

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Mohamed khider –Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie civil et d'Hydraulique
Référence :/2019



جامعة محمد خيضر بسكرة
كلية العلوم و التكنولوجيا
قسم الهندسة المدنية و الري
المرجع/2019

Mémoire de Master

Filière : Travaux publics

Spécialité : Voies et Ouvrages d'Art

Thème

**ÉTUDE DU DEDOUBLEMENT DE LA RN46 SUR
7KM DU PK207+000 AU PK214+000**

L'étudiante :

Hammaya Bouthaina

Encadreur :

Remadna Med Saddek

Promotion Juillet 2019

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE :

Règlement:

- ❖ **B40** : Normes techniques d'aménagement des routes.
- ❖ **ARP** : Aménagement des routes principales

Documents :

- ❖ Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (**CTTP**).
- ❖ Les cours des routes (UNIVERSITE MED KHEIDER).
- ❖ Les cours des routes ENSTP.

Autres :

- ❖ Aides mémoire Routes..
- ❖ Wikipidia

Remerciement

*Nous tenons à remercier en premier lieu et avant tout
ALLAH le tout puissant,
qui nous a donné la force et la patience d'accomplir notre
travail dans les meilleures conditions.*

*En second lieu, je tiens à remercier mon encadreur DR.
REMADNA MOHAMMED SADDEK, son compétence
et son orientation.*

*Pour son aide précieuse et ses orientations
Mes remerciements vont aussi à ma mère et mon père, à
mes sœurs et frères, et toute ma famille, et à tous mes
amis.*

*Nos remerciements vont aussi à tous qui ont participé de
prés ou de loin à l'établissement de ce mémoire.*

*Enfin, je tiens aussi à exprimer l'honneur qui m'est fait
par les membres de jury en acceptant d'évaluer mon
travail.*

Merci à tous.

Résumé :

Notre projet de fin d'étude rentre dans le domaine des infrastructures de transport, et en particulier des routes. Ce projet présente une étude détaillée d'un élargissement de la route nationale RN46 (CHAAIBA – BIR ENAAME) sur un tronçon de 06 Km.

Cette étude se compose de trois parties :

- La première partie : Présentation du projet et étude de trafic.
- La deuxième partie : Géométrie de la route (Tracé en plan ; Profil en long ; Profil en travers
- La dernière partie : dimensionnement de la route et l'impact sur l'environnement.

Mots clés : Trafic, Géométrie de la route, Tracé Routière, Vitesse de référence, Carrefour, Chaussé.

Summary:

Our final project study is within the field of transport infrastructure, and particularly roads. This project presents a detailed study of a broadening of the national road **RN46**. (CHAAIBA –

BEAR ENAAME) on a 06 km stretch.

This study consists of three parts:

- The first part: Presentation of the project and traffic study.
- The second part : Road geometry (Horizontal alignment, Vertical alignment, Cross section
- The last part : of the road design and the impact on the environment.

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE

CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROJET

I.1 .INTRODUCTION	03
I.2. PRESENTATION GENERALE DU PROJET	03
I.3.OBJECTIF DU PROJET	04

CHAPITRE II : ETUDE GEOTECHNIQUE

VIII.1.INTRODUCTION.	06
VIII.2.LES DIFFERENTS ESSAIS EN LABORATOIRE.....	06
VIII.3.DEFINITION DES ESSAIS MECANIQUES.	11
VIII.4. CONDITION D'UTILISATION DES SOLS EN REMBLAIS.....	13

CHAPITRE III : TRAFIC ROUTIER

II.1.INTRODUCTION.	15
II.2.ANALYSE DU TRAFIC.	15
II.3.DIFFERENTS TYPES DE TRAFIC.	15
II.4.MODELES DE PRESENTATION DE TRAFIC.	16
II.5.APPLICATION DU PROJET	19
II.6.CONCLUSION.	22

CHAPITRE IV : DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE LA CHAUSSEE

: III.1.INTRODUCTION.	23
III.2. LA CHAUSSEE.	24
III.3. LES DIFFERENTES COUCHES DE CHAUSSEE.....	24
III.4.LES DIFFERENTS TYPES DES CHAUSSEES.....	25
III.5.METHODES DE DIMENSIONNEMENT.....	27
III.6. APPLICATION NUMERIQUE	30

CHAPITRE V: TRACE EN PLAN

IV.1.INTRODUCTION.	35
IV.2. VITESSE DE REFERENCE (DE BASE)	35
IV.3. LES ELEMENTS GEOMETRIQUES DU TRACE EN PLAN.....	35
IV.4.RÈGLES À RESPECTER DANS LE TRACÉ EN PLAN.....	46

CHAPITRE VI : PROFIL EN LONG

VI.1.DEFINITION.	47
VI.2.REGLES A RESPECTER DANS LE TRACE DU PROFIL EN LONG.....	47
VI.3. LES ELEMENTS DE COMPOSITION DU PROFIL EN LONG.....	47
VI.4. COORDINATION DE LA TRACE EN PLAN ET DU PROFIL EN LONG.....	48
VI.5.DECLIVITES	48
VI.6. RACCORDEMENTS EN PROFIL EN LONG.....	49

CHAPITRE VII : PROFIL EN TRAVERS

VI.1.DEFINITION.....	51
VI.2. DIFFERENTS TYPES DE PROFIL EN TRAVERS.	51
VI.3. LES ELEMENTS DE COMPOSITION DU PROFIL EN TRAVERS.....	52

CHAPITRE VIII : CUBATURE

VI.1.DEFINITION.	54
VI.2. METHODE DE CALCUL DES CUBATURES.	54

CHAPITRE IX : SIGNALISATION ET ECLAIRAGE

IX.1.SIGNALISATION	
IX.1.1. INTRODUCTION.	57
IX.1.2. L'OBJET DE LA SIGNALISATION ROUTIÈRE.....	57
IX.1.3. CATÉGORIES DE SIGNALISATION.	57
IX.1.4. TYPES DE SIGNALISATION.	57
IX.2.ECLAIRAGE	
IX.2.1. INTRODUCTION.....	62
IX.2.2.CLASSE D'ECLAIRAGE.....	62
IX.2.3.PARAMETRES DE L'IMPLANTATION DES LUMINAIRES.....	62

DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

CONCLUSION GENERALE

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXE

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Les infrastructures de transport, et en particulier les routes, doivent présenter une efficacité économique et sociale. A travers des avantages et des coûts sociaux, des aménagements réalisés, elles sont le principal vecteur de communication et d'échanges entre les populations et jouent un rôle essentiel dans l'intégration des activités économiques à la vie sociale.

La problématique, qui est à la base des projets d'infrastructure routière, est souvent liée à l'insuffisance du réseau existant par saturation, il est alors nécessaire, pour bien cerner cette problématique, d'en préciser les contours, puis proposer des solutions et quantifier précisément les composantes.

D'où l'importance de notre étude, qui consiste à faire la conception du dédoublement d'un tronçon routier de la route nationale RN 46 sud sur 7 km et qui se situe dans la Wilaya de BISKRA.

La route nationale RN46 a une importance stratégique, car elle constitue une liaison entre BISKRA et M'SILA, et c'est une route traversant des zones pastorales.

Ce projet de dédoublement est nécessaire, compte tenu de :

L'importance de la route existante qui doit supporter l'intensité du trafic actuel.

Les différentes activités économiques, commerciales et sociales de la région et la demande croissante en matière de transport de marchandises qui traverse cet axe.

I.1. Introduction :

Dans le cadre du programme de développement des régions du sud, la direction des travaux publics de la wilaya de Biskra, a procédé à l'étude du dédoublement de la RN46 reliant Biskra à CHAIBA, dont le tronçon sur 7 kms PK207 au PK214 fait l'objet de notre présente étude, le dédoublement de cette voie devient une urgence à concrétiser très rapidement.

La conception des réseaux routiers repose en partie sur la prévision des trafics, qui est nécessaire pour :

- 1- Apprécier la valeur économique des projets routiers.
- 2- Estimer les coûts d'entretiens.
- 3- Estimer les coûts de fonctionnement des véhicules.
- 4- Définir les caractéristiques techniques des différents tronçons.

I.2. PRESENTATION DU PROJET :

Notre projet consiste à étudier le dédoublement de la RN46 sur 7 Km entre PK207 et le PK214, le projet a été projeté en essayant d'avoir un tracé avec des courbes normalisées pour une vitesse de référence de 80 km/h.

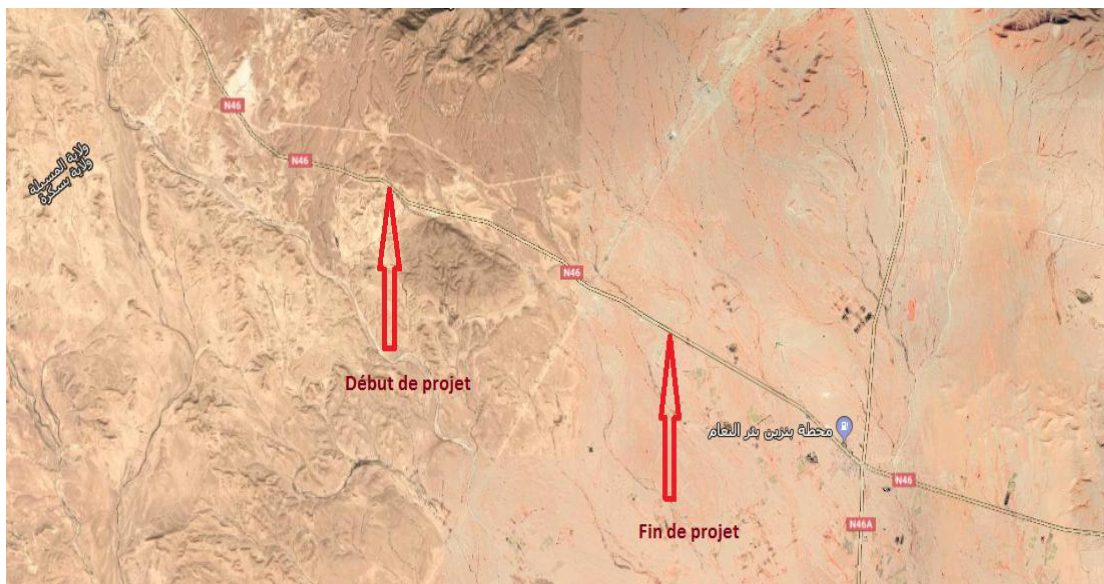


Figure I.1: Site géographique de projet

I.3. OBJECTIF DU PROJET :

L'objectif recherché à travers la présente étude est de réaliser une extension de capacité de la RN46 entre CHAIBA et BIR NAAM sur une longueur de 7km (PK207 au PK214). L'étude consiste en un dédoublement du profil en travers en 2x2 voies.

Notre projet occupe une zone géographique stratégique de CHAIBA vers BIR ENAAM.

L'axe de la route passe par des zones d'activités industrielles importantes.



Figure I.2: Les points kilométriques de début et fin de projet

VIII.1. INTRODUCTION :

La géotechnique routière est une science qui étudie les propriétés physiques et mécaniques des roches et des sols qui vont servir d'assise pour la structure de chaussée. Elle étudie les problèmes d'équilibre et de formation des masses de terre de différentes natures soumises à l'effet des efforts extérieurs et intérieurs. Cette étude doit d'abord permettre de localiser les différentes couches et donner les renseignements de chaque couche et les caractéristiques mécaniques et physiques de ce sol. L'exécution d'un projet routier nécessite une bonne connaissance des terrains traversés; Ce qui exige des reconnaissances géotechniques.

VIII.2.LES DIFFERENTS ESSAIS EN LABORATOIRE :

Les essais réalisés en laboratoire pour les échantillons prélevés de notre projet sont :

- ✚ Des essais d'identification.
- ✚ Des essais mécaniques.
- ❖ **Les essais d'identification :**
 - Teneur en eau et masse volumique.
 - Analyse granulométrique.
 - Limites d'Atterberg.
 - Equivalent de sable.
 - Essai au bleu de méthylène.
- ❖ **Les essais mécaniques :**
 - Essai PROCTOR.
 - Essai CBR
 - Essai Los Angeles

1. La teneur en eau (w%) : La teneur en eau d'un granulat ou d'un sol est le pourcentage d'eau (en masse) par rapport au matériau sec :

$$\omega \% = \frac{\text{masse de l'eau contenue (Ww)}}{\text{masse de matériau sec (Ws)}} \times 100$$

W_w : Poids de l'eau.

W_s : Poids du sol sec.

Masse volumique : masse du sol par unité de volume du sol (t/m³).

$$\gamma = \frac{P}{V}$$

CHAPITRE II : ETUDE GEOTECHNIQUE

On calcule aussi la masse volumique sèche :

$$\gamma_d = \frac{P_s}{V}$$

1. Principe de l'essai :

On mesure le volume d'eau déplacé hors de l'introduction d'un certain poids de sol sec la connaissance du poids des grains soli

2. But de l'essai : le but de cet essai est de déterminé expérimental au laboratoire de certains caractéristique physique des sols.

3. Domaine d'utilisation : cet essai utilise pour classer les différents types de sols.

Tableau II.1 : Résultats de l'essai (teneur en eau)

Localisation des puits		PK 207+100	PK 208+300	PK 209+850	PK 212+500	PK 216+400
Profondeur (m)		0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00
Nature		Tuf blanchâtre avec cailloux et traces de gypse	Grave sableuse brunâtre avec cailloux et galets	Grave sableuse brunâtre avec cailloux	Tuf blanchâtre avec cailloux et galets et traces de gypse	Grave sableuse brunâtre renfermant des cailloux et galets
Essais d'identification	Teneur en eau (%)	7.67	4.87	6.07	2.20	1.58

2. Analyses granulométriques : C'est un essai qui a pour objet de déterminer la répartition des grains suivant leur dimension ou grosseur.

1. Objectif:

L'analyse granulométrique consiste à déterminer la distribution dimensionnelle des grains constituant un granulat dont les dimensions sont comprises entre 0,063 et 125 mm. . On appelle :

REFUS sur un tamis : la quantité de matériau qui est retenue sur le tamis.

TAMISAT (ou passant) : la quantité de matériau qui passe à travers le tamis.

2. Principe de l'essai:

- L'essai consiste à fractionner au moyen d'une série de tamis un matériau en plusieurs classes granulaires de tailles décroissantes.

Les masses des différents refus et tamisats sont rapportées à la masse initiale du matériau. Les pourcentages ainsi obtenus sont exploités sous forme graphique.

CHAPITRE II : ETUDE GEOTECHNIQUE

Dimension D des grains (mm)	dénomination	Type de sols
$D > 20$	Cailloux	Sols Grenus
$20 > D > 2$	Graves	Sols Grenus
$2 > D > 0.2$	Gros sable	Sols Grenus
$0.2 > D > 0.02$	Sable fin	Sols Grenus
$0.02 > D > 2 \mu$	Limons	Sols fins
$D < 2 \mu$	Argiles	Sols fins

Tableaux II.2 : Classification des soles selon leur granulométrie

Tableau II.3 : Résultats de l'essai (analyse granulométrie)

Localisation des puits		PK 206+000	PK 214+000
Profondeur (m)		0,00 – 1.50	0,00 – 1.50
Nature		Grave sablo-limoneuse brunâtre avec cailloux et galets	Grave sableuse marron avec cailloux et galets
Essais d'identification	Granulométrie (%)	$< 5\text{mm}$	49.12
		$< 2\text{mm}$	40.86
		$< 80\mu\text{m}$	20.96

Localisation des puits		PK 205+400	PK 207+100	PK 208+300	PK 209+850	PK 212+500
Profondeur (m)		0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00
Granulométrie (%)	$< 5\text{mm}$	59.91	60.97	47.58	25.51	49.09
	$< 2\text{mm}$	41.50	51.66	38.99	19.41	42.20
	$< 80\mu\text{m}$	10.15	39.95	15.32	8.81	12.69

3. Limite d'Atterberg :

Limite de plasticité (WP) et limite de liquidité (WL), ces limites conventionnelles séparent .Les trois états de consistance du sol. L'essai s'appliquant aux sols fins, la détermination de

CHAPITRE II : ETUDE GEOTECHNIQUE

WL et WP nous donne une idée approximative des propriétés du matériau étudié en le classant grâce à l'abaque de Casagrande.

1. Limite de plasticité (W_p) :

Caractérisant le passage du sol de l'état solide à l'état plastique. Elle varie de 0% à 100%, mais elle demeure généralement inférieure à 40%.

2. Limite de liquidité (W_L) :

Lest caractérisant le passage du sol de l'état plastique à l'état liquide.

Avec :

$$W_L = W \cdot \left(\frac{N}{25}\right)^{0.121}$$

N : Nombre de coups.

W: Teneur en eau au moment de l'essai donnant N coups.

3. L'indice de plasticité (I_p) :

L'indice de plasticité mesure l'étendue de la plage de teneur en eau dans laquelle le sol se trouve à l'état plastique. Cet indice est d'autant plus élevé que le matériau est plus Plastique, au sens commun du terme comme du point de vue de son comportement en cours de terrassement.

$$I_p = W_L - W_p$$

Suivant la valeur de leur indice de plasticité, les sols peuvent se classer comme suit :

$I_p < 12$: Faiblement argileux.

$12 \leq I_p < 25$: Moyennement argileux.

$25 \leq I_p < 40$: Argileux.

$I_p \geq 40$: Très argileux.

Tableau II.4 : Résultats de l'essai (limite d'Atterberg)

Localisation des puits		PK 206+000	PK 214+000
Profondeur (m)		0,00 – 1.50	0,00 – 1.50
Nature		Grave sablo-limoneuse brunâtre avec cailloux et galets	Grave sableuse marron avec cailloux et galets
Limites d'Atterberg	Wl (%)	21.62	34.11
	Wp (%)	14.42	18.53
	Ip (%)	7.20	15.58

CHAPITRE II : ETUDE GEOTECHNIQUE

Localisation des puits		PK 207+100	PK 208+300	PK 209+850	PK 212+500
Profondeur (m)		0,00 – 4,00	0,00 – 4,00	0,00 – 4,00	0,00 – 4,00
Nature		Tuf blanchâtre avec cailloux et traces de gypse	Grave sableuse brunâtre avec cailloux et galets	Grave sableuse brunâtre avec cailloux	Tuf blanchâtre avec cailloux et galets et traces de gypse
Limites d'Atterberg	W _l (%)	28.27	34.28	44.21	27.91
	I _p (%)	5.96	13.93	22.78	7.11



Figure II.1 : Détermination de la limite d'Alterberg.

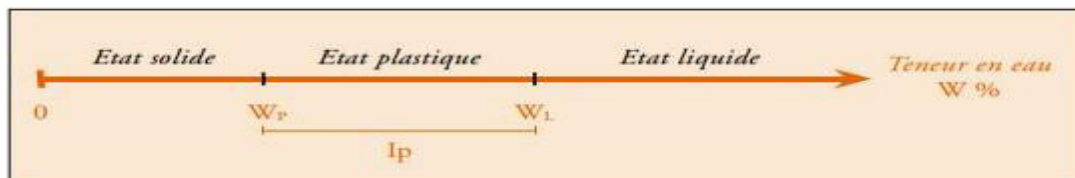


Figure II.2 : les différents états de consistance.

4. Equivalent du sable : Le but de l'essai de l'équivalent est de déterminer la qualité d'impureté (ou pour déterminer le pourcentage d'impureté dans un échantillon) soit des éléments argileux ultra fins ou des limons.



$$ES = 100 \times \frac{h_2}{h_1}$$

ES	Qualité de sable
ES = 100	Sable parfaitement propre (pur)
ES > 90	Sable très propre
69 < ES < 90	Sable propre
10 < ES < 69	Sable mauvais
ES < 10	Sable très mauvais
ES = 0	Argile pure (pas de sable)

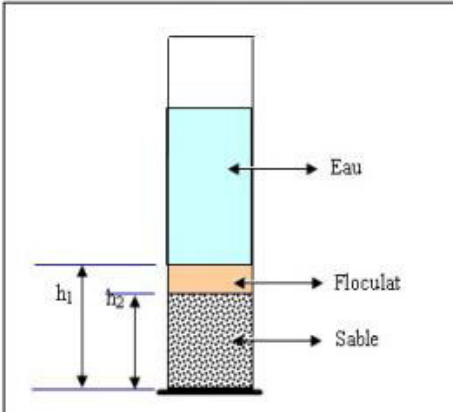


Figure II.3 : Classification des soles selon Leur Équivalent de sable

5. Essai au bleu de méthylène :

C'est un paramètre permettant de caractériser l'argilosité d'un sol mais dont l'application à l'identification des sols remonte seulement à quelques années. Ce paramètre représente la quantité de bleu de méthylène pouvant s'adsorber sur les surfaces externes et internes des particules du sol, ou autrement dit une grandeur directement liée à la surface spécifique du sol. on peut considérer que la valeur de bleu de méthylène VBS (valeur de bleu du sol) exprime globalement la quantité et la qualité (ou activité) de l'argile contenue dans ce sol.

VIII.3.DEFINITIONS DES ESSAIS MECANQUES:

1. Essai PROCTOR

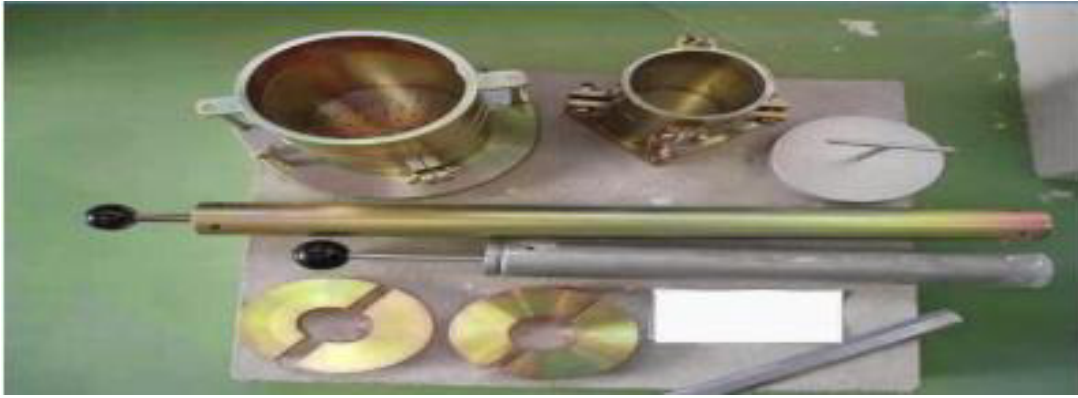
L'essai PROCTOR est un essai routier, il consiste à étudier le comportement d'un sol sous l'influence de compactage et une teneur en eau, il a donc pour but de déterminer une teneur en eau optimale Les remblais pose à l'ingénieur routier un certain nombre de problèmes, d'où on peut citer :

- La stabilité des talus
- La résistance des talus à l'érosion.
- Le tassement.
- le compactage.

L'essai Proctor s'effectue généralement pour deux compactages d'intensités différentes :

- L'essai **Proctor normal** rend assez bien compte des énergies de compactage pratiquées pour les remblais.
- L'essai **Proctor modifié**, le compactage est beaucoup plus poussé et correspond aux énergies mises en œuvre pour les couches de forme et les couches de chaussée.

CHAPITRE II : ETUDE GEOTECHNIQUE



Tableaux II. 6 : Résultats de l'essai (Proctor)

Localisation des puits			PK 206+000	PK 214+000
Profondeur (m)			0,00 – 1.50	0,00 – 1.50
Essais mécaniques	Essai Proctor modifié	Wopm	10.00	8.5
		γ_{opm}	1.94	2.13

Localisation des puits			PK 207+100	PK 208+300	PK 209+850	PK 212+500	PK 216+400
Profondeur (m)			0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00
Essais mécaniques	Essai Proctor modifié	Wopm	12.10	5.50	6.5	7.60	5.60
		γ_{opm}	2.04	2.26	2.22	2.15	2.29

2.Essai C.B.R (California Bearing Ratio):

C'est un essai qui a pour but d'évaluer la portance du sol en estimant sa résistance au poinçonnement, afin de pouvoir dimensionner le corps de chaussée et orienter les travaux de terrassements

On réalise en général trois essais :

« CBR standard », « CBR immédiat », « CBR imbibé ».

On s'intéresse actuellement au « CBR imbibé ».

CHAPITRE II : ETUDE GEOTECHNIQUE

Tableaux II.7 : Résultats de l'essai (CBR)

Localisation des puits		PK 206+000	PK 214+000
Profondeur (m)		0,00 – 1.50	0,00 – 1.50
Essais mécaniques	Essai CBR	CBR (%)	CBR (%)
		74.84	28.04

Localisation des puits		PK 207+100	PK 208+300	PK 209+850	PK 212+500	PK 216+400
Profondeur (m)		0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00
Essais mécaniques	Essai CBR	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)	CBR (%)
		22.38	61.41	37.01	77.06	29.23
	Gonfl (mm)	Gonfl (mm)	Gonfl (mm)	Gonfl (mm)	Gonfl (mm)	Gonfl (mm)
		5.85	1.70	1.80	3.50	1.50

3. Essai Los Angeles:

Cet essai a pour but de mesurer la résistance à la fragmentation par chocs des granulats utilisés dans le domaine routier, et leur résistance par frottements réciproques dans la machine « Los Angeles ».

4. Essai Micro Deval:

L'essai a pour but d'apprécier la résistance à l'usure par frottements réciproques des granulats et leur sensibilité à l'eau.

VIII.4. CONDITION D'UTILISATION DES SOLS EN REMBLAIS

Les remblais doivent être constitués de matériaux provenant de déblais ou d'emprunts éventuels. Les matériaux de remblais seront exempts de :

- Pierre de dimension > 80mm.
- Matériaux plastique $I_p > 20\%$ ou organique.
- Matériaux gélifs.
- On évite les sols à forte teneur en argile.

Les remblais seront réglés et soigneusement compactés sur la surface pour laquelle seront exécutés.

III.1. INTRODUCTION :

Une étude de trafic est une phase fondamentale qui doit intervenir en amont de toute réflexion relative à un projet routier. Elle permet de déterminer l'intensité du trafic et son agressivité (poids lourds). Le dimensionnement du corps de la chaussée nécessite la connaissance du trafic moyen journalier annuel (TMJA) ainsi que sa répartition sur les différentes catégories de véhicules.

Dans une étude complète d'infrastructure, il est impératif de :

- Définir les caractéristiques techniques des différents tronçons.
- Apprécier la valeur économique des projets.
- Estimer les coûts d'entretien.

III.2. ANALYSE DU TRAFIC :

L'étude du trafic est une étape importante dans la mise au point d'un projet routier et consiste à caractériser les conditions de circulation des usagers de la route (volume, composition, conditions de circulation, saturation, origine et destination). Cette étude débute par le recueil des données.

Les analyses de circulation sur les diverses artères du réseau routier sont nécessaires pour l'élaboration des plans d'aménagement ou de transformation de l'infrastructure, la détermination des dimensions à donner aux routes et appréciation d'utilité des travaux projetés.

Les éléments de ces analyses sont multiples :

- Statistiques générales.
- Comptages sur routes (manuels, automatiques).
- Enquêtes de circulation. (Origine, destination).

III.3. DIFFERENTS TYPES DE TRAFIC :

On distingue quatre types de trafics :

III.3.1-le trafic normal :

C'est un trafic existant sur l'ancien aménagement sans prendre en compte le nouveau projet.

III.3.2-Trafic dévié :

C'est le trafic attiré vers la nouvelle route aménagée et empruntant la dérivation de trafic. Ce n'est qu'un transfert vers un autre moyen pour atteindre la même destination.

III.3.3 -Trafic induit :

C'est le trafic qui résulte :

➤ Des nouveaux déplacements qui s'effectuent en raison de la mauvaise qualité de l'ancien aménagement routier et qui ne s'effectuaient pas antérieurement ou s'effectuaient vers d'autres destinations

➤ Une augmentation de production et de vente grâce à l'abaissement des coûts

De production et de vente due à une facilité apportée par le nouvel aménagement routier.

III.3.4-Trafic total :

C'est le trafic sur le nouvel aménagement qui sera la somme du trafic induit et du trafic dévié.

III-4.MODELES DE PRESENTATION DE TRAFIC :

La première étape de ce type d'étude est le recensement de l'existant. Ce recensement permettra de hiérarchiser le réseau routier par rapport aux fonctions qu'il assure, et de mettre en évidence les difficultés dans l'écoulement du trafic et de ses conséquences sur l'activité humaine.

Les diverses méthodes utilisées pour estimer le trafic dans le futur sont:

- Prolongation de l'évolution passée.
- Corrélation entre le trafic et les paramètres économiques.
- Modèle gravitaire.
- Modèle de facteur de croissance.

III.5.CALCUL DE LA CAPACITE :

III.5.1.Définition de la capacité :

La capacité d'une route est le flux horaire maximum des véhicules qui peuvent raisonnablement passer en un point ou s'écouler sur une section de route uniforme (ou deux directions) avec les caractéristiques géométriques et de circulation qui lui sont propres durant une période bien déterminée. La capacité s'exprime sous forme d'un débit horaire.

La capacité dépend :

- Des conditions de trafic.
- Des conditions météorologiques.
- Le type d'usagers habitués ou non à l'itinéraire.

CHAPITRE III : TRAFIC ROUTIER

- Des distances de sécurité (ce qui intègre le temps de réaction des conducteurs variables d'une route à l'autre)
- Des caractéristiques géométriques de la section considérée (nombre et largeur des voies).

III.5.2-Projection future du trafic :

La formule qui donne le trafic journalier moyen annuel à l'année horizon est :

Avec :

$$TJMA_h = TJMA_0 \times (1 + \tau)^n$$

TJMA_h : Le trafic à l'année horizon.

TJMA₀ : Le trafic à l'année de référence.

n : Nombre d'année.

τ : Taux d'accroissement du trafic (%).

III.5.3-Calcul du trafic effectif :

C'est le trafic traduit en unité de véhicules particulier (uvp), en fonction de type de route et de l'environnement.

Pour cela on utilise des coefficients à d'équivalence pour convertir les PL en (uvp).

Le trafic effectif est donné la relation suivante :

$$T_{eff} = [(1 - z) + p \times z] \times TJMA_h$$

Avec :

T_{eff}: Trafic effectif à l'année horizon en (uvp).

Z : Pourcentage de poids lourd.

P : Coefficient d'équivalence pour le poids lourds il dépend.

Tableau III- 1 : Coefficient d'équivalence « P »

Environnement	E1	E2	E3
Route à bonne caractéristique	2-3	4-6	8-12
Route étroite, ou à visibilité réduite	3-6	6-11	16-24

CHAPITRE III : TRAFIC ROUTIER

III.5.4-Débit de pointe horaire normale :

Le débit de pointe horaire normal est une fraction du trafic effectif à l'horizon. Il est exprimé en unité de véhicule particulier (uvp) et donné par la formule suivante :

$$Q = (1/n) \times T_{eff}$$

Avec :

Q : Débit de pointe horaire.

1/n : Coefficient de pointe en général égal à 0.12.

T_{eff} : Trafic effectif.

III.5.5-Débit horaire admissible :

Le débit horaire maximal accepté par voie est déterminé par l'application de la formule:

$$Q_{adm} = K_1 \times K_2 \times C_{th}$$

Avec :

K₁ : Coefficient lié à l'environnement.

K₂: Coefficient de réduction de capacité.

C_{th}: Capacité effective par voie, qu'un profil en travers peut écouler en régime stable.

Tableau III- 2 : coefficient K₁

Environnement	E ₁	E ₂	E ₃
K ₁	0,75	0,85	0,9 à 0,95

Tableau III- 3 : coefficient K₂

environnement	1	2	3	4	5
E1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
E2	0,99	0,99	0,99	0,98	0,98
E3	0,91	0,95	0,97	0,96	0,96

Tableau III- 4 : Capacité théorique C_{th}

	Capacité théorique
Route à 2 voies de 3,5 m	1500 à 2000 uvp/h
Route à 3 voies de 3,5 m	2400 à 3200 uvp/h
Route à chaussées séparées	1500 à 1800 uvp/h

III.5.6-Calcul du nombre de voies

a. Cas d'une chaussée bidirectionnelle :

On compare Q à Q_{adm} et on opte le profil auquel correspond la valeur de Q_{adm} la plus proche à Q .

$$Q_{adm} \geq Q$$

b. Cas d'une chaussée unidirectionnelle :

Le nombre de voie à retenir par chaussée est le nombre le plus proche du rapport :

$$S \times Q / Q_{adm}$$

Avec:

Q_{adm} : débit admissible par voie.

S : Coefficient de dissymétrie, en général égale à 2/3.

III.6-APPLICATION AU PROJET:

III.6.1- Les données de trafic:

Un comptage a été effectué en 2005 par le service spécialisé de la DTP de Biskra, pour estimer le trafic à l'année horizon. A partir du résultat de ce dernier on fait une projection jusqu'à l'année 2041, tout en sachant que la durée de vie de notre projet est estimée à 20 ans, et sa mise en service est prévue pour l'année 2021.

III.5. APPLICATION

Les données du trafic :

Selon les résultats des comptages et des prévisions effectués en 2005.

On a les données suivantes :

- Le trafic à l'année 2005 **TJMA2005=3141v/j** deux sens confondus.
- Le taux d'accroissement annuel du trafic **$\tau=4\%$** .
- Le pourcentage de poids lourds **$Z=32\%$** .
- L'année de mise en service **2021**.
- La durée de vie estimée est de **20 ans**.
- Environnement **E2** et la catégorie **C1**.

$$K1=0.85 \text{ et } k2=0.99$$

CHAPITRE III : TRAFIC ROUTIER

Application numérique :

Calcul de TJMA de l'année de mise en service (par sens) :

$$\begin{aligned} TMJA_{2021} &= (1+\tau)^n \times TMJA_{2005} \\ &= (1+0.04)^{16} \times 3141 \end{aligned}$$

$$= 5883 \text{ v/j}$$

Calcul de TJMA de l'année horizon (2034) :

$$\begin{aligned} TMJA_{2041} &= (1+\tau)^{20} \times TMJA_{2021} \\ &= (1+0.04)^{20} \times 5883 \end{aligned}$$

$$= 12890 \text{ v/j}$$

Calcul des trafics effectifs T_{eff} :

$$T_{\text{eff}} = [(1-Z) + (P \times Z)] \times TMJA_{2041}$$

Avec : $P = 4$ (route de 2x2 voies et de bonnes caractéristiques E2)

$$= [(1-0.32) + (4 \times 0.32)] \times 12890$$

$$= 25265 \text{ uvp/j}$$

Calcul du débit Q :

$$Q = (1/n) \times T_{\text{eff}}$$

Avec $(1/n)$: coefficient de point horaire pris est égale à 0.12 (n=8heures).

$$= 0.12 \times 25265$$

$$= 3032 \text{ uvp/h}$$

Calcul du Débit admissible Q_{adm} :

$$Q_{\text{adm}} = K1 \times K2 \times C_{\text{th}}$$

K1 : Coefficient correcteur pris égal à 0.85 pour E2

K2 : Coefficient correcteur pris égal à 0.99 pour environnement (E2)

et catégorie (C1)

Avec : Capacité théorique **C_{th}** (uvp/h)

Donc on est dans le cas d'une route à chaussées séparées : La capacité d'une chaussée dans ce cas doit être : **1500 < C_{th} < 1800 uvp/h/sens.**

Si on prend **C_{th} = 1800**, le débit horaire admissible sera donc :

$$Q_{\text{adm}} = 0.85 \times 0.99 \times 1800$$

$$= 1515 \text{ uvp/h/sens}$$

CHAPITRE III : TRAFIC ROUTIER

Détermination du nombre de voies par sens :

$$N = S \times (Q/Q_{adm})$$

Avec: $S = (2/3)$

$$N = (2/3) \times (3032/1515) = 1.33 \approx 2$$

N= 2 voies /sens

Calcul de l'année de saturation de 2x2 voies :

$$T_{eff2021} = [(1 - z) + (p \times z)] \times TJMA_{2021}$$

$$= [(1 - 0.32) + (4 \times 0.32)] \times 5883$$

=11531 uvp/j

$$Q_{2021} = 0,12 \times 11531$$

=1384 uvp/h

$$Q_{saturation} = 4 \times Q_{adm}$$

$$Q_{saturation} = 4 \times 1515$$

= 6060 uvp/h

$$Q_{saturation} = (1 + \tau) \times n \times Q_{2021}$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{Q_{saturation}}{Q}\right)}{\ln(1 + \tau)}$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{6060}{1384}\right)}{\ln(1 + 0.04)} = 37$$

n =37 ans

$$2021 + 37 = 2058$$

Année de saturation =2058

Notre route sera saturée après **37 ans** de service donc l'année de saturation est prévue pour :

2058

CHAPITRE III : TRAFIC ROUTIER

- Les résultats sont repris dans le tableau suivant :
Tableau III -5. Résultats de calcul de capacité

TMJA ₂₀₀₅ v/j	TMJA ₂₀₂₁ v/j	TMJA ₂₀₄₁ v/j	T _{eff} uvp/j	Q uvp/h	N
3141	5883	12890	25265	3032	2

III.6. CONCLUSION :

D'après les calculs effectués, la route CHAIBA–BIRNAAM nécessite un dédoublement de voies. Le tronçon étudié, aura un profil composé de «2×2» voies. Le calcul montre par ailleurs que la saturation est prévisible pour 2058.

CHAPITRE IV : DIMMENTIONNEMENT DE CHAUSSEE

IV.1.INTRODUCTION :

Le dimensionnement d'une structure de chaussée routière consiste à déterminer la nature et l'épaisseur des couches qui la constituent afin qu'elle puisse résister aux diverses agressions auxquelles elle sera soumise tout au long de sa vie.

La structure d'une chaussée routière doit résister à diverses sollicitations, notamment celles dues au trafic et elle doit assurer la diffusion des efforts induits par ce même trafic dans le sol de fondation. L'application d'une charge roulante induit ainsi une déformation en flexion des couches de la structure. Cette flexion entraîne des sollicitations en compression au droit de la charge et des sollicitations en traction à la base des couches d'enrobés.

Il existe différentes méthodes pour bien appréhender cette déformation. Elles donnent lieu ensuite à différents modèles de dimensionnement.

Le trafic pris en compte est celui du poids lourd, c'est-à-dire des véhicules dont le poids total est supérieur à 3,5 tonnes.

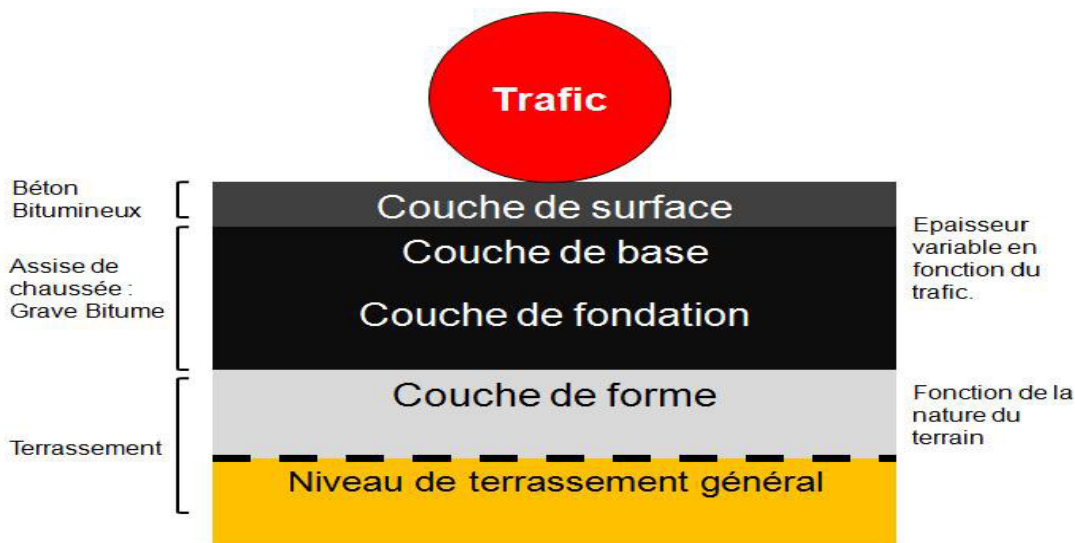


Figure IV.1 : Structure de la chaussée sous trafic

Le calcul et la justification des épaisseurs des différentes couches de la structure de chaussée retenue, sont fixés en fonction des paramètres fondamentaux qui sont :

- L'environnement de la route.
- Le trafic.
- La nature du sol support.
- Les matériaux choisis.
- La durée de vie de la chaussée.

CHAPITRE IV : DIMMENTIONNEMENT DE CHAUSSEE

La chaussée est essentiellement un ouvrage de répartition des charges roulantes sur le terrain de fondation. Pour que le roulage s'effectue rapidement, sûrement et sans usure exagérée du matériel, il faut que la surface de roulement ne se déforme pas sous l'effet :

- De la charge des véhicules.
- Des chocs.
- Des intempéries.
- Des efforts tangentiels dus à l'accélération, au freinage et au dérapage.

IV.2. LA CHAUSSEE

1. Définition :

-**Au sens géométrique** : la surface aménagée de la route sur laquelle circulent les véhicules.

-**Au sens structurel** : l'ensemble des couches des matériaux superposées qui permettent la reprise des charges.

IV.3. LES DIFFERENTES COUCHES DE CHAUSSEE :

IV.3.1. Couche de surface (roulement) :

Cette couche en contact direct avec le pneumatique de véhicule et la charge extérieure, elle est composée d'une couche de roulement et d'une couche de liaison.

Elle a pour rôle essentiel d'assurer une transition avec les couches inférieures plus rigides.

IV.3.2. Couche de base :

C'est une couche intermédiaire, permet le passage progressif entre CR et CF, Elle reprend les efforts verticaux et repartis les contraintes normales qui en résultent sur les couches sous-jacentes.

IV.3.3. Couche de fondation :

Elle a le même rôle que celui de la couche de base.

La couche de base et couche de fondation forment le « corps de chaussée ».

IV.3.4. Couche de forme :

Elle est généralement prévue pour répondre à certains objectifs en fonction de la nature du sol support:

- **Sur un sol rocheux :**

Elle joue le rôle de nivellement afin d'aplanir la surface.

CHAPITRE IV : DIMENSIONNEMENT DE CHAUSSEE

➤ Sur un sol peu portant (argileux à teneur en eau élevée) :

Elle assure une portance suffisante à court terme permettant aux engins de chantier de circuler librement.

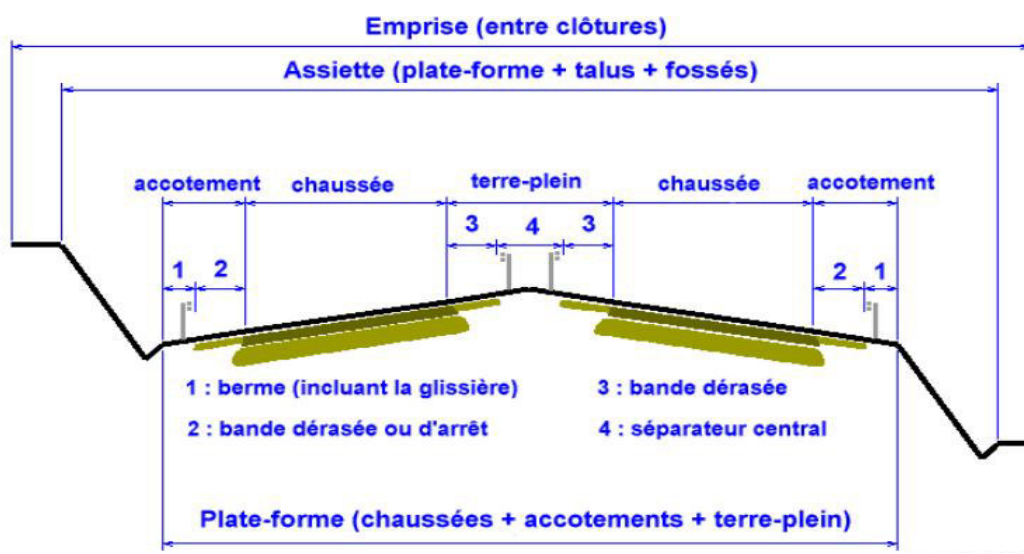
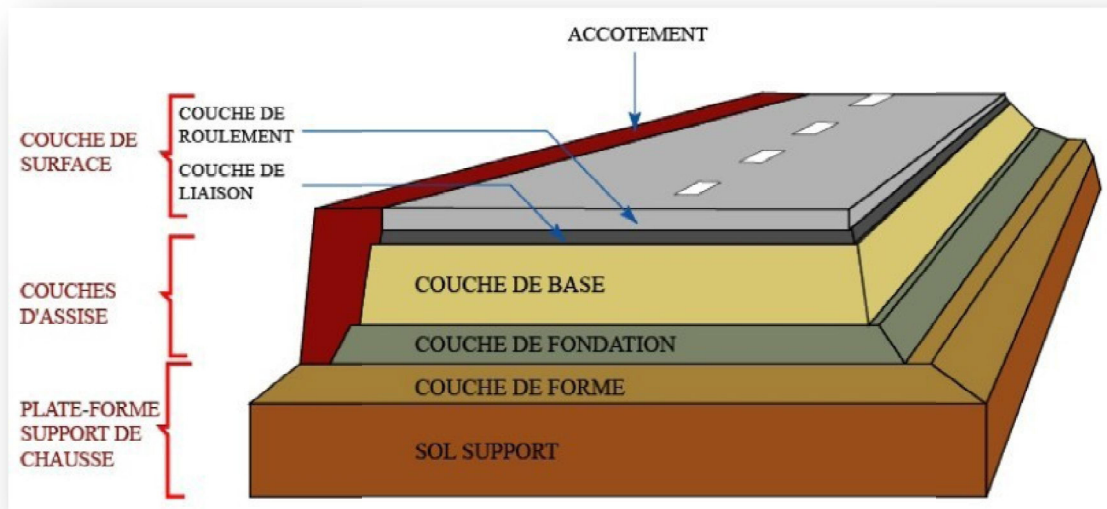


Figure IV.1 : Les différentes Couches De Chaussée.

IV.4.LES DIFFERENTS TYPES DES CHAUSSEES :

-Il existe trois types de chaussée:

- Chaussée souple.
- Chaussée semi - rigide.
- Chaussée rigide.

Dans une chaussée souple, on distingue, en partant du haut vers le bas, les couches suivantes :

CHAPITRE IV : DIMMENTIONNEMENT DE CHAUSSEE

- La couche de surface ou couche de roulement.
- La couche de base.
- La couche de fondation.
- La couche de forme.



Figure IV.2 : structure type d'une chaussée souple

Chaussée semi-rigide : Chaussée constituée d'une ou deux couches d'assise réalisées avec des graves traitées aux liants hydrauliques (ciment, cendres volantes) et d'une couche de surface en béton bitumineux.

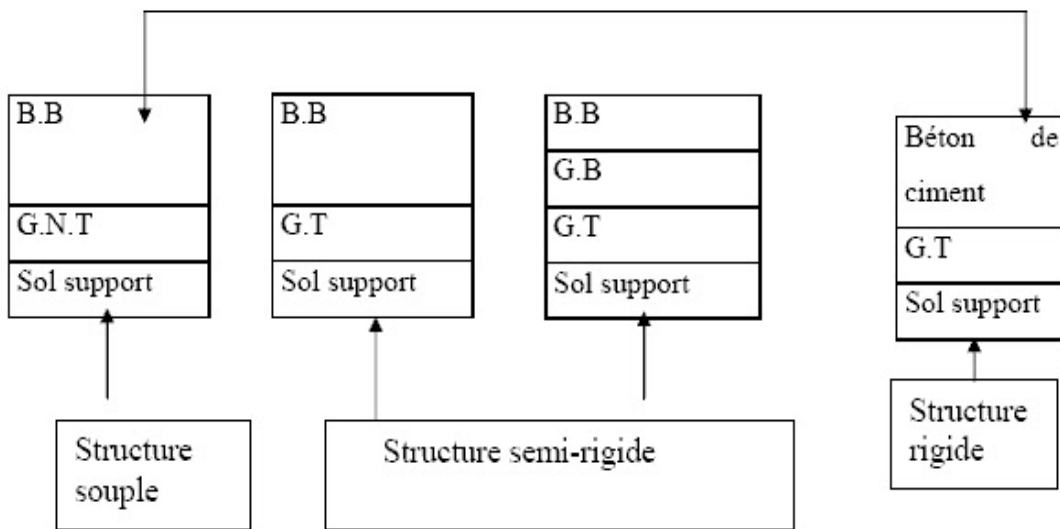


Figure IV.3 : structure type d'une chaussée semi-rigide

Chaussée rigide : Chaussée réalisée essentiellement avec un matériau rigide, généralement du béton de ciment, la couche de béton assure en principe le rôle de couche de base et de surface mais peut être recouverte d'une couche de roulement en béton bitumineux mince.

CHAPITRE IV : DIMENSIONNEMENT DE CHAUSSEE

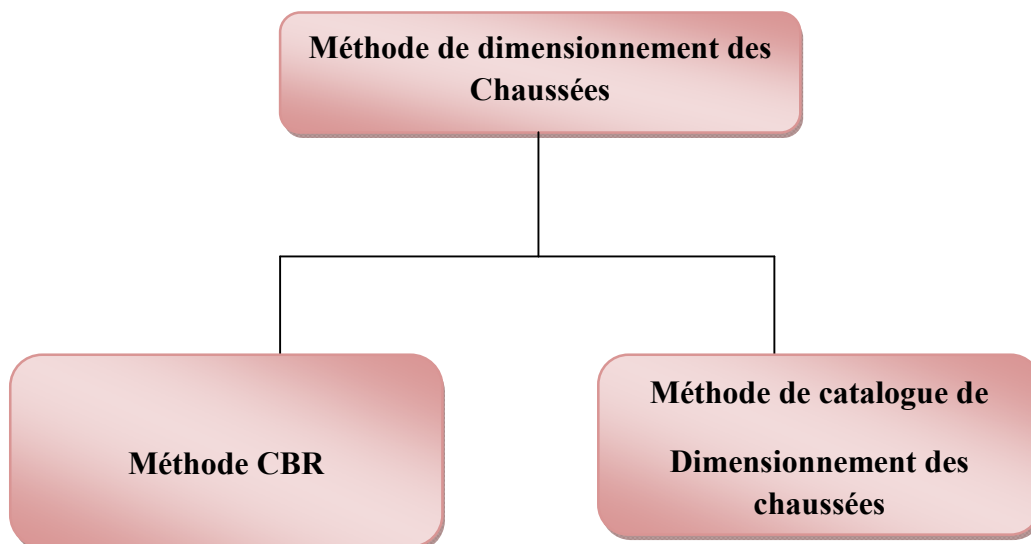
La chaussée :



BB : béton bitumineux
GB : grave bitume
GT : grave traité
G.N.T : grave non trait.

Figure IV.4 : Les différents types de chaussée

IV.5.METHODES DE DIMENSIONNEMENT :



CHAPITRE IV : DIMMENTIONNEMENT DE CHAUSSEE

IV.5.1.Méthode CBR :

L'épaisseur de la chaussée obtenue par la formule CBR améliorée, correspond à un matériau bien défini (grave propre bien gradué).pour ce matériau, le coefficient d'équivalence est égale à 1.Et pour qualités déférents, il faudra utiliser le coefficient (ei), tel que :

a_i : coefficient d'équivalence de chacun des matériaux à utiliser.

a₁ × e₁ : couche de roulement

a₂ × e₂ : couche de base

a₃ × e₃ : couche de fondation

e₁, e₂, e₃ : épaisseurs réelles des couches

L'épaisseur est donnée par la formule suivante :

$$E_{\text{éq}} = \frac{100 + (75 + 50 \log \left(\frac{N}{10} \right)) \sqrt{6.5}}{\text{ICBR} + 5}$$

$$e_{\text{éq}} = \sum a_i \times e_i$$

Equivalent : épaisseur équivalent en cm

I_{CBR} : indice CBR

P : charge par roue P = 6.5 t (essieu 13 t).

Log : logarithme décimal.

Tableau IV.1: Ci-dessous indique les coefficients d'équivalence pour chaque matériau

Matériaux utilises	Coefficient d'équivalence
Béton bitumineux ou enrobe dense	2.00
Grave ciment – grave laitier	1.50
Grave bitume	1.20 à 1.70
Grave concassée ou gravier	1.00
Grave roulée – grave sableuse T.V.O	0.75
Sable ciment	1.00 à 1.20
Sable	0.50
Tuf	0.60

CHAPITRE IV : DIMENSIONNEMENT DE CHAUSSEE

IV.5.2.Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves :

Cette méthode se base essentiellement sur quatre paramètres :

- Le trafic
- La portance de sol support de la chaussée.
- Zone climatique et l'environnement.
- Les matériaux utilisés.

Cette méthode est caractérisée par des hypothèses de base sur les paramètres caractéristiques :

1. Niveau de réseaux principaux :

le réseau principal se divise en deux niveaux :

- **Réseau principal de niveau 1 (RP1) il comporte des :**

- ❖ Liaisons supportant un trafic supérieur à 1500 v/j
- ❖ Liaisons reliant deux chefs-lieux de wilaya
- ❖ Liaisons présentant un intérêt économique ou stratégique Généralement le RP1 fait partie des routes nationales (RN)

- **Réseau principal de niveau 2 (RP2) :**

- ❖ Il en constitué de liaisons supportant un trafic inférieur à 1500 v/j .
- ❖ Il est composé de route nationales (RN), chemin de wilaya (CW) .
- ❖ Liaisons reliant l'Algérie aux pays riverains.

2. La classe de trafic :

les classes de trafic TPL_i adoptées dans les fiches structures de dimensionnement sont données pour chaque niveau de réseaux principal exprimées en nombre de PL par jour et par sens à l'année de mis en service.

- ❖ Le réseau RP1 comprend cinq classes à partir TPL3 jusqu'à TPL7.
- ❖ Le réseau RP2 comprend cinq classes à partir TPL0 jusqu'à TPL3.

Tableau IV.2: La classe de trafic

		TPL0	TPL1	TPL2	TPL3	TPL4	TPL5	TPL6	TPL7
PL/J/S	RP1	-	-	-	150	300	600	1500	3000
					à	à	à	à	à
					300	600	1500	3000	6000
PL/J/S	RP2	0 à 50	50	100	150	-	-	-	-
			à	à	à				
			100	150	300				

CHAPITRE IV : DIMMENTIONNEMENT DE CHAUSSEE

3. La classe du sol support :

Tableau IV.3 : Classement de sol support :

Portance (Si)	CBR
S4	<5
S3	5-10
S2	10-25
S1	25-40
S0	>40

4. La zone climatique :

Tableau IV.4: les caractères des zones climatique en Algérie

Zone climatique	Pluviométrie(mm/an)	Climat	Température Equivalente(C°)	Région
I	>600	Très humide	20	Nord
I _{II}	350-600	Humide	20	Nord haut-plateaux
I _{III}	100-350	Semi-aride	25	Haut-plateaux
I _V	>100	Aride	30	Sud

IV.6. APPLICATION NUMERIQUE :

Les données:

$TMJA_{2005} = 3141$ v/j

$TMJA_{2021} = 5883$ v/j

$TMJA_{2041} = 12890$ v/j

$Z = 32\%$

$CBR = 20$

Durée de vie = 20ans

❖ Méthode de CBR :

$$N_{PL2041} = (TJMA_{2041}/2) \times Z \times 0,9$$

La chaussée étant unidirectionnelle 2x2 voies. La voie la plus chargée supporte 90% du trafic lourd.

CHAPITRE IV : DIMENSIONNEMENT DE CHAUSSEE

$$N_{PL2041} = (TJMA_{2041}/2) \times Z \times 0.9 = (12890/2) \times 0.32 \times 0.9$$

$$= 1856 \text{ PL/J}$$

$$E_{\text{eq}} = \frac{100 + (75 + 50 \log(\frac{1856}{10})) \sqrt{6.5}}{20 + 5}$$

$$= 23.22 \text{ cm}$$

On a :

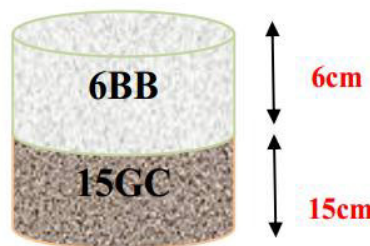
$$E_{\text{eq}} = a_1 \times e_1 + a_2 \times e_2 + a_3 \times e_3 + a_4 \times e_4$$

Tableau II.5 : Donc notre proposition de structure est :

Couche	Epaisseur réelle (cm)	Coefficient d'équivalence (ai)	Epaisseur équivalente (cm)
BB	06	02	12
GC	15	01	15
TOTAL	21	/	27

$$E_{\text{eq}} = 6 \times 2 + 15 \times 1$$

$$= 27 \text{ cm}$$



Dimensionnement par la Méthode CBR

❖ Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP) :

1. Tableau IV.6 : Détermination du type de réseau :

Réseau principal	Trafic (véhicules/jour)
RP1	>1500
RP2	<1500

CHAPITRE IV : DIMMENTIONNEMENT DE CHAUSSEE

On a : $TJMA_{2021} = 5883 \text{ v/j} > 1500 \text{ v/j}$

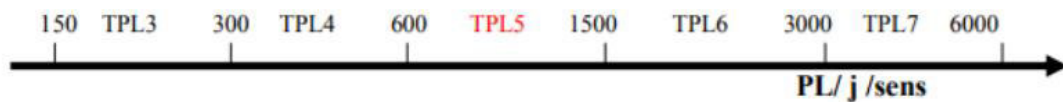
La route principale présentant intérêt économique et stratégique. Donc on est dans le réseau principal de **niveau 1 (RP1)**.

2. Détermination de la classe de trafic :

$$PL_{2021} = TJMA_{2021} \times Z \times 0.9 \times 0.5$$

$$= 5883 \times 0.32 \times 0.9 \times 0.5$$

=847 PL/J/SENS



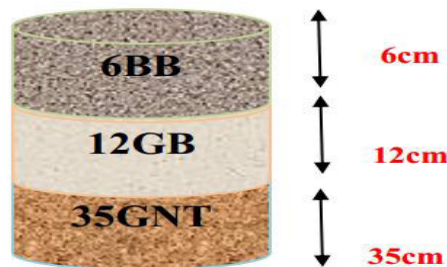
- $600 < 847 < 1500$ donc d'après le catalogue trafic du poids lourds est de classe **TPL5**.
- D'après la carte de la zone climatique de l'Algérie notre projet est dans la zone climatique III.

3. Détermination de la portance de sol support de chaussée :

- $E \text{ (MPa)} = 5 \times 20 = 100 \text{ (MPa)}$ Classe **S2**

La structure finale par la méthode de dimensionnement de la chaussée neuve sera donc :

6BB+12GB+35GNT



Dimensionnement par la méthode CTPP

❖ Vérification en fatigue des structures et de la déformation du sol support :

- La déformation admissible au niveau du sol support :

$$\epsilon_{z \text{ adm}} = 22 \times 10^{-3} \times (TEC_i)^{-0.235}$$

$$TEC_i = TPL_i \times 365 \times \frac{(1+\tau)^{20} - 1}{\tau} \times A$$

CHAPITRE IV : DIMMENTIONNEMENT DE CHAUSSEE

coefficient d'agressivité sol = **0.6**

TPLi = 847 pl /j/sens.

i = taux d'accroissement (τ) pris égal à 4%.

n = durée de vie = 20 ans.

$$TCE_i = 846 \times 365 \times \frac{(1+0.04)^{20}-1}{0.04} \times 0.6$$

$$= 5.52 \times 10^6$$

$$\epsilon_{z_{adm}} = 22 \times 10^{-3} \times (5.52 \times 10^6)^{-0.235}$$

$$= 573 \times 10^{-6}$$

➤ La déformation admissible pour les matériaux bitumineux :

$$\epsilon_{t_{adm}} = \epsilon_6 (10^\circ\text{C}, 25\text{HZ}) \times K_{ne} \times K_\theta \times K_r \times K_c$$

- Coefficient d'agressivité GB = **0.6**
- Zone climatique **III**

Tableau II.7 : des données

-1/b	K _C	S _N	S _H	R	T	ε ₆	C
6.84	1.3	0.45	3	10%	-1.282	100.10⁻⁶	0.02

$$K_{ne} = \left(\frac{TCE_i}{10^6}\right)^b = \left(\frac{5.52 \times 10^6}{10^6}\right)^{-0.146}$$

$$= 0.78$$

$$\delta = \sqrt{SN^2 + \left(c \times \frac{SH}{b}\right)^2} = \sqrt{(0.45)^2 + \left(0.02 \times \frac{3}{0.146}\right)^2}$$

$$= 0.61$$

$$K_r = 10^{-(t \cdot b \cdot \delta)} = 10^{-(1.282 \times 0.146 \times 0.61)}$$

$$= 0.77$$

$$K_\theta = \sqrt{\frac{E(10^\circ\text{C})}{E(\theta_{\text{éq}})}} = \sqrt{\frac{12500}{5500}}$$

$$= 1.5$$

$$\epsilon_{t_{adm}} = 100.10^{-6} \times 0.78 \times 0.77 \times 1.3 \times 1.5$$

$$= 118 \times 10^{-6}$$

IV.7. RESULTATS DE CALCUL PAR ALIZEE III :

ALIZE III est un programme mis au point au laboratoire central des ponts et chaussées paris (1975). il permet de déterminer à partir d'un modèle multicouche, élastique et linéaire fondé

CHAPITRE IV : DIMENSIONNEMENT DE CHAUSSEE

sur l'hypothèse de BURIMESTER, les contraintes et les déformations aux différentes interfaces de la structure ayant jusqu'à six couches supposées infinies en plan.

❖ Modélisation

Figure IV.5: modélisation de structure

The screenshot shows the 'Structure de base' window with a table of layer properties and a control panel on the right. The table below is a reproduction of the data shown in the software.

épais. (m)	module (MPa)	nu	matériau type
0,06	3500	0,35	autre
collé			
0,12	5500	0,35	autre
collé			
0,1	350	0,25	autre
collé			
0,25	350	0,25	autre
collé			
0,2	350	0,25	autre
collé			
0,25	350	0,25	autre
collé			
0,25	200	0,25	autre
collé			
infini	100	0,35	autre

The control panel on the right includes buttons for 'Ajouter 1 couche', 'Supprimer 1 couche', 'Série de calculs' (nb de calculs: 5), 'Niveaux de calcul', 'Aide', 'Nature des interfaces', 'Epaisseurs mini-maxi', 'Calcul direct (charge réf.)', and 'Quitter Alizé'.

épais. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (µdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (µdef)	SigmaZ (MPa)
0,060	3500,0	0,350	0,000	39,7	0,358	3,4	0,660
	collé		0,060	18,4	0,260	73,6	0,570
0,120	5500,0	0,350	0,060	18,4	0,395	36,6	0,570
	collé		0,180	-113,8	-0,806	114,9	0,126
0,100	350,0	0,250	0,180	-86,4	-0,007	253,3	0,088
	collé		0,280	-86,4	-0,007	253,3	0,088
0,250	350,0	0,250	0,280	-49,4	-0,007	136,7	0,045
	collé		0,530	-49,4	-0,007	136,7	0,045
0,200	350,0	0,250	0,530	-38,3	-0,009	87,3	0,027
	collé		0,730	-38,3	-0,009	87,3	0,027
0,250	350,0	0,250	0,730	-40,3	-0,014	60,1	0,014
	collé		0,980	-40,3	-0,006	85,6	0,014
0,250	200,0	0,250	0,980	-40,0	-0,008	64,2	0,009
	collé		1,230	-40,0	-0,008	64,2	0,009
infini	100,0	0,350	1,230	-40,0	-0,001	99,1	0,009

The 'Grandeurs affichées' panel shows 'tableau 1' selected, with a deflection of 29,5 mm/100 and Rdc = 521,3 m. Buttons for 'Tracer', 'Imprimer', 'Enregistrer', 'Variance n+1', 'Voir Chargt.', and 'Fermer' are also visible.

	Déformations calculées	Déformations admissibles
εz sol support	99.1 X 10⁻⁶	573 x 10⁻⁶
et à la base de GB	113.8 X 10⁻⁶	118 X 10⁻⁶

113.8 X 10⁻⁶ < 118 X 10⁻⁶ condition vérifiée

99.1 X 10⁻⁶ < 573 x 10⁻⁶ condition vérifiée

V.1. INTRODUCTION :

Le tracé en plan est la projection verticale sur un plan horizontal de l'axe de la chaussée. C'est une succession de droite, d'arcs de cercle et de courbe de raccordement. La combinaison de ces éléments, en coordination avec le profil en long, vise à garantir de bonnes Conditions de sécurité et de confort, et qui sont donnée directement par les règles de dimensionnement du tracé en plan

V.2.VITESSE DE REFERENCE (DE BASE) :

La vitesse de référence (V_b) c'est le paramètre qui permet de déterminer les caractéristiques géométriques minimales d'aménagement des points singuliers pour le confort et la sécurité des usagers, la vitesse de référence ne devrait pas varier sensiblement entre les sections différentes, un changement de celle-ci ne doit être admis qu'en coïncidence avec une discontinuité perceptible à l'utilisateur (traverser d'une ville, modification du relief, etc...).

V.2.1.Choix de la vitesse de référence : Le choix de la vitesse de référence dépend de :

- Type de route.
- Importance et genre de trafic.
- Topographie.
- Conditions économiques d'exécution et d'exploitation

En tenant compte de ces quatre critères on a porté le choix sur une vitesse de base égale à 60 Km/h sur tout le tronçon routier étudié.

V.3.Les éléments géométriques du tracé en plan :

Un tracé en plan moderne est constitué de trois éléments:

- ❖ Des droites (alignements).
- ❖ Des arcs de cercle.
- ❖ Des courbes de raccordement(CR) de courbures progressives

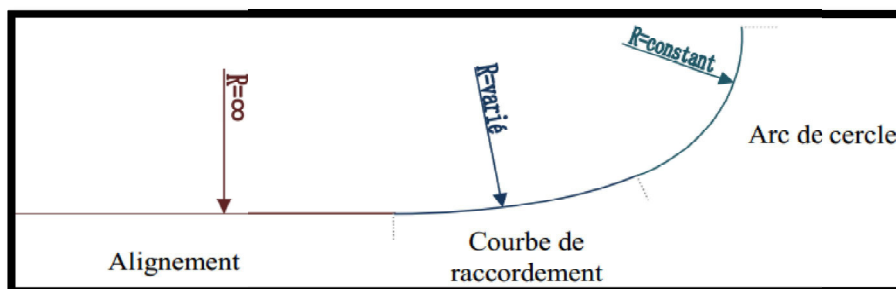


Figure V.1 : Les éléments du tracé en plan

V.3.1. Les Alignements :

Bien qu'en principe la droite soit l'élément géométrique le plus simple, son emploi dans le tracé des routes est restreint.

La cause en est qu'il présente des inconvénients, notamment :

- ✚ De nuit, éblouissement prolongé des phares.
- ✚ Difficultés de conduite.
- ✚ Mauvaise adaptation de la route au paysage.
- ✚ Appréciation difficile des distances entre véhicules éloignés.

Il existe toutefois des cas exceptionnels, ou l'emploi d'alignement se justifie, par exemple :

- ✚ En plaine ou, des sinuosités ne seraient absolument pas motivées.
- ✚ Dans les vallées étroites et rectilignes
- ✚ Le long de constructions existantes (voies ferrées, cours d'eaux, canaux).
- ✚ En zone urbaine.

La longueur des alignements dépend de :

- ✚ La vitesse V_B , plus précisément de la durée du parcours rectiligne.
- ✚ Des sinuosités précédentes et suivant l'alignement.
- ✚ Du rayon de courbure de ces sinuosités.

❖ Règles concernant la longueur des alignements :

La longueur des alignements dépend de :

- ✚ La vitesse de base plus précisément de la durée du parcours rectiligne.
- ✚ Des sinuosités précédant et suivant l'alignement.
- ✚ Du rayon de courbure de ces sinuosités.

a. La longueur minimale :

Celle correspondant à un chemin parcourue durant un temps $t=5\text{sec}$ a la vitesse de référence.

$$L_{\min} = 5 \cdot \frac{V_r}{3.6}$$
$$= 5 \times \frac{80}{3.6}$$

=111.111m

V_r : vitesse de référence en km/h,

L_{\min} en m.

b. La longueur maximale :

Celle correspondant à un chemin parcourue durant un temps $t=1\text{min}$ a la vitesse de base

$$L_{\min} = 60 \cdot \frac{V_b}{3.6} = 60 \cdot \frac{80}{3.6}$$

=1333.333m

Avec :

V_b : vitesse de référence en km/h.

L_{max} en m.

Arcs De Cercle:

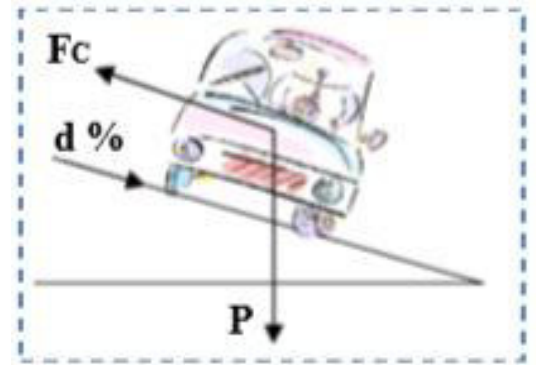
IV.3.2.Arcs De Cercle:

Trois éléments interviennent pour limiter les courbures:

- ✚ Stabilité des véhicules circulant à grande vitesse.
- ✚ Visibilité en courbe.
- ✚ Inscription des véhicules longs dans les courbes de rayon faible.

A. Stabilité courbe des véhicules en courbe

Dans un virage R un véhicule subit l'effet de la force centrifuge qui tend à provoquer une instabilité du système, afin de réduire l'effet de la force centrifuge on incline la chaussée transversalement vers l'intérieur du virage (éviter le phénomène de dérapage) d'une pente dite devers exprimée par sa tangente.



- Les rayons en plans dépendant des facteurs suivant :

- Force centrifuge F_c .
- Poids de véhicule P .
- Accélération de la pesanteur G .
- Devers d .

L'équilibre des forces agissant sur le véhicule nous amène à la conclusion suivante :

1. **Rayon horizontal minimal absolu (RHm):**

$$RHm = \frac{V_r^2}{127(f_t + d_{max})}$$

Il est défini comme étant le rayon au devers maximal.

f_t : coefficient de frottement transversal.

On a :

{	$d_{max} = 7\%$ cat 1-2
	$= 8\%$ cat 3-4
	$= 9\%$ cat 5

NB : Aucun rayon $< RHm$

CHAPITRE V: TRACE EN PLAN

2. Rayon minimal normal (RHn) :

Le rayon doit permettre à des véhicules dépassant V_b de 20 km/h de rouler en sécurité.

Le dévers associé $d_{\max} = -2\%$ cat 1 à 4

= 6% cat 5

$$RHn = \frac{(V_r + 20)^2}{127(f_t + d_{\max})}$$

Dans la réalité pour chaque catégorie, on lui associe un dévers réel :

$d = 5\%$ $\longrightarrow V \leq 80 \text{ km/h}$

$d = 4\%$ $\longrightarrow V > 80 \text{ km/h}$

Tableau V.1 : Valeur du dévers – Norme B40

Catégorie	environnement	Dévers	
		Maximum	Associé
1-2	1-2-3	7	5
3-4	3	7	5
3-4	1-2	8	6
5	1-2-3	9	6

3. Rayon au dévers minimal (RHd):

C'est le rayon au dévers minimal, au-delà duquel les chaussées sont déversées vers l'intérieur du virage et tel que l'accélération centrifuge résiduelle à la vitesse V_b serait équivalente à celle subite par le véhicule circulant à la même vitesse en alignement droit.

$$RHd = \frac{V_r^2}{127 \times 2 \times d_{\max}}$$

Dévers associé $d_{\min} = 2.5\%$ en cat 1 – 2

$d_{\min} = 3\%$ en cat 3 – 4

4. Rayon minimal non déversé (RHnd):

C'est le rayon non déversé telle que l'accélération centrifuge résiduelle acceptée pour un véhicule parcourant à la vitesse V_B une courbe de dévers égal à d_{\min} vers l'extérieur reste inférieur à valeur limitée.

CHAPITRE V: TRACE EN PLAN

$$RHnd = \frac{V_r^2}{127 \times 0.035} \quad \text{catég 1-2}$$

$$RHnd = \frac{V_r^2}{127(f' - d_{\min})} \quad \text{catég 3-4-5}$$

Avec : $f' = 0.06$ cat 1 et 2

$f' = 0.07$ cat 3

$f' = 0.075$ cat 4-5

Tableau V.2 : Rayon en plan et dévers associés (b40)

	Symbole	E1			E2			E3		
		120	100	80	100	80	60	80	60	40
<u>Catégorie 1-2</u>	V_b (km/h)	120	100	80	100	80	60	80	60	40
-mini absolu	RHm (7%)	650	450	250	450	250	125	250	125	50
-mini normal	RHn (5%)	1000	650	450	650	450	250	450	250	125
-au d.min	RHd (2.5%)	2200	1600	1000	1600	1000	550	1000	550	250
-non déversé	RHnd (-2.5%)	3200	2200	1400	2200	1400	800	1400	800	350
<u>Catégorie 3</u>	V_b (km/h)	120	100	80	100	80	60	80	60	40
-mini absolu	RHm	600 (8%)	375 (8%)	220 (8%)	375 (8%)	220 (8%)	115 (8%)	230 (8%)	115 (8%)	40 (8%)
-mini normal	RHn	850 (6%)	600 (6%)	375 (6%)	600 (6%)	375 (6%)	220 (6%)	400 (6%)	230 (6%)	115 (6%)
-au d.min	RHd (3%)	1900 (3%)	1300 (3%)	800 (3%)	1300 (3%)	800 (3%)	450 (3%)	800 (3%)	450 (3%)	200 (3%)
-non déversé	RHnd (-3%)	2800 (-3%)	2000 (-3%)	1200 (-3%)	2000 (-3%)	1200 (-3%)	700 (-3%)	1200 (-3%)	700 (-3%)	300 (-3%)
<u>Catégorie 4</u>	V_b (km/h)	100	80	60	80	60	40	60	40	
-mini absolu	RHm	375 (8%)	220 (8%)	115 (8%)	220 (8%)	115 (8%)	40 (7%)	115 (8%)	40 (7%)	-
-mini normal	RHn	600 (6%)	375 (6%)	220 (6%)	375 (6%)	220 (6%)	115 (5%)	230 (6%)	115 (5%)	-
-au d.min	RHd (3%)	1300 (3%)	800 (3%)	450 (3%)	800 (3%)	450 (3%)	200 (3%)	450 (3%)	200 (3%)	-
-non déversé	RHnd (-3%)	1750 (-3%)	1100 (-3%)	650 (-3%)	1100 (-3%)	650 (-3%)	280 (-3%)	650 (-3%)	280 (-3%)	-
<u>Catégorie 5</u>	V_b (km/h)	80	60	40	60	40	-	40	-	-
-mini absolu	RHm	210	105	40	105	40	-	40	-	-
-mini normal	RHn	350	210	105	210	105	-	105	-	-
-au d.min	RHd (3%)	800	450	200	450	200	-	200	-	-
-non déversé	RHnd (-3%)	1100	650	280	650	280	-	280	-	-

Règles pour l'utilisation des rayons en plan

- Il n'y a aucun rayon inférieur à RHm, on utilise autant que possible des valeurs de rayon \geq à RHN.
- Les rayons compris entre RHm et RHd sont déversés avec un dévers interpolé linéairement en $1/R$ arrondi à 0,5% près.

C'est -à- dire que pour le paramètre A choisi, le produit de la longueur L et du rayon R est constant. Si

Si $RHm < R < RHN$



$$d = d_{max} + \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{RHm} \right) \frac{d_{max} - d_{RHN}}{\frac{1}{RHm} - \frac{1}{RHN}}$$

- Les rayons compris entre RHd et RHnd sont en dévers minimal dmin.
 - Les rayons supérieurs à RHnd peuvent être déversés s'il n'en résulte aucune dépense notable et notamment aucune perturbation sur le plan de drainage.
 - Un rayon RHm doit être encadré par des RHn.
- Pour notre projet (dédoublément de la RN46) situé dans un environnement (E2), et classé en catégorie 1 (C1) avec une vitesse de base de 80km/h, le règlement ARP préconise les rayons suivants :

Tableau V.3: Rayons du tracé en plan.

Catégorie de Route	R80
Rayon minimal : RHm en (m)	250
Rayon non déversé : RHnd en (m)	1400

B. Visibilité en courbe :

Un virage d'une route peut être masqué du côté inférieur du courbe par un talus de déblai, par une Construction ou forêt. Pour assurer une bonne visibilité au conducteur d'un véhicule, il va falloir reculer le talus ou abattre les obstacles sur une certaine largeur à dé terminé.

Au lieu de cela, une autre solution serait d'augmenter le rayon du virage jusqu' à ce que la visibilité soit assurée

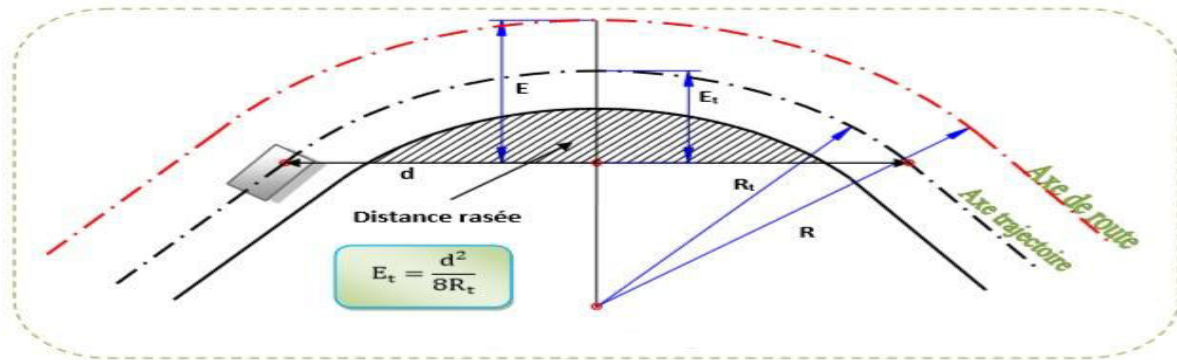


Figure V.2 : Eléments de la Clothoïde

Les Courbes De Raccordement :

Le raccordement d'un alignement droit à une courbe circulaire doit être fait par des courbures progressives permettant l'introduction du devers et la condition du confort et de sécurité. La courbe de raccordement la plus utilisée est la Clothoïde grâce à ses particularités, c'est-à-dire pour son accroissement linéaire des courbures. Elle assure à la voie un aspect satisfaisant en particulier dans les zones de variation du devers (condition de gauchissement) et assure l'introduction de devers et de la courbure de façon à respecter les conditions de stabilité et de confort dynamique qui sont limitées par unité de temps de variation de la sollicitation transversale des véhicules.

Rôle Et Nécessité Des Courbes De Raccordement :

- L'emploi des courbes de raccordement se justifie par les quatre conditions suivantes :
Stabilité transversale du véhicule.
- Confort des passagers du véhicule.
- Transition de la forme de la chaussée.
- Tracé élégant, souple, fluide, optiquement et esthétiquement satisfaisant.

Parmi les courbes mathématiques connues qui satisfont à la condition désirée d'une variation continue de la courbure, nous avons retenu les trois courbes suivantes : Parabole cubique
Lemniscate
Clothoïde

a)- Parabole cubique :

Cette courbe est d'un emploi très limité vu le maximum de sa courbure vite atteint (utilisée dans les tracés de chemin de fer).

b)- Lemniscate :

Cette courbe utilisée pour certains problèmes de tracés de routes « trèfle d'autoroute » sa courbure est proportionnelle à la longueur de rayon vecteur mesuré à partir du point d'inflexion.

c) - Clothoïde :

La Clothoïde est une spirale, dont le rayon de courbure décroît d'une façon continue dès l'origine où il est infini jusqu'au point asymptotique où il est nul. La courbure de la Clothoïde, est linéaire par rapport à la longueur de l'arc. Parcourue à vitesse constante, la Clothoïde maintient constante la variation de l'accélération transversale, ce qui est très avantageux pour le confort des usagers.

➤ **Expression mathématique de la Clothoïde:**

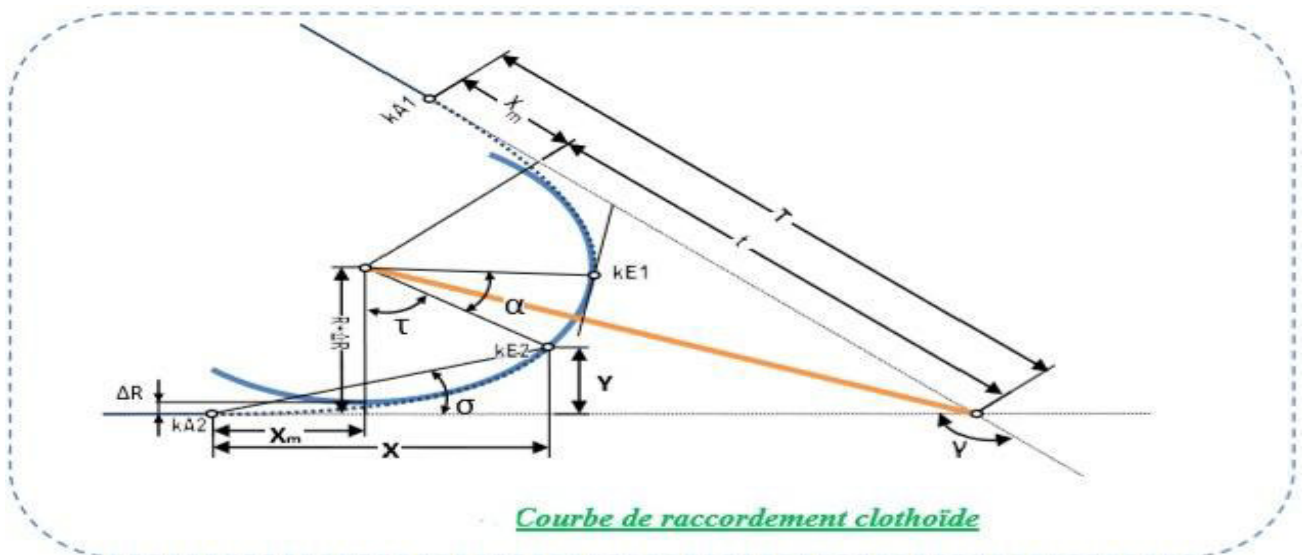
Courbure K linéairement proportionnelle à la longueur curviligne L .

$$K = C \cdot L$$

On pose: $1/C = A^2$ ➔

$$L \times R = A^2$$

➤ **Eléments de la Clothoïde :**



γ : Angle entre alignement.
 T : Grande tangente.
 ΔR : Ripage.
 KA : Début de clothoïde.
 KE : Fin de clothoïde.
 σ : Angle polaire.

X_m : Abscisse du centre de cercle.
 X : Abscisse de KE .
 Y : Ordonnée de KE .
 α : Angle d'arc de cercle.
 τ : Angle de tangente.

Figure V.3 : Courbe de raccordement clothoïde

LES CONDITIONS DE RACCORDEMENT

La longueur de raccordement progressif doit être suffisante pour assurer les conditions suivantes:

- a) - Condition de confort optique :
- b) La clothoïde doit aider à la lisibilité de la route on amorce le virage, la rotation de la tangente doit être $\geq 3^\circ$ pour être perceptible à l'œil.

$$\frac{R}{3} \leq A \leq R$$

CHAPITRE V: TRACE EN PLAN

➤ $R \leq 1500\text{m}$ $\Delta R = 1\text{m}$ (éventuellement 0.5m)

$$L = \sqrt{24R \cdot \Delta R}$$

➤ $1500\text{m} \leq R \leq 5000\text{m}$

$$L \geq R/9$$

➤ $R > 5000\text{m}$ $\Delta R = 2.5\text{ m}$

$$L = 7.75$$

Condition de confort dynamique :

Cette condition Consiste a limite pendant le temps de parcoure Δt du raccordement, la variation, par unité de temps, de l'accélération transversale.

V_r : vitesse de référence en (Km /h).

R : rayon en (m).

Δd : variation de dévers

$$L = \frac{V_r^2}{18} \left(\frac{V_r^2}{27R} - \Delta d \right)$$

- Condition de gauchissement :

Cette condition à pour objet d'assurer à la voie un aspect satisfaisant en particulier dans les zones de variation des dévers. Elle s'explique dans la rapport à son axe.

$$L \geq 1. \Delta d. VR$$

L : longueur de raccordement.

L : Largeur de la chaussée.

Δd : variation de dévers.

Nota : La vérification des deux conditions relatives au gauchissement et au confort dynamique, peut se faire à l'aide d'une seule condition qui sert à limiter pendant le temps de parcours du raccordement, la variation par unité de temps, du dévers de la demi-chaussée extérieure au virage. Cette variation est limitée à 2%.

$$L \geq \frac{5 \times \Delta d \times V_r}{36}$$

COMBINAISON DES ÉLÉMENTS DU TRACÉ EN PLAN

La combinaison des éléments du tracé en plan donne plusieurs types de courbes, on cite :

a) - **Courbe en S** : Une courbe constituée de deux arcs de Clothoïde, de concavité opposée tangente en leur point de courbure nulle et raccordant deux arcs de cercle

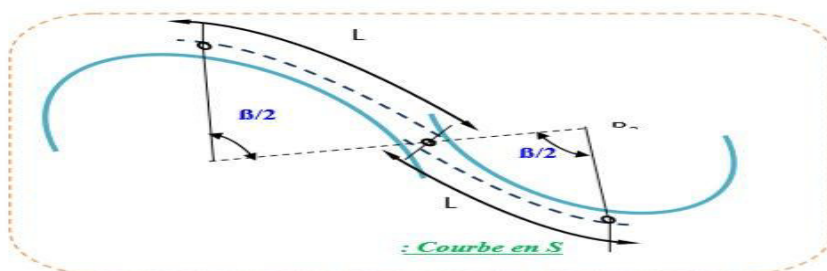


Figure V.4 : Courbe en S

b) -Courbe à sommet :

Une courbe constituée de deux arcs de Clothoïde, de même concavité, tangents en un point de même courbure et raccordant deux alignements.

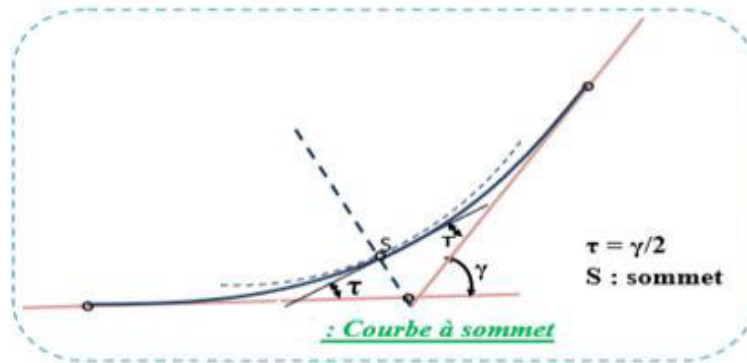


Figure V.5 : Courbe à sommet

c) -Courbe en C : Une courbe constituée de deux arcs de Clothoïde, de même concavité, tangents en un point de même courbure et raccordant deux arcs de cercles sécants ou extérieurs l'un à l'autre.

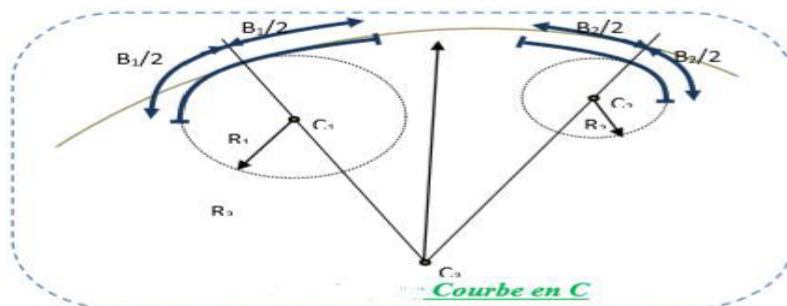


Figure V.6 : Courbe en C

Courbe en Ove: Un arc de Clothoïde raccordant deux arcs de cercles dont l'un est intérieur à l'autre, sans lui être concentrique.

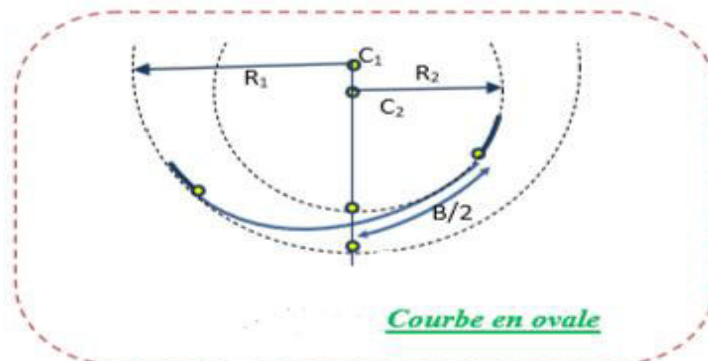


Figure V.7 : Courbe en ovale

NOTION DE DEVERS

Le devers est par définition la pente transversale de la chaussée, il permet l'évacuation des eaux pluviales pour les alignements droits et assure la stabilité des véhicules en courbe. La pente transversale choisie résulte d'un compromis entre la limitation de l'instabilité des véhicules lorsqu'ils passent d'un versant à l'autre et la recherche d'un écoulement rapide des eaux de pluies.

a) - Devers en alignement : En alignement le devers est destiné à assurer l'évacuation rapide des eaux superficielles de la chaussée. Il est pris égal à:

$$D_{\min} = 5.36 \times V r \Delta d$$

b) - Devers en courbe : En courbe permet de : Assurer un bon écoulement des eaux superficielles. Compenser une fraction de la force centrifuge et assurer la stabilité dynamique des véhicules. Améliorer le guidage optique.

c) - Rayon de courbure : Pour assurer une stabilité du véhicule et réduire l'effet de la force centrifuge, on est obligé d'incliner la chaussée transversalement vers l'intérieur d'une pente dite devers, exprimée par sa tangente; d'où le rayon de courbure.

d) - Calcul des devers : Dans les alignements droits et dans les courbes de $R \geq R_{Hnd}$ le devers est égal à 2.5% et pour les courbes de rayon $R < R_{Hnd}$ un calcul de devers peut être fait par l'interpolation en « $1/R$ ».

$R_{Hm} < R < R_{Hn}$ on a:



$$\frac{d(R) - d(R_{Hm})}{\frac{1}{R} - \frac{1}{R_{Hm}}} = \frac{d(R_{Hm}) - d(R_{Hn})}{\frac{1}{R_{Hm}} - \frac{1}{R_{Hn}}}$$

$$\frac{d(R) - d(R_{Hd})}{\frac{1}{R} - \frac{1}{R_{Hd}}} = \frac{d(R_{Hn}) - d(R_{Hd})}{\frac{1}{R_{Hn}} - \frac{1}{R_{Hd}}}$$

IV.4. RÈGLES À RESPECTER DANS LE TRACÉ EN PLAN :

- ✚ Eviter de passer sur les terrains agricoles si possibles.
- ✚ Eviter les franchissements des oueds afin d'éviter le maximum de constructions des ouvrages d'art et cela pour des raisons économiques, si on n'a pas le choix on essaie de les franchir perpendiculairement.
- ✚ Adapter au maximum le terrain naturel.
- ✚ Appliquer les normes du B40 si possible.
- ✚ Utiliser des grands rayons si l'état du terrain le permet.
- ✚ Respecter la cote des plus hautes eaux.
- ✚ Respecter la pente maximum, et s'inscrire au maximum dans une même courbe de niveau.
- ✚ Respecter la longueur minimale des alignements droits si possible.
- ✚ Se raccorder sur les réseaux existants.
- ✚ S'inscrire dans le couloir choisi.
- ✚ Eviter les sites qui sont sujets à des problèmes géologiques.
- ✚ Il est recommandé que les alignements représentent 60% au plus de la longueur totale du trajet.
- ✚ En présence des lignes électriques aérienne prévoir une hauteur minimale de 10 m.

V.1.Définition:

Le profil en long est une coupe verticale passant par l'axe de la route, Développé et représentée sur un plan à une échelle.

C'est en général une succession d'alignements droits (rampes et pentes) raccordés par des courbes circulaires.

V.2.Règles à respecter dans le tracé du profil en long :

- ✚ Respecter les valeurs des paramètres géométriques préconisés par le règlement en vigueur:
- ✚ Eviter les angles rentrants en déblai, car il faut éviter la stagnation des eaux et assurer leur écoulement.
- ✚ Un profil en long en léger remblai est préférable à un profil en long en léger déblai, qui complique l'évacuation des eaux et isole la route du paysage.
- ✚ Pour assurer un bon écoulement des eaux. On placera les zones des dévers nul dans une pente du profil en long.
- ✚ Recherche un équilibre entre le volume des remblais et les volumes des déblais.
- ✚ Eviter une hauteur excessive en remblai.
- ✚ Assurer une bonne coordination entre le tracé en plan et le profil en long, la combinaison des alignements et des courbes en profil en long doit obéir à des certaines règles notamment.
- ✚ Eviter les lignes brisées constituées par de nombreux segments de pentes voisines, les remplacer par un cercle unique, ou une combinaison de cercles et arcs à courbures progressives de très grand rayon.
- ✚ Remplacer deux cercles voisins de même sens par un cercle unique. Adapter le profil en long aux grandes lignes du paysage.

V.3.Les éléments de composition du profil en long :

❖ Le profil en long est constitué d'une succession de segments de droites (rampes et pentes) raccordés par des courbes circulaires, pour chaque point du profil en long on doit déterminer :

- L'altitude du terrain naturel.
- L'altitude du projet.
- La déclivité du projet..... etc.

V.4.Coordination de la trace en plan et du Profil en long :

Il est très nécessaire de veiller à la bonne coordination du tracé en plan et du profil en long en tenant compte également de l'implantation des points d'échange afin.

- ✚ Une vue satisfaisante de la route en sus des conditions de visibilité minimale.
- ✚ D'envisager de loin l'évolution du tracé.
- ✚ De distinguer clairement les dispositions des points singuliers (carrefours, échangeurs...etc.).
- ✚ Pour éviter les défauts résultants d'une mauvaise coordination tracé en plan-profil en long, les règles suivantes sont à suivre :
 - D'augmenter le ripage du raccordement introduisant une courbe en plan si le profil en long est convexe.
 - D'amorcer la courbe en plan avant un point haut. lorsque le tracé en plan et le profil en long sont simultanément en courbe.
 - De faire coïncider le plus possible les raccordements du tracé en plan et ceux du profil en long (porter les rayons de raccordement vertical à **6 fois** au moins le rayon en plan).

V.5.DECLIVITES :

On appelle déclivité d'une route la tangente de l'angle qui fait le profil en long avec l'horizontal. Elle prend le nombre de pente pour les descentes et rampe pour montées.

4.1. Déclivité minimum :

Dans un terrain plat on n'emploie normalement jamais de pente nulle de façon à ce que l'écoulement des eaux pluviales s'effectue facilement au long de la route au bord de la chaussée.

On adopte en général les pentes longitudinales minimales suivantes :

- **Au moins 0,5% et de préférences 1 %**, si possible.
- **$I_{\min} = 0,5 \%$** dans les longues sections en déblai : pour que l'ouvrage d'évacuation des eaux ne soit pas trop profondément.
- **$I_{\min} = 0,5 \%$** dans les sections en remblai prévues avec des descentes d'eau.

4.2. Déclivité Maximum :

CHAPITRE VI : PROFIL EN LONG

La déclivité maximale est acceptée particulièrement dans les courtes distances inférieures à **1500m**, à cause de :

la réduction de la vitesse et l'augmentation des dépenses de circulation par la suite (cas de rampe Max).

- l'effort de freinage des poids lourds est très important qui fait l'usure de pneumatique (cas de pente max.).

Donc, La déclivité maximale dépend de :

- Condition d'adhérence.
- Vitesse minimum de **PL**.
- Condition économique.

TABLEAU V1.1 : La déclivité du projet maximum. Selon les B40

VR Km/h	40	60	80	100	120	140
I max %	8	7	6	5	4	4

Pour notre cas la vitesse **VR=80 Km/h** donc la pente maximale **I_{max}=6%**.

V.6.RACCORDEMENTS EN PROFIL EN LONG :

Les changements de déclivités constituent des points particuliers dans le profil en long ; ce changement doit être adouci par l'aménagement de raccordement circulaire qui y doit satisfaire les conditions de visibilité et de confort, on distingue deux types raccords :

V.6.1- Raccordement convexes (angle saillant) :

Les rayons minimums admissibles des raccords parabolique en angle saillant sont déterminés à partir de la connaissance de la position de l'œil humain et des obstacles d'une part, des distances d'arrêt et visibilité d'autre part.

a. Condition de confort :

Elle consiste à limiter l'accélération verticale à laquelle le véhicule sera soumis lorsque le profil en long comporte une forte courbure convexe.

Limitation de l'accélération verticale : $\frac{g}{40}$: pour **Cat 1 -2**

$\frac{g}{30}$: Pour **Cat 3- 4- 5**

$$\frac{v^2}{Rv} < \frac{g}{40}$$

Pour **g=10m/s**

$$\begin{aligned} R_{v_{\min}} &= 0.3 \times V_r^2 && \text{pour cat 1-2} \\ &0.23 \times V_r^2 && \text{pour cat 3-4-5} \end{aligned}$$

Dans notre cas : $R_{v_{\min}} = 0.3 \times V_r^2$

b. Condition de visibilité :

Elle intervient seulement dans les raccordements des points hauts comme conditions supplémentaires à celle de confort.

Il faut que deux véhicules circulent en sens opposés puissent s'apercevoir à une distance double de la distance d'arrêt au minimum.

Le rayon de raccordement est donné par la formule suivante :

Avec :

D_1 : distance d'arrêt (m)

h_0 : hauteur de l'œil (m)

h_1 : hauteur de l'obstacle (m)

$$R_v = \frac{D_1}{2(h_0 + h_1 + 2\sqrt{h_0 \cdot h_1})}$$

V.6.2- Raccordement concaves (angle Rentrant) :

Dans un raccordement concave, les conditions de visibilité du jour ne sont pas déterminantes, lorsque la route n'est pas éclairée la visibilité de nuit doit par contre être prise en compte.

Cette condition s'exprime par la relation :

Avec :

R_v' : rayon minimum du cercle de raccordement.

d_1 : distance d'arrêt.

$$R_v' = \frac{d_1}{(1.5 + 0.035 \cdot d_1)}$$

a. Condition esthétique :

Il faut éviter de donner au profil en long une allure sinusoïdale on changeant le sens de déclivité sur des distance courts, pour éviter cet effet on impose une minimale ($b > 50$) pour dévers $d < 10\%$ (spécial échangeur).

$$R_{v_{\min}} = 100 \cdot \frac{50}{\Delta d (\%)}$$

Avec :

d : changement des devers.

$R_{v_{\min}}$: rayon vertical minimal.

VI.1.DÉFINITION:

Le profil en travers d'une chaussée est une coupe perpendiculaire à l'axe de la route de l'ensemble des points définissant sa surface sur un plan vertical. Un projet routier comporte le dessin d'un grand nombre de profils en travers, pour éviter de rapporter sur chacun de leurs dimensions, on établit tout d'abord un profil unique appelé « profil en Travers » contenant toutes les dimensions et tous les détails constructifs (largeurs des voies, Chaussées et autres bandes, pentes des surfaces et talus, dimensions des couches de la Superstructure, système d'évacuation des eauxetc.).

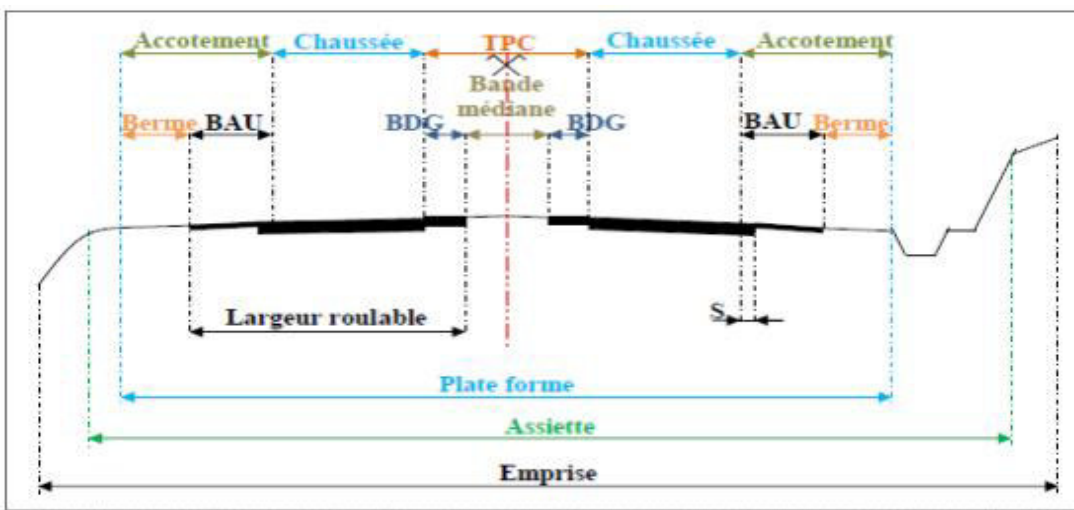


Figure VII.1 :

TPC : terre-plein centrale

BAU : bande d'arrêt d'urgence

BDG : bande d'arrêt de gauche

VI.2.DIFFERENTS TYPES DE PROFIL EN TRAVERS :

Dans une étude d'un projet de route l'ingénieur doit dessiner deux types de profil en travers :

1 - profil en travers type :

Il contient tous les éléments constructifs de la future route dans toutes les situations (en remblai, en déblai, en alignement et en courbe).

2 - profil en travers courants :

Se sont des profils dessinés à des distances régulières qui dépendent du terrain naturel (Accidenté ou plat).

VI.3.LES ÉLÉMENTS DE COMPOSITION DU PROFIL EN TRAVERS:

Le profil en travers doit être constitué par les éléments suivants:

1 - La chaussée : C'est la surface aménagée de la route sur laquelle circulent normalement les véhicules.

La route peut être à chaussée unique ou à chaussée séparée par un terre-plein central.

2 -La largeur roulable: Elle comprend les sur largeurs de chaussée, la chaussée et bande d'arrêt. Sur largeur structurelle de chaussée supportant le marquage de rive.

3 -La plate forme : C'est la surface de la route située entre les fossé ou les crêtes de talus de remblais, comprenant la ou les deux chaussée et les accotements, éventuellement les terre-pleins et les bandes d'arrêts.


4- Assiette : Surface de terrain réellement occupé par la route, ses limites sont les pieds de talus en remblai et crête de talus en déblai.

5- L'emprise : C'est la surface du terrain naturel appartenant à la collectivité et affectée à la route et à ses dépendances elle coïncidant généralement avec le domaine public.

6- Les accotements : Les accotements sont les zones latérales de la plate forme qui bordent extérieurement la chaussée, ils peuvent être dérasés ou surélevés.

Ils comportent généralement les éléments suivants :

 Une bande de guidage.

 Une bande d'arrêt.

 Une berme extérieure.

7- Les trottoirs : Dans les agglomérations les accotements sont spécialement aménagés pour la circulation des piétons, ils prennent le nom de trottoir.

8- Banquettes : Lorsque le bord de l'accotement d'une route en remblai est plus de 1,00m au-dessus du sol naturel, on réduit les risques d'accident en établissant

Une levée de terre appelée banquette .de nos jours les banquettes sont remplacées par des glissières de sécurité

9- Descentes de l'eau : Elles permettent l'évacuation des eaux de ruissellement le long des talus de remblai ou de déblai.

10- Bande d'arrêt d'urgence : Elle facilite l'arrêt d'urgence hors chaussé d'un véhicule, elle est constituée à partir du bord géométrique de la chaussée et elle est revêtue.

11- La berme : Elle participe aux dégagements visuels et supporte des équipements (barrières de sécurité, signalisations...). Sa largeur qui dépend tout de l'espace nécessaire au fonctionnement du type de barrière de sécurité à mettre en place.

CHAPITRE VII : PROFIL EN TRAVERS

12- Terre- plein central (T.P.C) : Il assure la séparation matérielles des deux sens de circulation, sa largeur est de celle de ses constituants : les deux bandes dérasées de gauche et la bande médiane.

13- Le fossé : C'est un ouvrage hydraulique destiné à recevoir les eaux de ruissellement provenant de la route et talus et les eaux de pluie.

14- Le talus : Le talus est l'inclinaison de terrain qui dépend de la cohésion des sols qui le constitue. Cette Inclinaison exprimé par une fraction (A/B) telle que :

A : la distance sur la base du talus.

B : la hauteur du talus

En terre de moyenne cohésion, l'inclinaison de talus est de (3/2) pour les remblais et (1/1) Pour les déblais.

15- La largeur de la chaussée : La largeur de la chaussée dépend surtout de l'importance de la circulation à écouler.

VI.4. APPLICATION AU PROJET

Après l'étude de trafic, le profil en travers type retenu pour la RN46 sera composé d'une chaussée de dédoublement.

Les éléments du profil en travers type sont comme suit :

- Deux chaussées à double voies : $2 \times (3.875 \times 2) = 2 \times 7.75$
- Accotement : $2 \times 2\text{m}$
- Terre-plein centrale (TPC) : 2m
- Plate-forme : 21.50m

GENERALITE

L'exécution d'ouvrages en génie civil exige la modification des formes naturelles du terrain afin d'obtenir une surface uniforme en rapport avec la ligne du projet. Ces modifications s'effectuent soit par apport de terre prélevée dans le cas de remblais ou bien par excavation des terres existantes dans le cas de déblai. La détermination et le calcul des volumes déblais/remblais à déplacer en respectant les profils en long et les profils en travers fixés est essentielle dans l'évaluation des coûts du projet.

Les éléments qui permettent cette évolution sont :

- Les profils en long.
- Les profils en travers.
- Les distances entre les profils.

VIII.1.DEFINITION

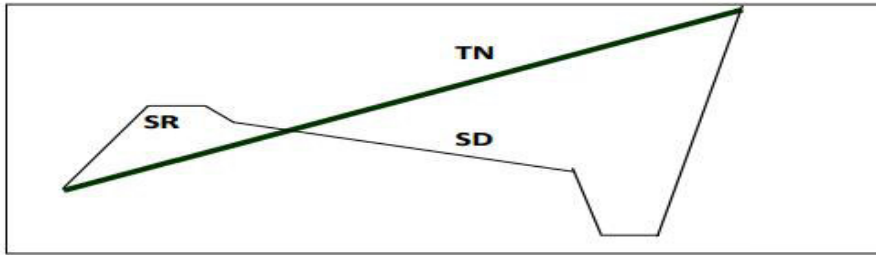
Les cubatures des terrassements est le calcul des remblais et des déblais. Elle est nécessaire pour :

- Estimer les dépenses du poste terrassement
- Choisir entre plusieurs variantes
- Prévoir le mouvement des terres, la façon de le réaliser, le nombre et utilisation des engins de terrassement.

VIII.2.METHODE DE CALCUL DES CUBATURES

Les cubatures sont des calculs effectués pour avoir les volumes des terrassements existants dans notre projet. Les cubatures sont fastidieuses, mais il existe plusieurs méthodes qui simplifient le calcul des cubatures. Il existe plusieurs méthodes de calcul des volumes remblais et des déblais, parmi lesquelles on peut citer :

- Méthode de la moyenne des aires (méthode par excès).
- Méthode de l'aire moyenne (méthode par défaut).
- Méthode de la longueur applicable
- Méthode de GULDEN.



Avec :

TN : terrain naturel.

SD : surface déblai.

SR : surface remblai.

VIII .3.METHODE UTILISEE

Pour calculer un volume, il y a plusieurs méthodes parmi lesquelles il y a celle de la moyenne des aires que nous utilisons et qui est une méthode très simple mais elle présente un inconvénient c'est de donner des résultats avec une marge d'erreur, donc pour être proche des résultats exacts on doit majorer les résultats trouvés par le coefficient de 10 % et ceci dans le but d'être en sécurité.

En utilisant la formule qui calcul le volume compris entre deux profils successifs

$$V = \frac{L}{6} (S_1 + S_2 + 4 \times S_{MOY})$$

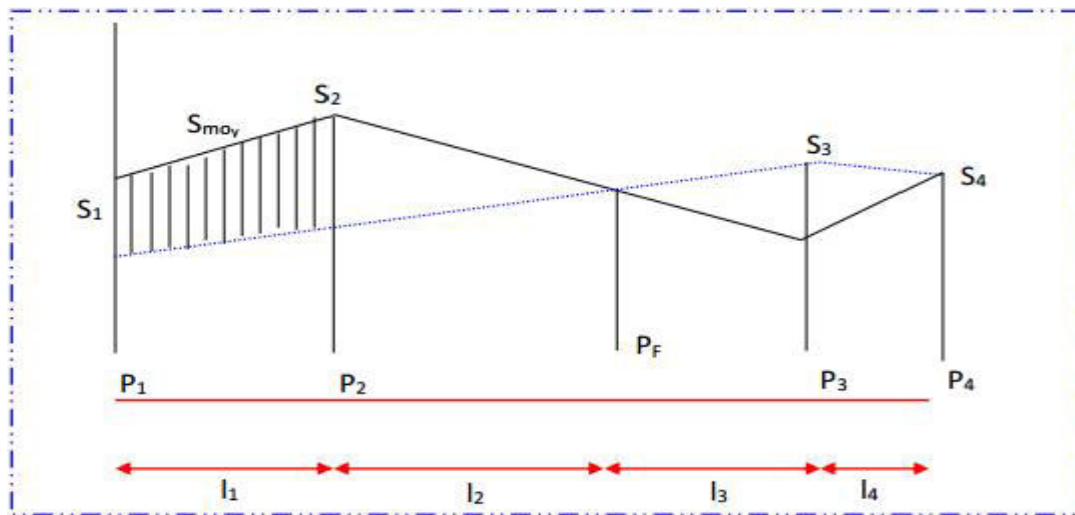


Figure VIII.2 : Profil adopté pour tracé en long

Tel que :

Si : surface de profil en travers P_i .

Li : distance entre ces deux profils.

CHAPITRE VIII : CUBATURE

SMoy : surface intermédiaire (surface parallèle et à mi-distance L_i).

Pour éviter des calculs très long, on simplifie cette formule en considérant comme très voisines les deux expressions SMOY et $(\frac{S_1+S_2}{2})$ ceci donne :

$$V_i = \frac{L_i}{2} \times (S_i + S_{i+1})$$

Avec :

V : Volume (m³).

S_i et S_{i+1} : Surface de deux profils en travers successifs (m²).

L_i : Distance entre ces deux profils (m)

Donc les volumes seront :

$$V_1 = \frac{L_1}{2} \times (S_1 + S_2) \quad \text{Entre P1 et P2}$$

$$V_2 = \frac{L_2}{2} \times (S_2 + 0) \quad \text{Entre P2 et PF}$$

$$V_3 = \frac{L_3}{2} \times (0 + S_3) \quad \text{Entre P2 et PF}$$

$$V_4 = \frac{L_4}{2} \times (S_3 + S_4)$$

En additionnant membres à membre ces expressions on a le volume total des terrassements :

$$V = L_1 (S_1)/2 + (L_1+L_2)/2 \times S_2 + (L_2+L_3)/2 \times 0 + (L_3+L_4)/2 \times S_3 + L_4/2 \times S_4$$

VIII.4.METHODE CLASSIQUE :

Dans cette méthode on distingue deux différents sous méthodes de calcul dont la première est celle dite de GULDEN où les quantités des profils sont multipliées par la longueur d'application au droit de leur centre de gravité, prenant en compte la courbure au droit de profil.

Mais dans l'autre méthode classique les quantités des profils sont multipliées par la longueur d'application à l'axe (indépendant de la courbure).

Pour notre calcul automatique des courbures par le logiciel COVADIS10.1 nous avons utilisé la

méthode de GULDEN et les résultats obtenus sont en annexe mais ici (ci – dessous) nous donnons les résultats final du volume de remblais et déblais.

Le volume de déblais est de: **VD = 128561 m³**

Le volume de remblai est de: **VR = 40890 m³**

IX.1.SIGNALISATION

IX.1.1. INTRODUCTION :

La signalisation routière permet d'informer les usagers, qu'ils soient conducteurs ou piétons, quant aux règles à respecter lors de leurs déplacements. Qu'elle soit verticale ou horizontale, permanente ou temporaire, la signalisation routière a été conçue et intégrée dans le code de la route .

IX.1.2. L'OBJET DE LA SIGNALISATION ROUTIÈRE :

La signalisation routière a pour objet :

- ✚ De rendre plus sûre la circulation routière.
- ✚ De faciliter cette circulation.
- ✚ D'indiquer ou de rappeler diverses prescriptions particulières de police.
- ✚ De donner des informations relatives à l'usage de la route.
- ✚ limiter les causes d'accident de la route.

IX.1.3. CATÉGORIES DE SIGNALISATION :

On distingue :

- ✚ La signalisation par panneaux.
- ✚ La signalisation par feux.
- ✚ La signalisation par marquage des chaussées.
- ✚ La signalisation par balisage.
- ✚ La signalisation par bornage.

IX.1.4. TYPES DE SIGNALISATION :

On distingue deux types de signalisation :

- ✚ Signalisation verticale
- ✚ Signalisation horizontale

a. Signalisation verticale :

La signalisation verticale est désignée par des panneaux, elle sert à transmettre des renseignements sur le trajet empruntés par usagers grâce à son emplacement se forme, sa couleur ou son type. Elles peuvent être classées dans quatre classes:

Signaux de danger :

Panneaux de forme triangulaire, ils doivent être Placés à 150m en avant de l'obstacle à signaler (Signalisation avancée).

Signaux de position des dangers : Toujours implantés en pré signalisation, ils sont d'un emploi peu fréquent en milieu urbain

c. Signaux comportant une prescription absolue : Panneaux de forme circulaire, on trouve

- L'interdiction.
- L'obligation.
- La fin de prescription

d. Signaux à simple indication : Panneaux en général de forme rectangulaire, des fois terminés en pointe de flèche :

- Signaux d'indication.
- Signaux de direction.
- Signaux de localisation.
- Signaux divers.

b. Signalisation horizontale

Elle concerne uniquement les marques sur chaussées qui sont employées pour régler la circulation, avertir ou guider les usagers. Le blanc est la couleur utilisée pour les marquages sur chaussées, et pour certains marquages spéciaux. La signalisation horizontale se divise en trois types :

➤ Marque longitudinal :

Lignes continues : Ces lignes sont utilisées pour indiquer les sections de route où le dépassement est interdit, notamment parce que la visibilité est insuffisante

Lignes discontinues : Ce sont des lignes utilisées pour le marquage, elles se différencient par leur module, c'est-à-dire le rapport de la longueur des traits à celle de leurs intervalles. On distingue : Les lignes axiales ou lignes de délimitation de voies pour lesquelles la longueur des traits est égale au tiers de leurs intervalles.

- Les lignes de rive, les lignes de délimitation des voies d'accélération, de décélération ou d'entrecroisement pour lesquelles la longueur des traits est sensiblement égale à celle de leurs intervalles.
- Les lignes d'avertissement de lignes continues, les lignes délimitant les bandes d'arrêt d'urgence, par lesquelles la longueur des traits est sensiblement triple de celle de leurs intervalles.

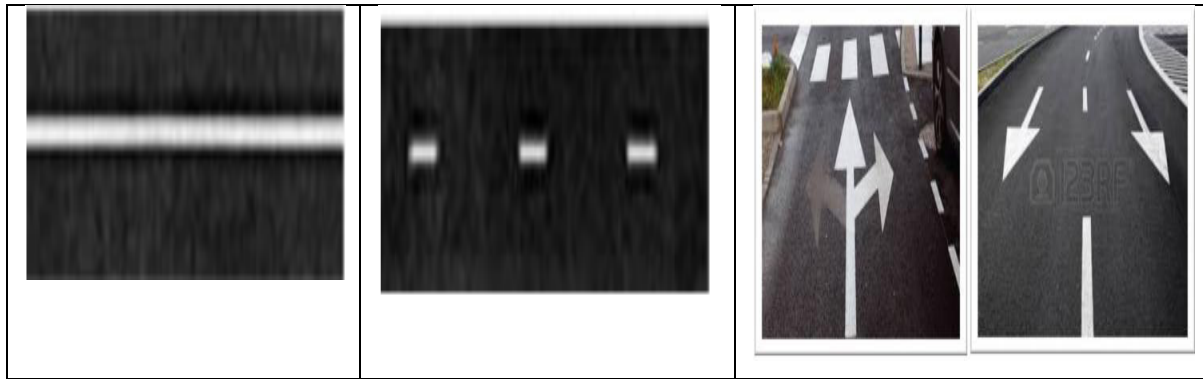


Figure IX.1 :Les signalisations horizontales

Modulation des lignes discontinues : Elles sont basées sur une longueur périodique de 13 m. leurs caractéristiques sont données par le tableau suivant: Le tableau ci-après donne les caractéristiques de tous les types de lignes discontinues :

Tableau : Modulation des lignes discontinues.

Type de marquage	Type de modulation	Longueur du trait (m)	Intervalle entre 2 traits successifs (m)	Rapport
Axial longitudinal	T ₁	3,00	10,00	L/3
	T' ₁	1,50	5,00	L/3
	T ₃	3,00	1,33	L/3
rive	T ₂	3,00	3,50	L
	T' ₃	20,00	6,00	3
	T ₄	39,00	13,00	3
transversal	T' ₂	0,50	0,50	3

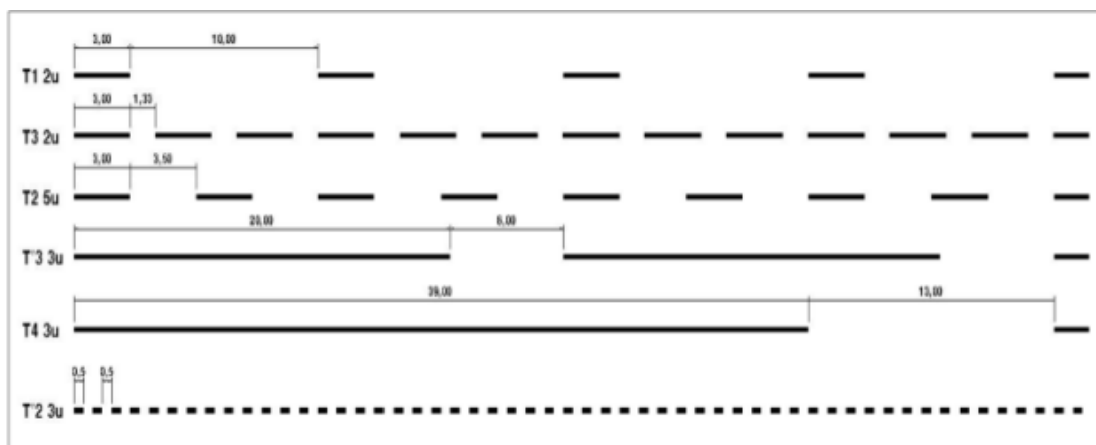


Figure IX.2 : Marquage des lignes discontinues.

b. Signalisation verticale :

La signalisation verticale est désignée par des panneaux, elle sert à transmettre des renseignements sur le trajet empruntés par usagers grâce à son emplacement se forme, sa couleur ou son type. Elles peuvent être classées dans quatre classes:

➤ **Signaux de danger :**

Panneaux de forme triangulaire, ils doivent être Placés en avant de l'obstacle à signaler.

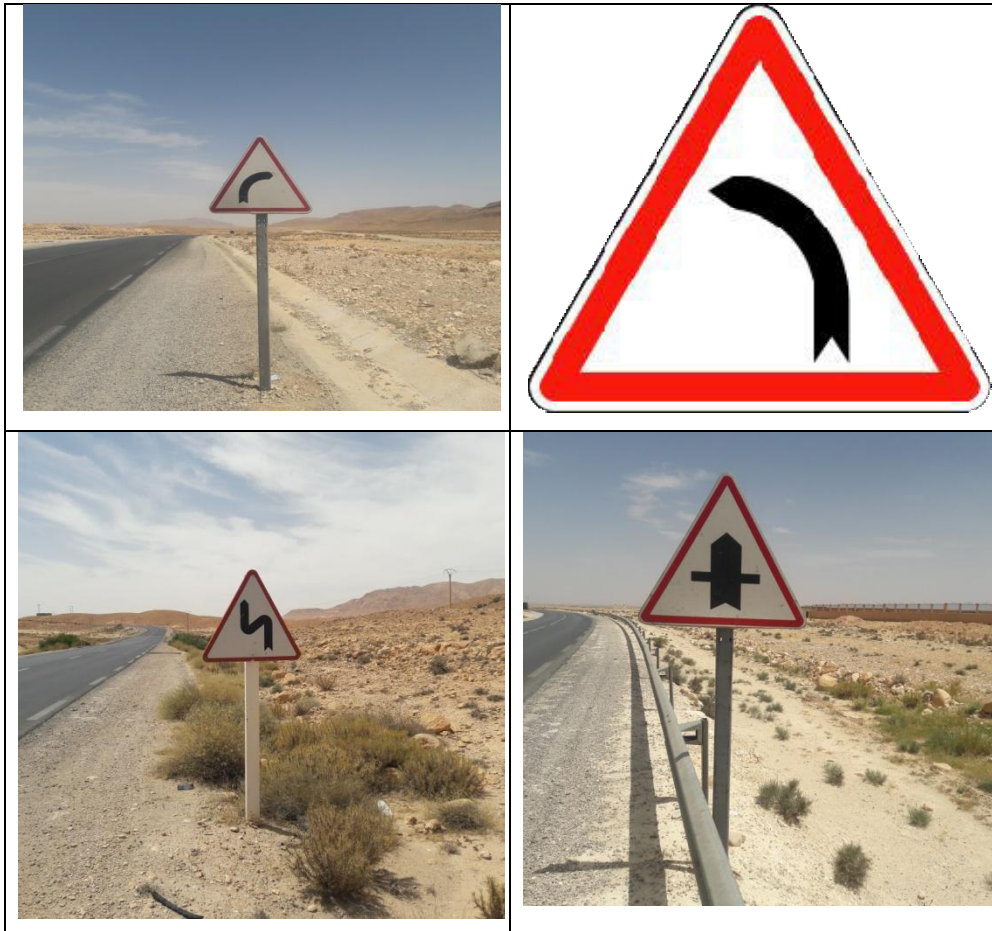


Figure IX.3 : Les plaques de danger utilisé

CHAPITRE IX : SIGNALISATION ET ECLAIRAGE

➤ Signaux comportant une prescription :

Panneaux de forme circulaire, on trouve :

- L'interdiction.
- L'obligation.
- La fin de prescription.



➤ Signaux à simple indication :

- Signaux d'indication.
- Signaux de direction.
- Signaux de localisation.
- Signaux divers.



IX.2.ECLAIRAGE

IX.2.1. INTRODUCTION :

L'éclairage public est l'ensemble des moyens d'éclairage mis en œuvre dans les espaces publics, à l'intérieur et à l'extérieur des villes, très généralement en bordures des voiries et places, nécessaires à la sécurité ou à l'agrément de l'homme.

Une bonne visibilité des bordures de trottoir, des obstacles et l'absence des zones d'ombre sont essentiels pour les piétons.

IX.2.2. CLASSE D'ECLAIRAGE :

On distingue quatre catégories d'éclairages publics :

- **catégorie A** : Eclairage général d'une route ou une autoroute.
- **catégorie B** : Eclairage urbain (voirie artérielle et de distribution).
- **catégorie C** : Eclairage des voies de cercle.
- **catégorie D** : Eclairage d'un point singulier (carre four, virage...) situé sur un itinéraire non éclairé.

IX.2.3. PARAMETRES DE L'IMPLANTATION DES LUMINAIRES :

L'espacement (e) entre luminaires : qui varie en fonction de type de voie.

- La hauteur (h) du luminaire: elle est généralement de l'ordre de 8 à 10 m et par fois 12 m pour les grandes largeurs de chaussées.
- La largeur (l) de la chaussée.
- La porte à faux (p) du foyer par rapport au support.
- L'inclinaison, ou non, du foyer lumineux par rapport au bord de la chaussée.

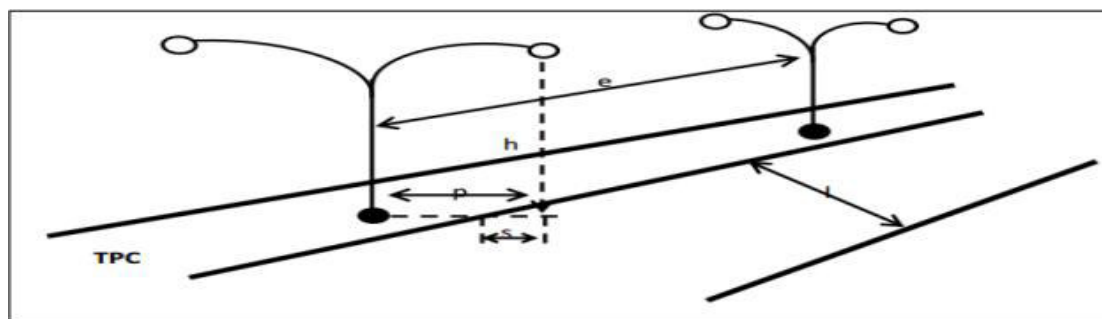


Figure IX.4 : Les paramètres de l'implantation des luminaires


DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

Devis quantitatif et estimatif

N°	Désignations	Unité	Quantité	P. U	Montant (DA)
01	TERRASSEMENT				
	Décapage de terre végétale sur d'épaisseur 20cm Y/C compactage et arrosage	M ³	37073	350	12975476
	Volume de Déblais	M ³	128561	300	38568300
	Volume de Remblai	M ³	40890	350	14311500
	TOTAL				65855276
2	CONSTRUCTION DU CORPS DE CHAUSSEE				
	Accotement en TVO	M ³	18709.6	600	11225760
	Couche de fondation GNT(e = 35 cm)	M ³	39698.6	2000	79397200
	Couche de base en grave bitume (2.2 t/m ³)	T	32021	6200	198532519
	Couche de roulement en béton bitumineux (2.4 t/m ³)	T	19357	6500	125823672
	Imprégnation au cut back 0/1	M ²	138572	100	13857200
	Couche d'accrochage à l'émulsion	M ²	134416	100	13441600
	couche de forme en TVO ep= 40 cm	M ³	50728.87	800	40583096
	TOTAL				403463847
3	Séparateur de terre plein centrale en béton	ML	17344	400	6937600
4	Terre végétale	M ³	2473	800	1978400
	TOTAL				8916000
03	SIGNALISATION				
	Ligne discontinue axial	ML	17344	40	693760
	Ligne discontinue de rive	ML	17344	45	780300
	Ligne continue	ML	17344	50	867200
	Plaques de Signalisation verticale	U	30	8000	240000
	TOTAL				2581260
	MONTANT TOTAL EN HT				4360482457
	TVA 19 %				828491666.83
	MONTANT TOTAL EN TTC				1264974123

Arrêté le présent devis à la somme de : 666 649 293,10

Six cent soixante six millions six cent quarante neuf mille deux cent quatre vingt treize dinars et dix centimes.



dedoublement RN46

ANNEXE

Axe En Plan

Elts Caractéristiques				Points de Contacts		
Nom	Paramètres	Longueur	Abscisse	X	Y	
Droite 1	Gisement 172.3258 g	134.506	0.000	37723.892	89026.607	
Clothoïde 1	Paramètre 305.123	133.000	134.506	37780.538	88904.611	
Arc 1	Rayon 700.000 m Centre X 38444.386 m Centre Y 89139.558 m	155.964	267.506	37840.317	88785.862	
Clothoïde 2	Paramètre -305.123	133.000	423.469	37933.404	88661.126	
Droite 2	Gisement 146.0458 g	22.470	556.469	38030.230	88570.024	
Clothoïde 3	Paramètre -229.632	131.827	578.939	38047.074	88555.152	
Arc 2	Rayon -400.000 m Centre X 37830.503 m Centre Y 88210.357 m	152.941	710.767	38140.845	88462.721	
Clothoïde 4	Paramètre 229.632	131.827	863.708	38212.593	88328.708	
Droite 3	Gisement 191.3681 g	314.781	995.535	38237.525	88199.422	
Clothoïde 5	Paramètre 244.643	133.000	1310.317	38280.076	87887.529	
Arc 3	Rayon 450.000 m Centre X 38736.550 m Centre Y 87882.737 m	74.172	1443.317	38304.496	87756.922	
Clothoïde 6	Paramètre -244.643	133.000	1517.488	38330.996	87687.735	
Droite 4	Gisement 162.0593 g	817.944	1650.488	38400.074	87574.232	
Clothoïde 7	Paramètre 105.643	22.321	2468.433	38859.197	86897.299	
Arc 4	Rayon 500.000 m Centre X 39279.297 m Centre Y 87168.743 m	14.753	2490.753	38871.863	86878.920	
Clothoïde 8	Paramètre -105.643	22.321	2505.506	38880.590	86867.026	
Droite 5	Gisement 157.3389 g	632.992	2527.827	38894.322	86849.430	
Clothoïde 9	Paramètre -133.000	25.270	3160.819	39287.461	86353.324	
Arc 5	Rayon -700.000 m Centre X 38746.655 m Centre Y 85908.642 m	159.175	3186.089	39303.036	86333.425	
Clothoïde 10	Paramètre 133.000	25.270	3345.264	39384.475	86197.061	
Droite 6	Gisement 174.1133 g	1629.894	3370.534	39394.609	86173.912	
Clothoïde 11	Paramètre -229.632	131.827	5000.428	40039.255	84676.920	
Arc 6	Rayon -400.000 m Centre X 39696.256 m Centre Y 84457.515 m	67.781	5132.255	40084.615	84553.312	
Clothoïde 12	Paramètre 229.632	131.827	5200.036	40095.208	84486.446	
Droite 7	Gisement 205.8820 g	10.189	5331.864	40090.274	84354.870	
Clothoïde 13	Paramètre 315.832	133.000	5342.052	40089.334	84344.725	
Arc 7	Rayon 750.000 m Centre X 40830.980 m Centre Y 84209.238 m	311.473	5475.052	40080.985	84212.033	
Clothoïde 14	Paramètre -315.832	133.000	5786.525	40143.609	83909.201	
Droite 8	Gisement 168.1540 g	600.367	5919.525	40203.903	83790.705	
Clothoïde 15	Paramètre -133.000	19.654	6519.892	40491.859	83263.902	
Arc 8	Rayon -900.000 m Centre X 39706.834 m Centre Y 82823.601 m	149.424	6539.546	40501.223	83246.622	
Clothoïde 16	Paramètre 133.000	19.654	6688.970	40560.210	83109.520	
Droite 9	Gisement 180.1138 g	553.851	6708.625	40566.318	83090.839	
Clothoïde 17	Paramètre 105.643	24.801	7262.476	40736.525	82563.790	
Clothoïde 18	Paramètre -105.643	24.801	7287.277	40744.363	82540.261	
Droite 10	Gisement 176.6052 g	1360.629	7312.078	40753.060	82517.036	
			8672.707	41241.892	81247.251	
Longueur totale de l'axe 8672.707 mètre(s)						

ANNEXE

Profil En Long Projet

Elts Caractéristiques			Points de Contacts		
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abcisse	Altitude	
Pente 1	Pente -2.85 %	22.465	0.000	1222.629	
Parabole 1	Pente -2.85 %	198.834	22.465	1221.988	
	Rayon 3000.000 m				
	Sommet Absc. 108.030 m				
	Sommet Alt. 1220.768 m				
Pente 2	Pente 3.78 %	22.509	221.299	1222.906	
Parabole 2	Pente 3.78 %	98.269	243.809	1223.756	
	Rayon -3000.000 m				
	Sommet Absc. 357.078 m				
	Sommet Alt. 1225.894 m				
Pente 3	Pente 0.50 %	11.272	342.078	1225.857	
Parabole 3	Pente 0.50 %	89.531	353.349	1225.913	
	Rayon -3500.000 m				
	Sommet Absc. 370.849 m				
	Sommet Alt. 1225.957 m				
Pente 4	Pente -2.06 %	13.982	442.880	1225.216	
Parabole 4	Pente -2.06 %	39.637	456.862	1224.928	
	Rayon -6000.000 m				
	Sommet Absc. 333.381 m				
	Sommet Alt. 1226.199 m				
Pente 5	Pente -2.72 %	9.675	496.499	1223.981	
Parabole 5	Pente -2.72 %	53.569	506.175	1223.718	
	Rayon -7000.000 m				
	Sommet Absc. 315.870 m				
	Sommet Alt. 1226.305 m				
Pente 6	Pente -3.48 %	375.294	559.744	1222.057	
Parabole 6	Pente -3.48 %	29.819	935.038	1208.982	
	Rayon -10000.000 m				
	Sommet Absc. 586.646 m				
	Sommet Alt. 1215.051 m				
Pente 7	Pente -3.78 %	47.235	964.856	1207.899	
Parabole 7	Pente -3.78 %	98.904	1012.091	1206.112	
	Rayon 3000.000 m				
	Sommet Absc. 1125.554 m				
	Sommet Alt. 1203.966 m				
Pente 8	Pente -0.49 %	39.422	1110.995	1204.002	
Parabole 8	Pente -0.49 %	20.457	1150.417	1203.810	
	Rayon -6000.000 m				
	Sommet Absc. 1121.298 m				
	Sommet Alt. 1203.881 m				
Pente 9	Pente -0.83 %	55.641	1170.875	1203.676	
Parabole 9	Pente -0.83 %	58.091	1226.516	1203.217	
	Rayon 3500.000 m				
	Sommet Absc. 1255.435 m				
	Sommet Alt. 1203.097 m				
Pente 10	Pente 0.83 %	12.157	1284.606	1203.219	

ANNEXE

Elts Caractéristiques			Points de Contacts		
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude	
Parabole 10	Pente	0.83 %	56.473	1296.763	1203.320
	Rayon	-3000.000 m			
	Sommet Absc.	1321.767 m			
	Sommet Alt.	1203.424 m			
Pente	-1.05 %				
Pente 11	Pente	-1.05 %	7.397	1353.237	1203.259
Parabole 11	Pente	-1.05 %	57.493	1360.633	1203.182
	Rayon	-8000.000 m			
	Sommet Absc.	1276.716 m			
	Sommet Alt.	1203.622 m			
Pente	-1.77 %				
Pente 12	Pente	-1.77 %	30.486	1418.126	1202.372
Parabole 12	Pente	-1.77 %	52.776	1448.612	1201.833
	Rayon	-8000.000 m			
	Sommet Absc.	1307.201 m			
	Sommet Alt.	1203.083 m			
Pente	-2.43 %				
Pente 13	Pente	-2.43 %	20.284	1501.388	1200.726
Parabole 13	Pente	-2.43 %	72.074	1521.672	1200.234
	Rayon	4000.000 m			
	Sommet Absc.	1618.766 m			
	Sommet Alt.	1199.055 m			
Pente	-0.63 %				
Pente 14	Pente	-0.63 %	97.431	1593.746	1199.134
Parabole 14	Pente	-0.63 %	52.471	1691.177	1198.524
	Rayon	-6000.000 m			
	Sommet Absc.	1653.648 m			
	Sommet Alt.	1198.641 m			
Pente	-1.50 %				
Pente 15	Pente	-1.50 %	452.286	1743.648	1197.966
Parabole 15	Pente	-1.50 %	83.701	2195.933	1191.182
	Rayon	10000.000 m			
	Sommet Absc.	2345.933 m			
	Sommet Alt.	1190.057 m			
Pente	-0.66 %				
Pente 16	Pente	-0.66 %	279.576	2279.634	1190.277
Parabole 16	Pente	-0.66 %	131.579	2559.211	1188.423
	Rayon	-6000.000 m			
	Sommet Absc.	2519.431 m			
	Sommet Alt.	1188.555 m			
Pente	-2.86 %				
Pente 17	Pente	-2.86 %	36.213	2690.789	1186.108
Parabole 17	Pente	-2.86 %	50.705	2727.002	1185.074
	Rayon	4000.000 m			
	Sommet Absc.	2841.241 m			
	Sommet Alt.	1183.443 m			
Pente	-1.59 %				
Pente 18	Pente	-1.59 %	211.814	2777.707	1183.947
Parabole 18	Pente	-1.59 %	26.814	2989.521	1180.583
	Rayon	-10000.000 m			
	Sommet Absc.	2830.686 m			
	Sommet Alt.	1181.844 m			
Pente	-1.86 %				
Pente 19	Pente	-1.86 %	260.270	3016.335	1180.121

ANNEXE

Elts Caractéristiques			Points de Contacts		
Nom	Pente / Rayon		Longueur	Abscisse	Altitude
Parabole 19	Pente	-1.86 %	22.550	3276.606	1175.289
	Rayon	2500.000 m			
	Sommet Absc.	3323.018 m			
	Sommet Alt.	1174.858 m			
Pente	-0.95 %				
Pente 20	Pente	-0.95 %	11.310	3299.156	1174.972
Parabole 20	Pente	-0.95 %	43.267	3310.466	1174.864
	Rayon	-3000.000 m			
	Sommet Absc.	3281.832 m			
	Sommet Alt.	1175.001 m			
Pente	-2.40 %				
Pente 21	Pente	-2.40 %	25.109	3353.733	1174.139
Parabole 21	Pente	-2.40 %	3.207	3378.842	1173.538
	Rayon	5000.000 m			
	Sommet Absc.	3498.677 m			
	Sommet Alt.	1172.101 m			
Pente	-2.33 %				
Pente 22	Pente	-2.33 %	28.150	3382.048	1173.462
Parabole 22	Pente	-2.33 %	68.907	3410.199	1172.805
	Rayon	2500.000 m			
	Sommet Absc.	3468.513 m			
	Sommet Alt.	1172.125 m			
Pente	0.42 %				
Pente 23	Pente	0.42 %	35.381	3479.106	1172.147
Parabole 23	Pente	0.42 %	49.645	3514.487	1172.297
	Rayon	-3000.000 m			
	Sommet Absc.	3527.199 m			
	Sommet Alt.	1172.324 m			
Pente	-1.23 %				
Pente 24	Pente	-1.23 %	48.184	3564.132	1172.097
Parabole 24	Pente	-1.23 %	25.367	3612.316	1171.504
	Rayon	-6000.000 m			
	Sommet Absc.	3538.450 m			
	Sommet Alt.	1171.958 m			
Pente	-1.65 %				
Pente 25	Pente	-1.65 %	103.411	3637.684	1171.138
Parabole 25	Pente	-1.65 %	17.789	3741.095	1169.427
	Rayon	8000.000 m			
	Sommet Absc.	3873.407 m			
	Sommet Alt.	1168.333 m			
Pente	-1.43 %				
Pente 26	Pente	-1.43 %	76.456	3758.884	1169.153
Parabole 26	Pente	-1.43 %	17.956	3835.340	1168.059
	Rayon	8000.000 m			
	Sommet Absc.	3949.863 m			
	Sommet Alt.	1167.239 m			
Pente	-1.21 %				
Pente 27	Pente	-1.21 %	57.937	3853.296	1167.822
Parabole 27	Pente	-1.21 %	46.216	3911.233	1167.122
	Rayon	10000.000 m			
	Sommet Absc.	4031.941 m			
	Sommet Alt.	1166.394 m			
Pente	-0.74 %				
Pente 28	Pente	-0.74 %	57.761	3957.449	1166.671

ANNEXE

Elts Caractéristiques			Points de Contacts		
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude	
Parabole 28	Pente	-0.74 %	19.581	4015.210	1166.241
	Rayon	-12000.000 m			
	Sommet Absc.	3925.818 m			
	Sommet Alt.	1166.574 m			
Pente	-0.91 %				
Pente 29	Pente	-0.91 %	51.277	4034.790	1166.079
Parabole 29	Pente	-0.91 %	64.628	4086.068	1165.613
	Rayon	-8000.000 m			
	Sommet Absc.	4013.419 m			
	Sommet Alt.	1165.943 m			
Pente	-1.72 %				
Pente 30	Pente	-1.72 %	35.434	4150.696	1164.766
Parabole 30	Pente	-1.72 %	41.664	4186.130	1164.157
	Rayon	-3000.000 m			
	Sommet Absc.	4134.651 m			
	Sommet Alt.	1164.599 m			
Pente	-3.10 %				
Pente 31	Pente	-3.10 %	0.081	4227.794	1163.153
Parabole 31	Pente	-3.10 %	36.233	4227.875	1163.151
	Rayon	2200.000 m			
	Sommet Absc.	4296.179 m			
	Sommet Alt.	1162.090 m			
Pente	-1.46 %				
Pente 32	Pente	-1.46 %	29.780	4264.108	1162.324
Parabole 32	Pente	-1.46 %	62.217	4293.888	1161.890
	Rayon	-6000.000 m			
	Sommet Absc.	4206.420 m			
	Sommet Alt.	1162.528 m			
Pente	-2.49 %				
Pente 33	Pente	-2.49 %	52.922	4356.105	1160.660
Parabole 33	Pente	-2.49 %	93.555	4409.026	1159.340
	Rayon	5000.000 m			
	Sommet Absc.	4533.764 m			
	Sommet Alt.	1157.784 m			
Pente	-0.62 %				
Pente 34	Pente	-0.62 %	142.651	4502.581	1157.881
Parabole 34	Pente	-0.62 %	55.802	4645.232	1156.992
	Rayon	-12000.000 m			
	Sommet Absc.	4570.394 m			
	Sommet Alt.	1157.225 m			
Pente	-1.09 %				
Pente 35	Pente	-1.09 %	81.417	4701.034	1156.514
Parabole 35	Pente	-1.09 %	120.895	4782.451	1155.628
	Rayon	4500.000 m			
	Sommet Absc.	4831.441 m			
	Sommet Alt.	1155.361 m			
Pente	1.60 %				
Pente 36	Pente	1.60 %	129.249	4903.347	1155.936
Parabole 36	Pente	1.60 %	32.051	5032.595	1158.001
	Rayon	3000.000 m			
	Sommet Absc.	4984.659 m			
	Sommet Alt.	1157.618 m			
Pente	2.67 %				
Pente 37	Pente	2.67 %	12.189	5064.647	1158.684

ANNEXE

Elts Caractéristiques			Points de Contacts	
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude
Parabole 37	Pente 2.67 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 5183.487 m Sommet Alt. 1160.431 m Pente 0.56 %	84.168	5076.836	1159.009
Pente 38	Pente 0.56 %	21.899	5161.004	1160.368
Parabole 38	Pente 0.56 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 5205.386 m Sommet Alt. 1160.554 m Pente -1.47 %	81.205	5182.903	1160.491
Pente 39	Pente -1.47 %	102.640	5264.108	1160.123
Parabole 39	Pente -1.47 % Rayon 10000.000 m Sommet Absc. 5513.554 m Sommet Alt. 1157.539 m Pente -1.28 %	18.550	5366.748	1158.616
Pente 40	Pente -1.28 %	212.642	5385.298	1158.361
Parabole 40	Pente -1.28 % Rayon -12000.000 m Sommet Absc. 5444.032 m Sommet Alt. 1156.621 m Pente -1.32 %	4.121	5597.940	1155.634
Pente 41	Pente -1.32 %	227.384	5602.060	1155.580
Parabole 41	Pente -1.32 % Rayon -12000.000 m Sommet Absc. 5671.416 m Sommet Alt. 1153.626 m Pente -1.64 %	38.848	5829.444	1152.586
Pente 42	Pente -1.64 %	179.691	5868.292	1152.011
Parabole 42	Pente -1.64 % Rayon -12000.000 m Sommet Absc. 5851.107 m Sommet Alt. 1150.678 m Pente -2.09 %	54.063	6047.983	1149.063
Pente 43	Pente -2.09 %	559.993	6102.046	1148.054
Parabole 43	Pente -2.09 % Rayon 7000.000 m Sommet Absc. 6808.420 m Sommet Alt. 1134.814 m Pente -1.73 %	25.262	6662.039	1136.344
Pente 44	Pente -1.73 %	67.526	6687.301	1135.861
Parabole 44	Pente -1.73 % Rayon 5000.000 m Sommet Absc. 6841.341 m Sommet Alt. 1133.945 m Pente -0.99 %	37.094	6754.827	1134.693
Pente 45	Pente -0.99 %	16.574	6791.921	1134.189
Parabole 45	Pente -0.99 % Rayon 2500.000 m Sommet Absc. 6833.205 m Sommet Alt. 1133.903 m Pente 2.20 %	79.707	6808.495	1134.025
Pente 46	Pente 2.20 %	17.983	6888.201	1134.508

ANNEXE

Elts Caractéristiques			Points de Contacts	
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude
Parabole 46	Pente 2.20 % Rayon -3000.000 m Sommet Absc. 6972.180 m Sommet Alt. 1135.629 m Pente 0.19 %	60.195	6906.184	1134.903
Pente 47	Pente 0.19 %	68.043	6966.379	1135.624
Parabole 47	Pente 0.19 % Rayon 4000.000 m Sommet Absc. 7026.688 m Sommet Alt. 1135.748 m Pente 0.97 %	31.156	7034.422	1135.755
Pente 48	Pente 0.97 %	21.273	7065.578	1135.937
Parabole 48	Pente 0.97 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 7125.742 m Sommet Alt. 1136.333 m Pente -0.43 %	55.987	7086.851	1136.144
Pente 49	Pente -0.43 %	38.236	7142.838	1136.296
Parabole 49	Pente -0.43 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 7163.978 m Sommet Alt. 1136.169 m Pente -1.16 %	29.386	7181.074	1136.133
Pente 50	Pente -1.16 %	11.073	7210.460	1135.899
Parabole 50	Pente -1.16 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 7175.050 m Sommet Alt. 1136.041 m Pente -3.15 %	79.632	7221.533	1135.771
Pente 51	Pente -3.15 %	141.223	7301.166	1134.053
Parabole 51	Pente -3.15 % Rayon 5000.000 m Sommet Absc. 7600.033 m Sommet Alt. 1127.115 m Pente -2.84 %	15.676	7442.389	1129.600
Pente 52	Pente -2.84 %	53.670	7458.065	1129.130
Parabole 52	Pente -2.84 % Rayon 5000.000 m Sommet Absc. 7653.702 m Sommet Alt. 1125.591 m Pente -1.31 %	76.588	7511.735	1127.606
Pente 53	Pente -1.31 %	109.335	7588.323	1126.018
Parabole 53	Pente -1.31 % Rayon 8000.000 m Sommet Absc. 7802.265 m Sommet Alt. 1123.905 m Pente -1.25 %	4.692	7697.658	1124.589
Pente 54	Pente -1.25 %	173.726	7702.349	1124.529
Parabole 54	Pente -1.25 % Rayon 2500.000 m Sommet Absc. 7907.299 m Sommet Alt. 1122.164 m Pente 0.66 %	47.839	7876.076	1122.359
Pente 55	Pente 0.66 %	14.805	7923.915	1122.219

ANNEXE

Elts Caractéristiques			Points de Contacts		
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude	
Parabole 55	Pente	0.66 %	54.887	7938.720	1122.318
	Rayon	-3000.000 m			
	Sommet Absc.	7958.659 m			
	Sommet Alt.	1122.384 m			
	Pente	-1.16 %			
Pente 56	Pente	-1.16 %	27.979	7993.607	1122.180
Parabole 56	Pente	-1.16 %	32.771	8021.586	1121.854
	Rayon	6000.000 m			
	Sommet Absc.	8091.482 m			
	Sommet Alt.	1121.447 m			
	Pente	-0.62 %			
Pente 57	Pente	-0.62 %	147.568	8054.358	1121.562
Parabole 57	Pente	-0.62 %	46.147	8201.925	1120.649
	Rayon	-3000.000 m			
	Sommet Absc.	8183.363 m			
	Sommet Alt.	1120.706 m			
	Pente	-2.16 %			
Pente 58	Pente	-2.16 %	2.057	8248.073	1120.009
Parabole 58	Pente	-2.16 %	95.059	8250.129	1119.964
	Rayon	3500.000 m			
	Sommet Absc.	8325.624 m			
	Sommet Alt.	1119.150 m			
	Pente	0.56 %			
Pente 59	Pente	0.56 %	28.806	8345.188	1119.205
Parabole 59	Pente	0.56 %	55.201	8373.995	1119.366
	Rayon	-4000.000 m			
	Sommet Absc.	8396.355 m			
	Sommet Alt.	1119.428 m			
	Pente	-0.82 %			
Pente 60	Pente	-0.82 %	187.244	8429.196	1119.293
Parabole 60	Pente	-0.82 %	30.706	8616.440	1117.756
	Rayon	-10000.000 m			
	Sommet Absc.	8534.336 m			
	Sommet Alt.	1118.093 m			
	Pente	-1.13 %			
Pente 61	Pente	-1.13 %	25.562	8647.145	1117.457
				8672.707	1117.168
Longueur totale de l'axe 8672.707 mètre(s)					

ANNEXE

Profils En Travers

Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	Gisement	X	Y	Dévers	
									Gauche	Droite
P.1	0.000	Droite 1	Pente 1	1222.35 6	1222.62 9	272.326	37723.892	89026.607	2.50	-2.50
P.2	25.000	Droite 1	Parabole 1	1221.14 9	1221.91 7	272.326	37734.421	89003.932	2.50	-2.50
P.3	50.000	Droite 1	Parabole 1	1221.58 8	1221.32 9	272.326	37744.949	88981.257	2.50	-2.50
P.4	75.000	Droite 1	Parabole 1	1220.10 8	1220.95 0	272.326	37755.478	88958.582	2.50	-2.50
P.5	100.000	Droite 1	Parabole 1	1218.08 8	1220.77 8	272.326	37766.006	88935.907	2.50	-2.50
P.6	125.000	Droite 1	Parabole 1	1217.76 2	1220.81 6	272.326	37776.535	88913.233	2.50	-2.50
P.7	150.000	Clothoïde 1	Parabole 1	1218.70 9	1221.06 1	272.244	37787.070	88890.561	2.50	-2.50
P.8	175.000	Clothoïde 1	Parabole 1	1220.50 4	1221.51 5	271.765	37797.700	88867.933	2.50	-2.50
P.9	200.000	Clothoïde 1	Parabole 1	1221.28 0	1222.17 7	270.859	37808.575	88845.423	2.50	-2.32
P.10	225.000	Clothoïde 1	Pente 2	1222.05 2	1223.04 6	269.526	37819.845	88823.108	2.50	-0.54
P.11	250.000	Clothoïde 1	Parabole 2	1221.21 6	1223.98 3	267.765	37831.653	88801.073	2.50	1.25
P.12	275.000	Arc 1	Parabole 2	1223.00 9	1224.77 1	265.596	37844.138	88779.415	2.50	2.50
P.13	300.000	Arc 1	Parabole 2	1224.40 3	1225.35 1	263.323	37857.381	88758.212	2.50	2.50
P.14	325.000	Arc 1	Parabole 2	1226.57 0	1225.72 3	261.049	37871.372	88737.495	2.50	2.50
P.15	350.000	Arc 1	Pente 3	1226.14 5	1225.89 6	258.775	37886.093	88717.291	2.50	2.50
P.16	375.000	Arc 1	Parabole 3	1227.35 1	1225.95 4	256.502	37901.527	88697.626	2.50	2.50
P.17	400.000	Arc 1	Parabole 3	1226.92 4	1225.83 5	254.228	37917.653	88678.524	2.50	2.50
P.18	425.000	Clothoïde 2	Parabole 3	1227.20 6	1225.53 8	251.955	37934.451	88660.010	2.50	2.39
P.19	450.000	Clothoïde 2	Pente 4	1225.57 2	1225.06 9	249.921	37951.876	88642.084	2.50	0.60
P.20	475.000	Clothoïde 2	Parabole 4	1224.90 2	1224.52 7	248.315	37969.806	88624.663	2.50	-1.18
P.21	500.000	Clothoïde 2	Pente 5	1223.09 6	1223.88 6	247.136	37988.113	88607.639	2.50	-2.50
P.22	525.000	Clothoïde 2	Parabole 5	1221.57 7	1223.18 1	246.384	38006.676	88590.894	2.50	-2.50
P.23	550.000	Clothoïde 2	Parabole 5	1220.90 4	1222.39 0	246.060	38025.380	88574.306	2.50	-2.50
P.24	575.000	Droite 2	Pente 6	1219.99 0	1221.52 5	246.046	38044.121	88557.759	2.50	-2.50
P.25	600.000	Clothoïde 3	Pente 6	1218.83 4	1220.65 4	246.314	38062.842	88541.191	2.50	-2.50
P.26	625.000	Clothoïde 3	Pente 6	1217.82 5	1219.78 3	247.326	38081.397	88524.437	1.98	-2.50
P.27	650.000	Clothoïde 3	Pente 6	1217.17 9	1218.91 2	249.094	38099.581	88507.281	0.19	-2.50
P.28	675.000	Clothoïde 3	Pente 6	1217.08 9	1218.04 1	251.616	38117.176	88489.524	-1.59	-2.50
P.29	700.000	Clothoïde 3	Pente 6	1216.35 9	1217.17 0	254.893	38133.944	88470.985	-3.38	-3.38
P.30	725.000	Arc 2	Pente 6	1215.94 7	1216.29 9	258.802	38149.627	88451.521	-4.15	-4.15
P.31	750.000	Arc 2	Pente 6	1215.50	1215.42	262.780	38164.066	88431.118	-4.15	-4.15

ANNEXE

				8	8					
P.32	775.000	Arc 2	Pente 6	1214.39 8	1214.55 7	266.759	38177.204	88409.852	-4.15	-4.15
P.33	800.000	Arc 2	Pente 6	1213.59 0	1213.68 7	270.738	38188.987	88387.808	-4.15	-4.15
P.34	825.000	Arc 2	Pente 6	1212.69 4	1212.81 6	274.717	38199.371	88365.071	-4.15	-4.15
P.35	850.000	Arc 2	Pente 6	1211.77 8	1211.94 5	278.696	38208.314	88341.730	-4.15	-4.15
P.36	875.000	Clothoïde 4	Pente 6	1210.44 9	1211.07 4	282.598	38215.786	88317.877	-3.34	-3.34
P.37	900.000	Clothoïde 4	Pente 6	1210.03 6	1210.20 3	285.859	38221.892	88293.637	-1.55	-2.50
P.38	925.000	Clothoïde 4	Pente 6	1208.56 8	1209.33 2	288.365	38226.894	88269.144	0.23	-2.50
P.39	950.000	Clothoïde 4	Parabole 6	1208.31 9	1208.44 9	290.116	38231.075	88244.497	2.02	-2.50
P.40	975.000	Clothoïde 4	Pente 7	1207.43 5	1207.51 5	291.114	38234.722	88219.764	2.50	-2.50
P.41	1000.000	Droite 3	Pente 7	1206.35 3	1206.56 9	291.368	38238.129	88194.998	2.50	-2.50
P.42	1025.000	Droite 3	Parabole 7	1205.27 0	1205.65 2	291.368	38241.508	88170.227	2.50	-2.50
P.43	1050.000	Droite 3	Parabole 7	1204.64 7	1204.91 8	291.368	38244.888	88145.457	2.50	-2.50
P.44	1075.000	Droite 3	Parabole 7	1203.70 1	1204.39 2	291.368	38248.267	88120.686	2.50	-2.50
P.45	1100.000	Droite 3	Parabole 7	1202.32 1	1204.07 5	291.368	38251.646	88095.915	2.50	-2.50
P.46	1125.000	Droite 3	Pente 8	1203.50 8	1203.93 4	291.368	38255.026	88071.145	2.50	-2.50
P.47	1150.000	Droite 3	Pente 8	1203.77 0	1203.81 2	291.368	38258.405	88046.374	2.50	-2.50
P.48	1175.000	Droite 3	Pente 9	1202.60 3	1203.64 2	291.368	38261.784	88021.604	2.50	-2.50
P.49	1200.000	Droite 3	Pente 9	1203.11 3	1203.43 6	291.368	38265.164	87996.833	2.50	-2.50
P.50	1225.000	Droite 3	Pente 9	1203.51 2	1203.22 9	291.368	38268.543	87972.063	2.50	-2.50
P.51	1250.000	Droite 3	Parabole 9	1202.79 4	1203.10 1	291.368	38271.923	87947.292	2.50	-2.50
P.52	1275.000	Droite 3	Parabole 9	1203.38 0	1203.15 2	291.368	38275.302	87922.522	2.50	-2.50
P.53	1300.000	Droite 3	Parabole 10	1203.20 8	1203.34 5	291.368	38278.681	87897.751	2.50	-2.50
P.54	1325.000	Clothoïde 5	Parabole 10	1203.57 5	1203.42 2	291.253	38282.069	87872.982	2.50	-2.50
P.55	1350.000	Clothoïde 5	Parabole 10	1203.94 9	1203.29 1	290.531	38285.612	87848.234	2.50	-2.50
P.56	1375.000	Clothoïde 5	Parabole 11	1203.33 5	1203.01 8	289.143	38289.565	87823.549	2.50	-1.21
P.57	1400.000	Clothoïde 5	Parabole 11	1202.66 7	1202.67 2	287.090	38294.183	87798.980	2.50	0.58
P.58	1425.000	Clothoïde 5	Pente 12	1202.17 3	1202.25 0	284.373	38299.718	87774.603	2.50	2.36
P.59	1450.000	Arc 3	Parabole 12	1201.62 1	1201.80 8	281.015	38306.412	87750.519	3.67	3.67

ANNEXE

Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	Gisement	X	Y	Dévers	
									Gauche	Droite
P.60	1475.000	Arc 3	Parabole 12	1201.41 5	1201.32 3	277.478	38314.418	87726.839	3.67	3.67
P.61	1500.000	Arc 3	Parabole 12	1200.31 2	1200.76 0	273.941	38323.725	87703.639	3.67	3.67
P.62	1525.000	Clothoïde 6	Parabole 13	1199.09 3	1200.15 4	270.434	38334.306	87680.992	3.13	3.13
P.63	1550.000	Clothoïde 6	Parabole 13	1199.01 8	1199.64 6	267.430	38346.046	87658.923	2.50	1.35
P.64	1575.000	Clothoïde 6	Parabole 13	1198.67 5	1199.29 5	265.090	38358.702	87637.365	2.50	-0.44
P.65	1600.000	Clothoïde 6	Pente 14	1198.43 6	1199.09 4	263.415	38372.032	87616.216	2.50	-2.22
P.66	1625.000	Clothoïde 6	Pente 14	1198.10 7	1198.93 8	262.405	38385.805	87595.352	2.50	-2.50
P.67	1650.000	Clothoïde 6	Pente 14	1197.85 3	1198.78 2	262.059	38399.800	87574.636	2.50	-2.50
P.68	1675.000	Droite 4	Pente 14	1197.15 7	1198.62 5	262.059	38413.833	87553.946	2.50	-2.50
P.69	1700.000	Droite 4	Parabole 14	1197.20 0	1198.46 2	262.059	38427.865	87533.256	2.50	-2.50
P.70	1725.000	Droite 4	Parabole 14	1196.51 7	1198.21 7	262.059	38441.898	87512.566	2.50	-2.50
P.71	1750.000	Droite 4	Pente 15	1196.30 0	1197.87 1	262.059	38455.931	87491.876	2.50	-2.50
P.72	1775.000	Droite 4	Pente 15	1196.10 3	1197.49 6	262.059	38469.964	87471.186	2.50	-2.50
P.73	1800.000	Droite 4	Pente 15	1196.17 0	1197.12 1	262.059	38483.997	87450.496	2.50	-2.50
P.74	1825.000	Droite 4	Pente 15	1196.59 2	1196.74 6	262.059	38498.030	87429.806	2.50	-2.50
P.75	1850.000	Droite 4	Pente 15	1196.09 0	1196.37 1	262.059	38512.062	87409.116	2.50	-2.50
P.76	1875.000	Droite 4	Pente 15	1195.80 3	1195.99 6	262.059	38526.095	87388.426	2.50	-2.50
P.77	1900.000	Droite 4	Pente 15	1195.27 2	1195.62 1	262.059	38540.128	87367.736	2.50	-2.50
P.78	1925.000	Droite 4	Pente 15	1195.27 0	1195.24 6	262.059	38554.161	87347.045	2.50	-2.50
P.79	1950.000	Droite 4	Pente 15	1195.88 5	1194.87 1	262.059	38568.194	87326.355	2.50	-2.50
P.80	1975.000	Droite 4	Pente 15	1195.40 1	1194.49 6	262.059	38582.227	87305.665	2.50	-2.50
P.81	2000.000	Droite 4	Pente 15	1194.07 5	1194.12 1	262.059	38596.259	87284.975	2.50	-2.50
P.82	2025.000	Droite 4	Pente 15	1193.60 5	1193.74 6	262.059	38610.292	87264.285	2.50	-2.50
P.83	2050.000	Droite 4	Pente 15	1193.14 2	1193.37 1	262.059	38624.325	87243.595	2.50	-2.50
P.84	2075.000	Droite 4	Pente 15	1191.43 3	1192.99 6	262.059	38638.358	87222.905	2.50	-2.50
P.85	2100.000	Droite 4	Pente 15	1190.97 4	1192.62 1	262.059	38652.391	87202.215	2.50	-2.50
P.86	2125.000	Droite 4	Pente 15	1190.55 3	1192.24 6	262.059	38666.424	87181.525	2.50	-2.50
P.87	2150.000	Droite 4	Pente 15	1190.02 8	1191.87 1	262.059	38680.456	87160.835	2.50	-2.50
P.88	2175.000	Droite 4	Pente 15	1189.51 0	1191.49 6	262.059	38694.489	87140.145	2.50	-2.50
P.89	2200.000	Droite 4	Parabole 15	1189.37 3	1191.12 2	262.059	38708.522	87119.455	2.50	-2.50
P.90	2225.000	Droite 4	Parabole 15	1189.63 6	1190.78 8	262.059	38722.555	87098.764	2.50	-2.50
P.91	2250.000	Droite 4	Parabole 15	1190.55 4	1190.51 7	262.059	38736.588	87078.074	2.50	-2.50
P.92	2275.000	Droite 4	Parabole 15	1190.40 5	1190.30 9	262.059	38750.621	87057.384	2.50	-2.50
P.93	2300.000	Droite 4	Pente 16	1190.54 8	1190.14 2	262.059	38764.653	87036.694	2.50	-2.50

ANNEXE

P.94	2325.000	Droite 4	Pente 16	1190.33 4	1189.97 6	262.059	38778.686	87016.004	2.50	-2.50
P.95	2350.000	Droite 4	Pente 16	1190.09 9	1189.81 0	262.059	38792.719	86995.314	2.50	-2.50
P.96	2375.000	Droite 4	Pente 16	1189.96 9	1189.64 5	262.059	38806.752	86974.624	2.50	-2.50
P.97	2400.000	Droite 4	Pente 16	1189.60 1	1189.47 9	262.059	38820.785	86953.934	2.50	-2.50
P.98	2425.000	Droite 4	Pente 16	1187.79 9	1189.31 3	262.059	38834.818	86933.244	2.50	-1.41
P.99	2450.000	Droite 4	Pente 16	1186.57 2	1189.14 7	262.059	38848.850	86912.554	2.50	0.38
P.100	2475.000	Clothoïde 7	Pente 16	1186.79 0	1188.98 2	261.936	38862.887	86891.866	2.50	2.17
P.101	2500.000	Arc 4	Pente 16	1186.81 4	1188.81 6	259.461	38877.292	86871.435	3.29	3.29
P.102	2525.000	Clothoïde 8	Pente 16	1187.40 0	1188.65 0	257.362	38892.567	86851.646	2.50	1.90
P.103	2550.000	Droite 5	Pente 16	1187.31 3	1188.48 4	257.339	38908.094	86832.052	2.50	0.11
P.104	2575.000	Droite 5	Parabole 16	1187.56 5	1188.29 8	257.339	38923.620	86812.459	2.50	-1.67
P.105	2600.000	Droite 5	Parabole 16	1187.94 4	1188.01 4	257.339	38939.147	86792.865	2.50	-2.50
P.106	2625.000	Droite 5	Parabole 16	1189.24 0	1187.62 7	257.339	38954.674	86773.271	2.50	-2.50
P.107	2650.000	Droite 5	Parabole 16	1188.62 4	1187.13 5	257.339	38970.201	86753.678	2.50	-2.50
P.108	2675.000	Droite 5	Parabole 16	1186.98 0	1186.53 8	257.339	38985.728	86734.084	2.50	-2.50
P.109	2700.000	Droite 5	Pente 17	1184.35 2	1185.84 5	257.339	39001.255	86714.490	2.50	-2.50
P.110	2725.000	Droite 5	Pente 17	1184.10 6	1185.13 1	257.339	39016.782	86694.896	2.50	-2.50
P.111	2750.000	Droite 5	Parabole 17	1183.60 0	1184.48 3	257.339	39032.309	86675.303	2.50	-2.50
P.112	2775.000	Droite 5	Parabole 17	1183.52 6	1183.99 1	257.339	39047.836	86655.709	2.50	-2.50
P.113	2800.000	Droite 5	Pente 18	1182.97 3	1183.59 3	257.339	39063.363	86636.115	2.50	-2.50
P.114	2825.000	Droite 5	Pente 18	1181.73 0	1183.19 6	257.339	39078.890	86616.522	2.50	-2.50
P.115	2850.000	Droite 5	Pente 18	1181.88 6	1182.79 9	257.339	39094.417	86596.928	2.50	-2.50
P.116	2875.000	Droite 5	Pente 18	1182.25 1	1182.40 2	257.339	39109.944	86577.334	2.50	-2.50
P.117	2900.000	Droite 5	Pente 18	1181.89 9	1182.00 5	257.339	39125.471	86557.741	2.50	-2.50
P.118	2925.000	Droite 5	Pente 18	1181.33 7	1181.60 8	257.339	39140.998	86538.147	2.50	-2.50
P.119	2950.000	Droite 5	Pente 18	1180.87 3	1181.21 1	257.339	39156.525	86518.553	2.50	-2.50
P.120	2975.000	Droite 5	Pente 18	1180.45 3	1180.81 4	257.339	39172.052	86498.960	2.50	-2.50
P.121	3000.000	Droite 5	Parabole 18	1180.27 4	1180.41 1	257.339	39187.579	86479.366	2.50	-2.50
P.122	3025.000	Droite 5	Pente 19	1179.41 4	1179.96 0	257.339	39203.106	86459.772	2.50	-2.50

ANNEXE

Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	Gisement	X	Y	Dévers	
									Gauche	Droite
P.123	3050.000	Droite 5	Pente 19	1179.50 2	1179.49 6	257.339	39218.633	86440.179	2.50	-2.50
P.124	3075.000	Droite 5	Pente 19	1179.35 3	1179.03 2	257.339	39234.160	86420.585	2.50	-2.50
P.125	3100.000	Droite 5	Pente 19	1178.85 7	1178.56 8	257.339	39249.687	86400.991	2.50	-2.50
P.126	3125.000	Droite 5	Pente 19	1178.46 0	1178.10 4	257.339	39265.214	86381.398	1.86	-2.50
P.127	3150.000	Droite 5	Pente 19	1177.89 0	1177.64 0	257.339	39280.741	86361.804	0.08	-2.50
P.128	3175.000	Clothoïde 9	Pente 19	1177.87 7	1177.17 5	257.701	39296.247	86342.194	-1.71	-2.50
P.129	3200.000	Arc 5	Pente 19	1177.23 8	1176.71 1	259.753	39311.367	86322.285	-2.50	-2.50
P.130	3225.000	Arc 5	Pente 19	1176.70 8	1176.24 7	262.027	39325.777	86301.858	-2.50	-2.50
P.131	3250.000	Arc 5	Pente 19	1175.98 1	1175.78 3	264.300	39339.448	86280.928	-2.50	-2.50
P.132	3275.000	Arc 5	Pente 19	1175.75 0	1175.31 9	266.574	39352.363	86259.524	-2.50	-2.50
P.133	3300.000	Arc 5	Pente 20	1174.81 7	1174.96 4	268.848	39364.506	86237.673	-2.50	-2.50
P.134	3325.000	Arc 5	Parabole 20	1174.93 6	1174.69 0	271.121	39375.860	86215.401	-2.50	-2.50
P.135	3350.000	Clothoïde 10	Parabole 20	1174.63 8	1174.22 6	273.355	39386.413	86192.739	-2.16	-2.50
P.136	3375.000	Droite 6	Pente 21	1173.17 3	1173.63 0	274.113	39396.376	86169.810	-0.38	-2.50
P.137	3400.000	Droite 6	Pente 22	1172.40 0	1173.04 3	274.113	39406.264	86146.849	1.41	-2.50
P.138	3425.000	Droite 6	Parabole 22	1171.35 6	1172.50 4	274.113	39416.152	86123.887	2.50	-2.50
P.139	3450.000	Droite 6	Parabole 22	1170.96 9	1172.19 4	274.113	39426.039	86100.926	2.50	-2.50
P.140	3475.000	Droite 6	Parabole 22	1171.94 8	1172.13 3	274.113	39435.927	86077.964	2.50	-2.50
P.141	3500.000	Droite 6	Pente 23	1172.73 0	1172.23 6	274.113	39445.815	86055.003	2.50	-2.50
P.142	3525.000	Droite 6	Parabole 23	1172.10 2	1172.32 3	274.113	39455.703	86032.041	2.50	-2.50
P.143	3550.000	Droite 6	Parabole 23	1171.39 8	1172.23 8	274.113	39465.591	86009.080	2.50	-2.50
P.144	3575.000	Droite 6	Pente 24	1171.22 7	1171.96 3	274.113	39475.479	85986.118	2.50	-2.50
P.145	3600.000	Droite 6	Pente 24	1171.44 7	1171.65 5	274.113	39485.366	85963.157	2.50	-2.50
P.146	3625.000	Droite 6	Parabole 24	1171.32 0	1171.33 4	274.113	39495.254	85940.195	2.50	-2.50
P.147	3650.000	Droite 6	Pente 25	1170.94 7	1170.93 4	274.113	39505.142	85917.234	2.50	-2.50
P.148	3675.000	Droite 6	Pente 25	1170.57 3	1170.52 1	274.113	39515.030	85894.272	2.50	-2.50
P.149	3700.000	Droite 6	Pente 25	1170.20 0	1170.10 7	274.113	39524.918	85871.311	2.50	-2.50
P.150	3725.000	Droite 6	Pente 25	1169.71 3	1169.69 4	274.113	39534.806	85848.349	2.50	-2.50
P.151	3750.000	Droite 6	Parabole 25	1169.27 0	1169.28 5	274.113	39544.693	85825.388	2.50	-2.50
P.152	3775.000	Droite 6	Pente 26	1168.93 9	1168.92 2	274.113	39554.581	85802.426	2.50	-2.50
P.153	3800.000	Droite 6	Pente 26	1168.54 4	1168.56 4	274.113	39564.469	85779.465	2.50	-2.50
P.154	3825.000	Droite 6	Pente 26	1167.87 6	1168.20 7	274.113	39574.357	85756.503	2.50	-2.50
P.155	3850.000	Droite 6	Parabole 26	1167.90 0	1167.86 2	274.113	39584.245	85733.542	2.50	-2.50
P.156	3875.000	Droite 6	Pente 27	1166.16 8	1167.56 0	274.113	39594.133	85710.580	2.50	-2.50

ANNEXE

P.157	3900.000	Droite 6	Pente 27	1167.00 8	1167.25 8	274.113	39604.020	85687.619	2.50	-2.50
P.158	3925.000	Droite 6	Parabole 27	1166.87 1	1166.96 6	274.113	39613.908	85664.657	2.50	-2.50
P.159	3950.000	Droite 6	Parabole 27	1166.78 2	1166.72 9	274.113	39623.796	85641.696	2.50	-2.50
P.160	3975.000	Droite 6	Pente 28	1166.68 9	1166.54 0	274.113	39633.684	85618.734	2.50	-2.50
P.161	4000.000	Droite 6	Pente 28	1166.53 1	1166.35 4	274.113	39643.572	85595.773	2.50	-2.50
P.162	4025.000	Droite 6	Parabole 28	1166.22 1	1166.16 4	274.113	39653.460	85572.811	2.50	-2.50
P.163	4050.000	Droite 6	Pente 29	1165.87 8	1165.94 1	274.113	39663.348	85549.850	2.50	-2.50
P.164	4075.000	Droite 6	Pente 29	1165.61 6	1165.71 4	274.113	39673.235	85526.888	2.50	-2.50
P.165	4100.000	Droite 6	Parabole 29	1165.44 4	1165.47 5	274.113	39683.123	85503.927	2.50	-2.50
P.166	4125.000	Droite 6	Parabole 29	1165.13 6	1165.16 5	274.113	39693.011	85480.965	2.50	-2.50
P.167	4150.000	Droite 6	Parabole 29	1164.52 1	1164.77 7	274.113	39702.899	85458.004	2.50	-2.50
P.168	4175.000	Droite 6	Pente 30	1163.91 8	1164.34 8	274.113	39712.787	85435.042	2.50	-2.50
P.169	4200.000	Droite 6	Parabole 30	1163.75 3	1163.88 7	274.113	39722.675	85412.081	2.50	-2.50
P.170	4225.000	Droite 6	Parabole 30	1163.27 3	1163.23 9	274.113	39732.562	85389.119	2.50	-2.50
P.171	4250.000	Droite 6	Parabole 31	1162.47 4	1162.57 5	274.113	39742.450	85366.158	2.50	-2.50
P.172	4275.000	Droite 6	Pente 32	1162.20 9	1162.16 5	274.113	39752.338	85343.196	2.50	-2.50
P.173	4300.000	Droite 6	Parabole 32	1161.96 2	1161.79 8	274.113	39762.226	85320.235	2.50	-2.50
P.174	4325.000	Droite 6	Parabole 32	1161.42 8	1161.35 6	274.113	39772.114	85297.273	2.50	-2.50
P.175	4350.000	Droite 6	Parabole 32	1160.89 2	1160.81 0	274.113	39782.002	85274.312	2.50	-2.50
P.176	4375.000	Droite 6	Pente 33	1160.39 9	1160.18 9	274.113	39791.889	85251.350	2.50	-2.50
P.177	4400.000	Droite 6	Pente 33	1159.48 0	1159.56 5	274.113	39801.777	85228.389	2.50	-2.50
P.178	4425.000	Droite 6	Parabole 33	1158.89 4	1158.96 7	274.113	39811.665	85205.427	2.50	-2.50
P.179	4450.000	Droite 6	Parabole 33	1158.30 8	1158.48 6	274.113	39821.553	85182.466	2.50	-2.50
P.180	4475.000	Droite 6	Parabole 33	1157.74 9	1158.13 0	274.113	39831.441	85159.504	2.50	-2.50
P.181	4500.000	Droite 6	Parabole 33	1157.29 5	1157.89 8	274.113	39841.329	85136.543	2.50	-2.50
P.182	4525.000	Droite 6	Pente 34	1157.60 9	1157.74 2	274.113	39851.217	85113.581	2.50	-2.50
P.183	4550.000	Droite 6	Pente 34	1157.95 2	1157.58 6	274.113	39861.104	85090.620	2.50	-2.50
P.184	4575.000	Droite 6	Pente 34	1157.49 4	1157.43 0	274.113	39870.992	85067.658	2.50	-2.50
P.185	4600.000	Droite 6	Pente 34	1156.88 3	1157.27 4	274.113	39880.880	85044.697	2.50	-2.50

ANNEXE

Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	Gisement	X	Y	Dévers	
									Gauche	Droite
P.186	4625.000	Droite 6	Pente 34	1157.10 5	1157.11 8	274.113	39890.768	85021.735	2.50	-2.50
P.187	4650.000	Droite 6	Parabole 34	1157.19 5	1156.96 1	274.113	39900.656	84998.774	2.50	-2.50
P.188	4675.000	Droite 6	Parabole 34	1156.14 2	1156.76 9	274.113	39910.544	84975.812	2.50	-2.50
P.189	4700.000	Droite 6	Parabole 34	1156.13 9	1156.52 5	274.113	39920.431	84952.851	2.50	-2.50
P.190	4725.000	Droite 6	Pente 35	1155.94 1	1156.25 3	274.113	39930.319	84929.889	2.50	-2.50
P.191	4750.000	Droite 6	Pente 35	1155.09 5	1155.98 1	274.113	39940.207	84906.928	2.50	-2.50
P.192	4775.000	Droite 6	Pente 35	1155.85 0	1155.70 9	274.113	39950.095	84883.966	2.50	-2.50
P.193	4800.000	Droite 6	Parabole 35	1155.33 0	1155.47 1	274.113	39959.983	84861.005	2.50	-2.50
P.194	4825.000	Droite 6	Parabole 35	1154.48 9	1155.36 6	274.113	39969.871	84838.043	2.50	-2.50
P.195	4850.000	Droite 6	Parabole 35	1154.07 5	1155.39 9	274.113	39979.758	84815.082	2.50	-2.50
P.196	4875.000	Droite 6	Parabole 35	1155.80 0	1155.57 2	274.113	39989.646	84792.120	2.50	-2.50
P.197	4900.000	Droite 6	Parabole 35	1154.66 6	1155.88 3	274.113	39999.534	84769.159	2.50	-2.50
P.198	4925.000	Droite 6	Pente 36	1155.06 4	1156.28 2	274.113	40009.422	84746.197	2.50	-2.50
P.199	4950.000	Droite 6	Pente 36	1155.28 2	1156.68 1	274.113	40019.310	84723.236	2.50	-2.50
P.200	4975.000	Droite 6	Pente 36	1155.49 9	1157.08 0	274.113	40029.198	84700.274	2.50	-2.50
P.201	5000.000	Droite 6	Pente 36	1155.92 9	1157.48 0	274.113	40039.086	84677.313	2.50	-2.50
P.202	5025.000	Clothoïde 11	Pente 36	1156.35 3	1157.87 9	274.478	40048.930	84654.333	2.50	-2.50
P.203	5050.000	Clothoïde 11	Parabole 36	1157.09 4	1158.32 9	275.597	40058.507	84631.240	1.73	-2.50
P.204	5075.000	Clothoïde 11	Pente 37	1158.19 5	1158.96 0	277.470	40067.537	84607.929	-0.06	-2.50
P.205	5100.000	Clothoïde 11	Parabole 37	1160.24 4	1159.56 0	280.098	40075.738	84584.314	-1.84	-2.50
P.206	5125.000	Clothoïde 11	Parabole 37	1161.21 7	1160.00 3	283.481	40082.815	84560.340	-3.63	-3.63
P.207	5150.000	Arc 6	Parabole 37	1161.00 9	1160.29 1	287.428	40088.481	84535.995	-4.15	-4.15
P.208	5175.000	Arc 6	Pente 38	1160.34 8	1160.44 6	291.407	40092.617	84511.343	-4.15	-4.15
P.209	5200.000	Arc 6	Parabole 38	1160.10 1	1160.55 0	295.386	40095.206	84486.482	-4.15	-4.15
P.210	5225.000	Clothoïde 12	Parabole 38	1159.91 2	1160.50 6	298.988	40096.285	84461.508	-2.36	-2.50
P.211	5250.000	Clothoïde 12	Parabole 38	1159.62 4	1160.30 5	301.837	40096.098	84436.511	-0.58	-2.50
P.212	5275.000	Clothoïde 12	Pente 39	1159.77 1	1159.96 3	303.930	40094.942	84411.539	1.21	-2.50
P.213	5300.000	Clothoïde 12	Pente 39	1159.63 6	1159.59 6	305.269	40093.112	84386.607	2.50	-2.50
P.214	5325.000	Clothoïde 12	Pente 39	1158.98 5	1159.22 9	305.854	40090.907	84361.704	2.50	-2.50
P.215	5350.000	Clothoïde 13	Pente 39	1158.61 4	1158.86 2	305.862	40088.602	84336.811	2.50	-2.50
P.216	5375.000	Clothoïde 13	Parabole 39	1158.22 4	1158.49 8	305.536	40086.354	84311.912	2.50	-2.50
P.217	5400.000	Clothoïde 13	Pente 40	1157.92 2	1158.17 2	304.810	40084.312	84286.996	2.50	-2.50
P.218	5425.000	Clothoïde 13	Pente 40	1157.51 0	1157.85 2	303.686	40082.632	84262.052	2.50	-1.08
P.219	5450.000	Clothoïde 13	Pente 40	1157.06 8	1157.53 1	302.164	40081.471	84237.080	2.50	0.71

ANNEXE

P.220	5475.000	Clothoïde 13	Pente 40	1156.76 7	1157.21 1	300.242	40080.985	84212.086	2.50	2.50
P.221	5500.000	Arc 7	Pente 40	1156.49 4	1156.89 0	298.120	40081.307	84187.089	2.50	2.50
P.222	5525.000	Arc 7	Pente 40	1156.24 1	1156.56 9	295.998	40082.462	84162.117	2.50	2.50
P.223	5550.000	Arc 7	Pente 40	1155.93 9	1156.24 9	293.876	40084.448	84137.197	2.50	2.50
P.224	5575.000	Arc 7	Pente 40	1155.59 3	1155.92 8	291.753	40087.263	84112.357	2.50	2.50
P.225	5600.000	Arc 7	Parabole 40	1155.28 1	1155.60 7	289.631	40090.905	84087.625	2.50	2.50
P.226	5625.000	Arc 7	Pente 41	1155.02 9	1155.27 8	287.509	40095.369	84063.028	2.50	2.50
P.227	5650.000	Arc 7	Pente 41	1154.84 0	1154.94 9	285.387	40100.651	84038.593	2.50	2.50
P.228	5675.000	Arc 7	Pente 41	1154.58 6	1154.62 0	283.265	40106.744	84014.348	2.50	2.50
P.229	5700.000	Arc 7	Pente 41	1154.22 7	1154.29 0	281.143	40113.641	83990.320	2.50	2.50
P.230	5725.000	Arc 7	Pente 41	1153.87 5	1153.96 1	279.021	40121.335	83966.535	2.50	2.50
P.231	5750.000	Arc 7	Pente 41	1153.61 0	1153.63 2	276.899	40129.818	83943.019	2.50	2.50
P.232	5775.000	Arc 7	Pente 41	1153.31 6	1153.30 3	274.777	40139.080	83919.799	2.50	2.50
P.233	5800.000	Clothoïde 14	Pente 41	1152.89 6	1152.97 4	272.713	40149.107	83896.899	2.50	1.54
P.234	5825.000	Clothoïde 14	Pente 41	1152.65 6	1152.64 4	271.005	40159.813	83874.308	2.50	-0.25
P.235	5850.000	Clothoïde 14	Parabole 41	1152.21 0	1152.29 7	269.696	40171.051	83851.977	2.50	-2.03
P.236	5875.000	Clothoïde 14	Pente 42	1151.61 4	1151.90 1	268.787	40182.677	83829.845	2.50	-2.50
P.237	5900.000	Clothoïde 14	Pente 42	1151.32 4	1151.49 1	268.276	40194.549	83807.844	2.50	-2.50
P.238	5925.000	Droite 8	Pente 42	1151.01 7	1151.08 1	268.154	40206.529	83785.901	2.50	-2.50
P.239	5950.000	Droite 8	Pente 42	1150.54 5	1150.67 1	268.154	40218.520	83763.965	2.50	-2.50
P.240	5975.000	Droite 8	Pente 42	1150.08 7	1150.26 1	268.154	40230.511	83742.028	2.50	-2.50
P.241	6000.000	Droite 8	Pente 42	1149.69 7	1149.85 0	268.154	40242.501	83720.091	2.50	-2.50
P.242	6025.000	Droite 8	Pente 42	1149.48 1	1149.44 0	268.154	40254.492	83698.154	2.50	-2.50
P.243	6050.000	Droite 8	Parabole 42	1149.12 0	1149.03 0	268.154	40266.483	83676.218	2.50	-2.50
P.244	6075.000	Droite 8	Parabole 42	1148.55 9	1148.59 0	268.154	40278.474	83654.281	2.50	-2.50
P.245	6100.000	Droite 8	Parabole 42	1148.02 2	1148.09 7	268.154	40290.465	83632.344	2.50	-2.50
P.246	6125.000	Droite 8	Pente 43	1146.92 2	1147.57 4	268.154	40302.455	83610.408	2.50	-2.50
P.247	6150.000	Droite 8	Pente 43	1145.81 6	1147.05 2	268.154	40314.446	83588.471	2.50	-2.50
P.248	6175.000	Droite 8	Pente 43	1145.81 8	1146.52 9	268.154	40326.437	83566.534	2.50	-2.50

ANNEXE

Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	Gisement	X	Y	Dévers	
									Gauche	Droite
P.249	6200.000	Droite 8	Pente 43	1145.94 3	1146.00 6	268.154	40338.428	83544.597	2.50	-2.50
P.250	6225.000	Droite 8	Pente 43	1145.42 6	1145.48 3	268.154	40350.419	83522.661	2.50	-2.50
P.251	6250.000	Droite 8	Pente 43	1144.96 2	1144.96 1	268.154	40362.410	83500.724	2.50	-2.50
P.252	6275.000	Droite 8	Pente 43	1144.39 4	1144.43 8	268.154	40374.400	83478.787	2.50	-2.50
P.253	6300.000	Droite 8	Pente 43	1143.97 9	1143.91 5	268.154	40386.391	83456.850	2.50	-2.50
P.254	6325.000	Droite 8	Pente 43	1143.35 4	1143.39 2	268.154	40398.382	83434.914	2.50	-2.50
P.255	6350.000	Droite 8	Pente 43	1142.97 6	1142.86 9	268.154	40410.373	83412.977	2.50	-2.50
P.256	6375.000	Droite 8	Pente 43	1142.42 5	1142.34 7	268.154	40422.364	83391.040	2.50	-2.50
P.257	6400.000	Droite 8	Pente 43	1141.87 5	1141.82 4	268.154	40434.355	83369.104	2.50	-2.50
P.258	6425.000	Droite 8	Pente 43	1141.32 4	1141.30 1	268.154	40446.345	83347.167	2.50	-2.50
P.259	6450.000	Droite 8	Pente 43	1140.72 8	1140.77 8	268.154	40458.336	83325.230	2.50	-2.50
P.260	6475.000	Droite 8	Pente 43	1140.27 5	1140.25 5	268.154	40470.327	83303.293	2.50	-2.50
P.261	6500.000	Droite 8	Pente 43	1139.75 8	1139.73 3	268.154	40482.318	83281.357	2.50	-2.50
P.262	6525.000	Clothoïde 15	Pente 43	1139.24 4	1139.21 0	268.201	40494.308	83259.419	2.50	-2.50
P.263	6550.000	Arc 8	Pente 43	1138.73 8	1138.68 7	269.589	40506.082	83237.367	2.50	-2.50
P.264	6575.000	Arc 8	Pente 43	1138.13 7	1138.16 4	271.357	40517.266	83215.008	2.50	-2.50
P.265	6600.000	Arc 8	Pente 43	1137.64 5	1137.64 1	273.125	40527.825	83192.348	2.50	-2.50
P.266	6625.000	Arc 8	Pente 43	1137.08 7	1137.11 9	274.894	40537.749	83169.404	2.50	-2.50
P.267	6650.000	Arc 8	Pente 43	1136.55 7	1136.59 6	276.662	40547.033	83146.192	2.50	-2.50
P.268	6675.000	Arc 8	Parabole 43	1135.97 3	1136.08 5	278.430	40555.669	83122.732	2.50	-2.50
P.269	6700.000	Clothoïde 16	Pente 44	1135.18 5	1135.64 2	279.980	40563.662	83099.045	2.50	-2.50
P.270	6725.000	Droite 9	Pente 44	1132.83 0	1135.20 9	280.114	40571.350	83075.256	2.50	-2.50
P.271	6750.000	Droite 9	Pente 44	1131.74 5	1134.77 7	280.114	40579.033	83051.466	2.50	-2.50
P.272	6775.000	Droite 9	Parabole 44	1134.10 0	1134.38 5	280.114	40586.716	83027.676	2.50	-2.50
P.273	6800.000	Droite 9	Pente 45	1133.92 9	1134.10 9	280.114	40594.399	83003.886	2.50	-2.50
P.274	6825.000	Droite 9	Parabole 45	1132.56 9	1133.91 6	280.114	40602.082	82980.096	2.50	-2.50
P.275	6850.000	Droite 9	Parabole 45	1133.63 3	1133.95 9	280.114	40609.765	82956.306	2.50	-2.50
P.276	6875.000	Droite 9	Parabole 45	1134.41 2	1134.25 2	280.114	40617.448	82932.515	2.50	-2.50
P.277	6900.000	Droite 9	Pente 46	1135.44 0	1134.76 7	280.114	40625.131	82908.725	2.50	-2.50
P.278	6925.000	Droite 9	Parabole 46	1135.49 3	1135.25 8	280.114	40632.814	82884.935	2.50	-2.50
P.279	6950.000	Droite 9	Parabole 46	1135.16 6	1135.54 7	280.114	40640.496	82861.145	2.50	-2.50
P.280	6975.000	Droite 9	Pente 47	1135.32 6	1135.64 0	280.114	40648.179	82837.355	2.50	-2.50
P.281	7000.000	Droite 9	Pente 47	1135.49 2	1135.68 9	280.114	40655.862	82813.564	2.50	-2.50
P.282	7025.000	Droite 9	Pente 47	1135.70 2	1135.73 7	280.114	40663.545	82789.774	2.50	-2.50

ANNEXE

P.283	7050.000	Droite 9	Parabole 47	1135.76 3	1135.81 6	280.114	40671.228	82765.984	2.50	-2.50
P.284	7075.000	Droite 9	Pente 48	1135.91 2	1136.02 8	280.114	40678.911	82742.194	2.50	-2.50
P.285	7100.000	Droite 9	Parabole 48	1136.28 6	1136.25 0	280.114	40686.594	82718.404	2.50	-2.50
P.286	7125.000	Droite 9	Parabole 48	1136.50 3	1136.33 3	280.114	40694.277	82694.613	2.50	-2.50
P.287	7150.000	Droite 9	Pente 49	1136.36 2	1136.26 6	280.114	40701.960	82670.823	2.50	-2.50
P.288	7175.000	Droite 9	Pente 49	1136.15 5	1136.15 9	280.114	40709.643	82647.033	2.50	-2.50
P.289	7200.000	Droite 9	Parabole 49	1135.96 6	1136.00 7	280.114	40717.326	82623.243	2.50	-2.50
P.290	7225.000	Droite 9	Parabole 50	1135.42 3	1135.72 9	280.114	40725.008	82599.453	2.50	-0.78
P.291	7250.000	Droite 9	Parabole 50	1135.88 2	1135.33 8	280.114	40732.691	82575.663	2.50	1.01
P.292	7275.000	Clothoïde 17	Parabole 50	1134.88 2	1134.79 2	279.666	40740.402	82551.881	2.79	2.79
P.293	7300.000	Clothoïde 18	Parabole 50	1134.56 9	1134.08 9	277.021	40748.746	82528.317	2.76	2.76
P.294	7325.000	Droite 10	Pente 51	1133.57 3	1133.30 1	276.605	40757.703	82504.977	2.50	0.98
P.295	7350.000	Droite 10	Pente 51	1132.72 6	1132.51 3	276.605	40766.685	82481.646	2.50	-0.81
P.296	7375.000	Droite 10	Pente 51	1131.85 6	1131.72 5	276.605	40775.666	82458.315	2.50	-2.50
P.297	7400.000	Droite 10	Pente 51	1131.02 2	1130.93 6	276.605	40784.648	82434.984	2.50	-2.50
P.298	7425.000	Droite 10	Pente 51	1130.18 7	1130.14 8	276.605	40793.630	82411.653	2.50	-2.50
P.299	7450.000	Droite 10	Parabole 51	1128.99 0	1129.36 6	276.605	40802.611	82388.323	2.50	-2.50
P.300	7475.000	Droite 10	Pente 52	1128.38 0	1128.64 9	276.605	40811.593	82364.992	2.50	-2.50
P.301	7500.000	Droite 10	Pente 52	1127.77 1	1127.94 0	276.605	40820.575	82341.661	2.50	-2.50
P.302	7525.000	Droite 10	Parabole 52	1127.16 1	1127.24 7	276.605	40829.557	82318.330	2.50	-2.50
P.303	7550.000	Droite 10	Parabole 52	1126.48 6	1126.66 6	276.605	40838.538	82294.999	2.50	-2.50
P.304	7575.000	Droite 10	Parabole 52	1126.06 6	1126.21 0	276.605	40847.520	82271.668	2.50	-2.50
P.305	7600.000	Droite 10	Pente 53	1125.66 2	1125.86 6	276.605	40856.502	82248.337	2.50	-2.50
P.306	7625.000	Droite 10	Pente 53	1125.20 3	1125.53 9	276.605	40865.484	82225.007	2.50	-2.50
P.307	7650.000	Droite 10	Pente 53	1124.92 7	1125.21 2	276.605	40874.465	82201.676	2.50	-2.50
P.308	7675.000	Droite 10	Pente 53	1124.74 1	1124.88 5	276.605	40883.447	82178.345	2.50	-2.50
P.309	7700.000	Droite 10	Parabole 53	1124.54 7	1124.55 8	276.605	40892.429	82155.014	2.50	-2.50
P.310	7725.000	Droite 10	Pente 54	1124.35 3	1124.24 6	276.605	40901.410	82131.683	2.50	-2.50
P.311	7750.000	Droite 10	Pente 54	1123.73 2	1123.93 4	276.605	40910.392	82108.352	2.50	-2.50

ANNEXE

Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	Gisement	X	Y	Dévers	
									Gauche	Droite
P.312	7775.000	Droite 10	Pente 54	1122.52 6	1123.62 1	276.605	40919.374	82085.022	2.50	-2.50
P.313	7800.000	Droite 10	Pente 54	1122.41 2	1123.30 9	276.605	40928.356	82061.691	2.50	-2.50
P.314	7825.000	Droite 10	Pente 54	1122.66 8	1122.99 7	276.605	40937.337	82038.360	2.50	-2.50
P.315	7850.000	Droite 10	Pente 54	1123.16 5	1122.68 5	276.605	40946.319	82015.029	2.50	-2.50
P.316	7875.000	Droite 10	Pente 54	1122.69 1	1122.37 2	276.605	40955.301	81991.698	2.50	-2.50
P.317	7900.000	Droite 10	Parabole 54	1122.03 6	1122.17 5	276.605	40964.283	81968.367	2.50	-2.50
P.318	7925.000	Droite 10	Pente 55	1121.68 0	1122.22 6	276.605	40973.264	81945.036	2.50	-2.50
P.319	7950.000	Droite 10	Parabole 55	1122.06 1	1122.37 1	276.605	40982.246	81921.706	2.50	-2.50
P.320	7975.000	Droite 10	Parabole 55	1122.23 9	1122.33 9	276.605	40991.228	81898.375	2.50	-2.50
P.321	8000.000	Droite 10	Pente 56	1121.86 7	1122.10 6	276.605	41000.209	81875.044	2.50	-2.50
P.322	8025.000	Droite 10	Parabole 56	1121.54 4	1121.81 6	276.605	41009.191	81851.713	2.50	-2.50
P.323	8050.000	Droite 10	Parabole 56	1121.26 9	1121.59 1	276.605	41018.173	81828.382	2.50	-2.50
P.324	8075.000	Droite 10	Pente 57	1121.25 5	1121.43 4	276.605	41027.155	81805.051	2.50	-2.50
P.325	8100.000	Droite 10	Pente 57	1121.26 1	1121.28 0	276.605	41036.136	81781.720	2.50	-2.50
P.326	8125.000	Droite 10	Pente 57	1121.29 3	1121.12 5	276.605	41045.118	81758.390	2.50	-2.50
P.327	8150.000	Droite 10	Pente 57	1121.01 8	1120.97 0	276.605	41054.100	81735.059	2.50	-2.50
P.328	8175.000	Droite 10	Pente 57	1120.74 3	1120.81 6	276.605	41063.082	81711.728	2.50	-2.50
P.329	8200.000	Droite 10	Pente 57	1120.64 9	1120.66 1	276.605	41072.063	81688.397	2.50	-2.50
P.330	8225.000	Droite 10	Parabole 57	1120.48 8	1120.41 8	276.605	41081.045	81665.066	2.50	-2.50
P.331	8250.000	Droite 10	Pente 58	1120.27 0	1119.96 7	276.605	41090.027	81641.735	2.50	-2.50
P.332	8275.000	Droite 10	Parabole 58	1118.86 4	1119.51 6	276.605	41099.008	81618.405	2.50	-2.50
P.333	8300.000	Droite 10	Parabole 58	1118.55 5	1119.24 4	276.605	41107.990	81595.074	2.50	-2.50
P.334	8325.000	Droite 10	Parabole 58	1119.08 9	1119.15 0	276.605	41116.972	81571.743	2.50	-2.50
P.335	8350.000	Droite 10	Pente 59	1119.18 7	1119.23 2	276.605	41125.954	81548.412	2.50	-2.50
P.336	8375.000	Droite 10	Parabole 59	1118.71 9	1119.37 1	276.605	41134.935	81525.081	2.50	-2.50
P.337	8400.000	Droite 10	Parabole 59	1119.18 7	1119.42 7	276.605	41143.917	81501.750	2.50	-2.50
P.338	8425.000	Droite 10	Parabole 59	1119.29 2	1119.32 6	276.605	41152.899	81478.419	2.50	-2.50
P.339	8450.000	Droite 10	Pente 60	1119.01 4	1119.12 3	276.605	41161.881	81455.089	2.50	-2.50
P.340	8475.000	Droite 10	Pente 60	1118.69 4	1118.91 7	276.605	41170.862	81431.758	2.50	-2.50
P.341	8500.000	Droite 10	Pente 60	1118.36 8	1118.71 2	276.605	41179.844	81408.427	2.50	-2.50
P.342	8525.000	Droite 10	Pente 60	1118.04 2	1118.50 7	276.605	41188.826	81385.096	2.50	-2.50
P.343	8550.000	Droite 10	Pente 60	1117.84 4	1118.30 2	276.605	41197.808	81361.765	2.50	-2.50
P.344	8575.000	Droite 10	Pente 60	1117.82 4	1118.09 6	276.605	41206.789	81338.434	2.50	-2.50
P.345	8600.000	Droite 10	Pente 60	1117.63 9	1117.89 1	276.605	41215.771	81315.103	2.50	-2.50

ANNEXE

P.346	8625.000	Droite 10	Parabole 60	1117.45 5	1117.68 2	276.605	41224.753	81291.773	2.50	-2.50
P.347	8650.000	Droite 10	Pente 61	1117.41 2	1117.42 5	276.605	41233.734	81268.442	2.50	-2.50
P.348	8672.707	Droite 10	Pente 61	1117.15 6	1117.16 8	276.605	41241.892	81247.251	2.50	-2.50

ANNEXE

Cubatures Déblai Remblai (compensé)

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P.1	0.000	12.50	8.20	0.10	102.491	1.197	102	1
P.2	25.000	25.00	8.06	1.41	201.622	35.227	304	36
P.3	50.000	25.00	20.80	0.53	519.898	13.345	824	50
P.4	75.000	25.00	0.00	3.79	0.035	94.771	824	145
P.5	100.000	25.00	0.00	55.76	0.000	1394.108	824	1539
P.6	125.000	25.00	0.00	69.25	0.000	1731.186	824	3270
P.7	150.000	25.00	0.00	48.20	0.000	1205.860	824	4476
P.8	175.000	25.00	0.00	18.11	0.000	453.671	824	4929
P.9	200.000	25.00	0.00	6.07	0.000	151.587	824	5081
P.10	225.000	25.00	0.00	8.24	0.000	205.743	824	5287
P.11	250.000	25.00	0.00	33.55	0.000	840.138	824	6127
P.12	275.000	25.00	0.00	24.09	0.000	601.772	824	6729
P.13	300.000	25.00	2.38	1.99	59.617	49.565	884	6778
P.14	325.000	25.00	52.47	0.04	1319.993	0.890	2204	6779
P.15	350.000	25.00	60.61	0.04	1525.165	0.891	3729	6780
P.16	375.000	25.00	65.44	0.04	1653.708	0.956	5383	6781
P.17	400.000	25.00	62.31	0.07	1574.984	1.712	6958	6783
P.18	425.000	25.00	79.56	0.02	2011.576	0.581	8969	6783
P.19	450.000	25.00	56.61	0.02	1431.359	0.626	10400	6784
P.20	475.000	25.00	42.95	0.02	1082.363	0.583	11483	6784
P.21	500.000	25.00	14.26	1.50	359.003	37.432	11842	6822
P.22	525.000	25.00	7.50	9.22	186.827	230.686	12029	7053
P.23	550.000	25.00	5.28	12.48	131.923	312.051	12161	7365
P.24	575.000	25.00	8.97	12.01	224.247	300.298	12385	7665
P.25	600.000	25.00	8.22	13.31	206.469	332.385	12591	7997
P.26	625.000	25.00	8.48	15.11	214.453	377.288	12806	8375
P.27	650.000	25.00	6.58	9.54	167.182	238.216	12973	8613
P.28	675.000	25.00	10.91	1.90	267.586	47.376	13241	8660
P.29	700.000	25.00	15.79	0.55	384.339	13.885	13625	8674
P.30	725.000	25.00	21.15	0.02	515.315	0.532	14140	8675
P.31	750.000	25.00	11.39	0.03	283.108	0.635	14423	8675
P.32	775.000	25.00	8.33	2.24	210.736	54.587	14634	8730
P.33	800.000	25.00	3.86	0.75	96.422	18.416	14730	8748
P.34	825.000	25.00	3.12	10.03	78.219	245.289	14809	8993
P.35	850.000	25.00	2.29	17.58	57.461	430.102	14866	9424
P.36	875.000	25.00	0.97	18.69	24.249	458.647	14890	9882
P.37	900.000	25.00	10.82	16.80	274.711	413.436	15165	10296
P.38	925.000	25.00	12.51	19.77	316.761	489.053	15482	10785
P.39	950.000	25.00	6.97	16.53	174.890	410.097	15657	11195
P.40	975.000	25.00	3.37	12.11	84.273	301.577	15741	11496
P.41	1000.000	25.00	11.16	0.05	279.079	1.214	16020	11498
P.42	1025.000	25.00	3.13	0.06	78.336	1.514	16098	11499
P.43	1050.000	25.00	5.10	0.06	127.483	1.500	16226	11501
P.44	1075.000	25.00	0.68	0.82	17.027	20.428	16243	11521
P.45	1100.000	25.00	15.25	15.44	381.141	386.048	16624	11907
P.46	1125.000	25.00	15.05	5.26	376.284	131.451	17000	12039
P.47	1150.000	25.00	15.91	7.52	397.684	187.990	17398	12227
P.48	1175.000	25.00	6.30	5.45	157.385	136.195	17555	12363
P.49	1200.000	25.00	3.42	0.17	85.559	4.210	17641	12367
P.50	1225.000	25.00	14.86	7.39	371.580	184.688	18013	12552
P.51	1250.000	25.00	7.22	7.20	180.404	180.080	18193	12732
P.52	1275.000	25.00	18.21	6.50	455.241	162.462	18648	12894
P.53	1300.000	25.00	10.91	3.85	272.834	96.247	18921	12990
P.54	1325.000	25.00	32.06	0.04	801.193	1.047	19722	12991
P.55	1350.000	25.00	39.37	0.04	985.429	0.909	20708	12992
P.56	1375.000	25.00	29.62	0.05	745.840	1.153	21453	12994
P.57	1400.000	25.00	20.14	0.05	509.562	1.134	21963	12995
P.58	1425.000	25.00	8.18	0.06	206.087	1.488	22169	12996

ANNEXE

P.59	1450.000	25.00	7.14	0.06	180.018	1.482	22349	12998
------	----------	-------	------	------	---------	-------	-------	-------

ANNEXE

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P.60	1475.000	25.00	9.38	0.06	236.351	1.395	22586	12999
P.61	1500.000	25.00	2.02	0.04	50.798	1.079	22636	13000
P.62	1525.000	25.00	7.05	8.41	174.047	212.965	22810	13213
P.63	1550.000	25.00	7.77	5.68	190.622	143.964	23001	13357
P.64	1575.000	25.00	9.44	3.44	232.683	86.954	23234	13444
P.65	1600.000	25.00	16.80	5.18	416.758	130.354	23650	13574
P.66	1625.000	25.00	13.40	6.41	333.619	160.712	23984	13735
P.67	1650.000	25.00	2.32	6.59	58.027	164.768	24042	13900
P.68	1675.000	25.00	0.00	17.94	0.000	448.406	24042	14348
P.69	1700.000	25.00	0.00	16.08	0.000	401.952	24042	14750
P.70	1725.000	25.00	12.31	20.38	307.841	509.531	24350	15260
P.71	1750.000	25.00	13.32	19.10	333.080	477.612	24683	15737
P.72	1775.000	25.00	15.15	14.77	378.722	369.205	25062	16107
P.73	1800.000	25.00	14.73	6.46	368.288	161.471	25430	16268
P.74	1825.000	25.00	18.69	0.24	467.152	5.912	25897	16274
P.75	1850.000	25.00	17.08	0.05	427.104	1.288	26324	16275
P.76	1875.000	25.00	17.65	0.07	441.225	1.841	26765	16277
P.77	1900.000	25.00	14.86	0.30	371.514	7.386	27137	16284
P.78	1925.000	25.00	20.34	0.13	508.570	3.162	27646	16288
P.79	1950.000	25.00	53.38	0.04	1334.377	0.904	28980	16288
P.80	1975.000	25.00	34.67	0.04	866.784	0.916	29847	16289
P.81	2000.000	25.00	23.53	1.69	588.341	42.301	30435	16332
P.82	2025.000	25.00	16.97	1.13	424.331	28.148	30859	16360
P.83	2050.000	25.00	15.35	6.38	383.693	159.462	31243	16519
P.84	2075.000	25.00	0.01	23.46	0.369	586.539	31243	17106
P.85	2100.000	25.00	0.01	24.21	0.369	605.369	31244	17711
P.86	2125.000	25.00	0.01	23.81	0.373	595.177	31244	18306
P.87	2150.000	25.00	6.67	21.93	166.695	548.269	31411	18855
P.88	2175.000	25.00	0.98	24.23	24.474	605.730	31435	19460
P.89	2200.000	25.00	0.59	18.62	14.757	465.605	31450	19926
P.90	2225.000	25.00	10.15	9.37	253.783	234.328	31704	20160
P.91	2250.000	25.00	16.73	0.12	418.268	3.092	32122	20163
P.92	2275.000	25.00	26.51	0.04	662.683	0.993	32785	20164
P.93	2300.000	25.00	31.50	0.04	787.398	0.973	33572	20165
P.94	2325.000	25.00	29.78	0.04	744.586	1.049	34317	20166
P.95	2350.000	25.00	21.17	0.05	529.186	1.248	34846	20168
P.96	2375.000	25.00	25.27	0.05	631.802	1.250	35478	20169
P.97	2400.000	25.00	22.19	0.05	554.716	1.259	36033	20170
P.98	2425.000	25.00	0.45	19.93	11.171	498.134	36044	20668
P.99	2450.000	25.00	0.00	48.47	0.000	1211.710	36044	21880
P.100	2475.000	25.00	0.00	45.27	0.000	1135.067	36044	23015
P.101	2500.000	25.00	0.00	41.81	0.000	1053.836	36044	24069
P.102	2525.000	25.00	0.02	23.99	0.383	601.289	36044	24670
P.103	2550.000	25.00	0.03	15.74	0.653	393.482	36045	25064
P.104	2575.000	25.00	7.36	7.49	183.973	187.222	36229	25251
P.105	2600.000	25.00	16.05	0.99	401.143	24.721	36630	25276
P.106	2625.000	25.00	62.32	0.04	1557.947	1.078	38188	25277
P.107	2650.000	25.00	58.11	0.04	1452.704	0.930	39641	25278
P.108	2675.000	25.00	40.53	0.04	1013.274	0.891	40654	25279
P.109	2700.000	25.00	3.33	15.25	83.231	381.360	40737	25660
P.110	2725.000	25.00	0.69	13.76	17.204	344.001	40754	26004
P.111	2750.000	25.00	0.80	12.11	19.920	302.631	40774	26307
P.112	2775.000	25.00	1.35	12.91	33.669	322.776	40808	26629
P.113	2800.000	25.00	0.81	14.70	20.165	367.493	40828	26997
P.114	2825.000	25.00	0.01	18.51	0.302	462.686	40828	27460
P.115	2850.000	25.00	0.09	6.62	2.230	165.549	40831	27625
P.116	2875.000	25.00	3.71	1.84	92.722	45.987	40923	27671
P.117	2900.000	25.00	3.09	1.69	77.357	42.306	41001	27713
P.118	2925.000	25.00	9.35	2.04	233.722	51.015	41234	27764
P.119	2950.000	25.00	2.08	2.01	52.031	50.353	41286	27815
P.120	2975.000	25.00	2.23	1.93	55.855	48.198	41342	27863
P.121	3000.000	25.00	11.24	1.45	280.995	36.193	41623	27899
P.122	3025.000	25.00	2.45	0.12	61.251	3.116	41684	27902

ANNEXE

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P.123	3050.000	25.00	22.57	0.04	564.276	0.929	42249	27903
P.124	3075.000	25.00	33.06	0.04	826.536	0.988	43075	27904
P.125	3100.000	25.00	35.73	0.04	893.246	0.991	43968	27905
P.126	3125.000	25.00	37.60	0.04	939.990	0.991	44908	27906
P.127	3150.000	25.00	41.20	0.04	1029.968	1.006	45938	27907
P.128	3175.000	25.00	59.81	0.04	1492.292	0.996	47431	27908
P.129	3200.000	25.00	65.24	0.04	1622.751	1.085	49053	27909
P.130	3225.000	25.00	55.98	0.04	1393.747	0.991	50447	27910
P.131	3250.000	25.00	45.43	0.04	1131.645	1.017	51579	27911
P.132	3275.000	25.00	52.61	0.04	1305.952	0.977	52885	27912
P.133	3300.000	25.00	37.60	0.04	932.112	1.052	53817	27913
P.134	3325.000	25.00	25.35	0.05	627.335	1.193	54444	27914
P.135	3350.000	25.00	29.44	1.17	729.004	29.644	55173	27944
P.136	3375.000	25.00	4.81	1.12	120.231	27.928	55294	27972
P.137	3400.000	25.00	0.89	1.85	22.266	46.170	55316	28018
P.138	3425.000	25.00	0.00	10.67	0.000	266.726	55316	28285
P.139	3450.000	25.00	0.00	12.72	0.000	318.059	55316	28603
P.140	3475.000	25.00	15.89	0.05	397.364	1.375	55713	28604
P.141	3500.000	25.00	21.83	2.41	545.718	60.129	56259	28664
P.142	3525.000	25.00	5.68	0.06	142.048	1.500	56401	28666
P.143	3550.000	25.00	0.00	3.57	0.000	89.297	56401	28755
P.144	3575.000	25.00	0.23	2.14	5.626	53.459	56407	28809
P.145	3600.000	25.00	2.89	0.27	72.348	6.853	56479	28816
P.146	3625.000	25.00	15.64	0.32	390.993	8.080	56870	28824
P.147	3650.000	25.00	19.16	0.05	478.984	1.220	57349	28825
P.148	3675.000	25.00	23.01	0.05	575.355	1.220	57924	28826
P.149	3700.000	25.00	31.68	0.04	791.984	0.983	58716	28827
P.150	3725.000	25.00	24.92	0.04	623.114	1.003	59339	28828
P.151	3750.000	25.00	23.28	0.04	582.101	1.001	59921	28829
P.152	3775.000	25.00	24.33	0.04	608.135	0.999	60530	28830
P.153	3800.000	25.00	16.80	0.05	419.943	1.238	60950	28831
P.154	3825.000	25.00	4.41	0.06	110.274	1.460	61060	28833
P.155	3850.000	25.00	6.78	12.55	169.471	313.631	61229	29146
P.156	3875.000	25.00	3.42	23.11	85.622	577.748	61315	29724
P.157	3900.000	25.00	10.12	4.70	253.121	117.426	61568	29842
P.158	3925.000	25.00	17.00	0.20	425.080	5.087	61993	29847
P.159	3950.000	25.00	22.09	0.05	552.189	1.203	62545	29848
P.160	3975.000	25.00	25.35	0.05	633.860	1.230	63179	29849
P.161	4000.000	25.00	32.83	0.04	820.862	0.992	64000	29850
P.162	4025.000	25.00	26.90	0.04	672.589	0.993	64673	29851
P.163	4050.000	25.00	15.15	0.05	378.682	1.276	65051	29852
P.164	4075.000	25.00	15.72	0.05	392.922	1.240	65444	29854
P.165	4100.000	25.00	17.66	0.05	441.543	1.232	65886	29855
P.166	4125.000	25.00	21.92	0.04	548.012	0.987	66434	29856
P.167	4150.000	25.00	11.08	0.05	276.955	1.229	66711	29857
P.168	4175.000	25.00	11.22	0.05	280.461	1.229	66991	29858
P.169	4200.000	25.00	12.91	0.21	322.655	5.330	67314	29864
P.170	4225.000	25.00	24.25	0.04	606.181	0.992	67920	29865
P.171	4250.000	25.00	14.84	0.05	371.033	1.249	68291	29866
P.172	4275.000	25.00	26.24	0.04	656.089	1.005	68947	29867
P.173	4300.000	25.00	19.57	0.05	489.373	1.235	69436	29868
P.174	4325.000	25.00	17.36	0.05	433.960	1.233	69870	29869
P.175	4350.000	25.00	13.85	0.05	346.173	1.244	70217	29871
P.176	4375.000	25.00	23.16	0.05	579.025	1.244	70796	29872
P.177	4400.000	25.00	24.34	0.04	608.396	1.006	71404	29873
P.178	4425.000	25.00	19.37	0.04	484.157	1.000	71888	29874
P.179	4450.000	25.00	11.41	0.05	285.272	1.248	72173	29875
P.180	4475.000	25.00	3.54	0.06	88.516	1.500	72262	29877
P.181	4500.000	25.00	0.61	0.06	15.353	1.500	72277	29878
P.182	4525.000	25.00	4.61	1.20	115.224	30.069	72393	29908
P.183	4550.000	25.00	21.69	4.44	542.335	111.116	72935	30019
P.184	4575.000	25.00	19.89	2.62	497.146	65.542	73432	30085
P.185	4600.000	25.00	17.87	0.05	446.645	1.222	73879	30086

ANNEXE

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P.186	4625.000	25.00	20.99	0.05	524.631	1.227	74403	30087
P.187	4650.000	25.00	21.25	2.24	531.179	56.081	74934	30143
P.188	4675.000	25.00	0.52	1.12	12.916	28.123	74947	30171
P.189	4700.000	25.00	8.23	0.05	205.797	1.239	75153	30173
P.190	4725.000	25.00	9.74	0.05	243.465	1.239	75397	30174
P.191	4750.000	25.00	9.13	4.50	228.215	112.565	75625	30286
P.192	4775.000	25.00	22.97	1.18	574.358	29.449	76199	30316
P.193	4800.000	25.00	13.97	0.05	349.144	1.242	76548	30317
P.194	4825.000	25.00	0.00	4.40	0.000	110.068	76548	30427
P.195	4850.000	25.00	7.71	13.49	192.635	337.273	76741	30765
P.196	4875.000	25.00	20.41	9.48	510.214	237.112	77251	31002
P.197	4900.000	25.00	0.00	15.36	0.000	384.048	77251	31386
P.198	4925.000	25.00	0.07	12.29	1.840	307.211	77253	31693
P.199	4950.000	25.00	0.04	14.09	1.028	352.308	77254	32045
P.200	4975.000	25.00	7.85	15.45	196.211	386.208	77450	32431
P.201	5000.000	25.00	2.08	11.76	51.954	293.886	77502	32725
P.202	5025.000	25.00	8.10	10.98	203.583	273.915	77706	32999
P.203	5050.000	25.00	8.99	7.15	227.378	178.227	77933	33177
P.204	5075.000	25.00	2.25	1.15	56.628	28.839	77990	33206
P.205	5100.000	25.00	46.93	0.04	1168.842	1.087	79159	33207
P.206	5125.000	25.00	51.75	0.05	1276.761	1.323	80435	33209
P.207	5150.000	25.00	32.39	0.05	801.578	1.323	81237	33210
P.208	5175.000	25.00	9.54	0.06	239.677	1.547	81477	33212
P.209	5200.000	25.00	5.54	3.52	140.370	86.074	81617	33298
P.210	5225.000	25.00	4.64	8.22	117.528	201.794	81735	33499
P.211	5250.000	25.00	2.62	9.36	66.083	230.910	81801	33730
P.212	5275.000	25.00	14.69	1.61	370.576	39.784	82171	33770
P.213	5300.000	25.00	12.03	0.06	300.843	1.531	82472	33772
P.214	5325.000	25.00	13.94	0.06	348.841	1.492	82821	33773
P.215	5350.000	25.00	16.37	0.05	409.140	1.174	83230	33774
P.216	5375.000	25.00	16.53	0.05	412.344	1.232	83642	33776
P.217	5400.000	25.00	14.97	0.05	372.806	1.231	84015	33777
P.218	5425.000	25.00	13.51	0.05	335.740	1.219	84351	33778
P.219	5450.000	25.00	11.58	0.03	286.888	0.757	84638	33779
P.220	5475.000	25.00	4.80	0.06	119.738	1.518	84758	33780
P.221	5500.000	25.00	11.04	0.05	273.507	1.205	85031	33781
P.222	5525.000	25.00	11.58	0.05	286.955	1.192	85318	33783
P.223	5550.000	25.00	13.40	0.05	332.027	1.226	85650	33784
P.224	5575.000	25.00	13.75	0.05	340.856	1.222	85991	33785
P.225	5600.000	25.00	13.77	0.05	341.541	1.222	86332	33786
P.226	5625.000	25.00	12.90	0.05	320.338	1.234	86653	33788
P.227	5650.000	25.00	10.46	0.06	261.408	1.470	86914	33789
P.228	5675.000	25.00	18.05	0.05	448.750	1.224	87363	33790
P.229	5700.000	25.00	16.05	0.05	399.085	1.247	87762	33792
P.230	5725.000	25.00	20.19	0.05	501.273	1.243	88263	33793
P.231	5750.000	25.00	15.45	0.05	384.706	1.260	88648	33794
P.232	5775.000	25.00	22.34	0.05	555.008	1.247	89203	33795
P.233	5800.000	25.00	14.50	0.05	360.835	1.241	89564	33797
P.234	5825.000	25.00	14.13	0.05	351.939	1.185	89916	33798
P.235	5850.000	25.00	14.05	0.05	353.252	1.218	90269	33799
P.236	5875.000	25.00	4.76	0.06	119.119	1.473	90388	33800
P.237	5900.000	25.00	12.97	0.05	324.780	1.161	90713	33802
P.238	5925.000	25.00	14.24	0.05	356.151	1.232	91069	33803
P.239	5950.000	25.00	12.13	0.05	303.189	1.240	91372	33804
P.240	5975.000	25.00	5.80	0.06	144.922	1.471	91517	33805
P.241	6000.000	25.00	13.15	0.05	328.687	1.223	91846	33807
P.242	6025.000	25.00	23.56	0.04	588.923	0.977	92435	33808
P.243	6050.000	25.00	21.00	0.04	525.088	0.971	92960	33809
P.244	6075.000	25.00	20.04	0.04	500.987	0.980	93461	33810
P.245	6100.000	25.00	16.29	0.05	407.156	1.159	93868	33811
P.246	6125.000	25.00	8.39	2.54	209.739	63.526	94078	33874
P.247	6150.000	25.00	0.00	11.84	0.000	296.080	94078	34170
P.248	6175.000	25.00	0.90	0.20	22.520	5.100	94100	34176

ANNEXE

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P.249	6200.000	25.00	5.35	0.06	133.864	1.437	94234	34177
P.250	6225.000	25.00	4.49	0.14	112.211	3.438	94346	34180
P.251	6250.000	25.00	15.51	0.04	387.684	1.091	94734	34181
P.252	6275.000	25.00	14.39	0.04	359.796	1.110	95094	34183
P.253	6300.000	25.00	16.25	0.04	406.350	1.110	95500	34184
P.254	6325.000	25.00	10.63	0.05	265.752	1.366	95766	34185
P.255	6350.000	25.00	12.25	0.05	306.138	1.160	96072	34186
P.256	6375.000	25.00	7.87	0.06	196.773	1.495	96269	34188
P.257	6400.000	25.00	8.97	0.10	224.151	2.546	96493	34190
P.258	6425.000	25.00	8.13	0.06	203.284	1.386	96696	34192
P.259	6450.000	25.00	7.71	0.05	192.661	1.364	96889	34193
P.260	6475.000	25.00	8.74	0.06	218.383	1.392	97107	34194
P.261	6500.000	25.00	15.43	0.05	385.863	1.255	97493	34196
P.262	6525.000	25.00	17.17	0.05	429.982	1.254	97923	34197
P.263	6550.000	25.00	19.34	0.05	486.204	1.238	98409	34198
P.264	6575.000	25.00	20.59	0.05	517.627	1.239	98927	34199
P.265	6600.000	25.00	26.32	0.04	658.648	0.988	99586	34200
P.266	6625.000	25.00	26.64	0.04	666.956	0.983	100253	34201
P.267	6650.000	25.00	20.76	0.05	522.221	1.232	100775	34203
P.268	6675.000	25.00	17.65	0.04	444.122	1.104	101219	34204
P.269	6700.000	25.00	2.76	2.32	69.292	57.671	101288	34261
P.270	6725.000	25.00	0.02	45.12	0.473	1128.043	101289	35389
P.271	6750.000	25.00	0.00	61.61	0.000	1540.126	101289	36930
P.272	6775.000	25.00	7.84	3.95	195.876	98.812	101485	37028
P.273	6800.000	25.00	9.26	12.45	231.540	311.127	101716	37339
P.274	6825.000	25.00	0.29	15.51	7.291	387.743	101723	37727
P.275	6850.000	25.00	8.88	1.04	222.045	25.928	101946	37753
P.276	6875.000	25.00	32.70	0.04	817.485	1.008	102763	37754
P.277	6900.000	25.00	49.56	0.04	1239.016	1.001	104002	37755
P.278	6925.000	25.00	34.72	0.04	868.088	1.000	104870	37756
P.279	6950.000	25.00	2.93	0.10	73.188	2.425	104943	37759
P.280	6975.000	25.00	9.16	0.05	229.118	1.234	105172	37760
P.281	7000.000	25.00	13.80	0.05	344.935	1.234	105517	37761
P.282	7025.000	25.00	19.63	0.04	490.797	1.014	106008	37762
P.283	7050.000	25.00	26.18	0.04	654.614	1.014	106663	37763
P.284	7075.000	25.00	24.47	0.04	611.709	1.039	107274	37764
P.285	7100.000	25.00	24.36	0.04	608.979	1.027	107883	37765
P.286	7125.000	25.00	26.98	0.06	674.435	1.416	108558	37767
P.287	7150.000	25.00	28.83	0.04	720.791	1.033	109279	37768
P.288	7175.000	25.00	20.21	0.04	505.332	1.038	109784	37769
P.289	7200.000	25.00	4.79	0.07	119.841	1.763	109904	37770
P.290	7225.000	25.00	18.24	0.05	455.961	1.260	110360	37772
P.291	7250.000	25.00	43.82	0.04	1095.390	1.010	111455	37773
P.292	7275.000	25.00	25.74	0.04	645.495	0.916	112101	37774
P.293	7300.000	25.00	41.65	0.04	1043.213	1.026	113144	37775
P.294	7325.000	25.00	49.98	0.04	1249.404	0.968	114393	37776
P.295	7350.000	25.00	38.90	0.04	972.612	0.933	115366	37777
P.296	7375.000	25.00	17.50	0.32	437.419	8.011	115803	37785
P.297	7400.000	25.00	7.32	0.09	182.991	2.341	115986	37787
P.298	7425.000	25.00	6.69	3.75	167.338	93.773	116154	37881
P.299	7450.000	25.00	1.51	9.41	37.628	235.295	116191	38116
P.300	7475.000	25.00	1.43	8.69	35.759	217.358	116227	38333
P.301	7500.000	25.00	1.23	5.17	30.828	129.215	116258	38463
P.302	7525.000	25.00	1.13	1.13	28.186	28.205	116286	38491
P.303	7550.000	25.00	3.82	0.05	95.576	1.322	116382	38492
P.304	7575.000	25.00	3.42	0.07	85.502	1.725	116467	38494
P.305	7600.000	25.00	2.12	1.12	52.957	27.974	116520	38522
P.306	7625.000	25.00	1.41	2.73	35.125	68.346	116555	38590
P.307	7650.000	25.00	3.81	0.06	95.133	1.421	116650	38591
P.308	7675.000	25.00	5.71	0.06	142.861	1.463	116793	38593
P.309	7700.000	25.00	21.44	0.04	535.942	0.984	117329	38594
P.310	7725.000	25.00	28.68	0.04	716.980	0.885	118046	38595
P.311	7750.000	25.00	3.23	6.64	80.783	166.029	118127	38761

ANNEXE

Num.	Abcisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P.312	7775.000	25.00	0.00	8.90	0.000	222.567	118127	38983
P.313	7800.000	25.00	0.00	4.51	0.000	112.645	118127	39096
P.314	7825.000	25.00	9.10	0.05	227.570	1.241	118355	39097
P.315	7850.000	25.00	33.46	0.06	836.577	1.398	119191	39099
P.316	7875.000	25.00	34.33	0.04	858.258	1.001	120049	39100
P.317	7900.000	25.00	12.54	0.05	313.537	1.245	120363	39101
P.318	7925.000	25.00	1.03	0.97	25.654	24.264	120389	39125
P.319	7950.000	25.00	10.15	0.05	253.796	1.234	120642	39126
P.320	7975.000	25.00	5.10	0.06	127.417	1.490	120770	39128
P.321	8000.000	25.00	12.93	0.05	323.193	1.220	121093	39129
P.322	8025.000	25.00	13.16	0.05	328.886	1.223	121422	39130
P.323	8050.000	25.00	9.28	0.05	231.999	1.240	121654	39132
P.324	8075.000	25.00	13.28	0.05	332.110	1.239	121986	39133
P.325	8100.000	25.00	19.91	0.05	497.655	1.221	122484	39134
P.326	8125.000	25.00	22.97	0.05	574.137	1.187	123058	39135
P.327	8150.000	25.00	21.36	0.05	534.077	1.207	123592	39136
P.328	8175.000	25.00	16.77	0.12	419.144	3.101	124011	39140
P.329	8200.000	25.00	2.57	4.78	64.305	119.594	124075	39259
P.330	8225.000	25.00	9.39	6.18	234.696	154.587	124310	39414
P.331	8250.000	25.00	17.76	5.46	444.099	136.528	124754	39550
P.332	8275.000	25.00	11.70	5.24	292.544	130.896	125047	39681
P.333	8300.000	25.00	15.45	6.40	386.279	160.026	125433	39841
P.334	8325.000	25.00	12.84	7.22	321.050	180.476	125754	40022
P.335	8350.000	25.00	17.98	10.55	449.378	263.699	126203	40285
P.336	8375.000	25.00	9.50	11.07	237.430	276.778	126441	40562
P.337	8400.000	25.00	12.10	11.50	302.624	287.612	126743	40850
P.338	8425.000	25.00	6.78	0.96	169.610	23.937	126913	40874
P.339	8450.000	25.00	5.15	0.11	128.751	2.797	127042	40877
P.340	8475.000	25.00	4.05	0.06	101.251	1.404	127143	40878
P.341	8500.000	25.00	2.85	0.06	71.155	1.439	127214	40879
P.342	8525.000	25.00	1.58	0.13	39.406	3.228	127254	40883
P.343	8550.000	25.00	1.89	0.07	47.144	1.788	127301	40884
P.344	8575.000	25.00	3.02	0.06	75.376	1.470	127376	40886
P.345	8600.000	25.00	8.24	0.05	205.889	1.236	127582	40887
P.346	8625.000	25.00	10.68	0.05	266.888	1.238	127849	40888
P.347	8650.000	23.85	18.45	0.05	440.053	1.178	128289	40889
P.348	8672.707	11.35	23.94	0.04	271.790	0.449	128561	40890

Récapitulatif des Cubatures des Matériaux
(compensé)

Matériau	Volume Cumulé
BB CHAUSSEE	8065.62
GB CHAUSSEE	14555.17
GNT 0/31.5	39698.61
TERRE VEGETALE	2473.10
TVO	18709.64
TVO FDF	50728.87

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Ce projet de fin d'étude est considéré pour nous comme une première expérience de projet réel à réaliser. Au cours de ce travail, nous avons apprécié l'importance des cours théoriques que nous avons étudiés lors de notre cursus université.

Dans notre démarche d'étude nous avons essayé de respecter toutes les contraintes et les normes existantes qu'on ne peut pas les négliger et on prend en considération, le confort, la sécurité des usagers ainsi bien que l'économie et environnement. Il était pour nous d'une part l'occasion de tirer profit de l'expérience des personnes du domaine et d'autre part d'apprendre une méthodologie rationnelle à suivre pour élaborer un projet des travaux publics.

L'objectif de notre travail, est l'étude de dédoublement d'un tronçon de la route nationale **RN 46** du **PK 207** au **PK 214** soit un linéaire de **07 KM** situé entre Bir Naam et Chaiba.

- Le sol support présente un **CBR de 20**.
- Le tronçon étudié est classé dans la catégorie **C1** et
- L'environnement **E2**.
- l'étude a abouti à un aménagement en double voie du profil en travers (2 x 7.75 m).
- un corps de chaussée constitué de :
 - Une couche de fondation en **GNT = 35 cm**.
 - une couche de base en **GB = 12 cm**.
 - une couche de roulement en **BB = 6 cm**.



Dédicace

*Je dédie ce mémoire A mes chers parents ma mère et
mon père pour*

leur patience, leur amour,

leur soutien et leurs encouragements

*A mes chers sœurs Fatima et Hadjer et mes frères
Lakhdar, Youcef et Ali.*

*À mon cher oncle Ali qui m'a encouragé et pour ses
efforts considérables avec moi*

*A tout ma grande famille et toute qu'a une relation
avec elle soit proche ou lointain*

A mon partenaire Abdeslem

*A mes amies Sara, Manel, Fatima, Amina,
Maissoun, Siham, Beya et Souad et mes collègues
de la classe.*

*Sans oublier tout les enseignants qui ont contribué à
mon soutien scolaire.*

Liste des Figures

CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROJET

Figure 1 : Site géographique de projet	3
Figure 2 : Les points kilométriques de début et fin de projet	4

6

CHAPITRE II : ETUDE GEOTECHNIQUE

7

Figure 1 : Détermination de la limite d'Altterberg	10
Figure 2 : les différents états de consistance	10
Figure 3 : Classification des soles selon Leur Équivalent de sable	11
Figure 4 : les différents éléments de l'appareil Proctor	12

CHAPITRE IV : DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE CHAUSSEE

Figure 1 : L'influence du trafic dans la chaussée.....	23
Figure 2 : Les différentes Couches De Chaussée.....	25
Figure 3 : Structure type d'une chaussée souple.....	26
Figure 4 : Les différents types de chaussée.....	27
Figure 5 : modélisation de structure.....	34

CHAPITRE V : TRACE EN PLAN

Figure 1 : les éléments géométriques du tracé en plan.....	35
Figure 2 : Eléments de la Clothoïde	41
Figure 3 : Courbe de raccordement clothoïde.....	42
Figure 4 : courbe en s.....	43
Figure 5 : courbe à sommet.....	44
Figure 6 : courbe en c.....	44
Figure 7 : courbe en Ove.....	45

Chapitre VII : PROFIL EN TRAVERS

Figure 1 : Différents types de profil	51
---	----

Chapitre VIII : CUBATURE

Figure 1 : Profil en travers d'une route montre les surfaces de déblai et remblai.....	55
Figure 2 : Profil adopté pour tracé en long.....	55

Chapitre IX : signalisation et éclairage

Figure 1 : Les signalisations horizontales.....	59
Figure 2 : Marquage des lignes discontinues.....	59
Figure 3 : Les plaques de danger utilisé	60
Figure 4 : Les paramètres de l'implantation des luminaires.....	62

Liste des tableaux

Chapitre II : ETUDE GEOTECHNIQUE

Tableaux 1 : Résultats de l'essai (teneur en eau)	07
Tableaux 2 : Classification des soles selon leur granulométrie	08
Tableaux 3 : Résultats de l'essai (analyse granulométrie)	08
Tableaux 4 : Résultats de l'essai (limite d'Atterberg)	09
Tableaux 5 : Classification des soles selon leur équivalent de sable	11
Tableaux 6 : Résultats de l'essai (Proctor)	12
Tableaux 7 : Résultats de l'essai (CBR)	

Chapitre III : ETUDE DE TRAFIC

Tableaux 1 : Environnement de la route	17
Tableaux 2 : Coefficient lié à l'environnement de K1	18
Tableaux 3 : Coefficient de réduction de capacité de K2	18
Tableaux 4 : Capacité théorique C_{th}	18
Tableaux 5 : Résultats de calcul de capacité	22

Chapitre IV : DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE CHAUSSEE

Tableaux 1 : les coefficients d'équivalence pour Chaque matériau.	28
Tableaux 2 : La classe de trafic	29
Tableaux 3 : Classement de sol support	30
Tableaux 4 : les caractères des zones climatiques en Algérie	30
Tableaux 5 : résultat de notre structure	31
Tableaux 6 : Détermination du type de réseau	31
Tableaux 7 : Tableau des données.	33

Chapitre V : Tracé En Plan

Tableau 1: Valeur du dévers – Norme B40	38
Tableau 2 : Rayon en plan et dévers associés	39
Tableau 3 : Rayons du tracé en plan	40

Chapitre VI : PROFIL EN LONG

Tableaux 1: La déclivité du projet maximum. Selon les B40	49
--	----

Chapitre IX : Signalisation et éclairage

Tableaux 1: Modulation des lignes discontinues	59
--	----