89 m³/ml			43 565	m³
Raccordements					442	m³
Carrefour Joffre					215	m³
Total					44 221	m³
<b>TOTAL PRIX 303 :</b>					<b>44 500</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 304 : Transport de couche de base en grave concassé (Grès Quartzitique PK 41)</u>						
Distance moyenne de transport ( cf. Annexe 1 du CCTP)					1 311 638	m³ x km
Imprévu (5%)					65 582	m³ x km
Total					1 377 219	m³ x km
<b>TOTAL PRIX 304 :</b>					<b>1 380 000</b>	<b>m³ x km</b>
<u>Prix 305 : Couche d'imprégnation en cut-back</u>						
23 050 m	x	9,00 m		=	207 450	m²
Raccordement					2 208	m²
Carrefour Joffre					1 640	m²
					211 298	m²
Imprévu (5%)					10 565	m²
Total					221 863	m²
<b>TOTAL PRIX 305 :</b>					<b>222 000</b>	<b>m²</b>
<u>Prix 306 : Couche d'accrochage (pour mémoire)</u>						
23 050m x 7 m					161 350	m²
Carrefour Joffre					1 148	m²
					162 498	m²
<b>TOTAL PRIX 306 :</b>					<b>162 500</b>	<b>m²</b>
<u>Prix 307: Couche de roulement en béton bitumineux 5 cm</u>						
23 050 m x 7 m					161 350	m²
Carrefour Joffre					1 148	m²
Imprévu (5%)					8 125	m²
Total					170 623	m²
<b>TOTAL PRIX 307 :</b>					<b>175 000</b>	<b>m²</b>
<u>Prix 308 : Enduit superficiel bicouche pour accotement</u>						
23 050 m x 2,00 m					46 100	m²
Raccordement					2 208	m²
Carrefour Joffre					492	m²
Imprévu (5%)					2 440	m²
Total					51 240	m²
<b>TOTAL PRIX 308 :</b>					<b>55 000</b>	<b>m²</b>

#### 4.4 Drainage & Assainissement

400 Drainage et Assainissement					Quantité	Unité
Prix 401 : Fossé trapézoïdal en maçonnerie de moellons TYPE II						
5,400	-	5,820	D+G	=	840	m
5,900	-	6,000	D+G	=	200	m
6,270	-	6,500	D+G	=	460	m
6,850	-	7,000	D+G	=	300	m
7,790	-	7,925	D+G	=	270	m
8,125	-	8,250	D+G	=	250	m
8,625	-	8,775	D+G	=	300	m
9,275	-	9,425	D+G	=	300	m
9,675	-	10,600	D+G	=	1 850	m
10,660	-	10,900	D+G	=	480	m
11,100	-	11,275	D+G	=	350	m
11,325	-	11,550	D+G	=	450	m
11,650	-	12,050	D+G	=	800	m
12,200	-	12,500	D+G	=	600	m
13,100	-	13,550	D+G	=	900	m
13,825	-	14,300	D+G	=	950	m
14,575	-	14,950	D+G	=	750	m
15,400	-	17,600	D+G	=	4 400	m
17,600	-	18,300	G	=	700	m
18,300	-	19,700	D+G	=	2 800	m
19,820	-	20,120	D+G	=	600	m
20,225	-	20,750	D+G	=	1 050	m
			Total fossés :		19 600	m
			Divergents :		300	m
			Imprévu (5%)		995	m
			Total		20 895	m
TOTAL PRIX 401 :					21 000	m
Prix 402 : Fossé trapézoïdal en maçonnerie de moellons TYPE III						
11,275	-	11,325	D+G		100	m
20,950	-	21,650	D+G		1 400	m
			Total fossés :		1 500	m
			Imprévu (5%)		75	m
			Total		1 575	m
TOTAL PRIX 402 :					1 600	m
Prix 403 : Réparation des fossés maçonnés						
1,720	-	2,675	D	Total	955	m
			Imprévu (5%)		48	m
			Total		1 003	m
TOTAL PRIX 403 :					1 010	m
Prix 404 : Curage des fossés maçonnés						
1,720	-	2,675	D	Total	955	m
			Imprévu (5%)		48	m
			Total		1 003	m
TOTAL PRIX 404 :					1 010	m
Prix 405 + 406 : Caniveaux en béton TYPE IV et V						
TOTAL PRIX 405					0	m
TOTAL PRIX 406					0	m
Prix 407 : Buses en béton armé, diamètre 800 mm				Total	272	
Les buses diamètre 800 sont prévues			Imprévu (5%)		14	m
aux raccordements des pistes			Total		286	m
TOTAL PRIX 407 :					300	m

#### 4.4 Drainage & Assainissement (Suite) et 4.5 Ouvrage d'Art

400 Drainage et Assainissement (Suite)				Quantité	Unité
Prix 408 : Buses en béton armé, diamètre 1.000 mm		Buse		103	m
Racc. éventuels 2 u x 12 m				24	m
		Total		127	m
		Imprévu (5%)		6	m
		Total		133	m
TOTAL PRIX 408 :				135	m
Prix 409 : Enrochement de protection		Prévision		70	m³
TOTAL PRIX 409 :				70	m³
Prix 410 : Maçonnerie pour petits ouvrages					
- Buses et dalots		Total		63	m³
TOTAL PRIX 410 :				70	m³
Prix 411 : Descente d'eau maçonnées					
- Buses et dalots (prévision)		Total		70	m
TOTAL PRIX 411 :				70	m
500 Ouvrage d'Art				Quantité	Unité
Prix 501 : Fouille en terrain ordinaire					
Buses et dalots				8 660	m³
Pont Duret				1 020	m³
Pont Parisse				1 191	m³
Raccord piste				2 513	m³
		Total :		13 384	m³
		Imprévu (5%)		669	m³
		Total :		14 053	m³
TOTAL PRIX 501 :				14 100	m³
Prix 502 : PV pour fouille en terrain rocheux					
Pont Duret				10	m³
Pont Parisse				162	m³
		Total :		172	m³
		Imprévu (5%)		9	m³
		Total :		181	m³
TOTAL PRIX 502 :				200	m³
Prix 503 : PV pour fouille sous la nappe phréatique					
Pont Duret				50	m³
Pont Parisse				200	m³
		Total :		250	m³
		Imprévu (5%)		13	m³
		Total :		263	m³
TOTAL PRIX 503 :				300	m³
Prix 504 : Remblai des fouilles					
Buses et dalots		=		5 924	m³
Pont Duret		=		736	m³
Pont Parisse		=		739	m³
Raccord piste				1 834	m³
		Total :		9 233	m³
		Imprévu (5%)		462	m³
		Total :		9 695	m³
TOTAL PRIX 504				9 700	m³

#### 4.5 Ouvrage d'Art (Suite 1)

500 Ouvrage d'Art (suite)					Quantité	Unité
<u>Prix 505 : Remblai avec sable stabilisé à 75 kg de ciment au m³</u>						
Pont Duret					35	m³
Pont Parisse					11	m³
				Total :	46	m³
				Imprévu (5%)	2	m³
				Total :	49	
<b>TOTAL PRIX 505 :</b>					<b>50</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 506 : Coffrage ordinaire</u>						
Buses et dalots					7 552	m²
Pont Duret					1 019	m²
Pont Parisse					457	m²
Raccord piste					2 014	m²
				Total :	11 042	m²
				Imprévu (5%)	552	m²
				Total :	11 594	m²
<b>TOTAL PRIX 506 :</b>					<b>11 600</b>	<b>m²</b>
<u>Prix 507 : Coffrage soigné</u>						
Buses et dalots					2 855	m²
Pont Duret					841	m²
Pont Parisse					610	m²
				Total :	4 306	m²
				Imprévu (5%)	215	m²
				Total :	4 522	m²
<b>TOTAL PRIX 507 :</b>					<b>4 600</b>	<b>m²</b>
<u>Prix 508 : Béton de propreté</u>						
Buses et dalots					299	m³
Pont Duret					13	m³
Pont Parisse					13	m³
Raccord piste					43	m³
				Total :	369	m³
				Imprévu (5%)	18	m³
				Total :	388	m³
<b>TOTAL PRIX 508 :</b>					<b>400</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 509 : Béton cyclopéen</u>						
<b>TOTAL PRIX 509 :</b>					<b>0</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 510 : Béton B20 appuis et petits ouvrages</u>						
Buses et dalots				=	76	m³
Pont Duret				=	158	m³
Pont Parisse				=	41	m³
Raccord piste					246	m³
				Total :	520	m³
				Imprévu (5%)	26	m³
				Total :	546	m³
<b>TOTAL PRIX 510 :</b>					<b>550</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 511 : Béton B25</u>						
Buses et dalots					2 123	m³
Pont Duret					435	m³
Pont Parisse					308	m³
Raccord piste					168	m³
				Total :	3 033	m³
				Imprévu (5%)	152	m³
				Total :	3 185	m³
<b>TOTAL PRIX 511 :</b>					<b>3 200</b>	<b>m³</b>



#### 4.5 Ouvrage d'Art (Suite 2)

500 Ouvrage d'Art (suite)				Quantité	Unité
<u>Prix 512 : Armature pour béton armé</u>					
Buses et dalots				144 336	kg
Pont Duret				35 957	kg
Pont Parisse				26 694	kg
Raccord piste				10 276	kg
			Total :	217 263	kg
			Imprévu (5%)	10 863	kg
			Total :	228 126	kg
<b>TOTAL PRIX 512 :</b>				<b>230 000</b>	<b>kg</b>
<u>Prix 513 : Badigeon pour parements enterrés</u>					
Buses et dalots			=	7 035	m²
Pont Duret			=	673	m²
Pont Parisse			=	470	m²
			Total :	8 178	m²
			Imprévu (5%)	409	m²
			Total :	8 587	m²
<b>TOTAL PRIX 513 :</b>				<b>9 000</b>	<b>m²</b>
<u>Prix 514 : Appareils d'appuis type fixe</u>					
Pont Duret				4	u
Pont Parisse				2	u
			Total :	6	u
<b>TOTAL PRIX 514 :</b>				<b>6</b>	<b>u</b>
<u>Prix 515 : Appareils d'appuis type glissant longitudinal</u>					
Pont Duret				4	u
Pont Parisse				2	u
			Total :	6	u
<b>TOTAL PRIX 515 :</b>				<b>6</b>	<b>u</b>
<u>Prix 516 : Appareils d'appuis type glissant transversal</u>					
Pont Duret				4	u
Pont Parisse				2	u
			Total :	6	u
<b>TOTAL PRIX 516 :</b>				<b>6</b>	<b>u</b>
<u>Prix 517 : Appareils d'appuis type libre</u>					
Pont Duret				4	u
Pont Parisse				2	u
			Total :	6	u
<b>TOTAL PRIX 517 :</b>				<b>6</b>	<b>u</b>
<u>Prix 518 : Nouveaux joints de dilatation</u>					
Pont Duret				38	m
Pont Parisse				18	m
			Total :	56	m
			Imprévu (5%)	3	m
			Total :	58	m
<b>TOTAL PRIX 518 :</b>				<b>60</b>	<b>m</b>
<u>Prix 519 : Réparation des joints de dilatation</u>					
Pont Les Trois Rivières 6 x 9 m			=	54	m
			Total :	54	m
			Imprévu (5%)	3	m
			Total :	57	m
<b>TOTAL PRIX 519 :</b>				<b>60</b>	<b>m</b>

#### 4.5 Ouvrage d'Art (Suite 3)

500 Ouvrage d'Art (suite)					Quantité	Unité
<u>Prix 520 : Garde corps métallique neuf</u>						
Pont Duret					89	m
Pont Parisse					64	m
				Total :	153	m
				Imprévu (5%)	8	m
				Total :	160	m
<b>TOTAL PRIX 520 :</b>					<b>160</b>	<b>m</b>
<u>Prix 521 : Réparation garde corps métallique</u>						
- Pont Les Trois Rivières						m
<b>TOTAL PRIX 521 :</b>					<b>0</b>	<b>m</b>
<u>Prix 522 : Gargouille en fonte 100 mm</u>						
Pont Duret					12	u
Pont Parisse					10	u
				Total :	22	u
<b>TOTAL PRIX 522 :</b>					<b>22</b>	<b>u</b>
<u>Prix 523 : Béton pour mur de soutènement</u>						
<b>TOTAL PRIX 523:</b>					<b>0</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 524 : Perrés maçonnés</u>						
Pont Duret					1 034	m²
Pont Parisse					176	m²
Perrés maçonnés sur les talus					1 842	m²
				Total :	3 052	m²
				Imprévu (5%)	153	m²
				Total :	3 205	
<b>TOTAL PRIX 524 :</b>					<b>3 250</b>	<b>m²</b>
<u>Prix 525 : Escalier de visite</u>						
<b>TOTAL PRIX 525 :</b>					<b>0</b>	<b>ml</b>
<u>Prix 526 : Barbacane pour mur de soutènement</u>						
<b>TOTAL PRIX 526 :</b>					<b>0</b>	<b>m</b>
<u>Prix 527 : Pieux battus en acier remplis béton diam. 356 mm</u>						
Pont Duret				Total :	446	m
				Imprévu (5%)	22	m
				Total :	468	m
<b>TOTAL PRIX 527 :</b>					<b>470</b>	<b>m</b>
<u>Prix 528 : Essai géotechnique au pénétromètre</u>						
Pont Duret					6	u
Pont Parisse					4	u
				Total :	10	u
<b>TOTAL PRIX 528 :</b>					<b>10</b>	<b>u</b>

#### 4.6 Signalisation

600 Signalisation					Quantité	Unité
<u>Prix 601 : Panneaux triangulaires</u>						
<b>forte pente</b>			<b><u>Courbes</u></b>			
<b>PK</b>	<b>%</b>	<b>Quantité</b>	<b>PK</b>	<b>Quantité</b>		
9,55/9,95	7%	2	4,95	2		
13,10/13,65	9%	2	7,80	2		
15,55/16,40	11%	2	15,20	2		
			16,30	2		
			17,88	2		
			18,23	2		
		6		12		
Forte pente					6	u
Courbe gauche					6	u
Courbe droite					6	u
Passage piétons					10	u
Enfants (en face des écoles)					10	u
Attention dos d'âne					20	u
Total				Total :	58	u
				Imprévu (5%)	2	u
				Total :	60	u
<b>TOTAL PRIX 601 :</b>					<b>60</b>	<b>u</b>
<u>Prix 602 : Panneaux circulaires</u>						
<b>PK</b>		<b>Description</b>	<b>Vitesse 30</b>	<b>Vitesse 50</b>		
0,50-1,50		village				
3,60-5,50		village				
7,60-8,00		courbe		2		
9,60-10,00		pente		1		
13,10-13,60		pente		1		
15,00-15,50		village + courbe		2		
15,50-16,50		pente	1			
16,50-16,70		village				
17,40-19,30		village + courbe		2		
22,30-24,75		village + pente		2		
Total			1	10		
Limitation vitesse					11	u
Interdiction de doubler					6	u
Fin limitation/ interdiction					11	u
Interdiction de tourner à gauche/droite					0	u
Obligation de tourner à droite					0	u
		Total		Total :	28	u
		+ imprévus		Imprévu (5%)	1	u
				Total :	29	u
<b>TOTAL PRIX 602 :</b>					<b>30</b>	<b>u</b>
<u>Prix 603 : Panneaux rectangulaires d'agglomération</u>						
<b>PK</b>			<b>Quantité</b>	<b>Dénomination</b>		
0,50-1,50			2	Village		
16,60			2	Village		
15,30			2	Bois Boulé		
16,60			2	Bois Debout		
17,40	et	18,30	2	La Matin		
22,30	et	24,70	2	Gros Morne		
Total	Agglom.		12			
+ Fin agglomération			12	Total :	24	u
				Imprévu (5%)	1	u
				Total :	25	u
<b>TOTAL PRIX 603 :</b>					<b>25</b>	<b>u</b>

#### 4.6 Signalisation (Suite)

<b>600 Signalisation (Suite)</b>					<b>Quantité</b>	<b>Unité</b>
<u>Prix 604 : Panneaux rectangulaires de direction</u>						
<b>PK</b>						
0,00		Cap Haïtien / Port-de-Paix			1	u
0,50		Gonaïves / Cap Haïtien			1	u
<b>TOTAL PRIX 604 :</b>					<b>2</b>	<b>u</b>
<u>Prix 605 : Panneaux STOP</u>						
<b>PK</b>						
0,00			=		1	u
Carrefours A-D à Gros Morne					=	1 u
Pistes et routes raccordées						40 u
			Total :		42	u
			Imprévu (5%)		2	u
			Total :		44	u
<b>TOTAL PRIX 605 :</b>					<b>45</b>	<b>u</b>
<u>Prix 606 : Bande axiale blanche</u>						
Longueur route					23 050	m
<b>TOTAL PRIX 606 :</b>					<b>23 100</b>	<b>m</b>
<u>Prix 607 : Bande de rive continue</u>						
23 050 m x 2					46 100	m
			Total :		46 100	m
<b>TOTAL PRIX 607 :</b>					<b>46 200</b>	<b>m</b>
<u>Prix 608 : Bande blanche pour STOP</u>						
40 STOPS x 5 m					200	ml
<b>TOTAL PRIX 608 :</b>					<b>200</b>	<b>ml</b>
<u>Prix 609 : Passages pour piétons (Zèbre)</u>						
Estimation	8 passages à 40 m2 par passage			Total :	320	m <sup>2</sup>
			Imprévu (5%)		16	m <sup>2</sup>
			Total :		336	m <sup>2</sup>
<b>TOTAL PRIX 609 :</b>					<b>340</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
<u>Prix 610 : Flèches de direction</u>						
Estimation					10	u
<b>TOTAL PRIX 610 :</b>					<b>10</b>	<b>u</b>
<u>Prix 611 : Bornes penta kilométriques</u>						
23 050 m : 5 000					5	u
<b>TOTAL PRIX 611 :</b>					<b>5</b>	<b>u</b>
<u>Prix 612 : Dos d'âne</u>						
Estimation 10 unités x 10 m					=	100 ml
<b>TOTAL PRIX 612 :</b>					<b>100</b>	<b>ml</b>
<u>Prix 613 : Balises de virage (Distance 15 m)</u>						
<b>PK</b>						
4,850	-	5,075	=	225	16	u
16,200	-	16,350	=	150	11	u
16,500	-	17,050	=	550	38	u
17,225	-	17,450	=	225	16	u
18,150	-	18,450	=	300	21	u
19,500	-	19,650	=	150	11	u
			Total :		113	u
			Imprévu (5%)		6	u
			Total :		119	u
<b>TOTAL PRIX 613 :</b>					<b>120</b>	<b>u</b>

#### 4.7 Travaux Divers

700 Travaux divers					Quantité	Unité
<u>Prix 701 : Curage des buses supérieure à 1 m²</u>						
Estimation					50	ml
<b>TOTAL PRIX 701 :</b>					<b>50</b>	<b>ml</b>
<u>Prix 702 : Curage des dalots</u>						
Estimation					50	ml
<b>TOTAL PRIX 702 :</b>					<b>50</b>	<b>ml</b>
<u>Prix 703 : Gabions</u>						
- Buses et dalots					1 185	m³
- Pont Parisse					388	m³
				Total :	1 573	m³
				Imprévu (5%)	79	m³
				Total :	1 652	m³
<b>TOTAL PRIX 703 :</b>					<b>1 700</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 704 : Remblais pierraille 20/80 contre gabion remblaiement drainant</u>						
Pont Parisse				Total :	241	m³
				Imprévu (5%)	12	m³
				Total :	253	m³
<b>TOTAL PRIX 704 :</b>					<b>260</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 705 : Remblais compacté derrière perré-gabion</u>						
Pont Duret					2 530	m³
Pont Parisse					533	m³
				Total :	3 063	m³
				Imprévu (5%)	153	m³
				Total :	3 216	m³
<b>TOTAL PRIX 705 :</b>					<b>3 300</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 706 : Géotextile</u>						
Pont Parisse				Total :	270	m²
				Imprévu (5%)	14	m²
				Total :	284	m²
<b>TOTAL PRIX 706 :</b>					<b>290</b>	<b>m²</b>
<u>Prix 707 : Recalibrage de rivière</u>						
Prévision ravines					500	m³
Pont Duret					4 926	m³
Pont Parisse					970	m³
				Total :	6 396	m³
				Imprévu (5%)	320	m³
				Total :	6 716	m³
<b>TOTAL PRIX 707 :</b>					<b>6 800</b>	<b>m³</b>
<u>Prix 708 : Nettoyage des dalles</u>						
<b>TOTAL PRIX 708 :</b>					<b>0</b>	<b>m²</b>

#### 4.7 Travaux Divers (Suite 1)

700 Travaux divers (Suite)				Quantité	Unité
<u>Prix 709 : Bordure surélevée en béton</u>					
6,500	-	6,850	D+G	700	m
7,000	-	7,600	D+G	1 200	m
7,600	-	7,750	G	150	m
8,400	-	8,625	D+G	450	m
8,775	-	9,275	D+G	1 000	m
9,425	-	9,675	D+G	500	m
10,600	-	10,675	D	75	m
10,875	-	11,125	G	250	m
11,550	-	11,725	D+G	350	m
12,050	-	12,350	D+G	600	m
12,500	-	13,050	D+G	1 100	m
13,550	-	13,825	G	275	m
15,075	-	15,350	D	275	m
15,500	-	15,775	G	275	m
16,175	-	16,400	D	225	m
16,500	-	16,800	G	300	m
16,800	-	16,950	D	150	m
16,950	-	17,150	G	200	m
17,180	-	17,425	D	245	m
19,525	-	19,650	D	125	m
			Total :	8 445	m
			Carrefour Joffre	527	m
			Total :	8 971	m
			Imprévu (5%)	449	m
			Total :	9 420	m
<b>TOTAL PRIX 709 :</b>				<b>9 500</b>	<b>m</b>
<u>Prix 710 : Bordure arasée en béton</u>					
<b>TOTAL PRIX 710 :</b>				<b>0</b>	<b>m</b>
<u>Prix 711 : Glissières de sécurité</u>					
6,500	-	6,850	D+G	700	m
7,050	-	7,725	D+G	1 350	m
8,400	-	9,625	D+G	2 450	m
9,425	-	9,675	D+G	500	m
10,600	-	10,700	D+G	200	m
10,900	-	11,100	D+G	400	m
11,525	-	11,725	D+G	400	m
12,050	-	12,325	D+G	550	m
12,550	-	13,055	D+G	1 010	m
13,550	-	13,825	D+G	550	m
14,325	-	14,575	D+G	500	m
15,050	-	15,375	D+G	650	m
			Total :	9 260	m
			Imprévu (5%)	463	m
			Total :	9 723	m
<b>TOTAL PRIX 711 :</b>				<b>9 800</b>	<b>m</b>
<u>Prix 712 : Plantation des arbres</u>					
Estimation				250	u
<b>TOTAL PRIX 712 :</b>				<b>250</b>	<b>u</b>

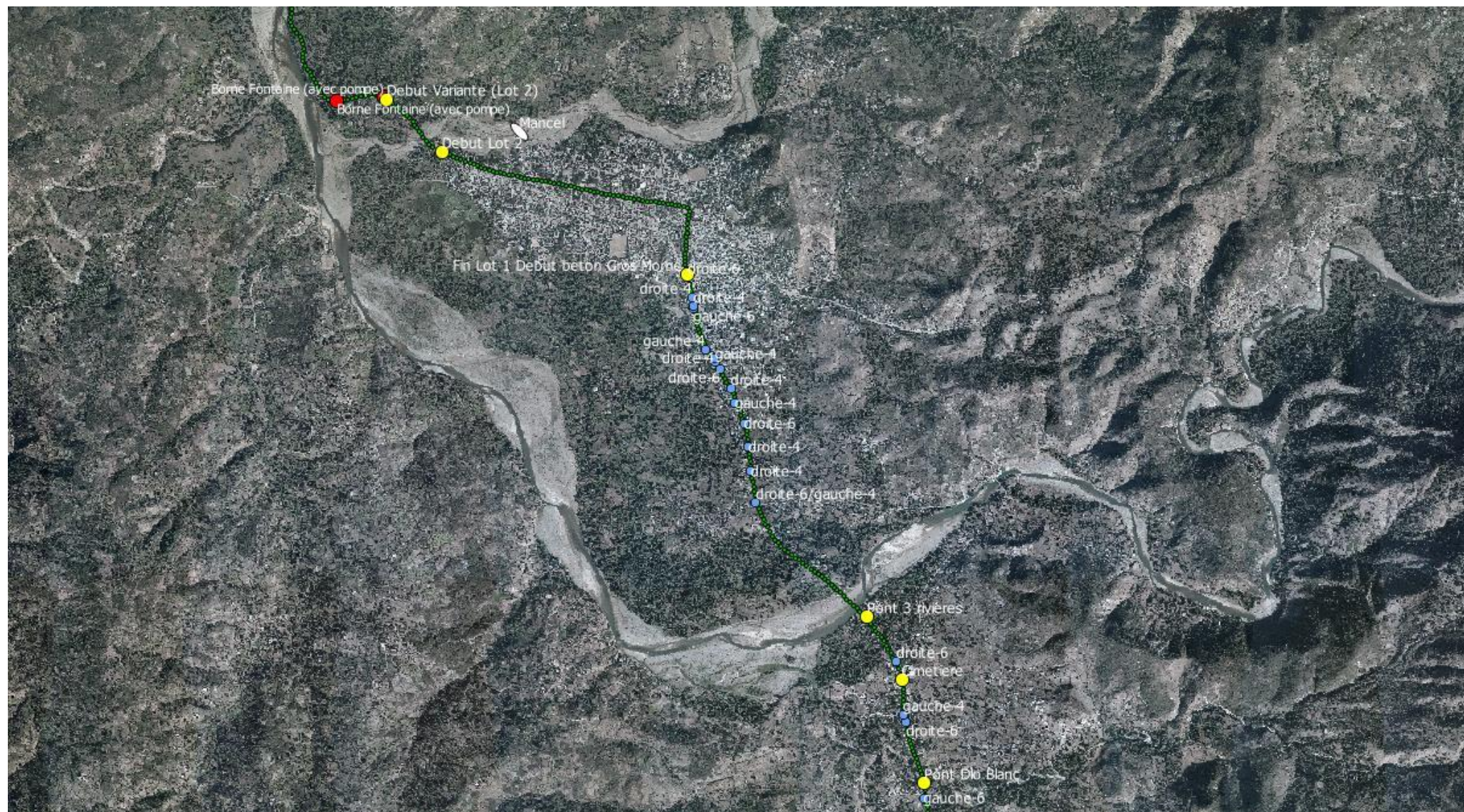
#### 4.7 Travaux Divers (Suite 2)

700 Travaux divers (Suite)				Quantité	Unité
Prix 713 : Reboisement des carrières					
Estimation				3	u
TOTAL PRIX 713 :				3	u
Prix 714 : Réaménagement des carrières en bassin de retenue d'eau					
Estimation				2	u
TOTAL PRIX 714 :				2	u
Prix 715 : Épis					
PK 6,250	Confluents La Branle / La Quinte		600 m		
PK 10,800	Confluents La Branle / Sotte / Parisse		400 m		
		Total :	1 000 m		
- Épis	1 000 x 5,00 x 3,00 x 2,00 / 2 =		Total :	750	m³
	20		Imprévu (5%)	38	m³
			Total :	788	m³
TOTAL PRIX 715 :				800	m³
Prix 716 : Joint néoprène					
Buses et dalots			Total :	68	m
			Imprévu (5%)	3	m
			Total :	71	m
TOTAL PRIX 716 :				70	m

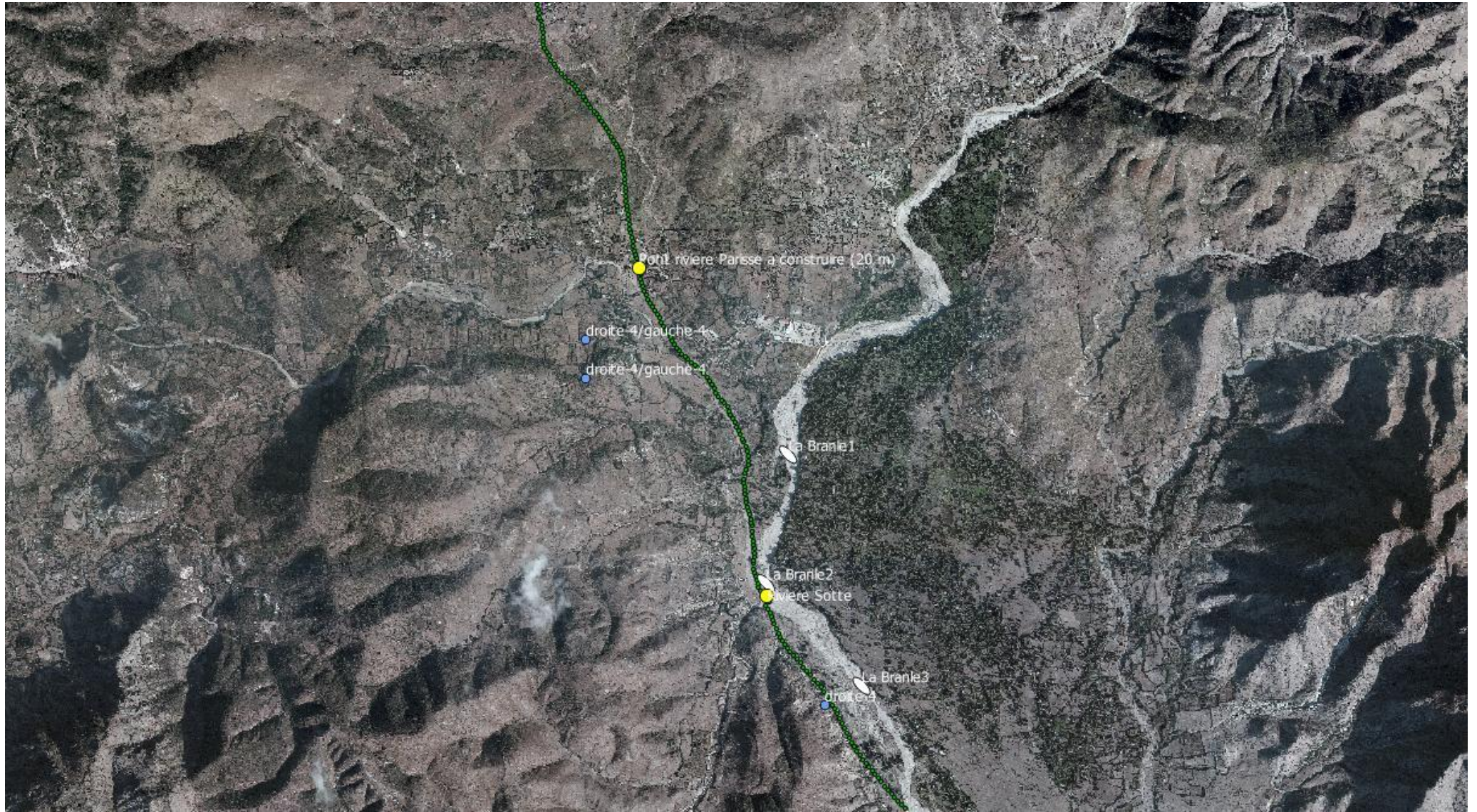
#### Annexe 5 Cartes de la route existante (Échelle 1/20 000)

	Gisement (Tout-venant de rivière ou gisement de concassé)
	Borne Fontaine, Lavoir-Public, puits
	Croisement avec des pistes latérales (6 m ou 4 m)
	Points repères importants

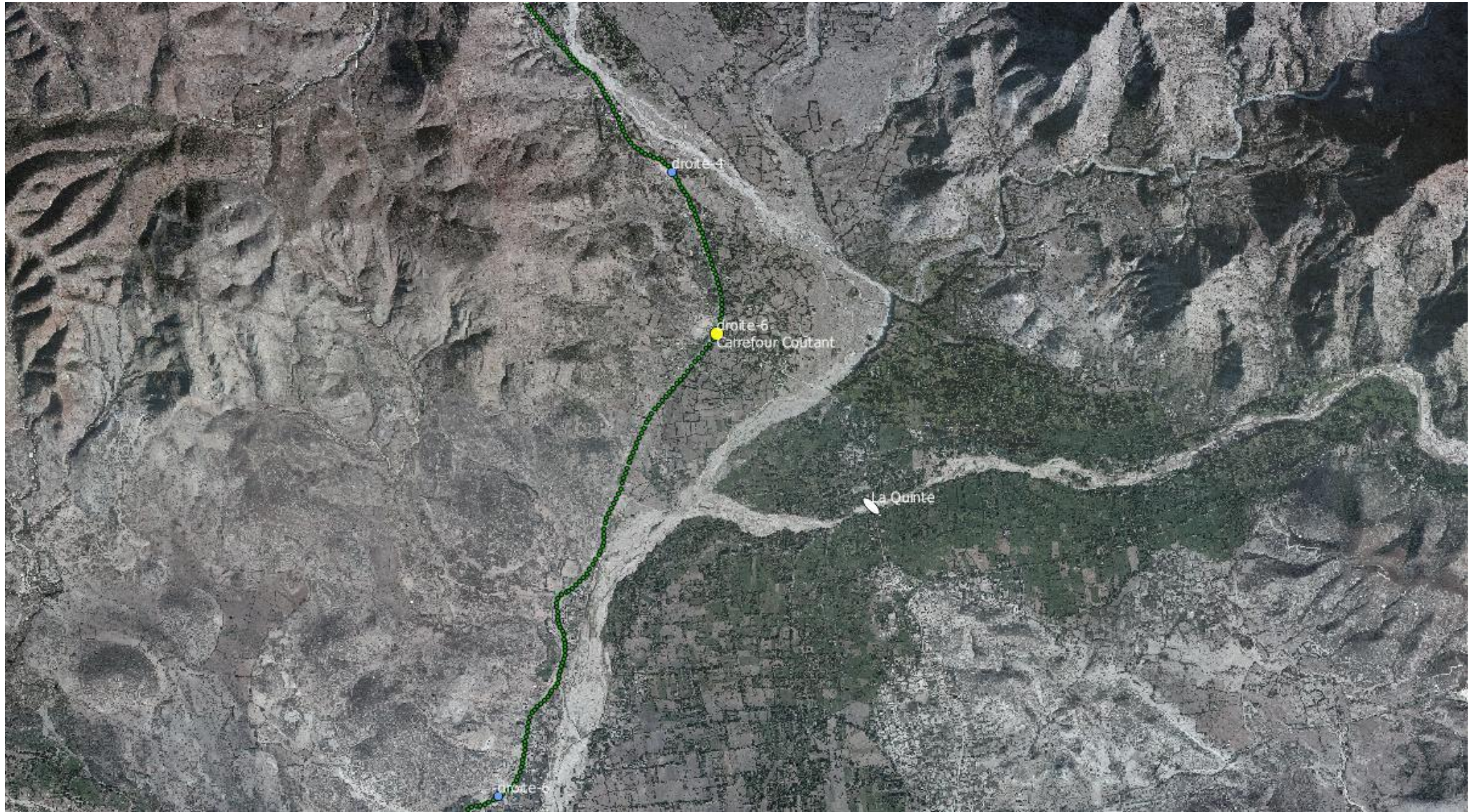




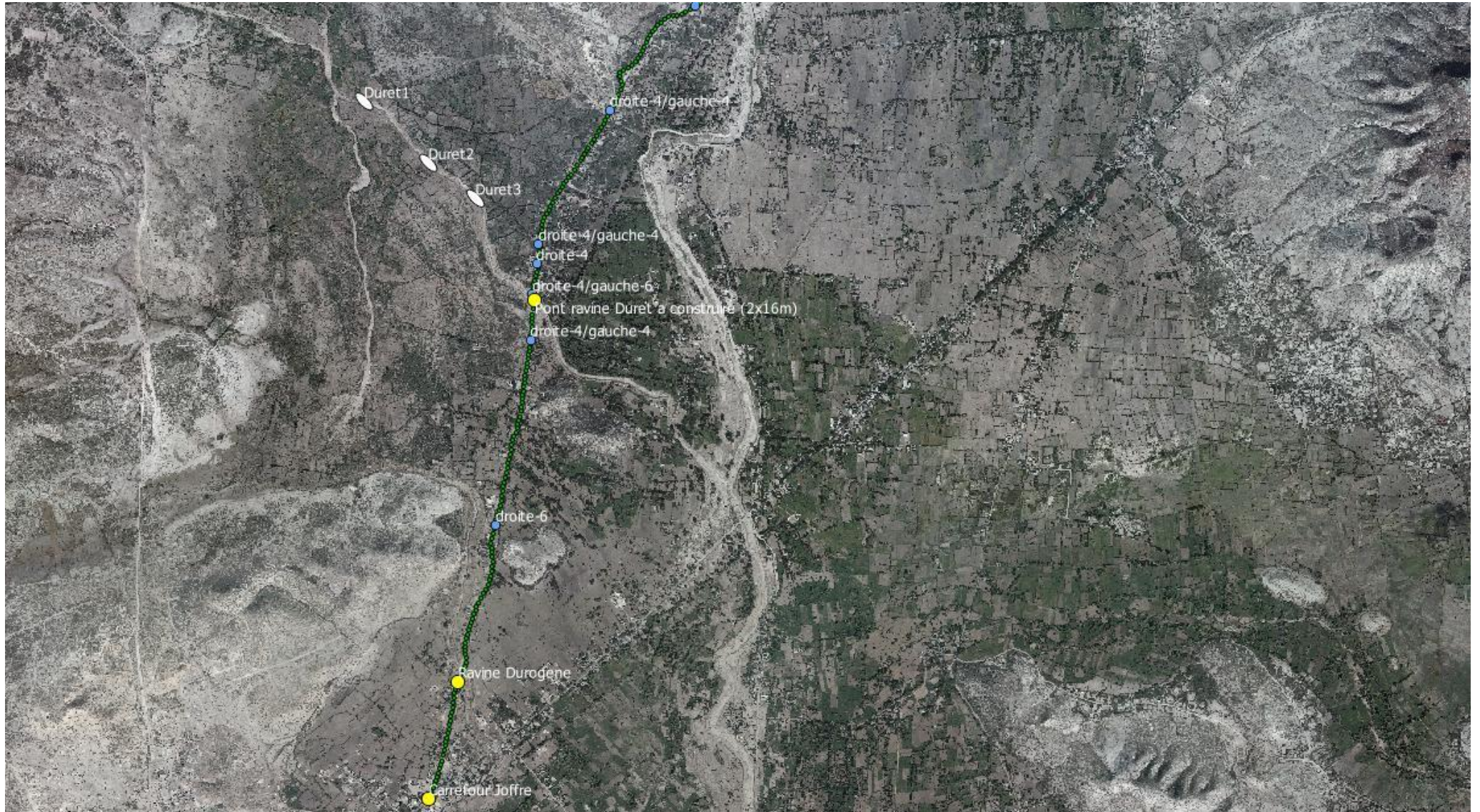




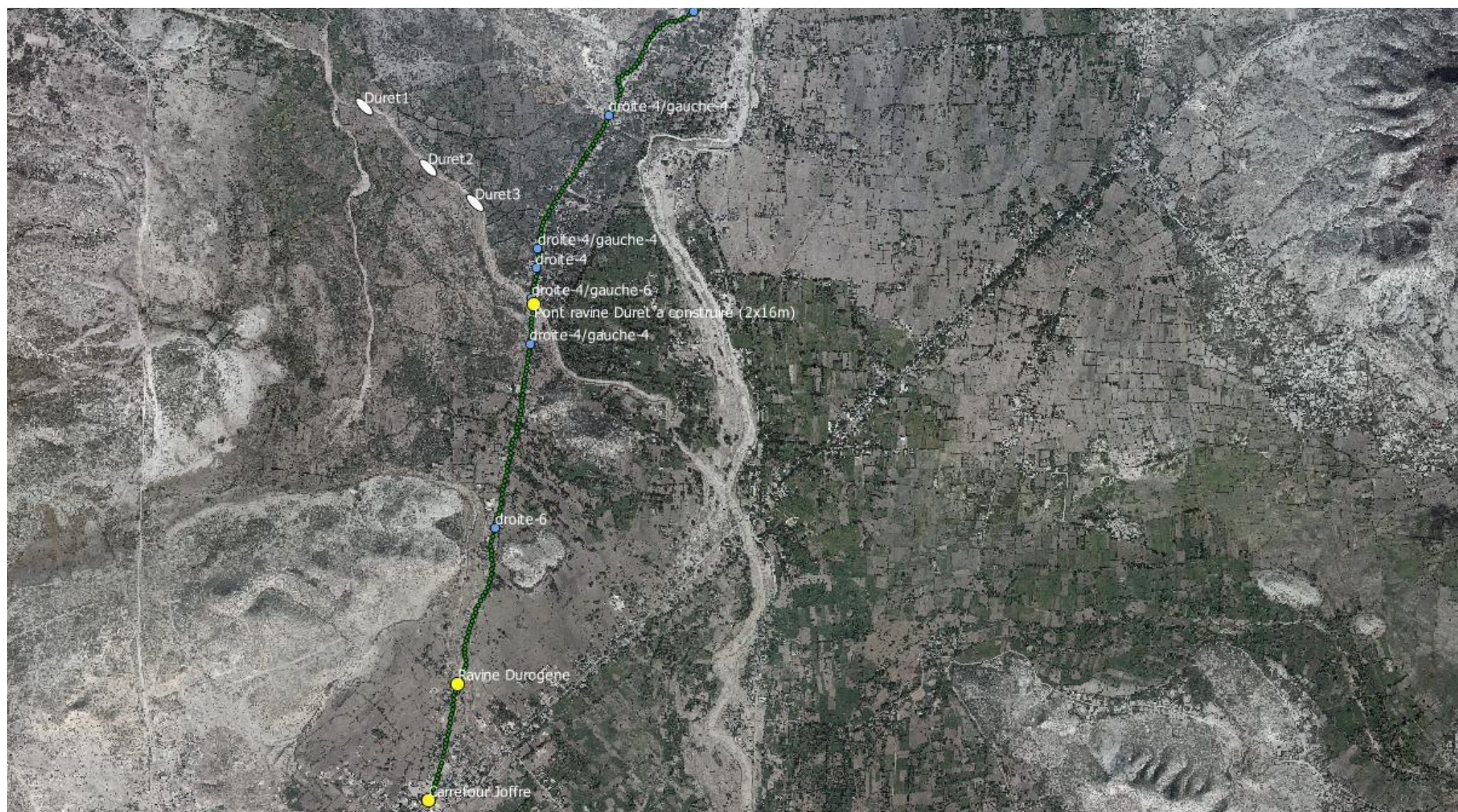














## Annexe 6 Liste des coordonnées des Bornes mentionnées sur les plans

Numero	X	Y	Z	Plan	Numero	X	Y	Z	Plan	Numero	X	Y	Z	Plan
J-1R	746126.914	2156143.050	41.515	01	M22	747727.188	2161293.573	84.125	04	B15	748458.037	2163416.663	124.765	06
M2	746241.233	2156603.185	46.641	01	M23	747757.824	2161487.612	89.034	04	B16	748388.464	2163548.330	123.472	06
M3	746244.640	2156734.289	47.887	01	C1	747517.862	2161325.268	107.075	04	B17	748540.642	2163413.872	112.837	06
M4	746316.250	2157004.399	49.307	01	C2	747551.517	2161358.327	105.440	04	B18	748490.904	2163734.375	116.266	06
M5	746328.964	2157149.751	51.820	01	C7	747613.957	2161490.059	95.829	04	B19	748446.339	2163775.985	118.437	06
M6	746431.151	2157365.396	55.563	01	C8A	747614.743	2161655.646	93.035	05	B20	748531.228	2163661.495	113.360	06
M7	746428.114	2157535.860	58.364	01	C9	747731.215	2161608.751	90.245	05	B21	748390.795	2163934.491	130.690	06
M8	746505.415	2157891.050	60.820	02	C10	747607.580	2161731.605	93.217	05	B22	748393.652	2163845.504	126.143	06
B4	746559.901	2158174.990	64.480	02	C11	747654.428	2161742.465	91.537	05	B23	748349.769	2163929.317	136.575	06
M10	746595.877	2158308.085	66.180	02	C12	747776.758	2161787.338	91.054	05	B24	748306.508	2164072.123	135.054	06
B5	746612.613	2158574.490	68.168	02	C13	747831.854	2161843.182	91.960	05	M34	748453.950	2163876.007	117.820	06
M12	746642.361	2158716.654	69.745	02	C14	747878.331	2162003.854	100.453	05	M35	748336.469	2164099.812	119.044	06
B6	746664.076	2159113.744	73.156	02	M25	747796.624	2161775.478	90.330	05	M36	748116.140	2164236.902	120.114	07
M14	746680.033	2159236.818	73.498	03	M26	747888.759	2161854.472	90.243	05	B25	748234.531	2164105.079	145.896	07
M15	746691.353	2159397.154	75.206	03	M27	747948.841	2162007.802	93.096	05	B26	748093.691	2164305.494	120.931	07
B7	746781.398	2159532.291	75.797	03	M28	748003.491	2162211.855	92.673	05	B27	748031.638	2164305.162	123.902	07
B8	746805.638	2159576.597	76.207	03	C15	748070.828	2162329.098	94.919	05	B29	748036.786	2164342.428	124.884	07
G5	746827.097	2159599.390	76.353	03	C16	748144.840	2162602.546	99.385	05	B30	748010.728	2164360.356	126.170	07
G6	746873.546	2159715.543	77.163	03	C17	748205.587	2162665.641	100.341	05	B31	747993.694	2164381.861	126.976	07
M16	746942.595	2159811.762	77.204	03	M29	748138.370	2162556.019	97.680	05	B32	748046.071	2164408.664	121.467	07
A4	746988.924	2159934.886	76.812	03	M31	748263.074	2162788.129	102.322	05	B33	748002.792	2164430.460	122.098	07
M17	747060.575	2160073.379	76.802	03	G9	748277.099	2162806.830	102.769	05	B34	747994.192	2164474.487	122.216	07
M18	747090.732	2160230.629	78.091	03	C18	748402.938	2162934.718	104.661	06	B35	747830.896	2164664.162	125.016	07
A2	747234.749	2160470.459	77.390	04	C18A	748393,630	2163005,750	107,280	06	B36	747862.279	2164631.288	134.376	07
A3	747160.670	2160349.957	77.424	04	C18C	748461,800	2163023,640	105,880	06	B37	747829.438	2164595.827	137.060	07
M19	747292.166	2160533.585	76.512	04	C18D	748499,930	2163065,930	106,500	06	B40A	747645.974	2164872.060	127.001	07
A1	747400.628	2160587.783	77.671	04	C18B	748524,600	2163219,640	121,760	06	M37	747991.512	2164517.608	122.564	07
M20	747565.644	2160867.157	83.451	04	C18E	748622,930	2163310,690	109,760	06	M38	747897.754	2164635.297	123.149	07
G7	747552.641	2160968.169	85.773	04	M33	748601.934	2163439.698	111.556	06	M39	747757.664	2164755.776	125.559	07
G8	747585.086	2161017.709	84.422	04	B9	748220.729	2163075.456	113.720	06	M40	747506.243	2165080.808	130.628	07
B2	747557.448	2160954.915	84.587	04	B12	748303.005	2163640.303	119.286	06	M41	747398.659	2165324.796	132.602	08
M21	747573.080	2161046.014	84.865	04	B13	748253.612	2163728.159	123.114	06	M42	747197.776	2165575.013	136.825	08

Numero	X	Y	Z	Plan	Numero	X	Y	Z	Plan	Numero	X	Y	Z	Plan
M43	747051.000	2165802.000	149.030	08	D14	745459.315	2169904.645	225.194	11	M43A	747002.90	2165800.15	151.84	08
V11A	746693.514	2165963.152	171.687	08	D15	745548.310	2170046.739	235.033	12	I6	747101.46	2165517.55	161.62	08
K1	746592.730	2166194.728	171.469	08	D16	745473.269	2170737.659	303.055	12	K3A	746517.68	2166418.01	163.90	09
K3	746513.386	2166400.096	159.400	09	D17	745711.633	2170914.235	295.275	12	20037	746430.39	2166359.56	157.55	09
K4	746526.312	2166466.536	175.947	09	D19	745751.504	2171143.367	281.400	12	AX1	746298.14	2167387.89	158.28	09
J1	746445.486	2166722.799	168.702	09	D20	745814.502	2171247.357	274.310	12	J15	746145.02	2167540.15	161.49	09
J2	746401.154	2166754.323	168.840	09	D21	745907.350	2171305.965	265.073	12	J17	746111.76	2167580.46	161.16	09
J3	746379.956	2166771.263	167.674	09	D22	746017.043	2171586.938	251.122	13	J20A	746118.16	2167713.44	159.50	10
J4	746376.832	2166826.524	164.032	09	D23	746075.986	2171691.391	247.160	13	J25	746107.89	2167900.39	178.85	10
J5	746364.492	2166853.958	161.979	09	D25	746250.767	2172030.852	238.881	13	J29	746126.72	2168036.54	187.27	10
J6	746360.359	2166876.672	159.954	09	D26	746078.180	2172262.006	241.316	13	J10	746194.18	2167185.58	180.86	09
J7	746248.089	2167053.783	180.958	09	D27	746021.556	2172341.127	239.498	14	J9	746202.72	2167153.07	188.34	09
J8	746250.480	2167103.488	186.629	09	D28	745854.585	2172319.520	240.397	14	V35A	746246.62	2167615.69	159.13	09
V30	746318.355	2167293.659	157.694	09	D29A	745689.330	2172453.260	234.440	14	V36	746245.11	2167710.10	159.78	10
V31	746310.736	2167360.478	157.648	09	D29	745500.031	2172709.771	228.608	14	V44	746218.79	2168135.48	180.82	10
V32	746279.851	2167420.719	160.125	09	A7	745426.896	2172852.331	226.227	14	1169	745797.82	2169073.36	196.56	11
V33	746265.892	2167467.449	160.398	09	D30	745318.250	2173012.096	224.147	14	1170	745799.55	2169161.16	198.41	11
V34	746249.633	2167514.955	159.058	09	D31A	745207.043	2173151.731	219.076	14	1177	745622.22	2169434.73	206.34	11
D1	746665.723	2167180.925	152.892	09	D32	745065.846	2173593.473	208.967	15	1187	745521.50	2169563.75	216.39	11
D2	746615.440	2167191.757	153.572	09	D33_1	745023.929	2173671.385	211.996	15	D23A	746202.46	2171803.75	242.32	13
D3	746479.813	2167380.600	155.645	09	D34	744985.488	2173873.737	216.287	15	J81A	746279.29	2172084.56		13
D4	746349.573	2167641.030	159.887	10	D35	744791.039	2174400.142	205.361	15	1759	745618.45	2172562.17	231.13	14
D5	746264.483	2168061.193	169.597	10	D36	744635.582	2174539.147	205.778	15	1760	745563.50	2172636.72	229.45	14
D6	746256.041	2168300.401	178.582	10	D37	744529.149	2174640.719	204.254	15	H10	745096.17	2173403.39	209.77	14
D7	745992.880	2168730.712	189.172	10	D38	744295.791	2174809.911	204.908	16	D32_1	745071.36	2173787.28	206.00	15
D8	745845.851	2168924.624	195.763	10	D39	744168.908	2175092.109	211.372	16	J95_1	744979.03	2174105.25	212.21	15
H4	746099.018	2168549.863	188.353	10	D41	743960.368	2175850.731	208.378	16	IT3	744832.10	2174325.73	204.71	15
H5	745548.089	2169496.042	210.625	11	20437	748233.23	2164040.81	138.61	07	H11	744200.71	2174958.86	210.97	16
D9	745751.691	2169322.921	202.604	11	20436	748193.96	2164096.60	138.62	07	H12	744205.51	2175026.71	212.96	16
D10	745674.217	2169404.552	205.107	11	1339	748219.26	2164074.59	141.72	07	TP14	744152.51	2175189.59	209.36	16
D11	745534.081	2169486.206	208.843	11	19891	747848.42	2164486.80	133.76	07	TP13	744154.77	2175250.12	207.92	16
D12	745394.469	2169706.937	216.642	11	M37A	747710.92	2164558.00	135.72	07	TP11	744139.22	2175321.22	207.30	16
H6	745440.894	2169645.678	220.784	11	P161045	746905.00	2165825.06	149.34	08	G4	746480.38	2157817.65	61.19	02
H7	745505.966	2170331.353	261.971	11	P161044	746912.25	2165845.48	148.41	08	M15A	746698.41	2159390.48	75.50	03

	Gisement (Tout-venant de rivière ou gisement de concassé)
	Bornes levées sur le terrain (cf. plans)
	Points repères importants



Annexe 7 Cartes avec la localisation des Bornes levées sur le terrain (Échelle 1/20 000)

