

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للأشغال العمومية  
فرنسيس جانسون

Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics

Francis Jeanson



## Mémoire

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'État

Filière : Travaux Publics

Spécialité : Infrastructures de Base

## Thème

**Etude du dédoublement de la RN 22 sur 7 km  
entre BENI SNOUS et TERNY avec  
modernisation de la route et évitement  
de la ville de TERNY**

Présenté par :

Melle MEDDAHI Bouchra Rekia

Encadré par :

Mr MORSLI Rabah

Promotion 2021/2022

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# **Remerciements**

*A travers ce modeste travail, je tiens à exprimer mes profonds remerciements et toutes les expressions de reconnaissances et de gratitude à mon respectueux encadreur **Mr MORSLI Rabah**, pour sa clairvoyance, sa patience, et son dévouement dans la direction de projet.*

*Au terme de ces 3 mois de stage, mes remerciements s'adresseront au personnel de la **S.E.T. OR** en général et **Mr HANDA Amar** mon maitre de stage en particulier pour m'avoir orienté et conseillé tout au long de ce stage.*

*Je souhaiterais remercier l'équipe du **BET Delta Consult** pour l'accueil qu'elle m'a réservé, le temps que chacun de ses membres m'a accordé, et plus globalement, pour*

*Toutes les informations, réflexions, corrections... que chacun m'a apporté et qui ont nourrit ce travail. Spécialement l'adorable ingénieure :*

**Mlle. KOUBA Fatma Zohra.**

*Enfin, je tiens également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.*

# ***Dédicaces***

*Tout d'abord je tiens à remercier le dieu puissant.*

*Je dédie ce modeste travail à mon père **ABDELRAHMANE** et ma mère **KHADRA** qui m'ont toujours soutenu durant toutes les périodes de vie que dieu le tout puissant les protégeant et les gardent.*

*A mon enseignant -encadreur **Mr. MORSLI***

*A toute Les deux famille **MEDDAHI** et **HAMDANE** sans aucune exception.*

*A mes chères sœurs **Imen & Zahia** et mon frère **Mohamed el amine***

*A toutes mes adorables nièces, neveux, cousines et cousins*

*À ma chère tante **Soumia**, et son mari **Mohamed***

*À mes chères amies **Kahina, Jujou, Imen***

*A toute la promotion 2021/2022 spécialement mes amis*

***Mecheikh et Hamadi***

*Je vous dis merci pour tout*

*Écrit par : **MEDDAHI Bouchra Rekia***

## ملخص

يقدم هذا المشروع دراسة مفصلة لازدواجية مع تحديث للطريق الوطني رقم 22 وتجنب مدينة تيرني (التي تقع في ولاية تلمسان) على مسافة 7 كم. أتاحت دراسة البيانات الطبوغرافية والجيوتقنية بالإضافة إلى سلسلة من الاختبارات المخبرية والموقعية اقتراح تصميم المشروع وكذلك السماكات المختلفة لجسم الرصيف.

أتاح تحليل بيانات حركة المرور وحسابها تحديد عدد الممرات المرورية وأتاح تحليل المعلمات الهندسية تحديد السرعة المرجعية المقابلة للمشروع.

لقد تم انجازالعناصر الثلاثة للمشروع (المخطط السطحي، والمقطع الطولي والمقطع العرضي) مع احترام معايير الدليل التقني تهيئة الطرق الرئيسية (ARP) باستخدام برنامجي AUTOPISTE و COVADIS، بالإضافة إلى دراسة جيوتقنية، مما مكننا من تصنيف تربة الموقع.

### الكلمات المفتاحية:

ازدواجية الطريق، تجنب الطريق، تحديث الطريق، سماكات الطريق، عدد الممرات.

# Résumé

Ce projet présente une étude détaillée de dédoublement avec modernisation de la **RN 22** et l'évitement de **la ville de Terni** (qui se situe à la wilaya de Tlemcen) sur 7 km. L'étude des données topographique, géotechniques ainsi qu'une série d'essai de laboratoire et In situ a permis de proposer la conception du projet ainsi que les différentes épaisseurs de corps de chaussée correspondante a ce dernier. L'analyse et le calcul sur les données concernant le trafic a permis de déterminer le nombre de voie de circulation. L'analyse des paramètres géométriques a permis de déterminer la vitesse de référence correspondante au projet.

J'ai dévoilé les trois éléments du projet (tracé en plan, profil en long et profil en travers) en respectant les normes de, l'**ARP** et en utilisant le logiciel **AUTOPISTE** et **COVADIS**, ainsi une étude géotechnique, qui nous a permet de classer les sols rencontrés et interprété leurs conditions d'utilisation.

**Mots clés** : dédoublement, évitement, modernisation, nombre de voies, épaisseurs de corps de chaussée.

# Abstract

This project presents a detailed study of duplication with modernization of the RN 22 and the avoidance of the city of Terni (which is located in the wilaya of Telemen) over 7 km. The study of topographic and geotechnical data as well as a series of laboratory and in situ tests made it possible to propose the design of the project as well as the different thicknesses of the pavement body corresponding to the latter. The analysis and calculation on the traffic data made it possible to determine the number of traffic lanes. The analysis of the geometric parameters made it possible to determine the reference speed corresponding to the project.

I unveiled the three elements of the project (plan layout, longitudinal profile and cross section) respecting the standards of the ARP and using the AUTOPISTE and COVADIS software, as well as a geotechnical study, which enabled us to classify the soils encountered and interpret their conditions of use.

Key words: duplication, avoidance, modernization, number of lanes, thicknesses of pavement structure.

## ABREVIATION

**APD** : Avant-Projet Sommaire

**RN** : Route nationale.

**SDRA** : Schéma directeur routier et autoroutier.

**AICPR** : Associazione Italiana Cardiologia Clinica Preventiva e Riabilitativa.

**TPC** : Terre-plein centrale.

**CC** : Chemin communale

**PL** : poids lords.

**TJMA** : Trafic journalier moyen annuel.

**UVP** : Unité de véhicule particulière.

**VB** : Vitesse de base.

**BDG** : Bande dérasé de gauche.

**BDD** : Bande dérasé de droite

**BM** : Bande médiane.

**RQD** : Rock qualité désignation.

**CBR** : California – Bearing – Ratio.

**$\gamma_d$** : densité seche

**$\Delta H$** : tassement

**TN**: Terrain naturel

**SPT** : Standard pénétration test.

**SC** : Sondage carotté.

**VBS** : Valeur de bleu de Méthylène.

**BB** : Béton bitumineux.

**GB** : Grave bitume.

**GNT**: Grave non traité

**LA** : Los Angeles.

**MDE** : Micro Deval en présence d'eau.

**CTTP** : Contrôle technique des travaux Publics.

**LCPC** : Laboratoire central des ponts et chaussées.

**RP1** : Réseau principale 1.

**TPL** : Trafic de poids lourd..

**TC** : Temps de concentration.

**ARP** : aménagement des routes principale

**S** : surlargeur structurelle

**M** : marquage de rive

**AR** : arase

**SN** : surface de déblai

**SR** : surface de rembla

### Introduction générale

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'échange entre les populations et jouent un rôle essentiel dans l'intégration des activités économiques à la vie locale.

Pour arriver à remplir le rôle et atteindre l'efficacité signés dans le premier paragraphe, ces infrastructures doivent connaître une étude efficace obéissante aux différents critères et concepts tels que le plus connu « le développement durable » dont en satisfaisant aux trois côtés économique, social et environnemental.

Dans le présent mémoire, il est présenté une étude **APD** de dédoublement de la **RN22** et évitement de la ville de Terni qui se situe dans la ville de Tlemcen en trois parties :

- **Section 01** : présente une modernisation de la **RN22** qui commence de pk 73+840.00 au pk 77+105.00 sur un linéaire de **2.75 km** vers le sud
- **Section 02** : Présente un dédoublement de la RN22 qui commence au pk 77+105.00 au pk 78+394.00 sur un linéaire de **1.5 km**
- **Section 03** : présente un évitement de la ville de Terni du pk 78+394.00 et se termine au niveau de la 2-ème intersection de la RN22 au PK 80+590.00 vers Sebdou sur un linéaire de **2.3 km**
- Cette étude s'étale aussi à la conception de trois giratoires.

Les normes et les documents référentiels techniques utilisées dans le cadre de cette étude sont principalement :

- Aménagements des routes principales ARP
- Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves, MTP
- Aménagement de carrefours interurbains sur routes principales– SETRA

**CHAPITRE I**

**PRÉSENTATION DE PROJET**

## I.1 Introduction

Dans le cadre des efforts effectués pour l'amélioration des conditions de circulation en matière de sécurité et d'écoulement du trafic et de l'aptitude du réseau routier national à répondre à son évolution, la DTP de Tlemcen a confié l'étude d'un dédoublement avec modernisation de la RN22 entre BENI SNOUS et TERNY et évitement de la ville de Terni sur 6 km.

## I.2 Description de la zone d'étude

TLEMCEN (ⵜⴰⵎⴰⵏⴻⵏⴰ, Tilimsan) Elle est située à l'extrême nord-ouest de l'Algérie, sur un plateau d'une altitude de 800m.

\*Au sud, on trouve le plateau rocheux de Lalla Sėti.

\*Au nord, la couronne formée de djebels rocailleux.

Elle occupe un espace stratégique de 60km de la mer, de 64km de la frontière marocaine, et 550m d'Alger. La ville est érigée dans l'arrière-pays et s'étend sur une superficie de 9017 km<sup>2</sup>.

### Climatologie

La ville jouit d'un climat de type méditerranéen caractérisé par un hiver froid et un été chaud et sec.

Température moyenne annuelle : 16°C

Pluviométrie : 484mm/an

### La topographie :

La zone d'étude est caractérisée par un relief moyennement vallonné

Altitude min : 1150m

Altitude max : 1260m

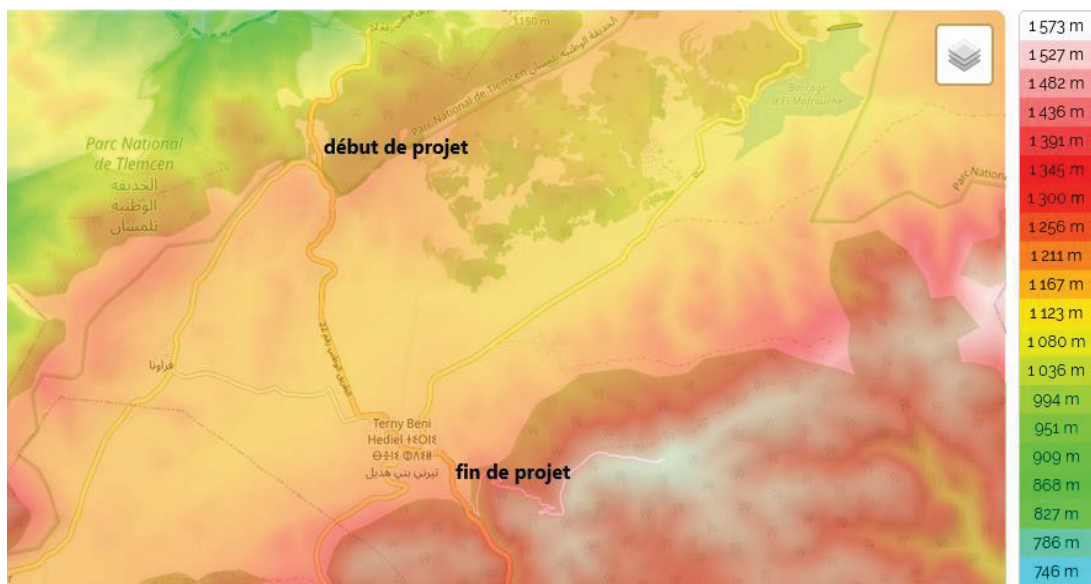


Figure I.1 : carte topographique de la zone d'étude

## La Géologie

La zone de projet est située au pied des monts de Tlemcen qui constituent l'un des massifs carbonatés karstiques les plus importants de l'Algérie du nord. Ils contiennent d'importants aquifères contenus dans les formations calcaire-dolomitiques du Jurassique supérieur

Deux grandes formations géologiques conditionnent le comportement du substrat du groupement en matière de construction.

En effet, cet espace diversifié constitue la zone de contact entre des formations géologiques assez tendres au Nord constituées par les marnes du bassin marin du miocène et des formations beaucoup plus résistantes au Sud représentées par les calcaires et dolomies jurassiques des monts de Tlemcen.

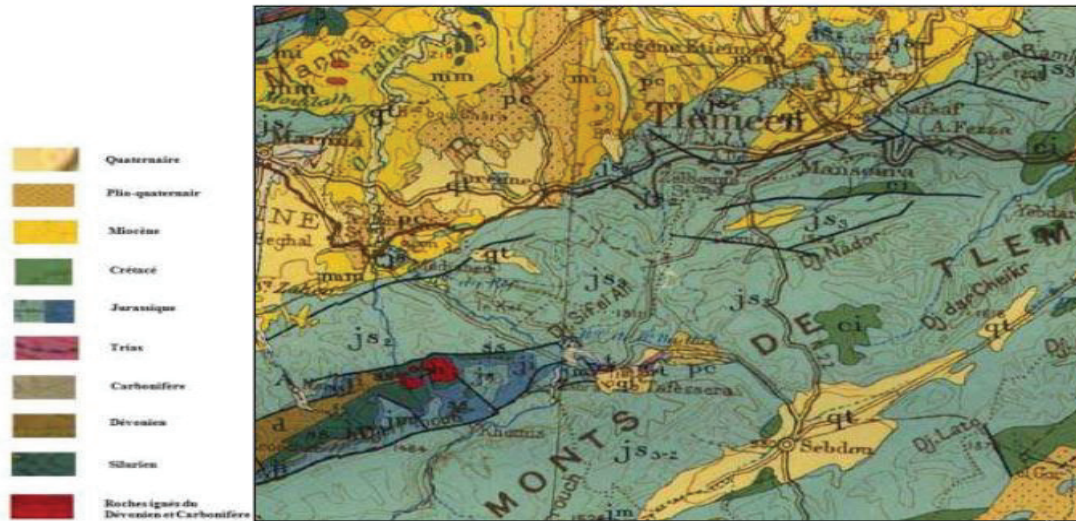


Figure I.2 : carte géologique de la région de Tlemcen

Les dolomies de Terni (Tithonien inférieur) : il s'agit de dolomies massives (50mètres environ),

Bien exposées sur le plateau de Terni qui couvrent de larges superficies dans les environs de Terni.

### Sismicité

Compte tenu des critères de classification, la Wilaya de Tlemcen est classée dans la zone Sismique I selon les règles parasismiques algériennes RPA99.

### I.3 Présentation du projet

Catégorie de la route :

Selon les normes techniques d'aménagement des routes principales ARP, la route en projet est classée dans la catégorie R80 qui constituent l'essentiel des réseaux des voies principales de rase campagne.

La zone d'étude a été scindée en trois (03) parties :

### **Partie 01 : Modernisation du PK 73+840 au Pk 77+105.00 :**

Cette partie du projet débute au PK 73+835 (RN 22) à 475 m du carrefour de Beni Snous, situé au nord de Terni

La route existante sur ce tronçon présente un tracé sinueux auquel il faut porter des améliorations du tracé pour atteindre les vitesses souhaitées et diminuer les risques d'accidents, Effectivement le tracé existant comporte seize (16) courbes (rayon de 60 à 80 m par endroit) dont il est impératif au vu de la demande de transport et de déplacement de procéder à une modernisation de cette partie.

La modernisation de cette partie a porté sur :

- ✓ L'amélioration de tracé avec suppression d'un très grand nombre de courbes (10 courbes sur 16)
- ✓ Avec introduction de nouvelles courbes dont le rayon minimum est de 300 m
- ✓ Revue de profil en travers existant de  $2 \times 3.5m$  +accotement à la moyenne de 1 m et inexistant dans certaine zone a la projection d'un profil en travers de  $2 \times 2$  voies de  $3.5m$  + TPC de  $2.6 m$  et un accotement de  $(2m \times 2m)$
- ✓ Amélioration du système d'assainissement existant là où il y'a de débordement (ouvrage d'art au pk75+730)
- ✓ Amélioration de points d'échanges par la conception d'un giratoire au pk74+350 assurant la liaison vers Tlemcen, Terni, Beni Snous
- ✓ Introduction d'un nouveau schéma de signalisation conforme au nouveau tracé

### **Partie 02 : dédoublement du PK 77+105 au PK 78+394 :**

Cette deuxième partie consiste à un dédoublement d'une partie rectiligne sur une distance de 1.1 km

L'amélioration porte sur la revue du profil en long dont l'existant présente des ondulations importantes, ce qui nécessite la réhabilitation de la chaussée existantes (amélioration du PL)

On note sur cette partie la projection d'un ouvrage d'art de portée moyenne enjambant l'oued-Enachef au de l'ouvrage existant ( $6 \times 8 \times 3.3m$ ).

Cette section du tracé se termine à l'entrée nord de la ville de Terni, c'est à partir de cet endroit que l'évitement de la ville de Terni est amorcé. D'où la projection d'un giratoire desservant la ville de Terni-village de Fraouna -la traversée vers le sud

Les autres volets (assainissement, signalisation, profils en travers) sont traités conformes et dans la continuité de la première partie.

### Partie 03 : évitement du PK78+394 au PK80+590 :

Cette partie du projet est de type trace neuf sur site vierge, l'évitement traverse un relief vallonné. il contour la ville de Terni par le sud.

Le tracé est conçu de manière à éviter quelque habitation ainsi que l'installation gazeuse a l'abscisse 04+425

On note la traversée de deux chemins revêtues (abs 4+600, abs 5+625) dont on a prévu la projection d'ouvrage d'art

La fin de projet se termine au carrefour pk80+165 dont la modification porte sur la conception d'un giratoire desservant la ville de Terni-évitement de Terni (Tlemcen) -centrale électrique de TERNY



Figure I.3 : présentation de projet sur google earth

## **CHAPITRE II**

### **ÉTUDE DE TRAFIC**

### II.1 Introduction :

L'étude de trafic est une donnée importante et nécessaire pour l'étude de capacité de supporter les trafics générés sur l'itinéraire à étudier. L'évolution de trafic dépend des plusieurs paramètres à citer :

-Caractère de la RN 22 de pénétrante nord sud-ouest (Tlemcen – Mecheria – Naama (RN06)) Echanges commerciaux et industriels de plus en plus important inscrit dans le cadre de la politique de développement équilibré des régions.

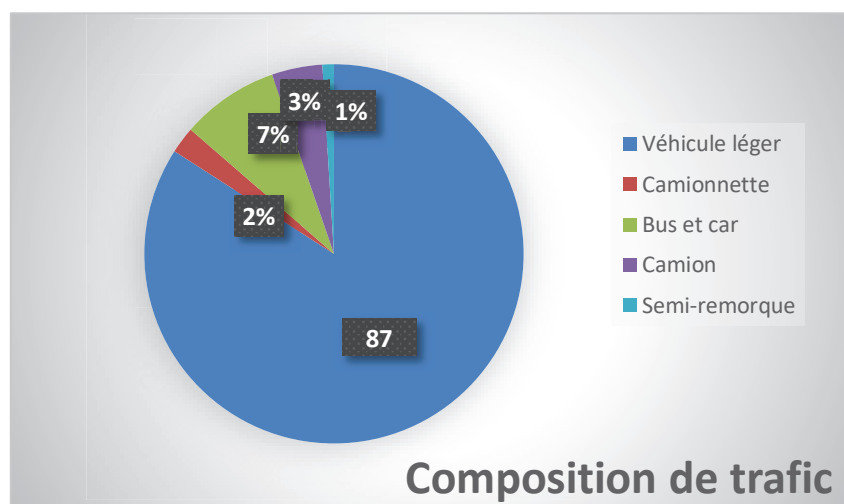
-Développement des villes et agglomérations sur toute la distance de l'itinéraire de Beni Saf au nord en passant Tlemcen ainsi que les villes de Sebdou, El Aricha et Mecheria au Sud

### II.2 Estimation du flux dimensionnant :

Le trafic de dimensionnement de capacité est déterminé sur la base d'une enquête de trafic effectuée aux dates du samedi 23 Aout, le lundi 25 Aout et le mercredi 27 Aout 2014, organisés par la DTP de Tlemcen. Les résultats de l'enquête sont présentés en annexe de ce chapitre.

La principale donnée découlant de cette enquête est le trafic journalier moyen annuel (TJMA) dont la valeur est de 5858 veh/j à l'année de référence 2014 (Année de comptage)

La répartition détaillée du trafic moyen dans les deux sens est illustrée sur le graphe ci-après



FigureII.1 : composition de trafic

Il convient de noter que le trafic se compose de différents types de véhicules qu'il faut convertir en unités de voitures particulières (UVP), en considérant les coefficients d'équivalences suivants :

- 1 véhicule léger = 1 UVP
- 1 camion (2 essieux) = 2 UVP
- 1 bus, car (2 essieux) = 2 UVP
- 1 semi-remorque (3 à 4 essieux) = 3 UVP

## CHAPITRE I : PRESENTATION DE PROJET

---

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

$$TJMAh = TJMA0 (1 + \tau)^n$$

Avec :

- TJMAh : le trafic à l'année horizon (année de mise en service 2020).
- TJMAo : le trafic à l'année de référence (origine 2015).
- n : nombres d'années.
- $\tau$  : taux d'accroissement du trafic (%).

### II.3 Application au projet

#### ❖ Les données fournis par la DTP de Tlemcen :

- TJMA<sub>2014</sub> = 5858 veh/jour
- Le taux d'accroissement annuel du trafic 3.5% (d'après le schéma directeur routier et autoroutier (2005-2025))
- La durée de vie estimée à 20 ans.
- L'année de mise en service sera en 2024
- Le pourcentage du poids lourds PL=13%.

#### II.3.1 Calcul du TJMA horizon 20ans

$$TJMA_{2024} = TJMA_{2014} (1 + \tau)^{10} = 5858(1 + 0,035)^{10}$$

$$TJMA_{2024} = 8264 \text{ v/J.}$$

$$TJMA_{2044} = TJMA_{2024} (1 + \tau)^{20} = 8264 (1 + 0,035)^{20}$$

$$TJMA_{2044} = 16444 \text{ v/j}$$

#### II.3.2 Calcul des trafics effectifs $T_{eff}$

$$T_{eff} = [(1 - Z) + P * Z] * TJMA_{horizon}$$

T<sub>eff</sub> : trafic effectif à l'année horizon en (u.v.p/jour).

Z : pourcentage de poids lourd Z= 13 %.

P : coefficient d'équivalence pour le poids lourds est pris égal à 3 (Source rapport 'enquête)

$$T_{eff} = [(1 - 0,13) + 3 * 0,13] * 16444$$

$$T_{eff}(2044) = 20720 \text{ uvp/jour}$$

#### II.3.3 Calcul de débit de pointe horaire normal

Le débit de pointe horaire normale est une fraction du trafic effectif à l'horizon, il est exprimé en unité de véhicule particulier (u.v.p) et donné par la formule suivante :

$$Q = 1/n \cdot T_{eff}$$

## CHAPITRE I : PRESENTATION DE PROJET

- ✚ Q : débit de pointe horaire
- ✚ n : nombre d'heure, (en général n=8 heures).  
 $Q = 0,12 * T_{eff}$   
 $Q=0,12*20720$   
**Q2044 =2487 uvp/h**

### II.3.4 Calcul de capacité pratique

Le calcul de la capacité pratique est mené selon les recommandations du manuel de capacité des routes AIPCR

- La capacité théorique Cth :

C'est l'intensité maximale du trafic par heure, elle se calcule en fonction du nombre maximum de voitures particulières passant en l'espace de 15 minutes, quand aucun élément ne la limite la capacité théorique est d'environ 2200 veh/h/voie

On prend **Cth=2200 veh/h/voie**

- La capacité pratique Cp :

C'est l'intensité maximale du trafic observable sur le tronçon en question de 15 minutes La capacité pratique d'un tronçon se calcule en fonction de la capacité théorique et les coefficients de limitation appliqués en fonction des caractéristiques réelles de la route :

$$C_p = 2200 \times C_1 \times C_{pl} \times C_c$$

Avec :

**C1** : coefficient réduisant la capacité en fonction de la largeur des voies et des zones hors chaussée (accotement)

Pour une largeur de voie de 3.5 m on prend C1=0.98 (par interpolation)

Distance entre la route et l'obstacle (en mètres)	Coefficient d'ajustement C <sub>1</sub>					
	Obstacles sur un côté			Obstacles sur les deux côtés		
	Largeur de la voie (en mètres)					
	≥3,60	3,30	3,00	≥3,60	3,30	3,00
≥1,80	1,00	0,95	0,90	1,00	0,95	0,90
1,20	0,99	0,94	0,89	0,98	0,93	0,88
0,60	0,97	0,92	0,88	0,95	0,90	0,86
0,00	0,92	0,88	0,84	0,86	0,82	0,78

Figure II.2 : coefficient d'ajustement C1

**Cpl** : coefficient de poids lourd permettant d'ajuster la capacité théorique en fonction du pourcentage de poids lourds et de l'inclinaison et de la longueur de la rampe ou de la pente de la route

## CHAPITRE I : PRESENTATION DE PROJET

Pour le projet une pente de 5% est projeté entre le pk 78+394.00 et pk 80+000.00 sur un linéaire de 2300 mètres, d'où le coefficient d'équivalence sur les rampes, pour 15% de poids lourd et une longueur de rampe entre 1600 à 2400 égale à  $E_q=6.5$

Tableau 4-2 : Coefficient de poids lourd  $C_{pl}$

Pente (%)	Longueur de la rampe (m)	$E_q$ Coefficient d'équivalence sur les rampes					
		Pourcentage de poids lourds (%)					
		4	6	8	10	15	20
< 2	Toutes	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	0-400	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	400-800	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	800-1200	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	1 200-1 600	2	2	1,5	1,5	1,5	1,5
	1 600-2 400	3	3	2,5	2,5	2	2
2	> 2 400	3,5	3	2,5	2,5	2	2
	0-400	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	400-800	2,5	2	2	2	2	1,5
	800-1 200	4	3,5	3,5	3	2,5	2
	1 200-1 600	5,5	4,5	4	4	3,5	3
	1 600-2 400	6	5	4,5	4	4	3
3	> 2 400	6	5	4,5	4,5	4	3
	0-400	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	400-800	4	3,5	3	3	3	2,5
	800-1 200	7	6	5,5	5	4,5	4
	1 200-1 600	8	6,5	6	5,5	4	4,5
	1 600-2 400	8	7	6	6	5	5
4	> 2 400	8	7	6	6	5	5
	0-400	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	400-800	4,5	4	3,5	3	3	2,5
	800-1 200	7	6	5,5	5	4,5	4
	1 200-1 600	9	8	7	7	6	6
	1 600-2 400	9,5	8	7,5	7	6,5	6
5	> 2 400	9,5	8	7,5	7	6,5	6
	0-400	2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
	400-800	4,5	4	3,5	3	3	2,5
	800-1 200	7	6	5,5	5	4,5	4
	1 200-1 600	9	8	7	7	6	6
	1 600-2 400	9,5	8	7,5	7	6,5	6

Figure II.3 : coefficient de poids lourd  $C_{pl}$

$$D'o\grave{u} : C_{pl} = (1 + P_c(E_q - 1))^{-1}$$

$$= (1 + 0.13 \times (6.5 - 1))^{-1} = 0.58$$

$C_c$  : coefficient de correction en fonction du principal type d'automobiliste. ce coefficient corrige la capacité si les automobilistes sont des habitués de cette route ou si la circulation est celle d'un jour de semaine

On prend  $C_c=1$  (on considère que les automobilistes sont habitués)

$$\text{Donc : } C_p = 2200 \times 1 \times 0.58 \times 0.98$$

$$C_p = 1251 \text{ uvp/h/voie}$$

### II.3.5 Calcul le nombre de voies :

Notre type de route est une section d'une autoroute a chaussées séparées. Le nombre des voies par chaussée est alors le nombre le plus proche du rapport

$$N = S \times \frac{Q}{C_p}$$

$$S : \text{coefficient dissymétrie} = 2/3$$

$$N = \frac{2}{3} \times \frac{2487}{1251} = 1.33 \approx 2 \text{ voies /sens}$$

### II.3.6 Calcul de l'année de saturation de 2x2 voies

$$Q_{\text{saturation}} = \text{nombre de voies} \times C_p$$

$$Q_{\text{saturation}} = (1 + \tau) n \times Q_{\text{mise en service}} (2024)$$

## CHAPITRE I : PRESENTATION DE PROJET

---

$T_{eff2024} = [(1 - 0,13) + 3 \times 0,13] \cdot 8264 = 10413$  (uvp/j).

$Q_{2024} = 0,12 \times 10413 = 1250$  (uvp/h).

**Q<sub>2024</sub> = 1250 (uvp/h).**

Donc :

Q Saturation =  $4 \times 1251 = 5004$  (uvp/h).

Q Saturation =  $(1 + \tau)^n \times Q_{2024} \Rightarrow n = \ln(Q \text{ Saturation} / Q_{2024}) / \ln(1 + \tau)$

$N = \ln(5004/1250) / \ln(1 + 0,035) \approx 40$  ans.

Théoriquement, la saturation se fera ressentir au bout de 40 ans de service, soit à partir de 2064

### II.4 Tableau Récapitulatif

Tableau II.1 : récapitulatif des résultats de calcul de trafic

TJMA <sub>2024</sub> V/j	TJMA 2044 V/j	Q 2024 Uvp/h	Q 2044 Uvp/h	Nombre de voies	Année de saturation
<b>8264</b>	16444	1250	2487	2voies/s ens	2064

**CHAPITRE III**

**TRACÉ EN PLAN**

### III.1 Introduction

Le tracé en plan représente la reproduction à échelle réduite d'une projection de la route sur un plan horizontal. Il est constitué en général par une succession d'alignements droits et d'arcs de cercle reliées entre eux par des courbes de raccordement progressif. Ce tracé est caractérisé par une vitesse de base à partir de laquelle on pourra déterminer les caractéristiques géométriques de la route

### III.2 Les alignements droits

L'alignement est l'élément géométrique le plus simple, mais les grands alignements droits sont très déconseillés. La cause en est qu'il présente des inconvénients, notamment :

1. De nuit, éblouissement prolongé des Phares.
2. Monotonie de conduite qui peut engendrer des accidents.
3. Appréciation difficile des distances entre véhicules éloignés.
4. Mauvaise adaptation de la route au paysage.

Il existe toutefois des cas où l'emploi d'alignement est justifié :

- En plaine où, des sinuosités ne seraient absolument pas motivées.
- Dans des vallées étroites.
- Le long de constructions existantes.
- Pour donner la possibilité de dépassement

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'intérieure du virage (éviter le phénomène de dérapage) d'une pente dite dévers exprimée par sa tangente.

### III.3 Dévers

- **Dévers en alignement :**

En alignement le dévers est destiné à assurer l'évacuation rapide des eaux superficielles de la

Chaussée,  $d_{\min} = 2,5\%$

- **Dévers en courbe :**

En courbe le dévers permet de :

- ✓ Assure un bon écoulement des eaux superficielles.
- ✓ Compenser une fraction de la force centrifuge et assurer la stabilité dynamique des véhicules
- ✓ Améliorer le guidage optique.

### III.4 Rayon de courbure

Pour assurer une bonne 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, exprimé par sa tangente.

**R<sub>dm</sub>** : rayon au devers minimal en dessous duquel la courbe est déversée vers l'intérieur du virage avec une pente fonction linéaire de 1/R, comprise entre 2,5 % et 7 %.

**R<sub>nd</sub>** : rayon non déversé en dessous duquel la courbe est nécessairement déversée vers l'intérieur du virage.

Les valeurs limites des rayons, qui traduisent principalement des objectifs de confort et de sécurité

Selon l'ARP et pour la catégorie R80 sont les suivantes :

Tableau III.1 : valeurs des rayons et les dévers associés ARP

Rayon(m)	Dévers associé (%)
R <sub>m</sub> =240	7
R <sub>dm</sub> =650	2.5
R <sub>nd</sub> =900	2.5

### III.5 Conseilles générales selon ARP

- D'éviter les tracés en succession de grandes courbes (tracés de type autoroutier)
- De recourir de préférence à des alignements droits (au moins 50 % du linéaire pour permettre l'implantation de carrefours et de zones de visibilité de dépassement dans de bonnes conditions).
- Respecter, lorsque deux courbes se succèdent (même séparées par un alignement droit, quelle que soit sa longueur) la condition suivante :
- D'exclure les courbes en omelette, en C, et à sommet.

$$0,67 < R1/R2 < 1,5, \text{ sauf si } R1 \text{ et } R2 \text{ sont supérieurs à } 500 \text{ m}$$

### III.6 Courbes de raccordements

- ❖ 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.
- ❖ Les courbes circulaires de rayon R inférieur à R<sub>nd</sub> sont introduites par des raccordements progressifs, ceux-ci sont constitués par des arcs de clothoïde.

La longueur minimale de raccordement :

$$L = \inf. (12 R^{0.4}, 133)$$

### III.7 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.
- ❖ Assurer un bon écoulement des eaux superficielle

L'introduction des clothoïdes est fait en respectant les trois conditions :

- La condition de gauchissement.
- La condition de confort optique.
- La condition de confort dynamique

### Succession des courbes et des raccordements

Les courbes de raccordement ne peuvent être utilisées qu'en tant que raccordement entre un alignement droit et une courbe circulaire, ou entre deux courbes circulaires de sens opposés. Deux courbes de même sens doivent être séparées par une longueur d'alignement droit (non compris les raccordements progressifs) au moins égale à la distance L parcourue pendant 3 secondes, à la vitesse V85 correspondant au plus grand des rayons des deux courbes.

$$L=3 \times V85 \text{ (m)}$$

Dans les cas courants on peut prendre  $L = 75 \text{ m}$ , ce qui correspond à 3 secondes à 90 km/h.

### III.8 Tableau Récapitulatif

Tableau III.2 : paramètre géométrique de tracé en plan

Catégorie de la route	R80
Vitesse de référence	80 km/h
Rayon horizontal minimal absolu (d max) Rhm	250 m
Rayon au divers minimal (d min) Rdm	650 m
Rayon non déversé (d min -2.5 %) Rnd	900 m
Dévers max associé	7
Dévers min associé	2.5

**CHAPITRE IV**  
**PROFIL EN LONG**

**IV.1 Introduction**

Le profil en long est composé d'éléments rectilignes caractérisés par leur déclivité (pente ou rampe), et des raccordements circulaires (ou paraboliques) caractérisés par leur rayon, Pour des raisons de confort dynamique et de confort visuel notamment, les paramètres géométriques du profil en long qui doivent être respecter selon ARP sont résumées dans ci-après :

Tableau IV.1 : paramètre géométrique de profil en long

Catégorie de la route	R80
Déclivité maximale	6%
Rayon minimal en angle saillant (en m)	3000
Rayon minimal en angle rentrant (en m)	2200

**IV.2 Règles à respecter dans le tracé de la ligne rouge**

Le tracé de la ligne rouge qui constitue la ligne projet retenue n'est pas arbitraire, mais elle doit répondre à certaines conditions concernant le confort, la visibilité, la sécurité et l'évacuation des eaux pluviales. Parmi ces conditions il y a lieu :

- De rechercher l'équilibre adéquat entre le volume de remblais et de déblais.
- De ne pas dépasser une pente maximale préconisée par les règlements.
- D'éviter de maintenir une forte déclivité sur une grande distance
- D'éviter les hauteurs excessives de remblais.
- D'assurer une bonne coordination entre le tracé en plan et le profil en long.

**IV.3 Coordination entre le tracé en plan et le profil en long**

La coordination du tracé en plan et du profil en long doit faire l'objet d'une étude d'ensemble, afin d'assurer une bonne insertion dans le site, respecter les règles de visibilité autant que possible ces objectifs incitent à :

- Faire coïncider les courbes horizontales et verticales, pour éviter un défaut d'inflexion.
- Supprimer les pertes de tracé dans la mesure où une telle disposition n'entraîne pas de coût sensible.

**IV.4 Descriptif du profil en long**

Le profil en long est constitué de 41 éléments dont 13 sont des droites, 10 sont des arcs et 18 éléments sont des clothoïdes.

La longueur totale du tracé est de 6300 m

La longueur des déclivités est de 2891.24m

La longueur des alignements droits représente 46% du linéaire du tracé

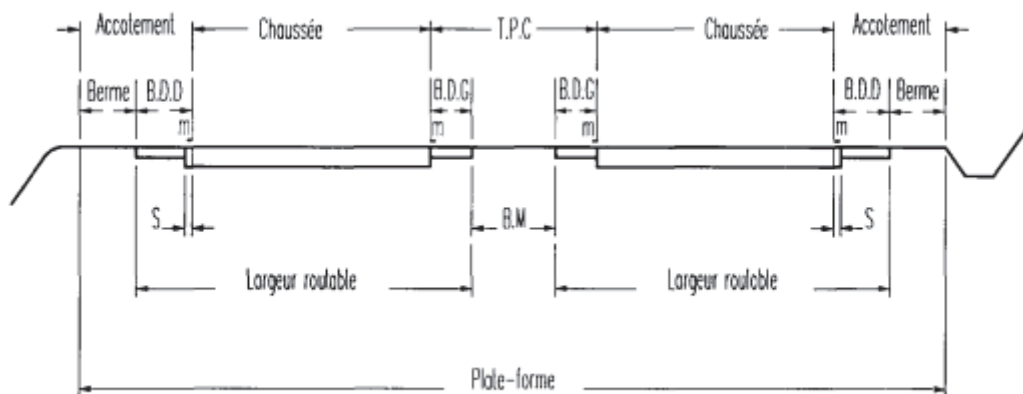
**CHAPITRE V**  
**PROFIL EN TRAVERS**

### V.1 Introduction

Le profil en travers type a été établi sur la base de l'étude de capacité (chapitre étude de trafic), en matière de nombre de voies, conformément aux recommandations du règlement aménagement des routes principales ARP et l'étude géotechnique mené dans le cadre du projet (pente de talus) .

### V.2 Éléments du profil en travers

Selon ARP, pour un profil de 2\*2 voies il est recommander d'adopter le profil en travers de type suivant :



FigureV.1 : profil en travers type 2\*2 voies

- BDD bande dérasée de droite, BDG : bande dérasée de gauche
- S : Surlargeur structurelle de chaussée supportant le marquage de rive [m]
- T.P.C. : Terre-plein central
- BM : Bande médiane
- m : marquage de rive.

### N.B :

Comme nous sommes en présence de trois types de travaux c'est-à-dire modernisation, dédoublement, évitement, il y a lieu de présenter les profils en travers types correspondant à chaque type cité ci avant.

Sur la partie dédoublement le profil en long de la chaussée existante présente des ondulations et de déformations ayant des conséquences de manque de confort. Afin de palier a cette défiance on propose d'unifier le profil de la chaussée existante avec celui de la chaussée dédoubler(projeter)

Pour cela, le long de la parie dédoubler on procède à la scarification jusqu'à la rase de terrassement

### V.3 Le profil en travers courant

L'application des profils en travers aboutissant au profil en travers courant à des intervalles de 25 m, les cubatures sont calculées avec la même tabulation.

Les zones au nombre de trois (03) des giratoires, on a adopté des profils en travers propre (variable) conformément à l'étude de carrefour.

#### Données appliquées :

Largeur 2× 2 voies de 3.5 m chacune.....	14.0m
Largeur TPC (bande médiane (0.6m) + BDG=(2×1m) .....	2.6 m
Largeur de l'accotement BDD (revêtue*) 2× 1.5m.....	3.0 m
Berme 2× 0.5 m .....	1.0 m

**Largeur totale =20.60 m**

### V.4 Dévers

En alignement (profil en toit) .....2.5%

En courbe (Rm).....7%

Pente des talus adoptés :

Déblai et remblai .....3/2

L'application des différentes variations de devers est faite selon les valeurs présentées ci-après :

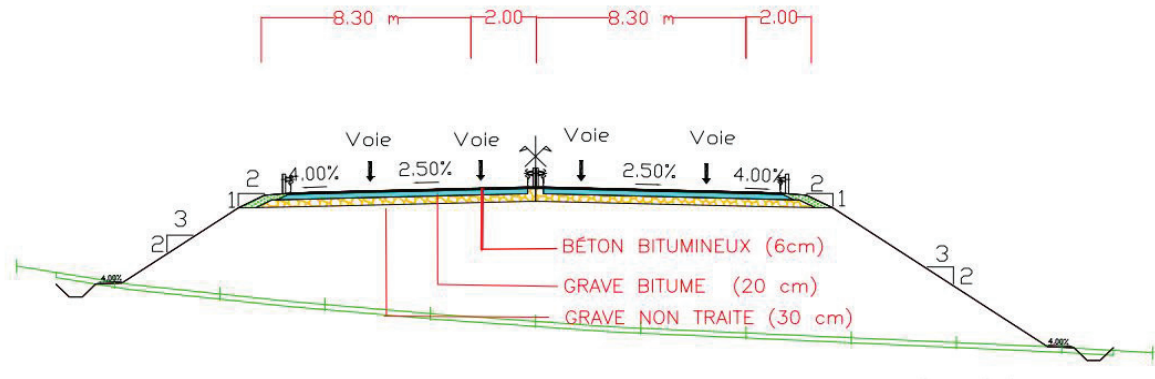
tableauV.1 : variation de devers dans la chaussée

Devers en section droite	
<b>Chaussée</b>	2.5% vers l'extérieur
<b>Bande dérasée de gauche (B.D.G)</b>	Identique à celle de la chaussée
<b>Accotement</b>	4% vers l'extérieur
<b>Berme</b>	8% vers l'extérieur
Devers en courbe avec devers > 4%	
<b>Chaussée</b>	P%
<b>Bande dérasée de gauche (B.D.G)</b>	P%
<b>Accotement</b>	P% (coté intérieur) où 2.5 % (revêtue) ou 2,5 % (stabilisée) (coté extérieur)
Devers en courbe avec devers < 4%	
<b>Chaussée</b>	P% < 4 %
<b>Bande dérasée de gauche BDG</b>	P%
<b>Accotement</b>	4% (stabilisée) ou 2,5 à 4 % (revêtue)

V.5 Schémas des différents profils en travers types

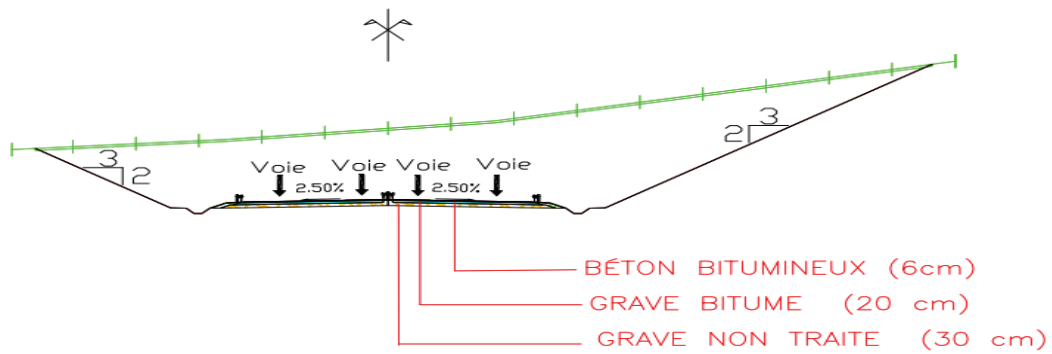
V.5.1 Parties 01 : évitement +modernisation

✚ Profil en travers type en remblais :



FigureV.2 : profil en travers type en remblai

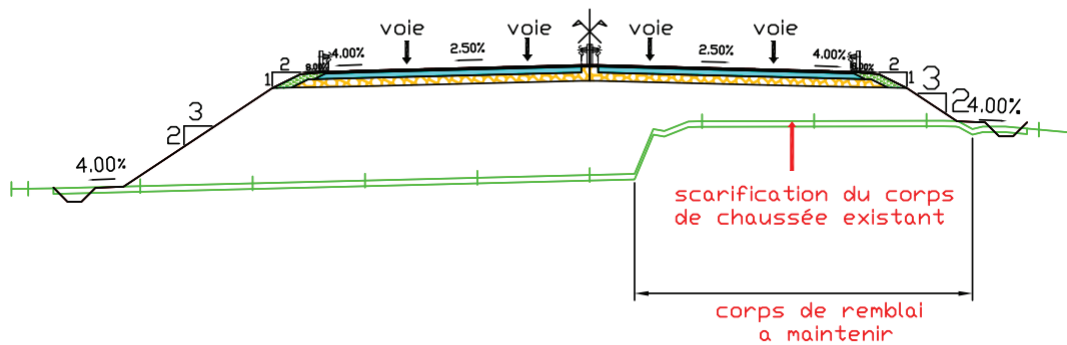
✚ Profil en travers type en déblai :



FigureV.3 : profil en travers type en déblai

V.5.2 Partie 02 : dédoublement

✚ Profil en travers de dédoublement :



FigureV.4 : profil en travers type de dédoublement

**CHAPITRE VI**

**PROGRAMME D'INVESTIGATION**  
**GÉOTECHNIQUE**

### VI.1 Introduction

L'étude géotechnique consiste à déterminer les caractéristiques physico-mécaniques du sol devant accueillir le projet étudié. Et après l'analyse de tracé en plan et le profil en long de ce projet, un programme de reconnaissance géotechnique a été proposé, le long du tracé, ainsi que les zones d'emprunt. La campagne de reconnaissance géologique et géotechnique comprenait l'exécution de puits d'exploration, de forages, l'installation de piézomètres, une série d'essais in situ comme des essais pressiométriques et des essais de pénétration dynamique ainsi qu'une batterie d'essais en laboratoire.

### VI.2 Objectif de l'investigation géotechnique

On peut exprimer ces objectifs en termes de problèmes à résoudre par anticipation à chaque étape du Projet.

Les principaux objectifs recherchés par ce présent programme sont les suivants :

#### Aux terrassements :

L'étude géotechnique devra se préoccuper des problèmes liés :

- A l'extraction : moyens à prévoir en fonction de la dureté des terrains et de leurs volumes.
- A la réutilisation des matériaux extraits : ce volet doit être pris en compte dans le mouvement des terres. Les différentes possibilités de réemploi en corps de chaussée, en couche de forme, ou en remblais doivent être clairement établies au niveau de l'étude géotechnique.

#### A la stabilité des ouvrages :

On examinera la stabilité des ouvrages et particulièrement :

- Les pentes naturelles ou en équilibre limite.
- Les talus de déblais : pente, dispositions constructives,
- Les remblais de grande hauteur : stabilité au glissement et au poinçonnement.
- Influence sur les eaux souterraines suite à l'imperméabilisation du sous-sol par consolidation, etc. Les zones compressibles : identification de ces zones et choix des dispositifs de franchissement : ouvrages d'art ou remblais.
- Les fondations d'ouvrage d'art.

#### Aux emprunts de matériaux :

Les sources de matériaux ou emprunts, doivent être clairement identifiées. Les emprunts serviront :

- Soit aux remblais et couches de formes, l'identification de ces zones doit porter sur la localisation des gisements, leur puissance (volume exploitable), la qualité des matériaux obtenus et les conditions de leur extraction

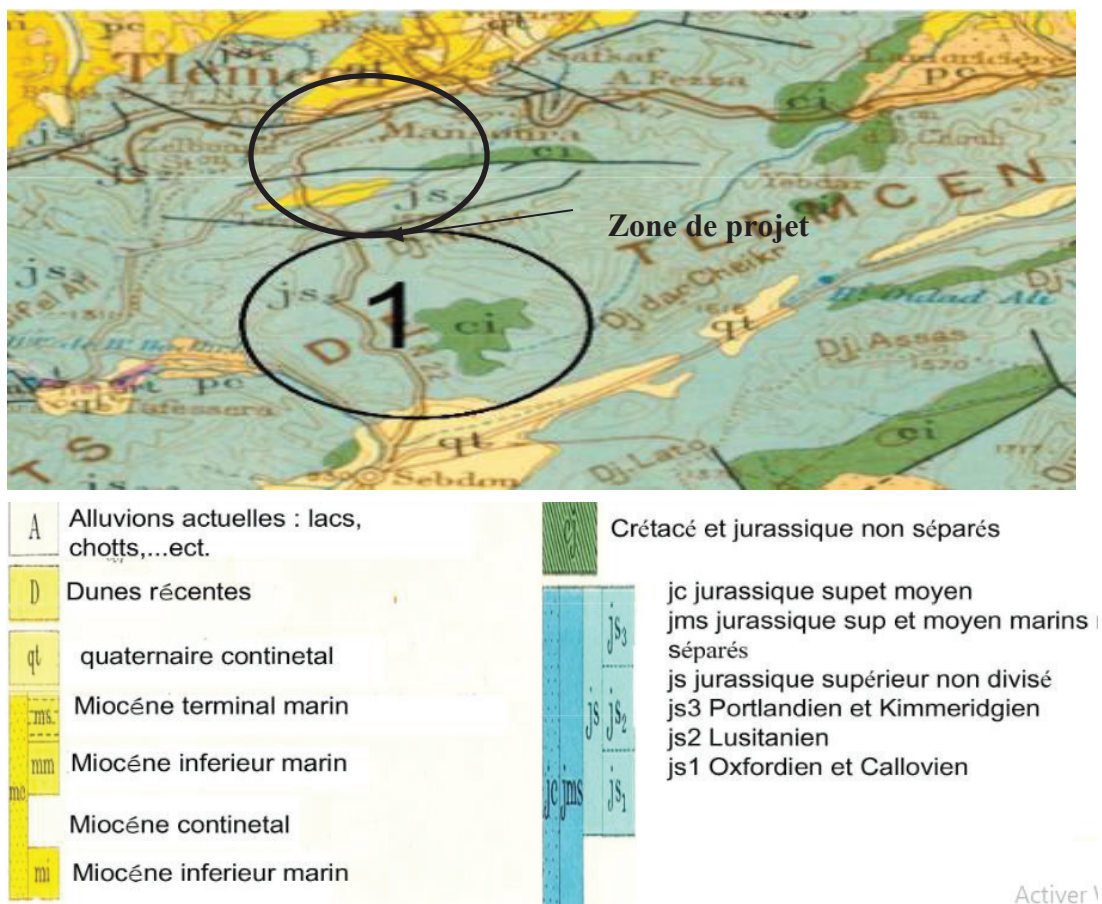
V1.3 Formation géologique

La section de tracé projeté appartient au mont de Tlemcen (atlas tellien)

Au nord des monts de Tlemcen (vers Mansourah) le jurassique s'enfouit très rapidement sous des épaisseurs importantes du Miocène essentiellement marneux.

Au sud, le jurassique disparaît aussi sous les dépôts néogènes essentiellement conglomératiques appelées conglomérats des hauts plateaux

Dans les monts de Tlemcen, les dépôts du Plio-Quaternaire ne sont présents que dans les fossés d'effondrement et les dépressions, tel que le fossé de Sebdou et le plateau de Terni.



FigureV1.1 : extrait de la carte géologique de l'Algérie 1/500 000

La carte géologique de l'Algérie 1/500 000 montre que la zone de projet se situe au niveau des formations suivantes :

**Js3** : jurassique supérieur non divisé (portland et kimméridgien)

**mm** : miocène inférieur marin

**V1.4 Consistance de l’investigation géotechnique**

Ce programme, consiste à l’exécution des investigations suivantes :

- ✓ Investigations in situ (puits, sondages carottés, essais pénétrométriques et pressiométrique, avec installation des piézomètres ...)
- ✓ Prélèvements des échantillons intacts et remaniées.
- ✓ Réalisation des essais de laboratoire (essais d’identifications, essais mécaniques).

**TableauV1.1 : récapitulatifs des essais in situ/laboratoires**

Essai	Lot terrassement	Lot ouvrage d’art	Lot carrière
<b>Essai in-situ</b>	Puit de reconnaissance. Sondages Carottés. Pressiométriques.	Sondages carottés et essais SPT  Sondages pressiométriques.	Puits de reconnaissance prélèvement à partir des talus ou front de taille
<b>Essai en laboratoire</b>	Essais physique sur : Sol/roche  Essais mécaniques sur : Sol/roche  Essais chimiques sur :sol	Essais physique sur : Sol/roche  Essais mécaniques sur : Sol/roche  Essais chimiques : sur sol	Essais physique sur : Sol/roche  Essais mécaniques sur : Sol/roche  Essais chimiques sur : Sol /Roche

**V1.5 Programme d’investigation**

**V1.5.1 Lot terrassements déblais/remblais**

**V1.5.1.1 Essai in situ**

Le programme de reconnaissance comporte huit (08) fouilles

**TableauVI.2 : Localisation de l’investigation pour les terrassements**

PK	Remblai/Déblai	Profondeur (m)	Coordonnées (X, Y)	
			X(m)	Y(m)
PK 1+225.00	Déblai	3	648933.00	3855643.00
PK +925.00	Remblai	4	649123,8073	3855067,078
PK 1+150.00	Déblai	6	649168 ,302	3854849,01
PK 1+800.00	Remblai	6	649147,052	3854216,82
PK 1+975.00	Déblai	6	649217	3854030
PK 4+275.00	Déblai	6	649492.620	3851874.482
PK 4+900.00	Déblai	6	649638.488	3851273.166
PK 6+25.00	Déblai	6	650688.363	3851021.089

La réalisation des puits permettra de définir la nature et les caractéristiques géotechniques du sol support et de déterminer la classe de la plateforme et l’arase (AR) de terrassement afin de dimensionner la couche de forme ainsi que la possibilité de réutilisation des matériaux de déblais.

**VI.5.1.2 Essais en Laboratoire**

Les essais en laboratoire à exécuter à partir des échantillons recueillis dans les fouilles de prospection, seront ceux qui figurent ci-dessous :

- Essais d'identification : analyse granulométrique par procédé de tamis, limites D'Atterberg, la détermination de la teneur en eau naturel et de la valeur du bleu de méthylène.
- Essais Proctor Modifié : sera déterminé au  $\gamma_d$  maximum et la teneur en eau correcte des matériaux.
- Essais de Poinçonnement CBR : La détermination d'indice portant des sols.
- Essais mécaniques (essais de cisaillement CD ou CC, essai œdométrique pour les remblais).

**VI.5.2 Lot ouvrage d'art**

**VI.5.2.1 Essai in situ :**

Pour les ouvrages d'art on procède à la réalisation des sondages carottés de 12 m de profondeur avec installation d'un piézomètre et la réalisation des essais SPT.

**Tableau VI.3 : localisation des investigations pour les ouvrages d'art**

Ouvrage d'art	Pk/Profil	Type de sondage	Profondeur	Cordonnées(m)	
				X(m)	Y(m)
<b>Pont-route</b>	3+525.00	Sondage carottés	12 m	649350.00	3852547.00
<b>Pont-route</b>	4+600.00	Sondage carottés	12 m	649544.2011	3851557.1307
<b>Pont-route</b>	5+625.00	Sondage carottés	12 m	650289.755	3851041.3891

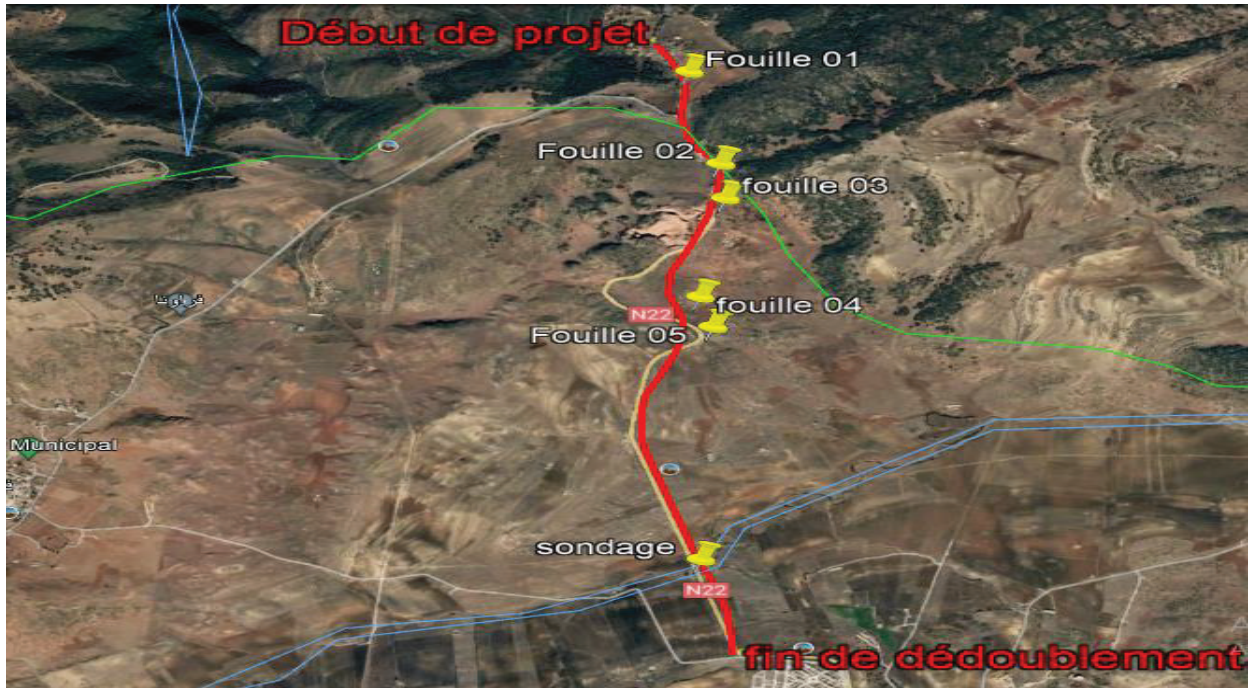
**VI.5.2.2 Essais de laboratoire :**

**Essais physico-chimiques :**

- ✓ Analyses granulométriques et Sédimentométrie sur tous les échantillons ;
- ✓ Mesure des densités sèches ( $\gamma_s$ ) humide ( $\gamma_h$ ) et du degré de saturation (Sr).
- ✓ Limites d'Atterberg pour déterminer la teneur en eau naturelle ( $W_n$ ), la limite de liquidité (WL)
- ✓ Analyse chimiques sommaires sur quelques échantillons pour l'évaluation du degré d'agressivité du sol vis-à-vis les fondations des ouvrages d'art

**Essais mécaniques :**

- Essai de cisaillement drainé et non drainé pour déterminer les cohésions et angles de frottement correspondants.
- Essais de compressibilité à l'odomètre pour déterminer la compressibilité et le gonflement



FigureVI.2 : Localisation des investigations dans la partie dédoublement



FigureVI.3 : Localisation des investigations pour l'évitement de la ville de Terny

**VI.5.3 Les agrégats des carrières**

Les essais pour matériaux extrait de carrière :

- Analyses granulométriques
- Coefficient d’aplatissement
- Essai Los Angeles LA
- Essai Micro Deval MDE
- Equivalent de sable
- Propreté superficielle
- La résistance à la compression RC
- Resistance à l’attrition l’état sec DS et l’état humide DH

**TableauVI.4 : localisation de la carrière**

Gite	Lieu	Cordonnées prévu	
		X(m)	Y(m)
Carrière	Mansourah	649002.26	3854706.57



**FigureVI.4 : Carrière de Mansourah**

**VI.6 Conclusion**

Ce programme proposé dans le cadre du mémoire est donné à titre facultatif à titre de comparaison de la campagne réalisée par le laboratoire. Les données géotechniques récupérées ne répondent pas suffisamment au programme établi par mes soins. Afin de le compléter, on a procédé à un complément de reconnaissance sur site. Il s’avère que le site présente des coupes de terrassement à ciel ouvert (Profils existants) et carrière (Gites) permettant de statuer sur les natures des sols traversés..

**CHAPITRE VII**  
**ÉTUDE GÉOTECHNIQUE**

## VII.1 Introduction

Dans le cadre d'une étude de modernisation de la route nationale N° 22, une étude géotechnique a été effectuée par le laboratoire **AGRO-HYD Group** au niveau de la Daïra de Mansourah, Wilaya de Tlemcen.

## VII.2 Objectifs

- Détermination de la nature du sol,
- Détermination des caractéristiques géotechniques du sol,
- Détermination des éventuels niveaux d'eau,
- Détermination des paramètres de dimensionnement des fondations (contrainte admissible et calcul de tassements).

## VII.3 Travaux d'investigation in-situ

Le programme de reconnaissance a été basé sur la réalisation de :

### VII.3.1 Travaux de carottage

Un sondage géotechnique en carottage continu vertical, nommé **SC 03 de 12.00m** de Profondeur, a été réalisés à l'aide d'une foreuse **SEDDIDRIL**.

Les coordonnées de sondage SC 03 est :

TableauVII.1 : les coordonnées de sondage n°03

Coordonnées	X(m)	Y(m)	Z(m)
SC 03	0649350	3852547	1158



FigureVII.1 : sondage n°03 de profondeur 00.00 à 07.50 m



FigureVII.2 : sondage n°03 de profondeur 07.50 a 12 m

**VII.3.2 Fouilles à ciel ouvert :**

Trois (03) fouilles ont été effectuées, à l'aide d'un rétro-chargeur, pour inspection visuelle des formations géologiques en place et prélèvements d'échantillons pour essais en laboratoire, afin de déterminer les caractéristiques physiques et mécaniques des formations rencontrées. La profondeur des fouilles varie entre 0.50 et 3.00m.

Les coordonnées GPS de chaque fouille est comme suit :

TableauVII.2 : coordonnées des fouilles

Coordonnées	X(m)	Y(m)	Z(m)
<b>Fouille 06</b>	0648933	3855643	1184
<b>Fouille 07</b>	0649217	3854030	1178
<b>Fouille 08</b>	0649915	3851452	1208

FigureVII.3 : les fouille réalisées



**VII.4 Travaux d'investigation en laboratoires**

Après une identification visuelle des échantillons, ceux jugés représentatifs des différentes strates, constitutives du terrain, ont été analysés au niveau du laboratoire.

VII.4.1 Résultats des essais de laboratoire effectués sur des échantillons récupérés de sondage

Tableau VII.3 : Tableau récapitulatif de résultats des essais au laboratoire

SONDAGE N°	PROF (m)	W %	$\gamma_h$ g/cm <sup>3</sup>	$\gamma_d$ g/cm <sup>3</sup>	TAMISAGE SEDIM.			LIMITE DE CONSISTANCE			CISAILLEMENT		ESSAI OEDOMETRIQUE				ESSAI DE RESISTANCE A LA COMPRESSION
					G %	S %	F %	LL %	LP %	IP %	C Kg/cm <sup>2</sup>	$\psi^\circ$	Pc bars	Cc %	Cg %	Pq Bars	Rcs Bars
SC 03	1.50-2.80		1.9		19.85	19.63	60.52	35.09	15.40	19.69							
	3.00-3.40		2.72		0.00	0.00	100	52.80	28.70	24.10							
	5.30-5.50	13.88	2.04	1.80	5.50	9.27	85.23	45.32	22.17	23.15			1.44	13.29	1.58		
	7.10-7.40	10.11	1.93	1.75	0.40	13.25	86.35	45.00	22.19	22.81	0.45	12.19	4.25	20.93	2.57		
	9.00-9.30	40.63			14.72	4.94	80.34	50.00	26.59	23.41							

Tableau VII.4 : Tableau récapitulatif de résultats des essais au laboratoire

Sondage n°	Prof (m)	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/Kg)	CaCO <sub>3</sub> %	MO %	Classe agressivité
Sondage n°03	1.50-2.80	42840.7	54	-	A3 : fortement agressif
	3.00-3.40	9020.9	67	-	A3 : fortement agressif
	5.30-5.50		18	-	-
	7.10-7.40		21	-	-
	9.00-9.30		16	-	-

VII.4.2 Résultats Des essais de laboratoire effectués sur des échantillons récupérés des fouilles

Tableau VII.5 : récapitulatif de résultats des essais au laboratoire

FOUILLE N°	PROF (m)	TAMISAGE SEDIM.			LIMITE DE CONSISTANCE			ESSAI PROCTOR		ESSAI CBR
F 05	0.50-1.00	23.57	35.46	40.97	40.29	18.18	22.11	1.84	12.05	13.65
F 06	0.20-2.00	11.69	45.99	42.32	25.89	13.78	12.11	1.84	11.55	13.48
	2.00-3.00	5.28	49.46	45.26	26.00	13.50	12.50	1.85	11.70	14.86
F 08	0.30-0.80	38.59	14.81	46.60	38.32	18.30	20.02	1.85	11.80	14.15

## VII.5 Interprétation des résultats

### VII.5.1 Description de sondage

Le sondage effectué a montré que le terrain est marqué par une hétérogénéité aussi verticale que latérale, constitué par une superposition des différentes formations géologiques. Ce dernier est cité comme suit :

#### Sondage SC 03 :

De **0.00 à 0.40m** : Terre végétale.

De **0.40 à 1.50m** : Conglomérat : des graviers et galets emballés par une matrice argileuse.

De **1.50 à 1.90m** : Argile marneuse compacte de couleur grisâtre à marron.

De **1.90 à 2.70m** : Grès friable et fragmenté de couleur beige à blanchâtre.

De **2.70 à 7.00m** : Marne compacte de couleur verdâtre à grisâtre, à aspect schisteux au début de L'intervalle devenant dure à aspect rocheux à partir de 3.30m.

De **7.00 à 12.00m** : Argile compacte de couleur marron, renfermant des fragments de la marne dure.

### VII.5.2 Descriptions des fouilles

#### Fouille 06

De **0.00 à 0.20m** : Terre végétale

De **0.20 à 2.00m** : Sable et argile limoneuse avec peu de graviers de couleur rougeâtre.

De **2.00 à 3.00m** : Argile limoneuse et sable de couleur marron.

TableauVII.6 : interprétation des résultats de fouille n° 06

	Profondeur	Formation	vd max	W opt	ICBR	Interprétation (Selon la classification USCS)
F 06	0.20-2.00	Sable et argile limoneuse avec peu de graviers	1.84	11.55	13.48	CL : Inutilisable pour couche de fondation et couche de base, Médiocre à passable pour sol de fondation
	2.00-3.00	Argile limoneuse et sable	1.85	11.70	14.86	CL : Inutilisable pour couche de fondation et couche de base, Médiocre à passable pour sol de fondation

#### Fouille 07

De **0.00 à 0.50m** : Terre végétale.

A partir de **0.50m** : calcaire très dur de couleur grisâtre.

#### Fouille 08

De **0.00 à 0.30m** : Terre végétale.

De **0.30 à 0.80m** : Argile et graviers avec peu de sable de couleur blanchâtre

**TableauVII.7 : interprétation des résultats de fouille n°08**

	<b>Prof.M</b>	<b>Formation</b>	$\gamma_d$ max	W opt	ICBR	<b>Interprétation</b> (Selon la classification USCS)
<b>F 08</b>	0.30-0.80	Argile et graviers avec peu de sable	1.85	11.80	14.15	GM : Bon pour sol de fondation et passable pour couche de fondation Médiocre à inutilisable pour couche de base

**VII.6 Analyse chimique du sol :**

Des essais chimiques ont été effectués sur des échantillons représentatifs des différentes formations géologiques rencontrées dans les premiers 12 mètres du sol rencontré dans le sondage SC 03 ont donné une teneur en sulfate «  $SO_4^{2-}$  » élevée, varie entre 9020.9 et 42810.7, impliquant que c'est un sol fortement agressif vis-à-vis des structures en béton et des armatures, classé « **A<sub>3</sub>** » (suivant la norme « NA 778 »).

La teneur en matière organique égale à 2.49%, traduisant un sol non organique.

**VII.7 Condition de la nappe d'eau :**

Lors des essais effectués, aucune arrivée d'eau n'a été décelée au cours par rapport au niveau du terrain naturel. Toutes fois des circulations anarchiques peuvent apparaître au sein des formations superficielles à la suite des averses.

**VII.8 Calcul de la capacité portante :**

La capacité portante a été calculée dans chaque couche à des différentes profondeurs, comme est mentionné ci-dessous :

**TableauVII.8 : résultat de calcul de capacité admissible sondage n°3**

<i>Formation</i>	<i>Sondage</i>	<i>Qadm (Bars)</i>
<i>Argile</i>	<i>Sc 03</i>	<b>2.10</b>

- ✓ Pour le matériau meuble, la capacité portante a été calculé en se basant sur les résultats obtenus par l'essai de cisaillement.
- ✓ Pour le matériau rocheux, la capacité portante a été calculé en se basant sur les résultats obtenus par l'essai de compression simple.

**VII.9 Calcul de tassement :**

Le tassement a été calculé d'après les résultats des essais de consolidation unidimensionnelle

**TableauVII.9 : résultat de calcul de tassement sondage n°3**

Sondage	$\Delta H$ (cm)
Sc 03	<b>6.50</b>

**VII.10 CONCLUSION :**

La partie du terrain étudiée est caractérisé par un sol hétérogène, verticalement et latéralement. Il est

Constitué, essentiellement, par des formations meubles représentées par des argiles, argiles limoneuses Sableuses, et des marnes ainsi que des formations rocheuses de nature grès, calcaire récifale et péliste.

**La capacité portante, sera prise égale**

TableauVII.10 : résultat de calcul de capacité portante

<i>Formation</i>	<i>Qadm (Bars)</i>
<i>Formation meuble</i>	<i>1.50</i>
<i>Formation rocheuse</i>	<i>3.00</i>

Il y a lieux de signaler que les formations rencontrées dans le sondage SC03 sont fortement agressives vis-à-vis des structures en béton est en armatures.

**CHAPITRE VIII :**  
**DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE**  
**CHAUSSÉE**

**VIII.1 Introduction**

Le dimensionnement des structures de chaussée constitue une étape importante de l'étude. Il s'agit en même temps de choisir les matériaux nécessaires ayant des caractéristiques requises et de déterminer les épaisseurs des différentes couches de la structure de la chaussée. Tout cela en fonction de paramètres fondamentaux suivants :

- ◆ Le trafic
- ◆ L'environnement de la route (le climat essentiellement)
- ◆ Le sol support

**VIII.2 Rôle des différents types de chaussée souple**

- a. Couche de surface :** C'est la dernière couche de la chaussée et qui est en contact directe avec les pneumatiques, elle a pour rôle :
- ❖ De résister aux efforts des charges dynamiques et de transmettre les charges verticales à la base.
  - ❖ D'imperméabilisée la surface de chaussée.

Elle comporte deux parties : une couche de roulement et une couche de liaison.

- b. Couche de base :** Elle a pour rôle d'augmenter la stabilité et la rigidité de la fondation tous en lui transmettant les contraintes verticales. Pour cela, que les granulats sélectionnés et la qualité du liant (bitume) utilisées doivent être suffisamment durs pour résister à l'écrasement pour donner une couche de base rigide stable et uniforme.

- c. Couche de fondation :** Elle a le même rôle que la couche de base (les couches de fondation et de base constituent le corps de chaussée).

- d. Couche de forme :** Elle est prévue pour répondre à certains objectifs à court terme qui sont pour :

- Un Sol rocheux : joue un rôle de nivellement afin d'aplanir la surface.
- Un Sol peut portant : (argileux à teneur en eau élevée), elle assure une portance suffisante à court terme permettant aux engins de chantiers de circuler librement.

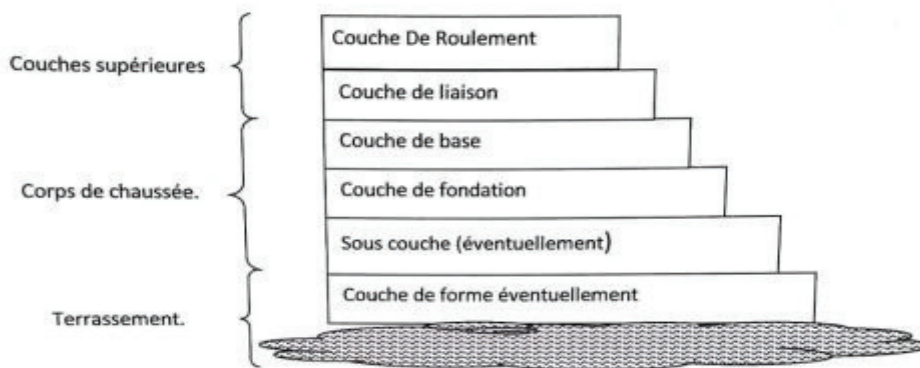


Figure VIII.1 : Une coupe de chaussée souple

Pour le dimensionnement du corps de chaussée dans ce projet on va utiliser la méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP)

**VIII.3 Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves – Algérien CTTP 2001**

L’utilisation de catalogue de dimensionnement fait appel aux mêmes paramètres utilisés dans les autres méthodes de dimensionnement de chaussées : trafic, matériaux, sol support. Ces paramètres constituent souvent des données d’entrée pour le dimensionnement, en fonction de cela on aboutit au choix d’une structure de chaussée donnée.

**VIII.4 Application au projet**

**A. Les données climatiques :**

Le dimensionnement de corps de chaussée s’effectue avec une température consistante, c’est à-dire température équivalente  $\theta_{eq}$ , en tenant compte de cycle de variation de température de chaque année. La température équivalente est généralement déterminée selon le zonage climatique du site d’après le catalogue, le site de projet est classé **en zone II**

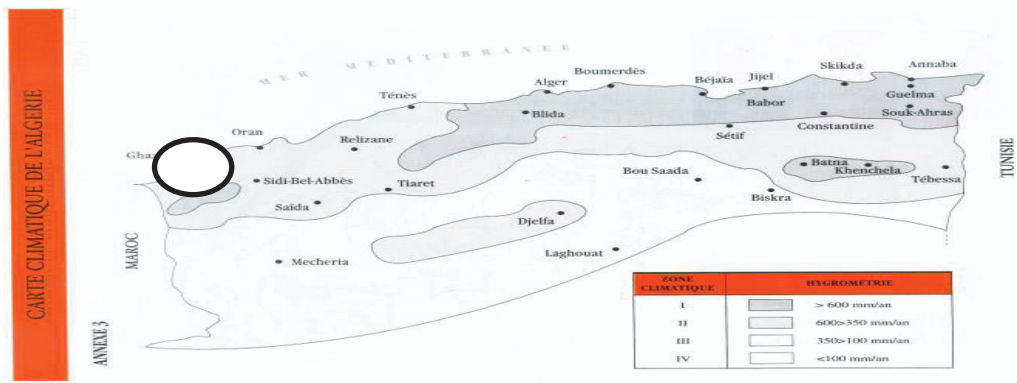


Figure VIII.2 : Position du projet dans la carte climatique de l’Algérie (fascicule 1)

Donc on prend une température équivalente égale à **20°C**, comme montré dans la figure suivante :

	Zone climatique		
Température équivalente $\theta_{eq}$ (°C)	I et II	III	IV
	20	25	30

Figure VIII.3 : choix des températures équivalentes. (Fascicule 2)

**B. Détermination du type de réseaux principaux :**

D’après le catalogue on a la classification suivante :

TableauVIII.1 : Choix du type de réseaux principaux

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

La mise en service est prévue pour l’année 2024

TJMA2024 = 8264 v/j > 1500 v/j Donc le réseau principal est RP1.

**C. Détermination de la classe de trafic (TPLi)**

L’évaluation du trafic sur notre section s’exprime comme suit :

- Le Pourcentage de poids lourds :  $Z = 13\%$ .
- La durée de vie est de 20 ans.
- Taux de croissance de poids lourds :  $\tau = 3.5\%$ . ‘ (d’après le schéma directeur routier et autoroutier 2005-2025).
- TJMA2014 = 5858 v/j
- TJMA2024 = 8264 v/j
- TMJA PL2014 =  $0.13 \times 5858 = 762$  PL/j.
- TMJA PL2024 (mise en service) =  $0.13 \times 8264 = 1074$  PL/j.
- $TMJA PL2024 = 1074 \times \frac{2}{3} = 716$  PL/j/sens.

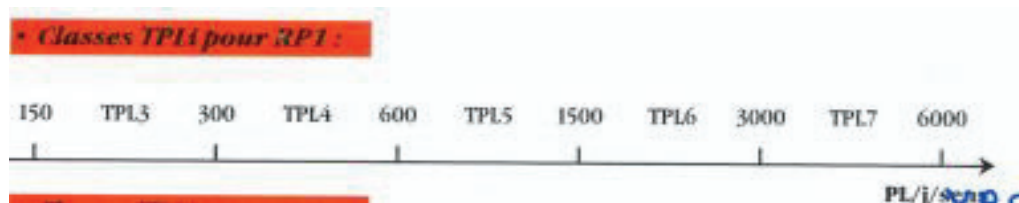
TableauVIII.2 : L’évaluation du trafic

TJMAPL2014 (PL/j)	TMJA PL2024 (PL/j)	TMJA PL2024 (PL/j/sens)
762	1074	716

**D. Répartition transversale du trafic**

Nous avons une chaussée unidirectionnelle à 2 voies. D’après le catalogue algérien du dimensionnement La répartition du poids lourd est de 90% sur la voie de droite la plus chargée.

Donc :  $TPL_{2024} = 716 \times 0.9 = 645$  (PL/j/sens/voie plus chargée).



FigureVIII.4 : Classe TPLi pour RP1 (fascicule 1)

$TPL_{2024} = 645$  (PL/j/sens) → la classe de trafic est TPL5.

**E. Le trafic cumulé de poids lourd (TCI)**

Le trafic cumulé sur la période considérée qui est donnée par :

$$TC_{2044} = TPL_{2024} \times 365 \times \frac{(1+\tau)^n - 1}{\tau}$$

Avec : TC<sub>i</sub> : trafic cumulé.

τ : taux de croissance géométrique

n : nombre d'années de service (durée de vie) de la chaussée.

Donc :  $TC_{2044} = 645 \times 365 \times \frac{(1+0.035)^{20} - 1}{0.035} = 6.66 \times 10^6 \text{ PL/j/sens}$

**TC<sub>2044</sub> = 6.66 × 10<sup>6</sup> PL/j/sens**

**F. Trafic cumulé équivalent (TCEi)**

Il correspond au nombre cumulé d'essieux équivalents de 13 tonnes sur la durée de vie considérée.

TCE<sub>2044</sub> = TC<sub>2044</sub> × A Avec : A : coefficient d'agressivité de poids lourd par rapport à l'essieu de référence de 13 tonnes.

Niveau de réseau principal (RPi)	Types de matériaux et structures	Valeurs de A
RP1	Chaussées à matériaux traités au bitume : GB/GB , GB/Tuf , GB/SG...	0,6
	Chaussées à matériaux traités aux liants hydrauliques : GL/GL , BCg/GC	1
RP2	Chaussées à matériaux non traités : GNT/GNT, TUF/TUF, SG/SG, AG/AG	0,6
	Chaussées à matériaux traités au bitume : SB/SG	0,4
RP1 et RP2	Sol support (Calcul de ε <sub>z,ad</sub> )	0,6

FigureVIII.5 : Valeurs de coefficient d'agressivité A (fascicule 2)

D'après le tableau : Le coefficient A = 0.6

Donc : TCE<sub>2044</sub> = 6.66 × 10<sup>6</sup> × 0.6 = **4 × 10<sup>6</sup>** (essieux équivalent de 13t).

**G. Risque de calcul :**

C'est la probabilité pour qu'apparaissent au cours de la durée de vie de la chaussée des dégradations structurelles qui impliqueraient des travaux de renforcement de la chaussée.

Risque (%)	Classe de trafic (TPLi) (PL.j/sens)	TPL3	TPL4	TPL5	TPL6	TPL7
		GB/GB, GB/GNT...	20	15	10	5
	GL/GL	15	10	5	2	2
	BCg/GC	12	10	5	2	2

FigureVIII.6 : Risque adopté pour le réseau RP1 (fascicule 2)

Pour RP1 et un trafic TPL5 on a :  $r = 10\%$ .

D'après le rapport géotechnique on a : CBR=14

**Donc** : La classe de portance de notre sol support est de classe S2, le recours à une couche de forme pour améliorer la portance du sol n'est pas nécessaire

Avec :  $E=5$  CBR =  $5 \times 14 = 70$  MPA

Classes de portance (Si)	S4	S3	S2	S1	S0
Modules (MPa)	15	25	50	125	200

Figure VIII.7 : classe de portance à long terme du sol support (fascicule 02)

#### VIII.4.1 Choix de structure:

Nous sommes dans le réseau principal (RP1), la zone climatique II, durée de vie de 20 ans, taux d'accroissement (3.5%), portance de sol (S2) et une classe de trafic (TPL5).

Avec toutes ces données, le fascicule 3 (catalogue) propose la structure suivante :

- ✓ Couche de roulement (béton bitumineux) : BB = 06 cm.
- ✓ Couche de base (grave bitumineux) : GB = 20 cm.
- ✓ Couche de fondation (Tuf) : TUF = 30 cm.

Structure choisie : **6 BB + 20 GB + 30 GNT**

#### VIII.4.2 Calcul des déformations admissibles

Risque de calcul :  $r = 10\%$ .

Température équivalente :  $\theta_{eq} = 20^\circ\text{C}$ .

Sol support : classe de sol support S2 :  $E=5 \times 14= 70$  Mpa,  $\nu=0.35$

Condition aux interfaces : toutes les couches sont collées.

Donnée de calage :  $K_c=1.3$

$TCE_i=4 \times 10^6$  essieux équivalents de 13t.

##### VIII.4.2.1 Calcul des déformations admissibles à la base de GB

Pour les matériaux traités au Bitume le calcul des déformations admissibles de traction  $\epsilon_t$ , adm à la base des couches bitumineuses est donnée par la relation suivante :

$$\epsilon_t, \text{adm} = \epsilon_6(10^\circ\text{C}, 25 \text{ Hz}). K_{ne}. K_{\theta}. k_r. K_c$$

Avec :

$$K_{ne} = \left( \frac{10^6}{TCE_i} \right)^b, \quad k_{\theta} = \sqrt{\frac{E(10^\circ\text{C})}{E(\theta_{eq})}}, \quad k_r = 10^{-tb\delta}; \quad \delta = \sqrt{SN^2 + \left( \frac{\xi}{b} Sh \right)^2}$$

r%	2	3	5	7	10	12	15
t	-2,054	-1,881	-1,645	-1,520	-1,282	-1,175	1,036

Figure VIII.8 : Valeur de  $t=f(r\%)$

A.N :

$$K_{ne} = \left(\frac{10^6}{4 \times 10^6}\right)^{-0.146} = 1.22 ; \quad K_{\theta} = \sqrt{\frac{12500}{7000}} = 1.33 ;$$

$$\delta = \sqrt{SN^2 + \left(\frac{c}{b} \times SH\right)^2} = 0.61 ; \quad K_r = 10^{-1.282 \times 0.146 \times 0.61} = 0.77$$

$$\epsilon_{t, adm} = \epsilon_6(10^\circ\text{C}, 25 \text{ Hz}) \cdot K_{ne} \cdot K_{\theta} \cdot K_r \cdot K_c$$

$$\epsilon_{t, adm} = 100 \cdot 10^{-6} \times 1.22 \times 1.33 \times 0.77 \times 1.3 = 1.62 \times 10^{-4}$$

$$\epsilon_{t, adm} = 1.62 \times 10^{-4}$$

#### VIII.4.2.2 Calcul de la déformation admissible sur le sol support

La déformation verticale  $\epsilon_{z, adm}$  est donnée par la relation empirique suivante :

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

A.N :

$$\epsilon_{z, adm} = 618 \times 10^{-6}$$

#### VIII.4.3 Vérification de la fatigue de la structure

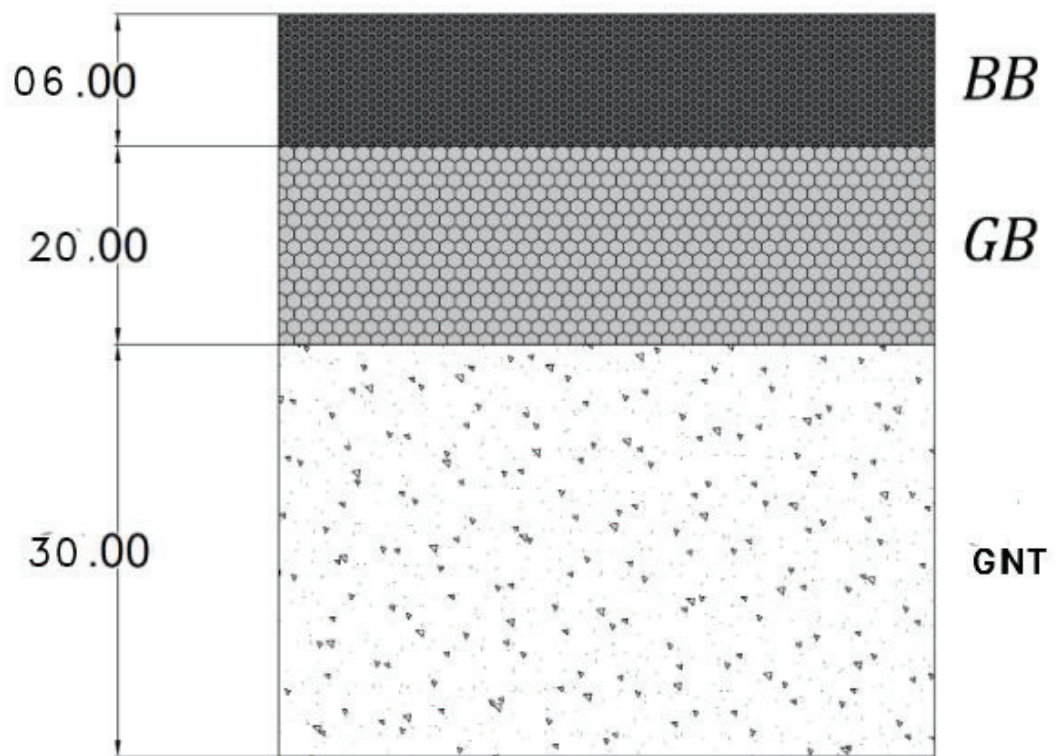
Notre structure est déjà vérifiée car on a adopté la structure telle quelle est du fascicule n°03 sans transformation de structures de base.

*La vérification  $\epsilon_z < \epsilon_{z, ad}$  sera surtout à faire dans le cas des chaussées à matériaux non traités, car c'est le critère prépondérant dans le calcul de dimensionnement.*

*Dans le cas des chaussées traitées au bitume et aux liants hydrauliques, la pression sur le sol support sera tellement faible que le critère  $\epsilon_z < \epsilon_{z, ad}$  sera pratiquement toujours vérifié.*

Figure VIII.9 : extrait du fascicule 02.

Donc la structure adopté : **6(BB)+20(GB)+30(GNT)**



FigureVIII.9 : Le dimensionnement du corps de chaussée

**CHAPITRE IX**  
**STABILITÉ DES PENTES ET CUBATURES**

IX.1 Stabilité des pentes

Le tronçon qui fait l'objet de l'étude est caractérisé par une succession de remblais et de déblais résumés comme suit :

Tableau IX.1 localisation des déblai/remblai

Nature de talus	Pk	Hauteur
Déblai 01	74+890.00 m	11.00 m
Déblai 02	76+240.00 m	11.00 m
Déblai 03	80+490.00 m	8.00 m
Remblai	80+015.00 m	12.00 m

IX.1.1 Stabilités des Déblai  
Déblai 01

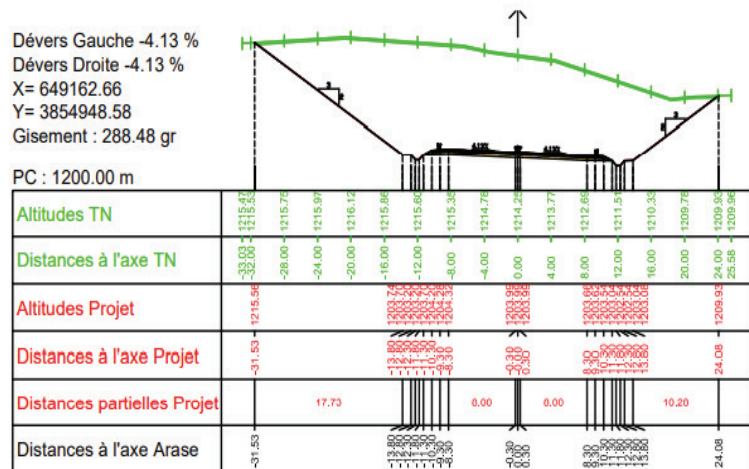
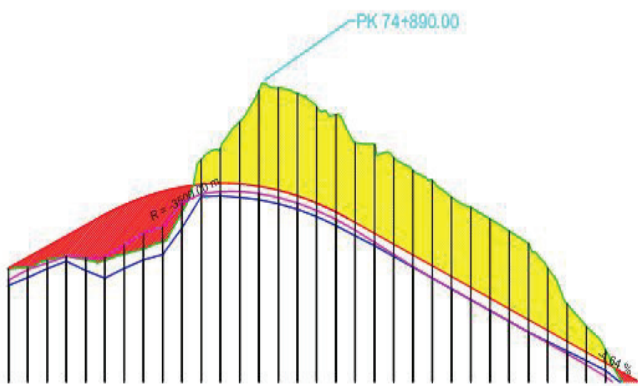


Figure IX.1 : profil en long déblai 01

Figure IX.2 : profil en travers courant de déblai 01



Figure IX.3 : localisation de déblai sur terrain





Figure IX.9 : localisation de déblai 03 sur terrain

Comme le montre les images des zones en déblai prise lors de la visite de chantier et qui sont situés au PK 74+890.00, 76+240.00 et 80+490.00 respectivement, les terrains sont durs à très dur d'où nous pouvons conclure en toute sécurité avec des pentes de 3/2 à obtenir une bonne stabilité.

### IX.1.2 Stabilité des remblais :

La zone de remblai dont la hauteur est significative pour une vérification de stabilité et située du PK 79+575.00 m au PK 80+145.00 m. Le profil n°229 a fait l'objet de calcul de stabilité à l'aide du logiciel TALREN V5.

Les hypothèses de base considérées sont :

- $\gamma$  Remblai =  $2t/m^3$
- $C = 1 t/m^2$
- Pente de talus : 3/2
- Coefficient du remblai : de bonne qualité soigneusement choisie  $= 35^\circ$

Le sol support est un sol dur à très dur voire rocheux. Qui est supposé comme substratum

Calcul par le logiciel a donné un coefficient de sécurité minimal de  $1.4 > 1.2$  (situation 01) et de  $1.8 > 1$  (situation 02) vérifiés conformément aux normes Eurocode 7 calcul géotechnique et la norme 94-270

NB :

Les Calculs et résultats détaillés sont joints en annexe

**IX.2 Calcul les cubatures :**

Le calcul de cubatures consiste à définir les volumes de déblais et de remblais nécessaires aux travaux

De terrassement d'un projet. Il peut être réalisé en comparant un plan topographique à un plan de

Terrassement t ou bien un profil en long du terrain existant à un profil de projet.

Un calcul de cubatures juste et fiable est essentiel dans une étude de projet.

**IX.2.1 Méthodes de calcul des cubatures :**

Les cubatures sont calculées pour avoir les volumes des terrassements existants dans le projet. Les cubatures sont fastidieuses, mais :

- Il existe plusieurs méthodes de calcul des cubatures qui simplifie le calcul.
- Le travail consiste a calculé les surfaces SD et SR pour chaque profil en travers, en suite on les soustrait pour trouver la section pour notre projet.

- TN : Terrain Naturelle.
- SD : Surface Déblai.
- SR : Surface Remblai.

**IX.2.2 Application au projet :**

Dans ce projet, le calcul est fait par logiciel Autodesk autopiste. Les résultats détaillés sont rassemblés dans l'annexe

**Tableau IX.2 : partie des résultats de calcul des cubatures**

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P01	0+000.00 0	12.500	14.72	0.03	184.0	0.3	184.0	0.3
P02	0+025.00 0	25.000	14.58	7.25	364.4	181.2	548.4	181.6
P03	0+050.00 0	25.000	11.73	15.03	293.1	375.7	841.5	557.3
P04	0+075.00 0	25.000	18.65	16.96	466.2	424.0	1307.8	981.2
P05	0+100.00 0	25.000	17.55	33.58	440.8	836.7	1748.6	1817.9
P06	0+124.00 0	25.000	14.48	34.07	366.8	843.3	2115.5	2661.2
P07	0+149.00 0	25.000	24.89	22.78	638.1	558.8	2753.5	3220.0
P08	0+175.00 0	25.000	51.69	8.52	1332.9	207.8	4086.4	3427.8
P09	0+200.00 0	25.000	82.17	0.07	2115.2	1.9	6201.6	3429.7
P10	0+225.00 0	25.000	104.49	0.10	2679.7	2.5	8881.3	3432.2

**Tab :**

Volume total des déblais :  **$VD = 490\ 870\ m^3$**

Volume total des remblais :  **$VR = 325\ 954\ m^3$**

Volume terre végétale : 210 000 m<sup>2</sup> (42 000 M<sup>3</sup>)

**CHAPITRE X**  
**ÉTUDE HYDRAULIQUE ET HYDROLOGIQUE**

**X.1 Introduction**

L'étude d'assainissement du tronçon de la RN 22 situé entre le PK 73+840.00 au PK 79+594.00 portes sur trois (03) parties d'étude qui sont :

- Etude hydrologique
- Etude hydraulique des ouvrages de rétablissement
- Etude de l'assainissement de la plate de forme de la chaussée.

**X.2 Analyse de l'état des lieux**

Le projet d'étude du présent mémoire est scindé en trois (03) sections :

1<sup>ère</sup> section : Modernisation de la route et suppression de points noirs du PK 73+840.00 au PK 77+105.00

2<sup>ème</sup> section : Dédoublment de la route du PK 77+105.00 au PK 78+394.00

3<sup>ème</sup> section : Evitement de la ville de Terni de PK 78+394.00 au PK 80+590.00

Lors de la visite de site, les ouvrages d'assainissement ont fait l'objet d'une inspection et de vérification. Sur la 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> section, la route comporte seize (16) ouvrages d'assainissement de différentes dimensions et qui se présente comme suit :

**TableauX.1 : ouvrages existants (dédoublment modernisation)**

Pk ouvrage	Type	Dimensions (m xm)	Etat hydraulique	Etat structu rel	Observation
74+120	Ponceau	0.6 x1.2	Bon	Moyen	A allonger et remplacer
74+350 (Intersection)	Ponceau	0.6 x 1.2	Bon	Moyen	A remplacer (Giratoire)
74+700	Ponceau	0.6 x 0.6	Bon	Moyen	A remplacer
74+820	Ponceau	0.6 x .60	Bon	Moyen	A remplacer
75+715	Dalot	2 x 0.6 x 1.2)	Débordement (Semi submersible)	Mauvais	A remplacer
76+050	Ponceau	0.6x1.2	Bon	Moyen	A jumeler avec PK 75+715
76 +200	Ponceau	0.6 x 1.2	Bon	Moyen	A jumeler avec l'ouvrage PK 76+050
76+050	Ponceau	0.6x1.2	Bon	Moyen	A jumeler avec ouvrage PK 76+200
76+190	Ponceau	0.6 x1.2	Bon	Moyen	Jumeler avec OA PK 76+665
76+665	Ponceau	0.6 x 1.2	Bon	Bon	A remplacer

77+235	Ponceau	02 x 0.6 x 1.2	Bon	Moyen	A remplacer
77+405	Ponceau	2 x 0.6 x 1.2	Bon	Mauvais	A remplacer
77+770	Ponceau	2 x 0.6 x 1.2	Bon	Mauvais	A remplacer
77+850	Pont	6 X 3.3	Bon	Moyen	A prolonger
77+870	Ponceau	2 x 0.6 x 1.2	Bon	Mauvais	A remplacer
78+415	Buse	Diamètre 500	Bon	Bon	A remplacer (giratoire)

Sur la 3ème section, on a quatre (04) ouvrages à recenser :

**TableauX.2 : ouvrages existants sur l'évitement**

78+695	/	/	/	/	Ecoulement OA prévoir
79+745	Buse	D= 500 mm	Bon	Bon	Sur CW
80+010	Buse	D = 1000 m	Bon	Bon	Sur CW
80+640	Dalot	1 x 1 m	Bon	Bon	Sur RN 22

### **X.3 Diagnostic et choix hydraulique des ouvrages de rétablissement d'écoulement :**

La projection des ouvrages hydrauliques dans le cas de notre projet prend en considération la capacité des ouvrages existants que l'on ne doit pas ignorer et servira de référence fiable dans le choix des ouvrages de rétablissement des écoulements. La configuration du terrain fait que tous les ouvrages se trouvent en amont de notre route objet de la présente étude ;

Partant de ce constat, le choix des ouvrages est dicté par le calcul de capacité des ouvrages existants et leur condition d'entretien du fait du dédoublement et d'élargissement du profil de la route.

Sur les trois sections du projet (Dédoublément, modernisation et évitement), le chevelu hydrographique est constitué de seize (16) bassins versant aboutissant sur 15 ouvrages existants dont la capacité de transit est suffisante suite au constat fait sur terrain et enquête auprès des fellahs et riverains le long du tracé.

Un seul ouvrage au PK 75+795.00 (2 x 0.6 x 1.2) qui présente des traces de débordement auquel on procèdera à son redimensionnement. Aussi le remplacement est dicté par l'état structurel dégradé des ouvrages en maçonnerie dont quelques illustrations photographiques présentées ci-après



Figure X.1 : OA PK 75+795.00 – 2 X0.6 X1.2  
Niveau d'eau de débordement



figure X.2 :OA PK 74+350 (carrefour Beni Snous)Plots  
Bouché et disloqué



figure X.3 : OA PK 77+870 – 2X0.6X1.2  
Structure disloquée



Figure X.4 Pont PK 77+850 – 6 X3.3m – Oued Enachef  
(A conforter la structure – Section hydraulique suffisante)

## CHAPITRE X : ETUDE D'ASSAINISSEMENT

Les ouvrages figurant dans la liste suivante sont remplacés et prolongés avec section hydraulique supérieure à celle de l'existant. La pente de pose est maintenue à 0.5 % (Vérification avec la formule de Manning Strickler).

**Tableau X.3 : listes des ouvrages projetés par rapport à la situation existante**

Pk ouvrage	Débit de saturation (m <sup>3</sup> /s)	Ouvrage de remplacement			
		Type	Qsat (m <sup>3</sup> /s)	V (m/s)	Pente %
74+120	1.04	Buse Ø1000	1.72	2.56	0.5
74+350 (Giratoire)	1.04	Buse Ø1000	1.72	2.56	0.5
74+700	0.34	Buse Ø 600	0.44	1.82	0.5
74+820	0.34	Buse Ø 600	0.44	1.82	0.5
76 +200	2.08	Dalot 1.2 x 1.2	3.53	2.94	0.5
76+665	1.04	Buse Ø1000	1.72	2.56	0.5
77+235	2.08	Dalot 1.2 x 1.2	3.53	2.94	0.5
77+405	2.08	Dalot 1.2 x 1.2	3.53	2.94	0.5
77+770	2.08	Dalot 1.2 x 1.2	3.53	2.94	0.5
77+850 (Pont)	121.65	<b>Pont à dédoubler avec les mêmes dimensions que l'existant 6 x 3.3 m avec protection à l'aval avec des enrochements (V=7.24 m/s)</b>			
77+870	2.08	Dalot 1.2 x 1.2	3.53	2.94	0.5
78+415 (giratoire)	0.22	Buse Ø 600	0.44	1.82	0.5
79+745	0.22	Buse Ø 600	0.44	1.82	0.5
80+010	1.72	Buse Ø1000	1.72	2.56	0.5
80+640 (RN22)	2.96	Dalot 1.2 x 1.2	3.53	2.94	0.5

Les autres ouvrages ont fait l'objet de calcul hydrologique sur la base des bassins versants leur correspondants et se présentent comme suit :

**Tableau X.4 : nouveau ouvrage**

Pk ouvrage	Type	Dimensions (m xm)	Etat hydraulique	Etat structure	Observation
75+715	dalot	2 x 0.6 x 1.2)	Débordement (Semi submersible)	Mauvais	A remplacer
78+695	/	/	/	/	Écoulement OA prévoir

**X.4 Caractéristiques des bassins des ouvrages :**

Les bassins d'étude sont représentés dans le tableau suivant :

**TableauX.5 : caractéristiques des bassins versant**

N° Bassin versant	Sup Km2	Long Km	H max NGA	H min NGA	Pente moy (%)
BV 01	0.2	0.770	1240	1175	0.08
BV 02	0.35	1.480	1252	1196	0.04
BV 03	0.04	0.37	1247	1200	0.13
BV 04	0.28	0.5	1245	1190	0.11
BV 05	1.3	1.710	1200	1163	0.02
BV 06	0.35	0.825	1200	1160	0.05
BV 07	0,60	1.645	1190	1150	0.02
BV 08	0.46	1.350	1170	1150	0.01
BV 09	0.29	0.950	1170	1148	0.02
BV 10	25	6.5	1350	1146	0.03
BV 11	0.30	0.950	1175	1147	0.03
BV12	0.10	0.4	1175	1160	0.04
BV13	1.70	2.200	1450	1175	0.13
BV 14	0.85	1480	1450	1220	0.16
BV 15	0.5	0.910	1450	1220	0.25
BV 16	0.25	0.815	1400	1240	0.2

**\*\* Carte des bassins versants ci jointe**

NB : Les ouvrages situés au PK 75+715 et PK 78+695 correspondent respectivement aux bassins BV 05 et BV 13 qui feront l'objet de calcul hydraulique et dimensionnement hydraulique.

**X.5 Hydrologie et hydraulique des ouvrages**

**a- Précipitations journalières**

*a/ Pluies Maximales de 24 heures*

*L'Ajustement des pluies maximales de 24 heures à une loi des valeurs extrêmes*

*(Loi exponentielle : Gumbel) a donné les résultats suivants :*

**TableauX.6 :les pluies journalières**

Fréquences	0.800	0.900	0.950	0.980	0.990
Période retour	5ans	10ans	20ans	50ans	100ans
Pj% (mm)	52	62	72	85	96

**b- Temps de concentration**

Le temps de concentration (BV <5Km<sup>2</sup>) par la relation de Ventura :

$$tc = 0.127 \sqrt{\frac{A}{P}}$$

Avec S en Km<sup>2</sup>, P m/m et TC en heures

**c- Hauteur de pluie**

La hauteur de pluie du projet est évaluée à partir de la relation

$$P(t) = 1.13 \times Pj\% \times \left(\frac{t}{24}\right)^b$$

b = 0.34 Exposant climatique « El Aricha- Tlemcen »

t=t<sub>c</sub>

**d- Intensité horaire**

Intensité de la pluie de durée t

$$i = \frac{P(t)}{t}$$

Avec I : Intensité de la pluie mm/h

t : Temps de concentration en heure

P(t) : Hauteur de la pluie de durée t en mm

**e- Calcul des débits Fréquentiels :**

Les débits fréquents sont calculés par la méthode rationnelle (BV <10 km<sup>2</sup>, Exceptionnellement 100 Km<sup>2</sup>). Le coefficient de ruissellement est pris pour le cas de relief moyennement accidenté et

Le coefficient de ruissellement est pris pour un relief moyennement vallonné, couverture cultivé et sol mélange argile limon en surface) soit Cr = 1 - (0.2+0.2+0.1) = 0.5 et en tenant compte de capacité de transit des ouvrages existants, on adopte **un coefficient de ruissellement C =0.3** (après calage à l'existant)

Les bassins étant de taille réduite, le calcul de débit de crue d'eaux pluviales est effectué par la formule rationnelle, présentée ci-après :

$$Q_{max} = 0.00278 C \cdot I \cdot A$$

Avec :

Q : Débit de pointe à l'exutoire en m<sup>3</sup>/s

C : Coefficient de ruissellement sur le bassin versant

I : Intensité moyenne de pluie correspondant au temps de concentration TC en mm/h

A : Superficie du bassin versant en Hectare

Les périodes de retour adoptées :

- 50 ans pour les ouvrages de type buse et dalots
- 10 ans pour les fossés.

**TableauX.7 : caractéristiques des bassins versant n°05 et n°13**

Bassin versant	Pt (mm)		Tc (h)	Intensité (mm/h)		Débit app (m <sup>3</sup> /s)	
	T= 10 ans	T=50 ans		T= 10 ans	T=50 ans	T=10 ans	T=50 ans
BV N° 05	23.65	32.43	0.98	24.03	32.94	<b>2.64</b>	<b>3.57</b>
BV N° 13	18.37	25.19	0,47	39.23	53.78	<b>5.56</b>	<b>7.63</b>

### **X.6 Dimensionnement hydraulique des ouvrages de rétablissement projetés :**

Le débit de saturation ou le débit capable est calculé par le biais de la formule de Manning Strickler sur un écoulement en régime uniforme.

$$Q_s = K.S. Rh^{2/3}. i^{1/2}$$

Avec:

K : Coefficient de Manning Strickler.

I : Pente de pose de l'ouvrage.

S : Section mouillée (m<sup>2</sup>).

Rh : Rayon hydraulique moyen (m).

❖ Coefficient de MANNING-STRICKLER :

K = 80 pour buses, dalot en béton armé lisse

K = 70 pour les fossés bétonnés

**TableauX.8 : récapitulatif des ouvrages de rétablissement d'écoulement existants :**

PK	OA	N° BV	Sm (m <sup>2</sup> )	Pm (m)	Rh (m)	P (%)	Qsat (m <sup>3</sup> /s)	Qapp (m <sup>3</sup> /s)	V (m/s)	N froude V/(g*h) <sup>0,5</sup>
75+715	<b>Dalot 1,5 x1.5</b>	05	1.19	3.09	0.39	0.5	4.82	3.57	3.00	0.96 (régime fluvial)
78+698	<b>Dalot 1,5 x1.5</b>	13	1.64	3.68	0.44	1.00	9.81	7.63	4.66	0.91 (régime fluvial)

**NB :** Les conditions d'auto curage (0.1 QPS, v>0.6 m/s et 0.01Qps, v>0.3 m/s) ont été vérifiées pour l'ensemble des ouvrages proposés. Aussi les deux ouvrages ont été vérifiés pour un débit exceptionnel de 1.5 débit d'apport (1.5xQapp).

## CHAPITRE X : ETUDE D'ASSAINISSEMENT

En définitif, les ouvrages adoptés pour l'ensemble du projet sont récapitulés dans le tableau suivant :

**TableauX.9 : les ouvrages adoptés pour l'ensemble du projet**

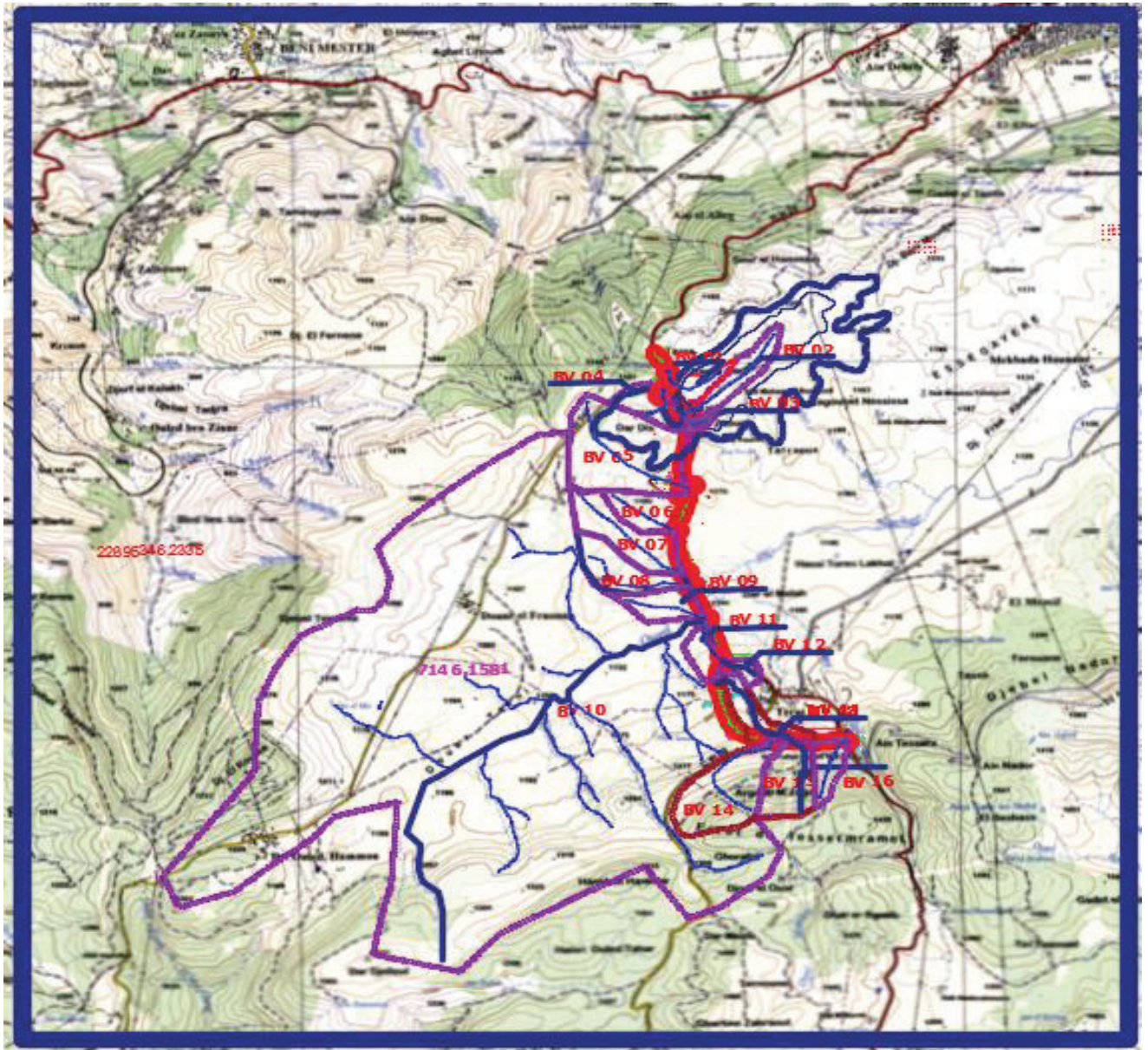
PK	Type d'ouvrage		Pente longitudinale (%)
	Buse (Dimensions Diamètre m)	Dalot ( l x h en m)	
74+120	<b>Ø1000</b>		<b>0.5</b>
74+350 (Giratoire)	<b>Ø1000</b>		<b>0.5</b>
74+670	<b>Ø 600</b>		<b>0.5</b>
74+800	<b>Ø 600</b>		<b>0.5</b>
75+600		<b>1.5 x 1.5</b>	
76 +200		<b>1.2 x 1.2</b>	<b>0.5</b>
76+740	<b>Ø1000</b>		<b>0.5</b>
76+910		<b>1.2 x 1.2</b>	<b>0.5</b>
77+300		<b>1.2 x 1.2</b>	<b>0.5</b>
77+350 (Pont)	Dédoublement du pont 6 x 3.3 m		
77+410		<b>1.2 x 1.2</b>	<b>0.5</b>
77+900 (giratoire)	<b>Ø 600</b>		<b>0.5</b>
78+200		<b>1.5 x 1.5</b>	<b>1.0</b>
79+200	<b>Ø 600</b>		<b>0.5</b>
79+490	<b>Ø1000</b>		<b>0.5</b>
80+130 (RN22)		<b>Dalot 1.2 x 1.2</b>	<b>0.5</b>

### **a- Assainissement longitudinal (Fossés)**

A vu de la hauteur et la longueur des déblais et des remblais sont assez moyenne, ont été adopté des fossés en bas des déblais de dimensions 1.5 x 0. X 0.5 m

**X.7 :Conclusion :**

L'étude hydraulique à traiter principalement le dimensionnement des ouvrages Hydrauliques et des principes de calcul des dispositifs de drainages adoptent pour assainir l'infrastructure. Nous avons répertorié **14** ouvrages hydrauliques sur l'ensemble de projet, dont **4** buses de  $\Phi 1000$  et **4** buses de  $\Phi 600$  et **02** dalots de  $(1.5 \times 1.5)$  ; **06** dalots de  $(1.2 \times 1.2)$  avec un ouvrage d'art sur oued Enachef de  $6 \times 3.3 \text{ m}$



FigureX.5 : Carte des bassins versants :

**Chapitre XI :**

**CARREFOUR GIRATOIRE**

### XI.1 Introduction

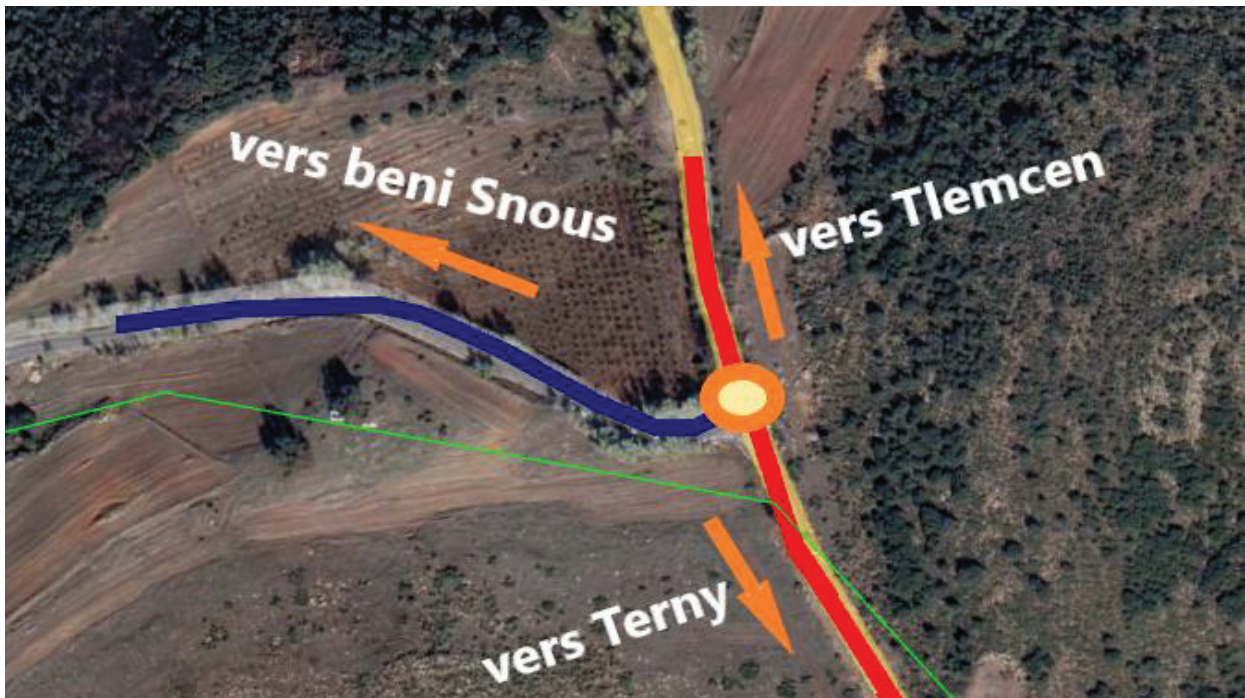
On a opté pour un Carrefour giratoire car il présente de nombreux avantages :

- L'adaptation au trafic est automatique, par la priorité donnée aux véhicules déjà insérés.
- L'infrastructure oblige à ralentir et réduit les accidents impliquant des chocs à angle droit, statistiquement les plus dangereux. La plupart des accidents observés sont des chocs arrière à vitesse réduite, moins traumatisants.
- Il n'y a pas besoin de feux, donc pas besoin d'électrifier le carrefour, ce qui est intéressant en zone très rurale, et économise de l'énergie.
- Les véhicules n'attendent pas forcément longtemps, contrairement aux croisements à feux de signalisation qui immobilisent les véhicules même en cas de trafic faible, d'où le gain de temps notable ainsi que l'économie de carburant et la diminution de la pollution de l'air et des nuisances sonores.

### XI.2 Site d'implantation

Le site d'implantation doit permettre les possibilités d'appliquer les normes en ce qui concerne le dimensionnement des accès. Et pour cela il faut éviter le choix de sites : - En courbe de faible rayon en tracé en plan. - Dans les sections en forte déclivités. Voici l'image qui montre le site d'implantation de carrefour giratoire :

**Giratoire n°01 :**



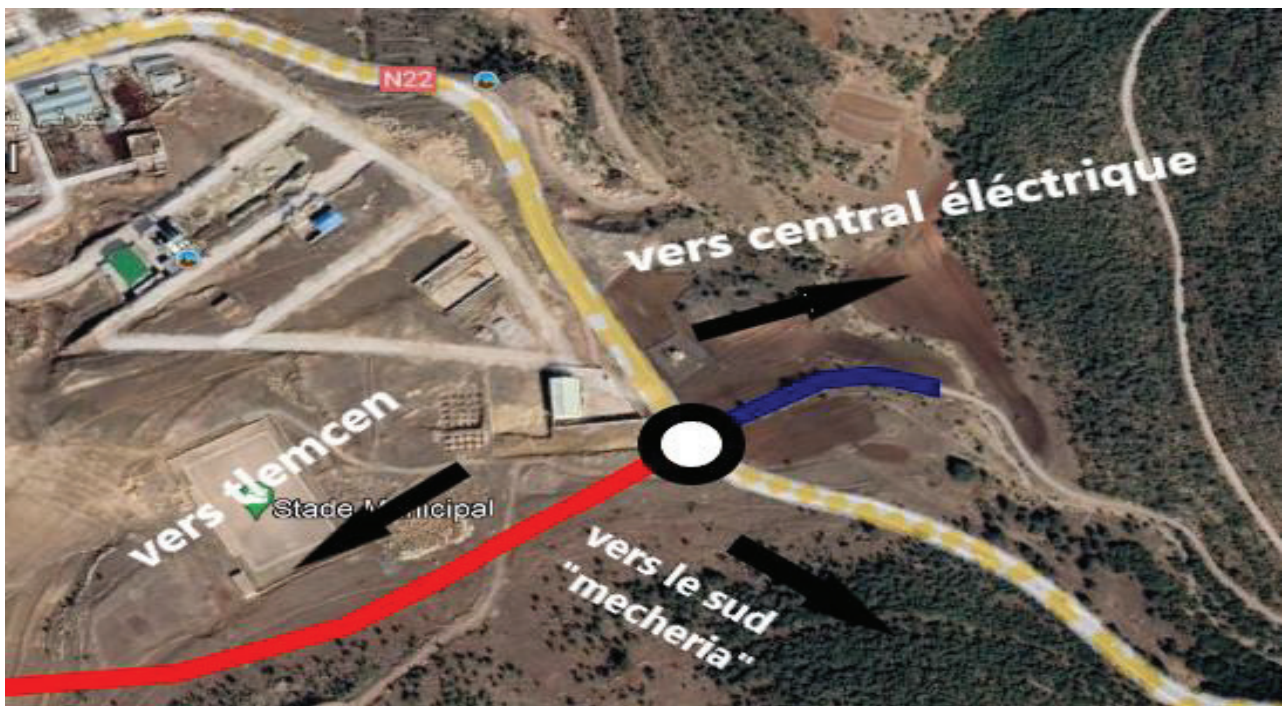
FigureXI.1 : carrefour giratoire au pk 74+350

Giratoire n°02 :



FigureXI.2 : carrefour giratoire au pk 78+394

Giratoire n°03 :



FigureXI.3 : carrefour giratoire au pk 80+590

• Normes SETRA utilisées de conception de carrefours giratoire :

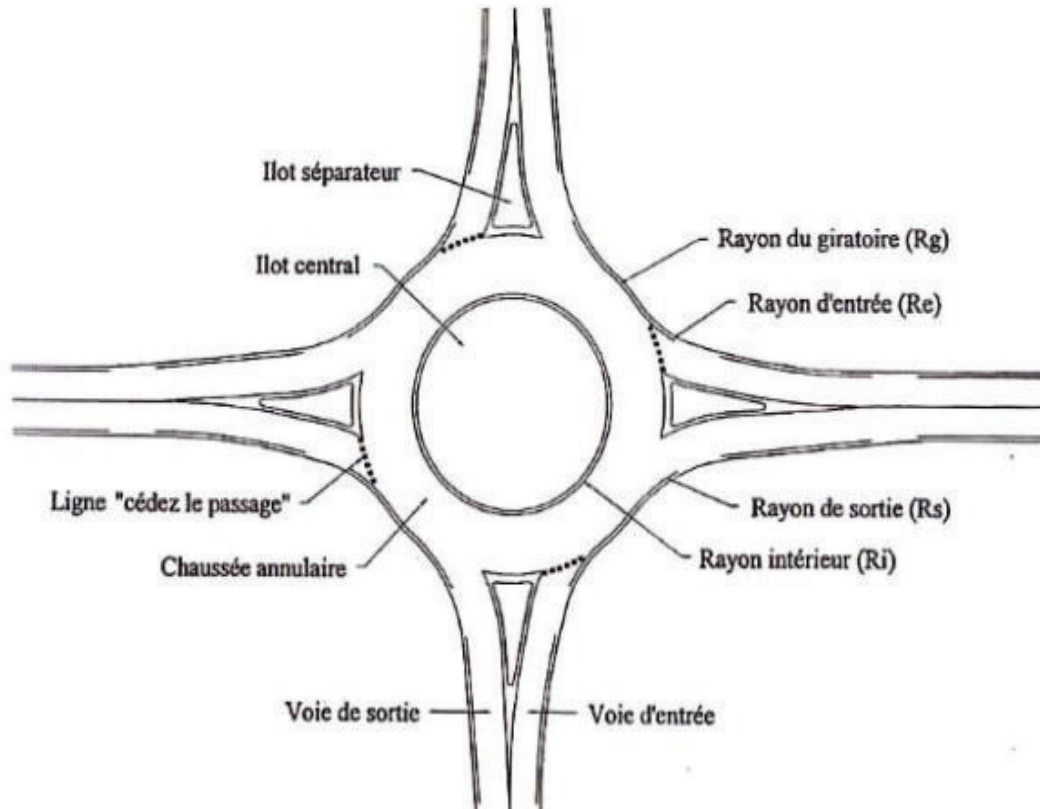


Figure XI.4 : Pour notre projet on a choisi  $R_g = 25\text{m}$

### XI.3 Application au projet

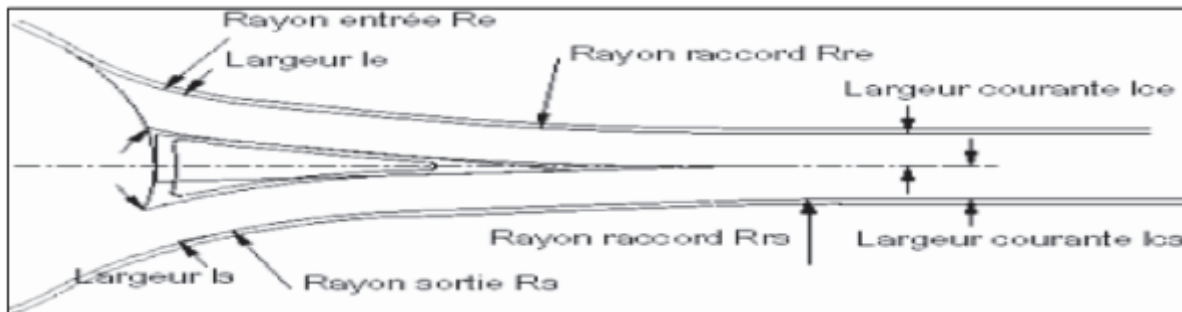
Tableau XI.1 : Récapitulatif des différents paramètres de construction des voies d'entrée et de sortie SETRA

	Notations	Paramétrage	
Rayon du giratoire	$R_g$	$12\text{ m} < R_g < 25\text{ m}$	$R_g = 25$
Largeur de l'anneau	$f^{\wedge}$	$6\text{ m} < f^{\wedge} < 9\text{ m}$	<b>8</b>
Surlargeur franchissable	$sI_f$	$1,5\text{ m}$ si $R < 15\text{ m}$	-
Rayon intérieur	$R_i$	$R_g \cdot f_a \cdot sI_f$	<b>18</b>
Rayon d'entrée	$R_e$	$10\text{ m} \leq R_e \leq 15\text{ m}$ et $\leq R_g$	<b>15</b>
Largeur de la voie entrante	$f_e$	$f_e = 4\text{ m}$	<b>4</b>
Rayon de sortie	$R_s$	$15\text{ m} < R_s < 30\text{ m}$ et $> R_i$	<b>20</b>
Largeur de la voie sortante	$f_s$	$4\text{ m} \leq f_s \leq 5\text{ m}$	<b>5</b>
Rayon de raccordement	$R_r$	$R_r = 4 R_g$	<b>100</b>

**Ilot central :**

**TableauXI.2 : Normes SETRA de l'ilot central du carrefour giratoire**

	Notation	Paramétrage		Valeur
Rayon giratoire	Rg			Rg=25
Hauteur du triangle de construction	H	H = Rg		25
Base du triangle de construction	B	B = Rg/ 4		6.25
Déport de l'ilot sur l'axe	d	d = (0,5+Rg/50)/2 ou 0		0.5
Rayon de raccordement des bordures	r	r = Rg / 50		0.5

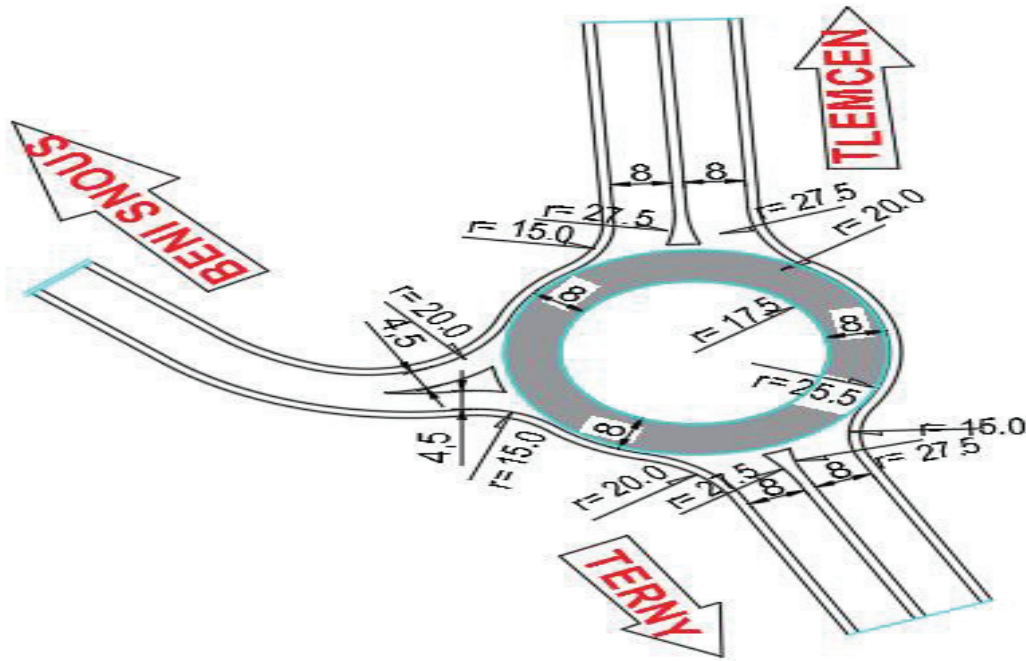


FigureXI.5 : détail de l'ilot central

#### XI.4 Identification de carrefour giratoire :

##### Carrefours giratoires 01 au PK 74+350 :

Le carrefour est situé au début de projet à l'intersection d'un chemin communale vers béni snous avec la RN22 correspondant au (PK 74+350), il s'agit d'un carrefour giratoire à trois (03) branches dont deux en 2\*2 voies de circulation et une en deux voies



FigureXI.6 : conception du giratoire Terny-Tlemcen

**Carrefours giratoires 02 au PK 78+349 :**

Le carrefour est situé au début de l'évitement à l'intersection de la RN22 avec une route de village « Fraouna » et l'évitement de la ville de terni (RN22-Fraouna-évitement) correspondant au (PK 78+349), il s'agit d'un carrefour giratoire à quatre (04) branches dont deux en 2\*2 voies de circulation et deux branches en deux voies.

**Carrefours giratoires 03 au PK 80+590 :**

Le carrefour est situé à la fin de projet à l'intersection de la RN22 avec l'évitement de la ville de Terny et une route vers la centrale électrique de Terny correspondant au (PK 80+590), il s'agit d'un carrefour giratoire à quatre (04) branches dont une en 2\*2 voies de circulation et trois branches (03) en deux voies.

**CHAPITRE XII**

**SIGNALISATION**

### **XII.1 Introduction :**

La signalisation a été élaborée selon l'arrêté et l'instruction interministériels du 15 juillet 1974, les normes des équipements des routes interurbaines « Guide de SETRA – Décembre 1998 » et en application des Instructions sur les Conditions Techniques d'Aménagement des routes principales (ARP).

La signalisation des routes fait l'objet d'instructions spéciales. Il est néanmoins rappelé que :  
L'étude de la signalisation (horizontale, verticale, et directionnelle) doit être faite au moment de l'étude générale,

Les supports des panneaux de signalisation ne doivent pas empiéter sur les bandes dérasées de droite et de gauche, ils sont placés le plus loin possible des surfaces accessibles aux véhicules,

Les supports de portique, potences, etc., doivent être généralement isolés par des glissières de sécurité, lorsqu'ils ne peuvent ni n'être repoussés au-delà de la zone de sécurité, ni être fragilisés,

Dans les carrefours, la taille des îlots doit tenir compte des contraintes d'implantation des panneaux et des règles concernant la signalisation horizontale.

Les équipements de signalisation prévus sont de type statique vertical et horizontal.

La signalisation horizontale consiste en un marquage complet au sol (axe, rives et hachures).

La signalisation verticale, peut-être de :

Police, comme pour les divers signaux de danger, d'interdiction ou d'obligation,

Direction (signalisation de direction).

Localisation.

### **XII.2 Signalisation horizontale :**

#### **XII.2.1 Principe**

Le dispositif qui a été adopté pour le présent projet est :

- ❖ Peinture en bande discontinue de type T1 2U, de 12 cm d'épaisseur : Elle est prévue à l'axe de chaque chaussée et sur tout le linéaire.
- ❖ Peinture en bande discontinue de type T3 2U, de 12 cm d'épaisseur : Elle est prévue en rive sur tout le linéaire où la chaussée est bordée par un accotement.
- ❖ Peinture en bande continue 3U, de 18 cm d'épaisseur : Elle est prévue en rive du côté du TPC et îlots des giratoires.

TableauXII.1 : normes de signalisation horizontale

Type de modulation	Longueur du trait (m)	Intervalle entre traits successifs (m)	Rapport plein vide
T1	3.00	10.00	Environ 1/3
T'1	1.50	5.00	
T2	3.00	3.50	Environ 1
T'2	0.50	0.5	
T3	3.00	1.33	Environ 3
T'3	20.00	6.00	

XII.2.2 Marquage en section courante

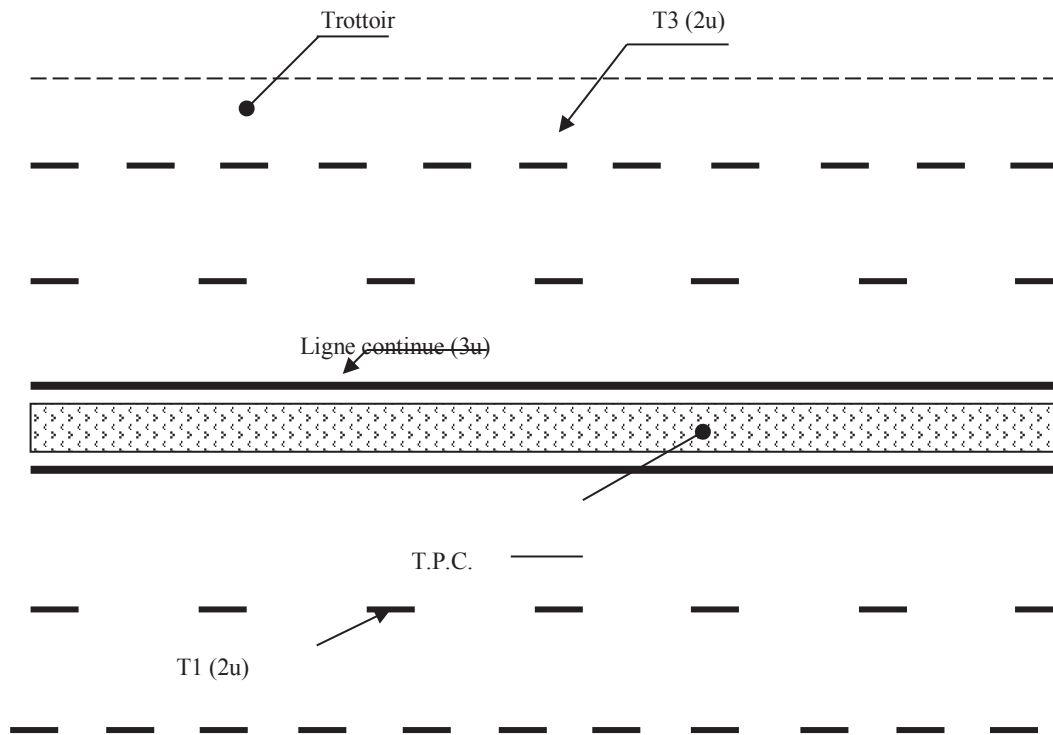
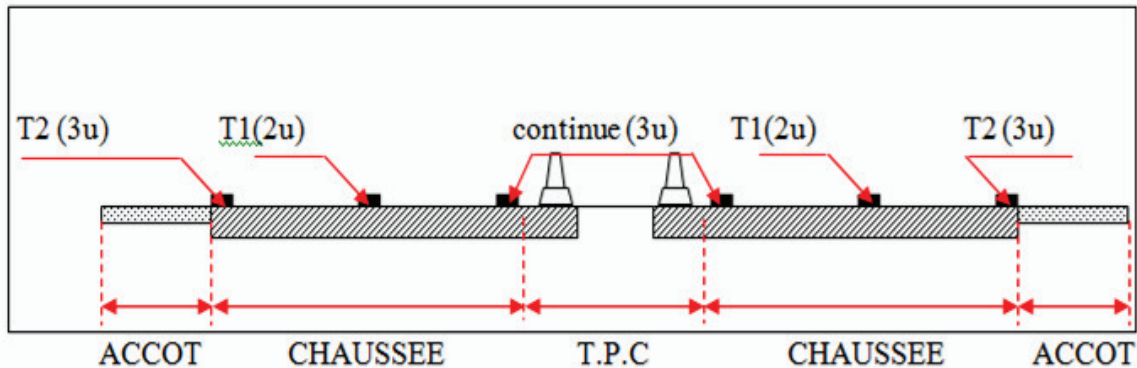


Figure XII.1 : marquage en section courante

Éléments constitutifs du profil en travers



FigureXII.2 : signalisation horizontale du profil en travers

**XII.3 Signalisation verticale :**

C'est un panneau de signalisation. Un peu partout sur la chaussée, ils véhiculent de nombreux messages aux usagers. En fonction de leurs formes et couleurs.

Types de panneaux de signalisations :

**XII.3.1 Les panneaux de pré-signalisation :**

appelés plus communément panneaux de danger : de forme triangulaire, ces panneaux préviennent les usagers d'un danger sur la chaussée. Ainsi, ils leur permettent d'anticiper en adaptant leur conduite à ces circonstances particulières.

Exemple : panneau de verglas, panneau de virage...

**XII.3.2 Les panneaux d'interdiction et d'obligation :**

De forme ronde, ils délivrent un message soit d'interdiction (exemple : interdiction de stationner), soit d'obligation (exemple : contourner par la droite).

**XII.3.3 Les panneaux d'indication :**

de forme carrée avec fond bleu et liseré blanc, ils sont implantés à l'endroit dont ils signalent la particularité (exemple : cassi ou dos d'âne, passage piétons...)

**XII.3.4 Les panneaux d'information :**

de formes et couleurs diverses, ils donnent une direction, ou délivrent une information. Ils permettent de faciliter le déplacement des usagers en leur donnant des indications précises sur leur itinéraire. Exemple : panneau d'autoroute, panneau d'entrée de ville...

**Panneaux types à adopter :**

**Panneau d'avertissement de danger**



A11

**Panneau de priorité**



B2 STOP

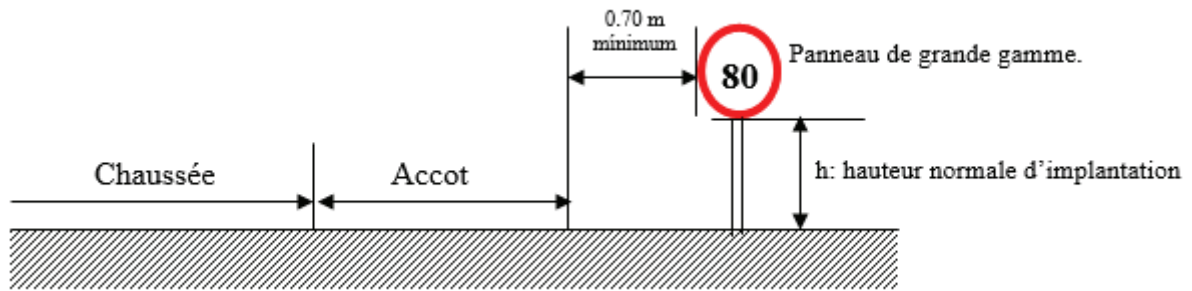


B1 CEDEZ LE PASSAGE

- Le panneau STOP est posé au niveau des pistes
- Le panneau CEDEZ LE PASSAGE est posé au niveau des branches d'accès aux giratoires.

**Panneau de restriction**





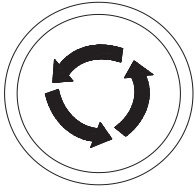
La vitesse est réduite progressivement par pallier de 20 km/h à l'approche des carrefours.



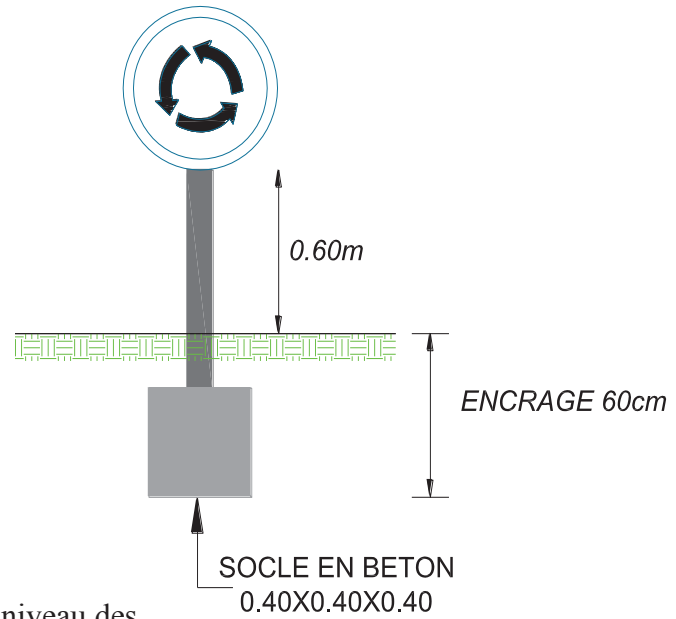
FigureXII.3 : panneau de direction

FigureXII.4 : Panneau de présignalisation :

Panneau d'obligation



D3 SENS DE GIRATION



FigureXII.5 : panneaux d'obligation

Le panneau D3 SENS DE GIRATION est implanté au niveau des ilots de giratoires en face de chaque branche d'entrée.

Potences :



FigureXII.6 : potence à réimplanter sur le dédoublement de la RN22

## **CHAPITRE XIII**

### **IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**

### XIII.1 Introduction

Le concept d'impact environnemental désigne l'ensemble des modifications qualitatives, quantitatives et fonctionnelles de l'environnement (négatives ou positives) engendrées par un projet, de sa conception à sa « fin de vie ».

L'évaluation d'un impact environnemental est quantifiée grâce à la mesure d'indicateurs de flux et d'indicateurs d'impact potentiels.

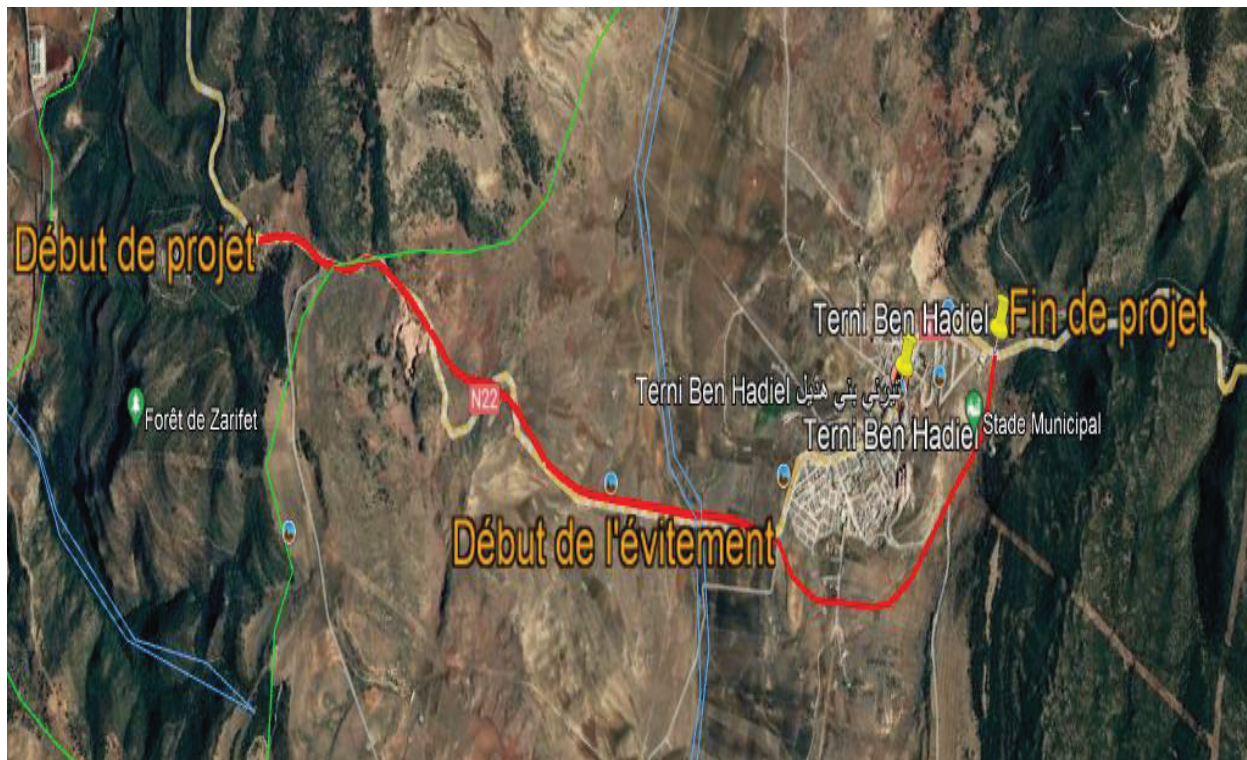
Pour réaliser l'étude d'impact, toutes les thématiques directement liées à l'environnement (eau, air, faune, flore), mais aussi sur l'environnement de l'être humain doivent être abordées.

### XIII.2 L'étude a pour objectifs principaux

- L'identification des contraintes qui risquent d'entraîner un impact négatif sur l'environnement
- Proposer des solutions ou recommandations pour compenser Ou éviter les effets négatifs sur l'environnement.

### XIII.3 Présentation de projet

Le projet objet de cette étude est le dédoublement de la RN 22 avec modernisation et l'évitement de la ville de Terny situé entre la commune de Mansourah au pk 73+835.00 et la sortie de la ville de Terny vers le sud au pk 80+165.00



FigureXIII.1 : présentation de projet sur google earth

### XIII.4 Analyse de l'état initial du site

C'est les principaux impacts négatifs du projet routier sur chacun des différents facteurs environnementaux : milieu physique, milieu naturel, milieu humain et réseaux, de façon plus détaillée, on étudie les impacts en phase travaux et ceux intervenant en phase exploitation.

#### 1.milieu physique :

- Le relief de la zone d'étude est moyennement vallonné, l'altitude de projet varie entre 1190 m à la commune de Mansourah et 1250 m à la limite de la ville de Terny.
- La géologie de la zone d'étude est caractérisée par une succession de couche du jurassique supérieur et miocène.
- La zone de projet est caractérisée par une activité sismique faible (I), selon le règlement parasismique Algérien en vigueur (RPA 99 version 2003).
- L'amplitude thermique (M-m) est comprise entre 25°C et 35°C, elle est de type semi-continentale. Le mois de janvier est le mois le plus froid (5.4°C), et juillet le mois le plus chaud (30.5°C).

Enfin le climagramme pluviothermique d'Emberger place la région de Tlemcen dans l'étage semi-aride supérieur à hiver tempéré.

- La nature des sols rencontrés dans la commune de Mansourah sont des Sables et argile limoneuse avec peu de graviers de couleur rougeâtre, ainsi pour la ville de Terny de début de l'évitement jusqu'à la limite de la ville est dominé par des graviers et galets emballés par une matrice argileuse.

#### 2.milieu naturel :

##### **Couvert végétal :**

La zone d'étude est implantée dans une région naturelle bien distincte par la géographie. Elle est constituée d'une agriculture variée, notamment les champs de pécher, amandiers, pommiers.



FigureXIII.2 : terrains agricoles



figureXIII.3 : Champ de pommiers

### Couvert faunistique :

Le couvert faunistique est constitué de faune domestique et sauvage comme : le chacal doré, le chat forestier, le renard famélique, moutons, chèvres, reconnues suite à l'identification des traces et excréments trouvés aux alentours du site. De même qu'ont Certaines espèces sont menacées de disparition, tel le porc-épic, le chat sauvage, la belette, la mangouste, l'épervier, Le chardonneret élégant (Carduelis), La Gazelle de Cuvier (Gazelle Cuvier)



FigureXIII.4 : La Gazelle de Cuvier



FigureXIII.5 : Le chardonneret élégant

### 3. Milieu humain :

Le long du tracé aucune habitation n'est observée sauf dans la partie de l'évitement au pk 78+175.00 où se trouve une construction distante de 59 m



FigureXIII.6 : : habitation traversée

#### **Réseaux :**

D'après le levé topographique et la visite de site effectué n'ont pas mis en évidence une densité de réseaux divers. Toutefois il y'a lieu de signaler les quelques réseaux rencontrés.

#### **Lignes électriques à basse et moyenne tension :**

Il a été relevé des lignes de basse et moyenne tension qui passe par la route. Toutefois, trois supports de moyenne tension sont localisés dans la plateforme de dédoublement



FigureXIII.7 : réseaux électriques a moyenne tension

### Conduite de gaz :

Lors de visite de site on a relevé une traversé de conduite de gaz dans la partie dédoublement localisé au PK 77+415.00, toute fois elle ne constitue pas contrainte pour le dédoublement de la RN22, mais elle nécessite une protection avec un ouvrage approprié en béton armé de sorte à évacuer les contraintes engendrées par le trafic au-delà de conduite.



FigureXIII.8 : conduite de gaz à l'abscisse 3+400.00

### XIII.5 Evaluation des effets du projet sur l'environnement

#### XIII.5.1 Impacts positifs

Le principal impact positif attendu dans a phase des travaux est

- ✓ La création d'emplois temporaires
- ✓ Les principaux impacts positifs attendus de l'exploitation sont comme suit
- ✓ Amélioration du confort et de la sécurité des usagers
- ✓ Diminution du temps de parcours
- ✓ Diminution des couts d'exploitation des véhicules

#### XIII.5.2 Impacts négatifs

##### XIII.5.2.1 Impacts temporaires liés aux travaux

###### 1. Impacts dus à la pollution de l'air :

- ✓ Une diminution de visibilité localisée et temporaire
- ✓ Une élévation temporaire du taux de brouillard
- ✓ Un retombé des poussières sur les zones proches du site du projet

### 2. Impact dû à l'accroissement du bruit et vibrations :

Les travaux de construction de la route et l'ensemble des ouvrages au niveau du projet sont générateurs d'émissions sonores et acoustiques dues aux engins et équipement lourds mis à la disposition du chantier à la phase de réalisation.

Etant donné qu'aucune habitation n'est à moins de 30 m de la route, l'impact sonore concerne beaucoup plus le personnel du chantier et qui devra être muni d'équipement de protection personnalisé

### 3. Impact sur la faune, flore :

Les travaux de construction produiront des perturbations dans le milieu faunique provoquées par la présence des engins et équipement générateur de bruits qui provoqueront une modification dans le comportement des espèces entraînant leur déplacement temporaire

Concernant la flore, la zone d'étude est implantée sur une région naturelle bien distincte par la géographie.

Les ouvrages prévus dans le cadre d'étude d'assainissement serviront aussi pour passage d'animaux.

Pour la flore, les parties diminuer définitivement seront remplacés par une opération de boisement à initier au près des autorité local.

### 4. Impacts sur l'agriculture :

La réalisation du projet aura un impact direct sur le rendement agricole et ce dès la phase de travaux. En effet le projet passe sur des terres potentialité agricole intéressante, dominées par des champs de culture pommiers et amandiers.

### 5. Impacts sur le bâti :

Au vu des espaces offertes et des choix de conception judicieux, aucun impact sur le bâti n'est à signaler.

L'importance de l'impact sur le bâti est jugée insignifiante

#### XIII.5.2.2 Impacts durables liées à l'exploitation

##### 1. Pollution de l'air :

- Des troubles du comportement
- Des difficultés scolaires ainsi qu'à des capacités de concentration réduites

Toutefois, l'impact en termes de pollution de l'air est minimisé par le fait que le projet est situé en dehors des centres urbains. En partant de ce constat, on considère que l'impact de l'exploitation de la route sur la pollution de l'air est faible.

### **2.Nuisances sonores et acoustique :**

Le seuil admissible de niveau sonore étant de 70 dBA pour la période diurne, vu que les habitations traversées sont éloignées de plus de 50 m, passant ainsi sous le seuil toléré.

Ceci étant l'impact sonore et acoustique sur les récepteurs(habitations) est faible.

### **3.impacts sur l'agriculture :**

Etant donné que la zone du projet est une région agricole, le dédoublement de la route RN22 et l'évitement de la ville de Terny de fera sur des terrains agricoles qui seront perdus définitivement suite à la construction de cette infrastructure.

La procédure d'indemnisation et d'expropriation pour cause d'utilité publique est nécessaire, elle constitue un élément exceptionnel pour l'acquisition de ces surfaces.

### **4.impacts sur les ressources en eau :**

Cet impact est relatif à la pollution des eaux superficielles et profonds transports par les eaux de ruissèlement pluviales, à travers le dispositif de drainage jusqu'au milieu récepteur (cours d'eau),

Des divers éléments déposés sur la chaussée, notamment : résidus, pneumatiques, huiles, produits minéraux, métaux lourds issu des émissions polluantes des véhicules (plomb, zinc, cadmium, nickel,).

### **Conclusion :**

En conclusion de ce qui à été développé en matière d'évaluation des différents impacts du projet, en phase de travaux et en phase d'exploitation, sur l'environnement dans ses composantes physique, naturelle et humaine, à l'exception de la perte irréversible des terres à potentialité agricole, le projet n'engendrera que très peu d'effets nuisibles à l'environnement.

En contrepartie, le projet aura des retombées importantes pour les usagers.

## **Chapitre XIV**

### **Devis quantitatif et qualitatif**

## CHAPITRE XIV : DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

N°	DESIGNATION	UNITE	QUANTITE	PRIX UNITAIRE	MONTANT
<b>1</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES</b>				
1,1	Installation du chantier	F	1	50 000 000,00	50 000 000,00
1,2	Etude d'execution	F	1	10 000 000,00	10 000 000,00
1,2	Etude géotechnique complémentaire	F	1	15 000 000,00	15 000 000,00
<b>Total 01</b>					<b>75 000 000,00</b>
<b>2</b>	<b>TERRASSEMENTS</b>				
2,1	Decapage de terre végétale sur une épaisseur moyenne de 20 cm y compris mise en dépôt provisoire	M2	210 000	100,00	21 000 000,00
2,2	Deblai en grande masse y compris évacuation à la décharge publique	M3	490 870	700,00	343 609 000,00
2,3	Plue value pour terrain rocheux	M3	343 609	1 500,00	515 413 500,00
2,4	Remblai d'emprunt	M3	325 954	1 200,00	391 144 800,00
<b>Total 02</b>					<b>1 271 167 300,00</b>
<b>3</b>	<b>TRAVAUX D'ASSAINISSEMENT</b>				
3,1	F/P de fossé en béton au treillis soudés de forme trapézoïdale 1,5 x 0,5 x 0,5 m épaisseur 10 cm	ML	13 000	5 000,00	65 000 000,00
3,2	F/p de buse en béton armé diamètre 600 mm y compris tête de buse en béton armé et toutes suggestions de bonne exécution	ML	183	25 000,00	4 575 000,00
3,3	F/p de buse en béton armé diamètre 1000 mm y compris tête de buse en béton armé et toutes suggestions de bonne exécution	ML	170	35 000,00	5 950 000,00
3,4	F/p de dalot en béton armé ouverture 1.2 x 1.2 m épaisseur 0.3 m y compris murs en retour ainsi que toutes suggestions de bonne exécution	ML	126	72 000,00	9 072 000,00
3,5	F/p de dalot en béton armé ouverture 1.5 x 1.5 m épaisseur 0.3 m y compris murs en retour ainsi que toutes suggestions de bonne exécution	ML	67	90 000,00	6 030 000,00
<b>Total 03</b>					<b>90 627 000,00</b>
<b>4</b>	<b>TRAVAUX DE CHAUSSEE</b>				
4,1	Fourniture et mise en œuvre de la couche de fondation en GNT épaisseur 30 cm y compris réglage et compactage de forme	M3	42 000	2 500,00	105 000 000,00
4,2	Couche d'impregnation au cut bak 0/1	M2	140 000	120,00	16 800 000,00
4,3	Fourniture et mise en œuvre d'une couche de grave bitume épaisseur 20 cm y compris couche d'accrochage intermédiaire en émulsion de bitume résiduel 0,3 kg/m <sup>2</sup>	T	64 200	8 500,00	545 700 000,00
4,4	Fourniture et mise en œuvre d'une couche de roulement en béton bitumineux y compris couche d'accrochage sur GB épaisseur 0,06 m	T	19 200	9 000,00	172 800 000,00

## CHAPITRE XIV : DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

4,5	Fourniture et mise en œuvre de la couche de fondation en GNT pour rechargement de berme (accotement)	M3	5 600	1 800,00	10 080 000,00
				<b>Total 04</b>	<b>850 380 000,00</b>
<b>5</b>	<b>EQUIPEMENTS</b>				
5,1	F/p de glissière métallique simple y compris toutes sujestions de bonne execution	ML	14 000	4 500,00	63 000 000,00
5,2	F/p de glissière métallique double y compris toutes sujestions de bonne execution	ML	7 000	5 000,00	35 000 000,00
5,3	F/p de bordure de trottoirs pour ilots de giratoire	ML	1 000	1 200,00	1 200 000,00
5,4	<b>Signalisation horizontale</b>				
5.4.1	Ligne continue	ML	15 000	65,00	975 000,00
5.4.2	Linge discontinue	ML	23 000	30,00	690 000,00
5,5	<b>Signalisation verticale</b>				
5.5.1	F/p de potence	U	5	800 000,00	4 000 000,00
5.5.2	F/p de panneaux directionnels	U	15	45 000,00	675 000,00
5.5.3	F/p de panneaux d'interdiction	U	10	15 000,00	150 000,00
5.5.4	F/p de panneaux d'obligation	U	10	15 000,00	150 000,00
				<b>Total 05</b>	<b>105 840 000,00</b>
<b>6</b>	<b>OUVRAGES D'ART</b>				
6,1	Ouvrages d'art courants (poutres precontraintes)	M2	1 455	150 000,00	218 250 000,00
6,2	Ouvrages d'art courants (poutres béton armé )	M2	110	110 000,00	12 100 000,00
6,3	Murs de soutènement (En retour)	M3	1 220	50 000,00	61 000 000,00
				<b>Total 06</b>	<b>291 350 000,00</b>
<b>7</b>	<b>DIVERS</b>				
7,1	Terre végétale sur ilots et talus épaisseur 20 cm	M2	20 000	250,00	5 000 000,00
7,2	Protection en béton armé de conduite (gazoduc)	M3	20	50 000,00	1 000 000,00
				<b>Total 07</b>	<b>6 000 000,00</b>
				<b>TOTAL HT</b>	<b>2 690 364 300,00</b>
				<b>TOTAL TVA 19 %</b>	<b>511 169 217,00</b>
				<b>TOTAL TTC</b>	<b>3 201 533 517,00</b>

Arreté le devis quantitatif et estimatif à la somme en toutes taxes comprises à la somme de (En lettres et chiffres) Trois milliard deux cent un millions cinq cent trente trois mille cinq cent dix sept Dinars algeriens en toutes taxes comprises (3 201 533 517,00 DA TTC).

## **Conclusion générale**

## Conclusion générale

En conclusion, par ce travail l'occasion m'est offerte pour étudier un projet réel auquel j'ai pu appliquer les connaissances acquises lors de ma formation à l'ENSTP.

L'avantage principal du thème de projet ce rapporte sur l'analyse diversifiée d'étude routière à savoir modernisation, dédoublement et évitement de ville .il m'a été donner de traiter les problèmes techniques en se basant sur une méthodologie routière particulière qui prend en compte les aspects liés à la route existante qui constitue une véritable banque de données dans l'analyse du projet qui n'est pas à exclure (tracé, assainissement, ouvrages...).

Cette modeste expérience m'a été très enrichissante et sera certainement déterminante pour mon avenir professionnel dans le domaine des travaux publics.

## Bibliographie

- [1] ARP 1994
- [2] Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves « CTTP »
- [3] “ Assainissement Routier” – Guide technique. SETRA (octobre 2006)
- [4] Aménagement des Carrefours interurbains Décembre 1998
- [5] Signalisation routière.
- [6] ENSTP anciennes mémoires de fin d'étude.
- [7] GTR (Guide des Terrassement Routiers, Réalisation des remblais et des couches de formes.
  
- [8] LCPC, SETRA ,1992) Norme NF-P 11-300.

Site web :

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjc2sSx8bz4AhWTq6QKHfsxDMwQFnoECAwQAQ&url=https%3A%2F%2Ffr.wikipedia.org%2Fwiki%2FCirculation\\_routi%25C3%25A8re&usg=AOvVaw2KkM-GavgbqZSRwzlu1N\\_J](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjc2sSx8bz4AhWTq6QKHfsxDMwQFnoECAwQAQ&url=https%3A%2F%2Ffr.wikipedia.org%2Fwiki%2FCirculation_routi%25C3%25A8re&usg=AOvVaw2KkM-GavgbqZSRwzlu1N_J)

## ANNEXES

## Axe En Plan

### Axe : Axe

Table courante : ARP R80 2x2 voies

Elts Caractéristiques			Points de Contacts		
Nom	Paramètres	Longueur	Abscisse	X	Y
Droite 1	Gisement 156.42gr	85.812	0+000.000	648782.604	3855907.058
Clothoïde 1	Paramètre -187.748	117.498	0+085.812	648836.860	3855840.576
Arc 1	Rayon -300.000 m Centre X 648640.051 m Centre Y 3855604.226 m	72.241	0+203.309	648904.941	3855745.058
Clothoïde 2	Paramètre 187.748	117.498	0+275.550	648930.884	3855677.823
Droite 2	Gisement 196.69gr	113.165	0+393.048	648944.609	3855561.331
Droite 3	Gisement 172.81gr	378.769	0+506.213	648950.493	3855448.319
Clothoïde 3	Paramètre -230.435	132.091	0+884.983	649107.412	3855103.583
Arc 2	Rayon -402.000 m Centre X 648767.226 m Centre Y 3854876.235 m	153.177	1+017.073	649155.417	3854980.694
Clothoïde 4	Paramètre 230.435	132.091	1+170.250	649166.422	3854828.841
Droite 4	Gisement 217.98gr	58.657	1+302.340	649136.639	3854700.314
Clothoïde 5	Paramètre 230.435	132.091	1+360.998	649120.290	3854643.982
Arc 3	Rayon 402.000 m Centre X 649489.703 m Centre Y 3854468.061 m	111.272	1+493.088	649090.507	3854515.455
Clothoïde 6	Paramètre -230.435	132.091	1+604.360	649092.750	3854404.561
Droite 5	Gisement 179.44gr	6.824	1+736.450	649127.707	3854277.345
Clothoïde 7	Paramètre -187.748	117.498	1+743.274	649129.873	3854270.874
Arc 4	Rayon -300.000 m Centre X 648862.182 m Centre Y 3854119.425 m	94.528	1+860.772	649159.762	3854157.448
Clothoïde 8	Paramètre 187.748	117.498	1+955.299	649156.895	3854063.354
Droite 6	Gisement 224.44gr	97.959	2+072.797	649120.156	3853951.959
Clothoïde 9	Paramètre 230.836	132.222	2+170.757	649083.472	3853861.128
Arc 5	Rayon 403.000 m Centre X 649434.087 m Centre Y 3853648.291 m	41.197	2+302.979	649040.782	3853736.154
Clothoïde 10	Paramètre -230.836	132.222	2+344.176	649033.869	3853695.559

Droite 7	Gisement	197.04gr	65.153	2+476.397	649032.787	3853563.500
Clothoïde 11	Paramètre	282.489	133.000	2+541.550	649035.815	3853498.418
Arc 6	Rayon	600.000 m	82.816	2+674.550	649046.891	3853365.953
	Centre X	649639.482 m				
	Centre Y	3853459.954 m				
Clothoïde 12	Paramètre	-282.489	133.000	2+757.366	649065.461	3853285.313
Droite 8	Gisement	174.14gr	894.165	2+890.366	649113.435	3853161.344
Arc 7	Rayon	-900.000 m	107.982	3+784.531	649466.720	3852339.931
	Centre X	648639.946 m				
	Centre Y	3851984.340 m				
Droite 9	Gisement	181.78gr	187.746	3+892.513	649503.338	3852238.416
Droite 10	Gisement	223.07gr	88.958	4+080.259	649556.340	3852058.307
Clothoïde 13	Paramètre	187.748	117.498	4+169.217	649524.803	3851975.126
Arc 8	Rayon	300.000 m	72.663	4+286.715	649490.460	3851862.969
	Centre X	649786.308 m				
	Centre Y	3851813.231 m				
Clothoïde 14	Paramètre	-187.748	117.498	4+359.378	649487.166	3851790.558
Droite 11	Gisement	182.72gr	255.451	4+476.876	649511.185	3851675.745
Clothoïde 15	Paramètre	229.632	131.827	4+732.327	649579.685	3851429.650

Elts Caractéristiques			Points de Contacts			
Nom	Paramètres	Longueur	Abscisse	X	Y	
Arc 9	Rayon	400.000 m	350.079	4+864.154	649621.902	3851304.933
	Centre X	649984.437 m				
	Centre Y	3851473.955 m				
Clothoïde 16	Paramètre	-229.632	131.827	5+214.233	649881.861	3851087.331
Droite 12	Gisement	106.02gr	472.865	5+346.061	650012.062	3851067.724
Clothoïde 17	Paramètre	277.741	133.000	5+818.926	650482.815	3851023.080
Arc 10	Rayon	580.000 m	8.899	5+951.926	650615.526	3851015.596
	Centre X	650603.867 m				
	Centre Y	3851595.478 m				
Clothoïde 18	Paramètre	-277.741	133.000	5+960.825	650624.421	3851015.843
Droite 13	Gisement	90.44gr	182.961	6+093.825	650756.513	3851030.684
				6+276.786	650937.417	3851058.044
Longueur totale de l'axe 6276.786 mètre(s)						

### Profil En Long Projet

#### Axe : Axe

Table courante : ARP R80 2x2 voies

Elts Caractéristiques			Points de Contacts		
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude	
Pente 1	Pente	3.32 %	80.115	0+000.000	1165.039
Parabole 1	Rayon	4000.000 m	26.975	0+080.115	1167.701
	Sommet Absc.	0+-52.772 m			
	Sommet Alt.	1165.493 m			
Pente 2	Pente	4.00 %	302.380	0+107.090	1168.688
Parabole 2	Rayon	3000.000 m	17.995	0+409.470	1180.773
	Sommet Absc.	0+289.574 m			
	Sommet Alt.	1178.377 m			
Pente 3	Pente	4.60 %	414.636	0+427.465	1181.546
Parabole 3	Rayon	-3500.000 m	323.325	0+842.102	1200.604
	Sommet Absc.	1+002.975 m			
	Sommet Alt.	1204.301 m			
Pente 4	Pente	-4.64 %	688.740	1+165.427	1200.531
Parabole 4	Rayon	8000.000 m	420.043	1+854.166	1168.564
	Sommet Absc.	2+225.484 m			

	Sommet Alt.	1159.946 m			
Pente 5	Pente	0.61 %	228.449	2+274.209	1160.095
Parabole 5	Rayon	-3500.000 m	136.322	2+502.658	1161.486
	Sommet Absc.	2+523.976 m			
	Sommet Alt.	1161.551 m			
Pente 6	Pente	-3.29 %	156.852	2+638.980	1159.662
Parabole 6	Rayon	2500.000 m	67.146	2+795.832	1154.508
	Sommet Absc.	2+877.977 m			
	Sommet Alt.	1153.158 m			
Pente 7	Pente	-0.60 %	369.613	2+862.977	1153.203
Parabole 7	Rayon	2500.000 m	27.500	3+232.590	1150.986
	Sommet Absc.	3+247.590 m			
	Sommet Alt.	1150.941 m			
Pente 8	Pente	0.50 %	374.711	3+260.090	1150.972
Parabole 8	Rayon	2500.000 m	72.563	3+634.801	1152.845
	Sommet Absc.	3+622.301 m			
	Sommet Alt.	1152.814 m			
Pente 9	Pente	3.40 %	596.812	3+707.363	1154.261
Parabole 9	Rayon	8000.000 m	152.185	4+304.175	1174.568
	Sommet Absc.	4+031.975 m			
	Sommet Alt.	1169.937 m			
Pente 10	Pente	5.30 %	1274.676	4+456.360	1181.193
Parabole 10	Rayon	-3500.000 m	289.532	5+731.037	1248.813
	Sommet Absc.	5+916.705 m			
	Sommet Alt.	1253.737 m			
Pente 11	Pente	-2.97 %	256.217	6+020.569	1252.196
				6+276.786	1244.593
Longueur totale de l'axe 6276.786 mètre(s)					
Longueur développée totale de l'axe 6281.185 mètre(s)					

## Cubatures Déblai Remblai (Gulden)

### Axe : Axe

Table courante : ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P01	0+000.00 0	12.500	14.72	0.03	184.0	0.3	184.0	0.3
P02	0+025.00 0	25.000	14.58	7.25	364.4	181.2	548.4	181.6
P03	0+050.00 0	25.000	11.73	15.03	293.1	375.7	841.5	557.3
P04	0+075.00 0	25.000	18.65	16.96	466.2	424.0	1307.8	981.2
P05	0+100.00 0	25.000	17.55	33.58	440.8	836.7	1748.6	1817.9
P06	0+124.00 0	25.000	14.48	34.07	366.8	843.3	2115.5	2661.2
P07	0+149.00 0	25.000	24.89	22.78	638.1	558.8	2753.5	3220.0
P08	0+175.00 0	25.000	51.69	8.52	1332.9	207.8	4086.4	3427.8
P09	0+200.00 0	25.000	82.17	0.07	2115.2	1.9	6201.6	3429.7
P10	0+225.00 0	25.000	104.49	0.10	2679.7	2.5	8881.3	3432.2
P11	0+250.00 0	25.000	50.43	0.57	1292.3	14.0	10173.6	3446.2
P12	0+275.00 0	25.000	6.05	10.76	157.3	263.7	10330.8	3710.0
P13	0+300.00 0	25.000	1.53	10.90	39.5	268.0	10370.4	3977.9
P14	0+325.00 0	25.000	3.70	5.60	94.1	137.6	10464.5	4115.5
P15	0+350.00 0	25.000	8.01	0.05	200.8	1.3	10665.3	4116.8
P16	0+375.00 0	25.000	10.37	19.88	260.9	495.4	10926.2	4612.1
P17	0+400.00 0	25.000	8.10	19.61	202.4	490.3	11128.6	5102.4
P18	0+425.00 0	25.000	24.32	11.31	608.0	282.9	11736.6	5385.3
P19	0+450.00 0	25.000	29.76	5.10	743.9	127.4	12480.5	5512.7
P20	0+475.00 0	25.000	6.98	16.60	174.4	415.0	12654.9	5927.7
P21	0+500.00	25.000	0.51	24.01	11.6	635.9	12666.5	6563.6

	0							
P22	0+525.00 0	25.000	14.77	17.04	369.2	426.0	13035.7	6989.6
P23	0+550.00 0	25.000	9.17	12.99	229.3	324.8	13265.1	7314.4
P24	0+575.00 0	25.000	22.39	13.99	559.7	349.6	13824.8	7664.0
P25	0+600.00 0	25.000	55.29	0.47	1382.2	11.9	15207.0	7675.9
P26	0+625.00 0	25.000	57.59	7.73	1439.6	193.2	16646.6	7869.1
P27	0+650.00 0	25.000	64.84	8.79	1621.1	219.7	18267.7	8088.8
P28	0+675.00 0	25.000	87.27	0.07	2181.8	1.8	20449.5	8090.5
P29	0+700.00 0	25.000	60.53	0.13	1513.3	3.2	21962.8	8093.8
P30	0+725.00 0	25.000	15.42	14.66	385.5	366.6	22348.3	8460.4
P31	0+750.00 0	25.000	0.88	27.59	22.0	689.7	22370.3	9150.1
P32	0+775.00 0	25.000	0.81	36.56	20.2	914.1	22390.5	10064.2
P33	0+800.00 0	25.000	0.74	50.31	18.5	1257.8	22409.0	11322.0
P34	0+825.00 0	25.000	0.55	96.53	13.9	2413.2	22422.9	13735.1
P35	0+850.00 0	25.000	0.62	144.45	15.4	3611.2	22438.3	17346.4
P36	0+874.00 0	25.000	0.88	149.54	22.0	3738.4	22460.3	21084.8
P37	0+900.00 0	25.000	1.42	150.88	35.7	3770.0	22496.0	24854.8
P38	0+925.00 0	25.000	1.42	150.01	35.8	3743.4	22531.8	28598.2
P39	0+950.00 0	25.000	1.49	70.17	37.8	1749.4	22569.5	30347.6
P40	0+975.00 0	25.000	93.49	0.05	2331.5	1.3	24901.1	30348.9
P41	1+000.00 0	25.000	170.43	0.07	4279.3	1.7	29180.4	30350.6
P42	1+025.00 0	25.000	277.65	0.06	7009.4	1.6	36189.8	30352.2
P43	1+050.00 0	25.000	417.40	0.06	10544.9	1.5	46734.7	30353.6
P44	1+075.00 0	25.000	451.26	0.06	11348.3	1.4	58083.1	30355.0
P45	1+100.00 0	25.000	442.50	0.06	11090.9	1.5	69174.0	30356.5
P46	1+125.00 0	25.000	455.13	0.06	11387.3	1.5	80561.3	30358.0
P47	1+150.00 0	25.000	420.51	0.07	10506.9	1.8	91068.2	30359.7
P48	1+175.00	25.000	383.87	0.06	9523.9	1.5	100592.2	30361.2

	0							
P49	1+200.00 0	25.000	376.78	0.06	9324.4	1.5	109916.6	30362.8
P50	1+225.00 0	25.000	386.08	0.06	9586.9	1.4	119503.5	30364.2

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P51	1+250.00 0	25.000	376.88	0.06	9384.7	1.4	128888.2	30365.6
P52	1+275.00 0	25.000	376.40	0.06	9396.5	1.5	138284.7	30367.1
P53	1+300.00 0	25.000	371.39	0.06	9283.2	1.5	147567.9	30368.6
P54	1+325.00 0	25.000	375.40	0.06	9385.1	1.4	156952.9	30370.0
P55	1+350.00 0	25.000	379.88	0.06	9497.1	1.4	166450.0	30371.4
P56	1+375.00 0	25.000	370.99	0.05	9281.2	1.3	175731.2	30372.7
P57	1+400.00 0	25.000	346.80	0.06	8692.8	1.4	184424.0	30374.1
P58	1+425.00 0	25.000	295.57	0.06	7439.1	1.4	191863.1	30375.5
P59	1+449.00 0	25.000	152.08	0.06	3817.5	1.6	195680.7	30377.1
P60	1+475.00 0	25.000	99.18	0.06	2482.1	1.5	198162.8	30378.6
P61	1+500.00 0	25.000	43.45	0.06	1087.2	1.6	199250.0	30380.2
P62	1+525.00 0	25.000	1.24	26.48	31.5	661.6	199281.5	31041.8
P63	1+550.00 0	25.000	0.52	49.19	12.9	1230.2	199294.4	32271.9
P64	1+575.00 0	25.000	0.51	39.05	12.9	975.8	199307.3	33247.7
P65	1+600.00 0	25.000	0.49	28.09	12.1	705.2	199319.4	33952.9
P66	1+625.00 0	25.000	0.79	67.70	19.6	1700.6	199339.0	35653.5
P67	1+650.00 0	25.000	0.73	71.48	18.0	1796.2	199357.1	37449.8
P68	1+675.00 0	25.000	1.11	56.25	27.4	1413.2	199384.5	38863.0
P69	1+700.00 0	25.000	0.77	84.06	19.1	2106.5	199403.5	40969.5
P70	1+725.00 0	25.000	0.53	96.88	13.2	2423.6	199416.8	43393.1
P71	1+750.00 0	25.000	0.44	169.84	11.0	4245.3	199427.8	47638.4
P72	1+775.00 0	25.000	0.49	276.04	12.3	6902.1	199440.1	54540.6
P73	1+800.00 0	25.000	0.55	238.99	13.7	5984.5	199453.8	60525.0
P74	1+824.00 0	25.000	0.91	124.48	22.6	3140.5	199476.3	63665.5
P75	1+850.00 0	25.000	0.48	119.60	12.0	3011.1	199488.3	66676.7
P76	1+875.00	25.000	0.45	25.99	11.0	657.6	199499.3	67334.3

	0							
P77	1+900.00 0	25.000	98.98	0.07	2439.5	1.7	201938.9	67336.0
P78	1+925.00 0	25.000	309.81	0.07	7578.8	1.6	209517.7	67337.6
P79	1+950.00 0	25.000	467.61	0.06	11453.7	1.4	220971.4	67339.0
P80	1+975.00 0	25.000	475.98	0.06	11713.1	1.4	232684.4	67340.4
P81	2+000.00 0	25.000	350.66	0.06	8680.9	1.6	241365.4	67342.0
P82	2+025.00 0	25.000	231.88	0.07	5765.4	1.6	247130.7	67343.6
P83	2+050.00 0	25.000	141.50	0.06	3531.8	1.5	250662.5	67345.1
P84	2+075.00 0	25.000	77.62	0.06	1939.7	1.4	252602.2	67346.5
P85	2+100.00 0	25.000	37.94	0.07	948.5	1.7	253550.8	67348.2
P86	2+125.00 0	25.000	20.31	0.87	507.9	21.7	254058.6	67369.9
P87	2+150.00 0	25.000	13.20	0.56	329.9	13.9	254388.6	67383.8
P88	2+175.00 0	25.000	8.90	2.20	222.8	55.0	254611.3	67438.8
P89	2+199.00 0	25.000	11.75	1.79	295.2	44.6	254906.5	67483.4
P90	2+225.00 0	25.000	15.09	0.26	380.3	6.5	255286.8	67489.9
P91	2+250.00 0	25.000	12.28	6.47	311.6	160.3	255598.5	67650.2
P92	2+275.00 0	25.000	12.88	4.50	328.1	110.9	255926.6	67761.1
P93	2+300.00 0	25.000	12.66	1.71	323.8	41.9	256250.4	67803.1
P94	2+325.00 0	25.000	16.61	7.93	427.0	195.2	256677.4	67998.3
P95	2+350.00 0	25.000	18.70	12.92	479.9	319.1	257157.3	68317.4
P96	2+375.00 0	25.000	17.37	12.19	443.6	301.2	257600.9	68618.6
P97	2+400.00 0	25.000	7.25	9.54	183.9	236.3	257784.9	68854.9
P98	2+425.00 0	25.000	6.12	11.73	154.7	291.6	257939.6	69146.5
P99	2+450.00 0	25.000	8.74	9.20	219.7	229.5	258159.3	69376.0
P100	2+475.00 0	25.000	4.02	6.10	100.5	152.4	258259.8	69528.4
P101	2+499.00 0	25.000	4.16	6.32	104.0	157.9	258363.8	69686.3
P102	2+525.00 0	25.000	4.00	10.36	100.1	258.9	258463.9	69945.3
P103	2+550.00	25.000	8.26	8.97	206.8	224.2	258670.6	70169.4

	0							
P104	2+575.00 0	25.000	7.95	3.73	199.5	93.0	258870.1	70262.4
P105	2+600.00 0	25.000	14.07	0.10	353.5	2.4	259223.7	70264.8
P106	2+625.00 0	25.000	5.28	5.73	133.3	142.5	259357.0	70407.3
P107	2+650.00 0	25.000	0.47	27.24	11.8	681.0	259368.8	71088.2
P108	2+675.00 0	25.000	0.65	34.75	16.3	868.3	259385.1	71956.5
P109	2+700.00 0	25.000	1.25	37.87	31.7	946.8	259416.8	72903.4
P110	2+725.00 0	25.000	1.06	31.88	26.8	795.9	259443.6	73699.2
P111	2+750.00 0	25.000	1.28	22.27	32.3	555.5	259475.9	74254.7

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P112	2+775.00 0	25.000	2.09	13.02	52.8	324.5	259528.7	74579.3
P113	2+800.00 0	25.000	3.67	4.53	92.4	112.9	259621.1	74692.1
P114	2+825.00 0	25.000	2.73	4.80	68.8	119.5	259689.9	74811.7
P115	2+850.00 0	25.000	0.69	15.51	17.3	387.0	259707.2	75198.7
P116	2+874.00 0	25.000	0.48	27.21	12.1	679.8	259719.3	75878.5
P117	2+900.00 0	25.000	0.49	30.99	12.2	774.8	259731.5	76653.3
P118	2+925.00 0	25.000	0.87	36.22	21.7	905.5	259753.2	77558.8
P119	2+950.00 0	25.000	0.89	24.03	22.2	600.8	259775.4	78159.5
P120	2+975.00 0	25.000	3.07	6.90	76.8	172.6	259852.2	78332.1
P121	3+000.00 0	25.000	10.95	0.10	273.7	2.6	260125.9	78334.7
P122	3+025.00 0	25.000	10.03	3.69	250.8	92.3	260376.7	78427.0
P123	3+050.00 0	25.000	7.26	11.89	181.5	297.2	260558.2	78724.2
P124	3+075.00 0	25.000	5.94	11.98	148.4	299.6	260706.6	79023.8
P125	3+100.00 0	25.000	8.24	9.86	206.0	246.6	260912.6	79270.4
P126	3+125.00 0	25.000	9.43	5.61	235.9	140.2	261148.5	79410.6
P127	3+150.00 0	25.000	8.63	5.21	215.8	130.2	261364.3	79540.8
P128	3+175.00 0	25.000	9.41	0.90	235.2	22.4	261599.4	79563.2
P129	3+200.00 0	25.000	12.56	1.87	313.9	46.8	261913.3	79609.9
P130	3+225.00 0	25.000	16.70	3.11	417.5	77.9	262330.9	79687.8
P131	3+250.00 0	25.000	15.26	4.29	381.6	107.1	262712.4	79795.0
P132	3+275.00 0	25.000	9.71	8.73	242.8	218.2	262955.2	80013.1
P133	3+300.00 0	25.000	5.54	9.41	138.6	235.2	263093.8	80248.3
P134	3+325.00 0	25.000	3.40	10.02	85.0	250.6	263178.8	80498.9
P135	3+350.00 0	25.000	1.30	18.57	32.6	464.3	263211.4	80963.3
P136	3+375.00 0	25.000	0.45	34.11	11.3	852.8	263222.7	81816.0
P137	3+400.00	25.000	0.25	60.31	6.2	1507.7	263229.0	83323.7

	0							
P138	3+425.00 0	25.000	0.25	66.75	6.2	1668.6	263235.2	84992.4
P139	3+450.00 0	25.000	0.32	85.75	8.0	2143.7	263243.2	87136.0
P140	3+475.00 0	25.000	0.25	101.17	6.3	2529.4	263249.5	89665.4
P141	3+500.00 0	25.000	0.20	88.52	4.9	2213.0	263254.4	91878.4
P142	3+525.00 0	25.000	0.23	123.19	5.8	3079.8	263260.2	94958.2
P143	3+550.00 0	25.000	0.51	102.62	12.8	2565.6	263273.0	97523.8
P144	3+575.00 0	25.000	0.65	86.25	16.1	2156.2	263289.1	99679.9
P145	3+600.00 0	25.000	0.25	65.35	6.3	1633.8	263295.5	101313.8
P146	3+625.00 0	25.000	0.31	56.47	7.8	1411.7	263303.2	102725.5
P147	3+650.00 0	25.000	0.45	47.45	11.2	1186.2	263314.5	103911.8
P148	3+675.00 0	25.000	0.24	56.20	6.1	1405.1	263320.5	105316.8
P149	3+700.00 0	25.000	0.37	60.01	9.3	1500.2	263329.8	106817.1
P150	3+725.00 0	25.000	0.28	55.44	7.1	1386.1	263336.9	108203.2
P151	3+750.00 0	25.000	0.39	55.22	9.9	1380.6	263346.7	109583.8
P152	3+775.00 0	25.000	0.48	50.57	11.9	1264.5	263358.7	110848.2
P153	3+800.00 0	25.000	0.38	42.86	9.6	1073.1	263368.3	111921.3
P154	3+825.00 0	25.000	0.46	38.39	11.5	961.9	263379.7	112883.2
P155	3+850.00 0	25.000	0.39	33.59	9.9	841.7	263389.6	113724.9
P156	3+875.00 0	25.000	0.40	19.44	10.0	486.5	263399.6	114211.4
P157	3+900.00 0	25.000	0.80	13.29	20.1	332.2	263419.7	114543.6
P158	3+925.00 0	25.000	1.34	9.89	33.5	247.3	263453.2	114791.0
P159	3+950.00 0	25.000	0.68	10.56	16.9	264.1	263470.1	115055.1
P160	3+975.00 0	25.000	0.81	14.91	20.4	372.7	263490.5	115427.8
P161	4+000.00 0	25.000	2.37	20.67	59.2	516.6	263549.7	115944.4
P162	4+025.00 0	25.000	2.94	16.58	73.5	414.4	263623.2	116358.9
P163	4+050.00 0	25.000	6.55	13.31	163.8	332.8	263787.0	116691.7
P164	4+075.00	25.000	20.22	0.06	496.5	1.6	264283.4	116693.3

	0							
P165	4+100.00 0	25.000	67.79	0.06	1694.7	1.5	265978.2	116694.8
P166	4+125.00 0	25.000	120.03	0.06	3000.6	1.5	268978.8	116696.3
P167	4+150.00 0	25.000	156.51	0.06	3912.7	1.5	272891.5	116697.8
P168	4+175.00 0	25.000	193.98	0.06	4846.7	1.6	277738.2	116699.4
P169	4+200.00 0	25.000	251.04	0.06	6253.4	1.5	283991.6	116700.9
P170	4+225.00 0	25.000	339.78	0.06	8451.7	1.4	292443.3	116702.3
P171	4+250.00 0	25.000	344.81	0.06	8571.4	1.5	301014.7	116703.8
P172	4+275.00 0	25.000	354.22	0.06	8815.4	1.4	309830.2	116705.1

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P173	4+300.00 0	25.000	316.26	0.06	7890.4	1.5	317720.5	116706.6
P174	4+325.00 0	25.000	217.52	0.06	5428.3	1.5	323148.8	116708.1
P175	4+350.00 0	25.000	95.90	0.06	2382.4	1.5	325531.2	116709.6
P176	4+375.00 0	25.000	5.61	6.05	136.8	153.2	325668.0	116862.8
P177	4+400.00 0	25.000	1.50	25.86	37.1	649.9	325705.0	117512.7
P178	4+425.00 0	25.000	7.61	4.78	187.4	120.6	325892.4	117633.3
P179	4+450.00 0	25.000	33.11	0.06	826.5	1.5	326718.9	117634.8
P180	4+475.00 0	25.000	43.40	0.06	1084.8	1.5	327803.8	117636.3
P181	4+500.00 0	25.000	56.28	0.06	1406.9	1.5	329210.7	117637.9
P182	4+525.00 0	25.000	74.15	0.06	1853.7	1.5	331064.4	117639.4
P183	4+550.00 0	25.000	90.69	0.06	2267.3	1.5	333331.7	117640.9
P184	4+575.00 0	25.000	101.77	0.06	2544.3	1.5	335876.0	117642.4
P185	4+600.00 0	25.000	101.28	0.06	2531.9	1.5	338407.9	117643.9
P186	4+625.00 0	25.000	90.04	0.06	2251.0	1.5	340658.9	117645.4
P187	4+650.00 0	25.000	72.64	0.06	1816.1	1.5	342474.9	117646.9
P188	4+675.00 0	25.000	62.45	0.06	1561.2	1.5	344036.2	117648.4
P189	4+700.00 0	25.000	58.47	0.06	1461.8	1.5	345498.0	117650.0
P190	4+725.00 0	25.000	73.43	0.06	1835.8	1.5	347333.8	117651.5
P191	4+750.00 0	25.000	112.49	0.06	2811.0	1.5	350144.8	117653.0
P192	4+775.00 0	25.000	145.82	0.06	3643.7	1.5	353788.5	117654.4
P193	4+800.00 0	25.000	156.17	0.06	3899.5	1.5	357688.1	117655.9
P194	4+825.00 0	25.000	171.85	0.06	4284.5	1.4	361972.6	117657.4
P195	4+849.00 0	25.000	215.38	0.06	5372.8	1.5	367345.4	117658.8
P196	4+875.00 0	25.000	234.24	0.06	5846.0	1.5	373191.4	117660.3
P197	4+900.00 0	25.000	229.02	0.06	5720.4	1.5	378911.7	117661.8
P198	4+925.00	25.000	225.60	0.06	5638.3	1.5	384550.1	117663.2

	0							
P199	4+950.00 0	25.000	218.84	0.06	5474.5	1.5	390024.6	117664.7
P200	4+975.00 0	25.000	192.48	0.06	4809.7	1.5	394834.3	117666.2
P201	5+000.00 0	25.000	165.18	0.06	4126.2	1.5	398960.5	117667.6
P202	5+025.00 0	25.000	147.10	0.06	3675.5	1.5	402635.9	117669.2
P203	5+050.00 0	25.000	120.05	0.06	2998.2	1.5	405634.1	117670.7
P204	5+075.00 0	25.000	95.36	0.06	2376.2	1.6	408010.3	117672.3
P205	5+100.00 0	25.000	74.17	0.06	1848.0	1.5	409858.3	117673.8
P206	5+125.00 0	25.000	72.00	0.06	1796.2	1.6	411654.5	117675.4
P207	5+150.00 0	25.000	83.32	0.06	2085.9	1.6	413740.4	117676.9
P208	5+175.00 0	25.000	89.93	0.06	2257.2	1.5	415997.6	117678.5
P209	5+200.00 0	25.000	82.56	0.06	2073.1	1.5	418070.7	117680.0
P210	5+225.00 0	25.000	71.81	0.06	1807.5	1.5	419878.2	117681.5
P211	5+250.00 0	25.000	29.34	0.06	741.8	1.5	420620.0	117683.1
P212	5+275.00 0	25.000	2.81	24.44	71.3	608.0	420691.3	118291.0
P213	5+300.00 0	25.000	0.45	87.89	11.4	2192.5	420702.7	120483.5
P214	5+325.00 0	25.000	0.45	167.80	11.2	4189.2	420713.9	124672.7
P215	5+350.00 0	25.000	0.57	221.63	14.2	5540.1	420728.1	130212.8
P216	5+375.00 0	25.000	0.50	248.02	12.6	6200.4	420740.6	136413.3
P217	5+400.00 0	25.000	0.49	297.56	12.3	7438.9	420752.9	143852.2
P218	5+425.00 0	25.000	0.83	389.41	20.8	9735.4	420773.6	153587.5
P219	5+450.00 0	25.000	0.63	358.97	15.7	8974.4	420789.4	162561.9
P220	5+475.00 0	25.000	0.53	299.36	13.3	7483.9	420802.7	170045.8
P221	5+500.00 0	25.000	0.52	265.13	12.9	6628.2	420815.6	176674.0
P222	5+525.00 0	25.000	0.72	276.92	18.1	6922.9	420833.7	183596.9
P223	5+550.00 0	25.000	0.69	278.26	17.2	6956.5	420850.9	190553.3
P224	5+575.00 0	25.000	0.53	311.13	13.3	7778.1	420864.1	198331.5
P225	5+600.00	25.000	0.60	353.79	14.9	8844.8	420879.0	207176.2

	0							
P226	5+625.00 0	25.000	0.62	388.60	15.6	9715.1	420894.6	216891.3
P227	5+650.00 0	25.000	0.66	440.23	16.4	11005.7	420911.0	227897.0
P228	5+675.00 0	25.000	0.59	461.62	14.7	11540.6	420925.7	239437.6
P229	5+700.00 0	25.000	0.54	469.56	13.6	11738.9	420939.3	251176.5
P230	5+725.00 0	25.000	0.53	425.66	13.2	10641.5	420952.5	261818.0
P231	5+750.00 0	25.000	0.49	328.62	12.4	8215.4	420964.8	270033.5
P232	5+775.00 0	25.000	0.53	257.09	13.1	6427.2	420978.0	276460.7
P233	5+800.00 0	25.000	0.62	184.93	15.4	4623.2	420993.4	281083.9

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P234	5+825.00 0	25.000	0.53	94.37	13.3	2358.7	421006.7	283442.6
P235	5+850.00 0	25.000	6.64	19.30	166.8	481.7	421173.6	283924.3
P236	5+875.00 0	25.000	53.60	0.07	1347.4	1.7	422521.0	283925.9
P237	5+900.00 0	25.000	135.22	0.07	3406.8	1.8	425927.8	283927.7
P238	5+925.00 0	25.000	188.94	0.08	4772.1	2.0	430699.9	283929.7
P239	5+950.00 0	25.000	230.84	0.09	5846.7	2.3	436546.6	283932.0
P240	5+975.00 0	25.000	276.70	0.09	7005.7	2.3	443552.4	283934.3
P241	6+000.00 0	25.000	309.93	0.09	7816.3	2.2	451368.7	283936.5
P242	6+025.00 0	25.000	347.93	0.07	8752.4	1.8	460121.1	283938.3
P243	6+050.00 0	25.000	361.22	0.07	9065.9	1.8	469186.9	283940.1
P244	6+075.00 0	25.000	350.76	0.07	8783.1	1.8	477970.1	283941.9
P245	6+100.00 0	25.000	317.97	0.07	7949.7	1.7	485919.8	283943.6
P246	6+125.00 0	25.000	302.23	0.07	7555.7	1.7	493475.5	283945.3
P247	6+150.00 0	25.000	324.13	0.06	8103.3	1.6	501578.8	283946.9
P248	6+175.00 0	25.000	357.03	0.06	8925.8	1.6	510504.6	283948.5
P249	6+200.00 0	25.000	332.39	0.07	8309.6	1.7	518814.2	283950.2
P250	6+225.00 0	25.000	265.34	0.07	6633.6	1.8	525447.8	283951.9
P251	6+250.00 0	25.000	211.10	0.07	5277.5	1.7	530725.4	283953.6
P252	6+275.00 0	13.393	150.44	0.06	2014.9	0.8	532740.3	283954.4
P253	6+276.78 6	0.893	145.66	0.06	130.1	0.1	532870.3	283954.5



