

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Mémoire de Master

Présenté à l'Université 08 Mai 1945 de Guelma

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département de : Génie Civil et Hydraulique

Spécialité : Travaux Publics

Option : Voies et Ouvrages D'Art

Présenté par : Allal Rawia

Ghemarssa Maya Ismahan

Thème : Projet routier dédoublement de la RN 21

Du PK 23+000 au PK 34+000 sur 11 Km

Sous la direction de : Pr Belachia Mouloud

2022

REMERCIEMENTS

Tout d'abord nous tenons à remercier *Allah* de nous avoir donné la volonté, le courage et la passion de bien mener ce travail.

Nous tenons à remercier en premier temps notre encadreur <<***M .BELACHIA MOULOUD***>> pour l'aide qu'il a su nous transmettre. Nous le remercions également pour sa disponibilité et les conseils qui nous ont donné.

Nous tenons également à remercier l'ensemble de personnel de la ***DTP DE LA WILAYA DE ANNABA***.

Nous remercions les membres de jury qui nous font l'honneur de présider et d'examiner ce modeste travail.

Nous souhaitons adresser nos remerciements au corps professoral et administratif du ***DEPARTEMENT DE GENIE CIVIL ET HYDRAULIQUE***

Dédicaces

Au nom d'Allah, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux

*A mes très chers parents **FAICAL** et **SAMIRA** que j'estime.*

*A la famille **ALLAL, DJOUAD***

*A mon binôme **GHEMARSSA MAYA ISMAHANE**, avec qui j'ai partagé
ce travail.*

*Sans oublier tous mes amis(es) avec qui j'ai passé des moments inoubliables
durant tout mon cursus du primaire à l'université et à tous ceux qui nous ont
aidés à réaliser ce travail.*



RAWIA

Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à la mémoire de mon très **cher père** (رحمه الله)*

C'est avec un plaisir que je dédie ce modeste travail :

*A l'être le plus cher de ma vie **Ma mère***

*A ma **grand-mère***

*A mes **trois frères***

*Sans oublier tous mes amis(es) avec qui j'ai passé des moments inoubliables
durant tout mon cursus du primaire à l'université et à tous ceux qui nous ont
aidés à réaliser ce travail.*



MAYA ISMAHANE

Chapitre I : Caractéristiques Géométrique	
1. Présentation du projet	01
2. Données Générales	01
a. Sismicité.....	02
3. Objectifs du projet.....	02
4. Etude De Trafic.....	03
4.1 Analyse du trafic.....	03
4.2 Différent types du trafic.....	03
4.3 Modèle de présentation du trafic.....	03
4.4 Catégorie et environnement de la route.....	04
4.4.1 Catégorie de la route.....	04
4.4.2 Environnement de la route.....	04
4.5 Débit de pointe horaire normal.....	05
4.6. Débit horaire admissible.....	05
4.7. Détermination du nombre de voie (N).....	06
5. Application au projet.....	07
a. Calcul du TMJA2022.....	07
b. Calcul du Trafic effectif de l'année de mise en service (2021).....	07
c. Calcul du Trafic effectif de l'année horizon (2045).....	08
d. Calcul du Débit de pointe horaire normal de l'année de mise en service (2025)...	08
e. Calcul du Débit de pointe horaire normal de l'année horizon (2045).....	08
f. Calcul du débit admissible.....	08
g. Détermination du nombre de voies par sens.....	08
h. Calcul de l'année de saturation.....	09
6. Conclusion	09
7. Trace En Plan.....	10
7.1 Introduction.....	10
7.2 Définition.....	10
7.3 Particularité De Conception Du Dédoublément	10
7.4 Particularité De Conception Du Dédoublément	10
7.5 Les Eléments Du Trace En Plan	11
7.5.1 Alignement.....	11
7.5.2 Règles concernant la longueur des alignements.....	12
7.5.2.1 Longueur maximale.....	12
7.5.2.2 Longueur minimale.....	12
7.5.2.3 Arcs de cercle.....	12
7.5.2.4 La stabilité en courbe.....	12
7.5.2.5 Rayon horizontal minimale absolu (RHm).....	12
7.5.2.6 Rayon minimal normal (RHN).....	13
7.5.2.7 Rayon au devers minimal (RHd).....	13
7.5.2.8 Rayon minimal non déversé (RHnd).....	13
7.5.3 Règles pour l'utilisation des rayons en plan	14
7.6 Courbe de raccordement.....	14
7.6.1 Rôles et nécessités dès les courbes de raccordement.....	16
7.6.2 Types de courbe de raccordement.....	16
a. Parabolique cubique.....	16

b. Lemniscate.....	16
c. Clothoïde.....	16
7.6.3 Expression mathématique de la Clothoïde.....	17
7.6.4 Les conditions de raccordements	18
7.7 Combinaison Des Eléments Du Trace En Plan.....	19
7.7.1 Courbe en S.....	19
7.7.2 Courbe à sommet	20
7.7.3 Courbe en C.....	20
7.7.4 Courbe ove	20
8. La visibilité	21
8.1 Objectif et méthode	21
8.2 La distance d'arrêt	21
8.3 La distance de freinage.....	22
8.4 La visibilité sur un virage	22
9. Notion de devers.....	22
9.1 Devers en alignement	23
9.2 Devers en courbe	23
9.3 Rayon de courbure	23
9.4 Raccordement de devers	23
9.5 Calcul de l'axe	24
9.6 La vitesse de référence (de base).....	25
9.6.1 Choix de la vitesse de référence	25
9.6.2 Vitesse de projet	25
10. Paramètres Fondamentaux	26
11. Application au projet.....	26
12. Profil En Long.....	28
12.1. Définition.....	28
12.2. Coordination tracé en plan-profil en long.....	28
12.3. Avantages de coordination du tracé en plan – profil en long.....	29
12.4. Règles A Respecter Dans Le Trace Du Profil En Long.....	29
12.5. Elément Géométrique Du Profil En Long.....	30
a. Les rayons en angles rentrants (concaves).....	30
b. Les rayons en angles saillants (convexes).....	30
12.6. Eléments Constituants La Ligne Rouge.....	30
12.6.1. Les Alignements.....	30
a. Déclivité minimale.....	30
b. Déclivité maximale.....	31
12.6.2 Raccordements Verticaux.....	31
12.6.2.1. Raccordements Convexes (Angle Saillant).....	32
12.6.2.2. Distance élémentaire de freinage (d0).....	33
12.6.2.3. Distance d'arrêt (d1).....	34
12.6.2.4. Raccordement Concaves (Angles Rentrant).....	34
13. Profil en travers.....	35
13.1. Définition.....	35
13.2. Différents types de profil en travers.....	35
a. Profil en travers type.....	35
b. Profil en travers courants.....	35
13.3. Les éléments du profil en travers.....	36
13.4. Pentes transversales.....	39
13.4.1. Les chaussées.....	39

13.4.2 . Evacuation des eaux.....	41
-----------------------------------	----

Chapitre II : Géotechnique Routière

1. Introduction.....	43
2. Les Etapes De La Reconnaissance Géotechnique.....	43
2.1 Les Essais In-Situ.....	43
2.2 Les Essais En Laboratoire.....	43
2.3. Les essais mécaniques.....	47
3. L'étude Des Archives Et Documents Existants.....	50
4. Condition D'utilisation Des Sols En Remblais.....	50
5. Dimensionnement De Corps De Chaussée.....	51
5.1. Introduction.....	51
5.2. La Chaussée.....	52
5.2.1. Définition.....	52
5.2.2. Les Différents Types De Chaussée.....	52
5.2.2.1. Les chaussées souples.....	52
5.2.2.2. Les chaussées semi rigides.....	52
5.2.2.3. Les chaussées rigides.....	53
5.2.3. Les couches de la chaussée.....	53
5.2.3.1. Couche de roulement.....	53
5.2.3.2. Couche de base.....	53
5.2.3.3. Couche de fondation.....	53
5.2.3.4. Couche de forme.....	53
6. Les Différents Facteurs Déterminants Pour Le Dimensionnement De La Chaussée.....	54
6.1. Trafic.....	54
6.2. Environnement.....	55
6.3. Le Sol Support.....	55
6.4. Matériaux.....	55
7. Différentes Méthodes De Dimensionnement.....	55
7.1. Méthode de C.B.R.....	55
7.2. Coefficient d'équivalence.....	56
7.3. Méthode du catalogue de la chaussée neuve.....	57
8. Application Au Projet.....	58
9. Conclusion.....	60
10. Cubatures Des Terrassements.....	62
10.1. Introduction.....	62
10.2. Méthodes de calcul des cubatures.....	62
11. Application au projet.....	64

Chapitre III : Assainissement en dépendance de la route

1. Assainissement.....	67
1.1. Introduction.....	67
1.2. Objectif De L'assainissement.....	68
1.3. Assainissement De La Chaussée.....	69
1.4. Définitions De Quelques Termes Hydraulique.....	69
2. Evaluation des débits des eaux pluviales.....	70
2.1. Formule Rationnelle.....	71
3. Dimensionnement des fosses.....	73
3.1. Fosse trapézoïdale en béton arme.....	73
4. Signalisation Routière.....	74
4.1. Introduction.....	74
4.2. Objectif De Signalisation.....	74

4.3. Règles A Respecter Pour La Signalisation.....	74
4.4. Les Types De Signalisation	75
4.4.1. Les Signalisations Verticales.....	75
4.4.2. Signalisation horizontale.....	77
4.5. Caractéristiques Générales Des Marques.....	81
5. Eclairage.....	81
5.1. Introduction.....	81
5.2. Eclairage d'un point singulier.....	81
5.3. Paramètre De L'implantation Des Luminaires.....	82
6. Conclusion.....	83

Résumé

Dans le cadre de notre formation de

Dans le cadre de notre formation de master en génie civil Option Voies à l'université de GUELMA nous avons demandé d'élaboration un projet de fin d'étude, qui doit être évalué devant un jury.

Notre projet de fin d'étude rentre dans le domaine d'infrastructures des transports et intitulé : ETUDE de la duplication de la RN21 entre la ville d'Annaba et la ville de Guelma de PK 23+000 AU 34+000 à une distance de 11 Km.

La route nationale qui fait objet de notre étude présente un axe important reliant la ville de Guelma avec la wilaya d'Annaba.

L'objectif principal de cette étude consiste à augmenter la capacité et le niveau de service de la route existante par dédoublement (2×3 voies) avec un séparateur (TPC) dans notre mémoire nous avons traité les chapitres suivants :

- caractéristique géométrique
- géotechnique routière
- dépendance de la route

Abstract

As part of our master's training in

As part of our master's training in the civil engineering option at the University of GUELMA, we were asked to develop an end-of-study project, which must be evaluated in front of a jury.

Our end-of-study project falls within the field of transport infrastructure and is entitled STUDY of the duplication of the RN21 between the city of Annaba and the city of Guelma.

The national road, which is the subject of our study, presents an important axis linking the city of Guelma with the wilaya of Annaba.

The main objective of this study is to increase the capacity and level of service of the existing road by splitting (2×3) with a splitter (TPC). In our thesis we have dealt with the following chapters:

- geometric feature
- road geotechnics
- road dependency

ملخص

كجزء من تدريب الماستر لدينا في خيار الهندسة المدنية، طلبت منا جامعة قالمة تطوير مشروع
كجزء من تدريب الماستر لدينا في خيار الهندسة المدنية، طلبت منا جامعة قالمة تطوير مشروع
نهاية الدراسة، والذي يجب تقييمه أمام لجنة التحكيم
يقع مشروع نهاية دراستنا ضمن مجال البنية التحتية للنقل بعنوان دراسة ازدواجية الطريق
الوطني رقم 21 على مسافة 11 كم بين مدينة عنابة ومدينة قالمة يبدأ من الكيلومتر 23+000
حتى 34+000 موضوع دراستنا محورا مهما يربط مدينة قالمة بولاية عنابة.
يمثل الطريق الوطني موضوع دراستنا محورا مهما يربط مدينة قالمة بولاية عنابة.
في الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو زيادة السعة ومستوى الخدمة للطريق الحالي
في أطروحتنا التي تناولناها مع الفصول التالية:

- الخصائص هندسية
- الطرق الجيوتقنية
- أشغال الطريق

Introduction Générale

Les infrastructures de transport, en particulier les routes, doivent être un appui efficace aux activités économiques et sociales. Ces infrastructures sont le principal vecteur d'échanges entre les deux parties et jouent un rôle important dans l'intégration de l'activité économique dans la vie quotidienne locale.

Le réseau routier joue un rôle important dans notre système de transport, parce qu'il supporte plus de 85% du trafic de fret et de passagers. C'est donc un élément essentiel du processus de développement national. Les routes représentent également un facteur puissant au niveau de la société, tout en accélérant les liens entre les grandes métropoles économiques, et constituent un atout important qui contribue à la compétitivité internationale d'un pays industrialisé.

Dans ce cas, notre étude consiste à concevoir un dédoublement du tronçon routier (RN21) sur 34 km entre la Wilaya de ANNABA et la Wilaya de Guelma

Ce projet de dédoublement est nécessaire :

- Vu l'importance des routes existantes qui doivent supporter l'intensité du trafic actuel.
- Vu les diverses activités économiques, commerciales et sociales dans la région notamment une demande croissante de fret sur cet axe.


Notre mémoire est structurée sur trois (03) chapitres :

- Chap. I : Caractéristique géométrique.
- Chap. II : Géotechnique routière.
- Chap. III : Dépendances de la route.

Nous terminons notre document par une conclusion générale suivie par des annexes.

Chapitre I

Caractéristiques Géométriques

-  **TRACE EN PLAN**
-  **PROFIL EN LONG**
-  **PROFIL EN TRAVERS**

1 Présentation du projet :

Suite au contrat N° 30 / D.C / 2015 portant sur des investigations géotechniques de la pénétrante autoroutière reliant Guelma à l'autoroute Est – Ouest sur 35.70 Kms, le Laboratoire Central des Travaux Publics (L.C.T.P) a été sollicité par le groupement G.R.P.G pour réaliser des travaux de reconnaissances géotechniques sur les sondages carottés et sondages pressiométriques du lot ouvrage d'art, le Laboratoire Central des Travaux Publics a exécuté le programme des investigations géotechniques conformément au plan d'implantation établi par le client.

Le présent rapport révèle les coupes lithologiques des sondages carottés, les résultats des sondages pressiométriques et le choix des fondations des différents ouvrages d'art de la section 01 et 02 coté Guelma et coté Annaba du projet de la pénétrante de la ville de Guelma à l'autoroute Est Ouest.

2 DONNEES GENERALES :

La wilaya de Guelma se caractérise par un relief montagneux. Le climat est humide à sub humide avec une pluviométrie de 450 à 600 mm/an. Le principal Oued de la région est l'Oued Seybouse.



Figure I-1: Vue aérienne Guelma – Annaba.

L'industrie dans la wilaya s'appuie sur : carrière de Kaolin de Djebel Debbagh, la carrière d'antimoine de Hammam N'Bails, la carrière d'Onyx de Maouna, les différentes carrières d'agrégats et l'usine céramique de Guelma.

L'agriculture est représentée par la culture de céréales, les légumes secs, les maraîchages et les fourrages.

Le tourisme pourrait être bien développé dans cette wilaya, vu le nombre important de sites, monuments historiques datant de l'époque punique (tombeau et dolmens) ou l'époque romaine (théâtre antique de Guelma, vestiges de Sellaoua Anouna) et la mosquée El Attik, témoin de l'enracinement civilisation arabo – islamique de cette wilaya.

a. Sismicité :

La région de Guelma est située dans la zone (II) de moyenne sismicité, la conception et la réalisation des projets devront tenir en compte la sismicité de la région et au règlement parasismique Algérien en vigueur (**RPOA 2008**).

3 Objectifs du projet :

Notre objectif principal consiste à renforcer en premier lieu le tronçon existant et procéder à son dédoublement avec un séparateur (TPC) et sachant qu'à son état initial l'itinéraire se présente comme suit :

- ↳ Une chaussée bidirectionnelle de largeur 10.5m
- ↳ Une largeur sans accotement
- ↳ Séparateur (TPC) de 2m

Pour atteindre l'objectif visé, notre travail a été structuré comme suit :

- ↳ Présentation et justification du projet
- ↳ Etude de trafic
- ↳ Procéder à un dimensionnement des corps de chaussée neufs pour la partie projetée
Et un renforcement pour la partie existante
- ↳ Concevoir la géométrie en plan, en long et en travers du projet
- ↳ Dispositifs de sécurité et de signalisation
- ↳ Devis estimatif et quantitatif

4 ETUDE DE TRAFIC :

Tout projet de recherche sur les infrastructures routières doit inclure l'évaluation et l'analyse précise du trafic supporté car la chaussée (largeur, épaisseur) est étroitement liée à cette contrainte, résolvant ce problème. Le problème réside dans la détermination de la largeur des voies et de leur nombre en fonction de la situation du trafic prévisible dans l'année de l'horizon. Comprendre le trafic peut identifier les problèmes socio-économiques, à des fins régionales, nationales ou des zones sectorielles et l'accès aux zones d'activités industrielles et commerciales.

4.1 Analyse du trafic :

L'analyse du trafic signifie de déterminer en un point et en un instant donné le volume et la nature du trafic. Pour obtenir le trafic, on peut recourir à divers procédés qui sont :

- Le comptage manuel : Il est réalisé par les agents qui relèvent la composition du trafic pour compléter les indicateurs fournis par les comptages automatiques.
- Le comptage automatique : Il est effectué à l'aide d'un appareil enregistreur comportant une détection pneumatique réalisée par un tube en caoutchouc tendu en travers de la chaussée.
- Les enquêtes de types cordon : Elles permettent de distinguer les trafics de transit des trafics locaux et destinations de chaque flux.
- Les enquêtes qualitatives : Elles permettent de connaître l'appréciation de l'utilisateur par rapport au réseau ; les raisons de son déplacement, etc.

4.2 Différent types du trafic :

- ✓ **Trafic normal** : c'est un trafic existant sur l'ancien aménagement sans prendre en considération le trafic du nouveau projet.
- ✓ **Trafic induit** : c'est le volume de trafic supplémentaire qui n'existait pas auparavant, mais qui résulte de l'ouverture ou de l'amélioration des infrastructures de transport.
- ✓ **Trafic dévié** : c'est le trafic dévié vers la nouvelle route aménagée et empruntant sans investissement d'autres routes ayant la même destination.
- ✓ **Trafic total** : c'est le trafic sur le nouvel aménagement qui sera la somme du trafic induit et du trafic dévié.

4.3 Modèle de présentation du trafic :

Dans l'étude de la prévision de trafic, la première opération consiste à définir un certain nombre de flux de trafic qui constituent un ensemble homogène, selon développement ou

distribution. Pour notre cas, nous utiliserons la méthode "d'expansion de l'évolution passée" donnée Sa simplicité car il intègre toutes les variables économiques de la région.

Prolongation de l'évolution passée :

Cette approche comprend une extrapolation globale pour les prochaines années, l'évolution Trafic observé par le passé. En général, le type de modèle de croissance exponentiellement. Le débit "Tn" pour l'année "n" sera :

$$T_n = T_0 \times (1 + \tau)^n$$

T₀ : Le trafic à l'arrivée pour l'origine.

T_n : Le trafic de l'année horizon.

τ : Le taux de croissance annuel du trafic en (%).

n : Nombre d'année.

4.4 Catégorie et environnement de la route :

4.4.1 Catégorie de la route :

En Algérie, les routes sont classées en cinq catégories (B40) :

- **La catégorie C1** : liaison entre deux grands centres économique et des centres d'industrie lourde.
- **La catégorie C2** : liaison des pôles d'industries de transformations entre eux.
- **La catégorie C3** : liaison des chefs-lieux de daïra et ceux de wilaya.
- **La catégorie C4** : liaison de tous les centres de vie avec le chef-lieu de daïra.
- **La catégorie C5** : routes pistes non comprises dans les catégories précédentes.

4.4.2 Environnement de la route :

Trois classes d'environnements (E1, E2 et E3) ont été proposées dans le B40

Les deux indicateurs adoptés pour caractériser chaque classe d'environnement sont :

La dénivelée cumulée moyenne au kilomètre (h / l)

La sinuosité.

Sinuosité	Faible	Moyenne	Forte
------------------	---------------	----------------	--------------

Relief			
plat	E1	E2	—
Vallonnée	E2	E2	E3
Montagneux	—	E3	E3

Tableau I-1 : Environnement de la route.

4.5 Débit de pointe horaire normal :

On prend en général le débit de pointe horaire normal du trafic effectif {l’horizon, exprimé en unité de véhicule particulier (u.v.p) et il est donné par la formule :

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

Avec :

- ☞ **Q** : Débit de pointe horaire.
- ☞ **n** : Nombre d’heure, (en général n=8heures) d’après le B20 on prend (1/n)=0.12.
- ☞ **T_{eff}**: Trafic effectif.

4.6 Débit horaire admissible :

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

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

Avec :

- ☞ **K₁**: Coefficient lié l’environnement.
- ☞ **K₂**: Coefficient de réduction de capacité.
- ☞ **C_{th}**: Capacité effective par voie, qu’un profil en travers peut écouler en régime stable.

Environnement	E1	E2	E3
----------------------	-----------	-----------	-----------

K1	0.75	0.85	0.90 à 0.95
-----------	------	------	-------------

Tableau I-2 : coefficient de K1 (B40)

Environnement	Catégorie de la route				
	C1	C2	C3	C4	C5
E1	1	1	1	1	1
E2	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98
E3	0.91	0.95	0.97	0.96	0.96

Tableau I-3 : Coefficients de K2 (B40).

Type de route	Capacité théorique (uvp/h)
Route à 2 voies de 3.5m	1500 à 2000
Route à 3 voies de 3.5m	2400 à 3200
Route à chaussées séparées	1500 à 800

Tableau I-4 : Valeurs de Cth (B40).

4.7 Détermination du nombre de voie (N) :

Pour notre cas on a une chaussée unidirectionnelle, Le nombre de voie à retenir par chaussée est le nombre le plus proche du rapport :

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

Avec :

- ☞ **S** : Coefficient traduisant la dissymétrie dans la répartition du trafic, en général égale à **2/3**.
- ☞ **Q_{adm}**: débit admissible par voie.

5 Application au projet :

⌘ Les données du trafic :

- Le trafic journalier moyen annuel à l'année 20: $TJMA_{2022} = 11304 / j$
- Le pourcentage de poids lourds : $Z = 24\%$
- L'année de mise en service : 2025
- La durée de vie estimée est de : 20 ans.
- Le taux d'accroissement annuel du trafic : $t = 6\%$.
- $V_b = 100 \text{ Km/h}$
- $K1 = 0.75$ pour E1
- $K2 = 1$ pour E1 – Cat 1
- Capacité théorique : 1800

⌘ Application numérique :

a. Calcul du $TJMA_{2025}$:

$$TJMA_{2025} = 11304 \times (1 + 0.06)^3$$

$TJMA_{2025} = 13463 \text{ v/J}$

b. Calcul du Trafic effectif de l'année de mise en service (2025) :

D'après le Tableau suivant on prend comme coefficient d'équivalence $P = 2.5$.

Environnement	E1	E2	E3
Route de bonnes caractéristiques	2 - 3	4 - 6	8 - 12
Route étroite on a visibilité réduite	3 - 6	6 - 12	16 - 24

$$\text{Teff}_{2025} = [(1 - Z) + (P \times Z)] \times \text{TJMA}_{2025} = [(1 - 0,24) + 2.5 \times 0,24] \times 13463$$

$$\text{Teff}_{2025} = 18309 \text{ uvp/j}$$

Calcul du TMJA 2045 : $\text{TMJA}_{2045} = \text{TMJA}_{2025} (1+0.06)^{20}$

$$\text{TMJA}_{2045} = 13463(1+0.06)^{20} \rightarrow \text{TMJA}_{2045} = 43177 \text{ uvp/j}$$

c. Calcul du Trafic effectif de l'année horizon (2045) :

$$\text{Teff}_{2045} = [(1 - Z) + (P \times Z)] \times \text{TJMA}_{2045} = [(1 - 0,24) + 2.5 \times 0,24] \times 43177$$

$$\text{Teff}_{2045} = 58720 \text{ uvp/j}$$

d. Calcul du Débit de pointe horaire normal de l'année de mise en service (2025) :

$$Q_{2025} = (1/n) \times \text{Teff}_{2025} = 0.12 \times 18309$$

$$Q_{2025} = 2197 \text{ uvp/h}$$

e. Calcul du Débit de pointe horaire normal de l'année horizon (2045) :

$$Q_{2045} = (1/n) \times \text{Teff}_{2045} = 0.125 \times 58720$$

$$Q_{2045} = 7046 \text{ uvp/h}$$

f. Calcul du débit admissible :

D'après :

↪ Le Tableau II.3 pour un environnement E_2 on a $a := 0.75$

↪ Le Tableau II.4 pour un environnement E_2 et une catégorie C_1 : $K_2 = 1$

↳ le B40 pour un environnement E_1 , une catégorie C_1 et une Route à 2 chaussées séparées, on prend $C_{th} = 1800 \text{ uvp/h/voie}$. Le débit horaire admissible par voie sera donc :

$$Q_{adm} = K_1 \times K_2 \times C_{th} = 0.75 \times 1 \times 1800$$

$$\mathbf{Q_{adm} = 1350 \text{ uvp/h/voie}}$$

g. Détermination du nombre de voies par sens :

$$N = \frac{2}{3} \times \frac{7046}{1350}$$

$$\mathbf{N = 3.4 \text{ voies} \approx 3 \text{ voies}}$$

Donc, on aura une chaussée de : **2×3 voies** pour des raisons économiques.

h. Calcul de l'année de saturation :

$$Q_{saturation} = (2 \times 3) \times Q_{adm} = 4 \times 1350$$

$$\mathbf{Q_{saturation} = 5400 \text{ uvp/h}}$$

$$Q_{saturation} = (1 + \tau)^n \times Q_{2025} \Rightarrow n = \frac{\log \frac{Q_{sat}}{Q_{2025}}}{\log(1 + \tau)} \Rightarrow n = \frac{\log \frac{5400}{2197}}{\log(1 + 0.06)} = 15.43$$

$$\mathbf{n = 15 \text{ ans}}$$

Théoriquement la saturation de la RN21 interviendra au bout de la 15^{ème} année (2040)

TJMA2025 (v/j)	TJMA2045 (v/j)	Teff2025 (uvp/j)	Teff2045 (uvp/j)	Q2025 (uvp/h)	Q2045 (uvp/h)	N (voies)
13463	43177	18309	58720	2197	7046	3

Tableau I-5 : Récapitulatif des résultats obtenus.

6 CONCLUSION :

- Sur la base des résultats obtenus, il a été conclu qu'une conception conforme à la norme B40 nous fournissait une route composée de (2×3 voies) bidirectionnelles.
- Le profil en travers retenu pour le projet est constitué :

- ↪ Chaussée : $2 \times 2 \times 3.5\text{m}$
- ↪ Terre-plein central : 2 m
- ↪ Accotement : $2 \times 0\text{m}$
- ↪ Largeur plate-forme : 21m

7 TRACE EN PLAN

7.1 INTRODUCTION :

L'élaboration de tout projet routier commence par la recherche de l'emplacement de la route dans la nature et son adaptation la plus rationnelle à la configuration de terrain.

7.2 DEFINITION :

Le tracé en plan est une projection de la route sur un plan horizontal de l'axe de la chaussée, il est constitué d'une succession de droites, raccordés par d'arc de cercle. Il doit permettre d'assurer les bonnes conditions de sécurité et de confort.

7.3 Particularité de conception du dédoublement :

L'approche d'étude de dédoublement est différente des études en site vierge et différente également des études de renforcements et réhabilitation pour cela l'approche suivante a été adoptée :

- ⇒ L'emploi de rayons supérieurs ou égaux à R_{Hnd} est souhaitable, dans la mesure où cela n'induit pas de surcout sensible, afin d'améliorer le confort et faciliter le respect des règles de visibilité.
- ⇒ Elargir autant que possible d'un seul côté ; cette démarche permet de réduire les couts de projet, sauvegarder et préserver la chaussée existante, aussi pour l'assainissement, elle permet d'exécuter les travaux sans porter de gêne aux usagers (maintien de la circulation). Néanmoins à ces avantages des inconvénients sont à prendre en charge, notamment en ce qui concerne, comment coller au maximum la chaussée nouvelle à l'ancienne en tout en respectant la largeur minimale de T.P.C. comment adopter l'axe nouveau à l'ancien sachant que ce dernier peut ne pas être conforme aux normes techniques (rayons au-dessous du minimum)

En fin pour les sections bordées d'habitation nous avons préconisé de :

- ⇒ Utiliser au maximum la plateforme existante en se collant sue l'existant
- ⇒ Elargir des deux côtés si ces mesures s'avèreraient insuffisantes.

7.4 LES REGLES A RESPECTER DANS LE TRACE EN PLAN :

Pour faire un bon tracé en plan dans les normes on doit respecter certaines recommandations :

- L'adaptation des tracé en plan au terrain naturel afin d'éviter terrassements importants.
- Eviter de passer sur les terrains agricoles si possibles.
- Appliquer les normes du B40
- Eviter les franchissements des oueds afin d'éviter le maximum d'ouvrage d'arts et cela pour des raisons économiques, si le franchissement est obligatoire essayer s'éviter les ouvrages biais.
- Eviter au maximum les propriétés privées.
- Respecter la cote des plus hautes eaux.
- Utiliser des grands rayons si l'état du terrain le permet
- Respecter la pente maximale et s'inscrire au maximum dans une même courbe de niveau
- Respecter la longueur minimale des alignements droits si c'est possible.
- Se raccorder sur les réseaux existants.
- S'inscrire dans le couloir choisi.

7.5 LES ELEMENTS DU TRACE EN PLAN :

L'axe du tracé en plan est constitué d'une succession des alignements, des liaisons et des arcs de cercles comme il est schématisé ci-dessous :

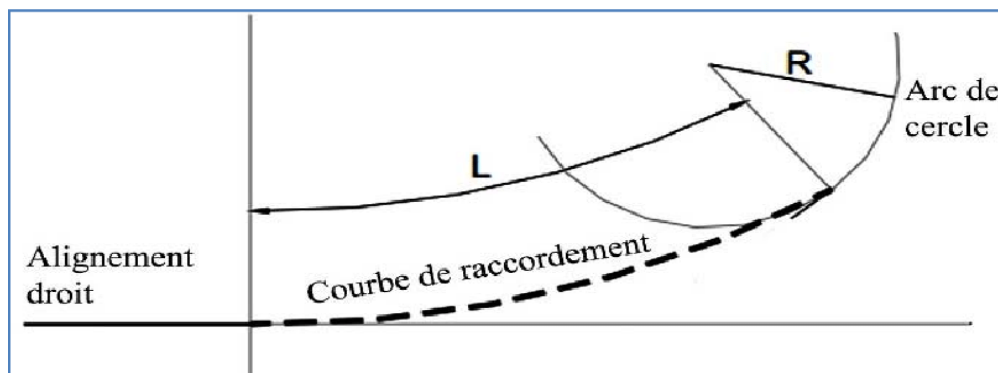


Figure I-2 : élément du tracé en plan

7.5.1 Alignement :

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

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

- ❖ De nuit, éblouissement prolongé des phares.

- ❖ Monotonie de conduite qui peut engendrer des accidents.
- ❖ Appréciation difficile des distances entre véhicules éloignés.

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.

Donc la longueur des alignements dépend de :

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

7.5.2 Règles concernant la longueur des alignements :

7.5.2.1 Longueur maximale :

Pour réduire les effets de monotonie et d'éblouissement, la longueur maximale d'un alignement est prise égale à la distance parcourue pendant (01) minute à la vitesse v (m/s).

$$L_{\max} = 60 \times \frac{V_B}{3.6}$$

V_B : vitesse de base en **km/h**.

7.5.2.2 Longueur minimale :

Une longueur minimale d'alignement L_{\min} qui devra séparer deux courbes circulaires de même sens, cette longueur sera prise égale à la distance parcourue pendant cinq (05) secondes à la vitesse maximale permise par le plus grand rayon de deux arcs de cercle.

$$L_{\min} = 5 \times \frac{V_B}{3.6}$$

7.5.2.3 Arcs de cercle :

Les courbes sont limitées par l'intervention de trois termes :

- ❖ Stabilité des véhicules en courbe.
- ❖ Visibilité
- ❖ Inscription des véhicules longs dans les courbes de faibles rayons.

7.5.2.4 La stabilité en courbe :

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

7.5.2.5 Rayon horizontal minimale absolu (RHM) :

C'est le rayon minimum pour lequel la stabilité du véhicule est assurée, et il ne faut jamais descendre au-dessous de cette valeur, et il définit comme étant le rayon de devers maximale.

$$RHM = \frac{V_B^2}{127 (f_t + d_{\max})}$$

f_t: coefficient de frottement transversal

Ainsi pour chaque **V_B** on définit une série de couple (**R**, **d**).

Avec :

d_{max} = 7% en catégorie 1 - 2

d_{max} = 8% en catégorie 3 - 4

d_{min} = 9% en catégorie 5

7.5.2.6 Rayon minimal normal (RHN) :

Le rayon minimal normal (RHN) doit permettre des véhicules dépassant 20 km/h de rouler en sécurité

$$RHN = \frac{(V_B + 20)^2}{127 (f_t + d)}$$

Avec : **d = (d_{max} - 2%)** en catégorie 1 - 2 - 3 - 4

d = (d_{max} - 3%) en catégorie 5

7.5.2.7 Rayon au devers minimal (RHd) :

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

Dévers associé :

d_{min} = 2.5% en catégorie 1 - 2

$d_{\min} = 3\%$ en catégorie 3 – 4 - 5

$$RHd = \frac{V_B^2}{127 \times 2 \times d_{\min}}$$

7.5.2.8 Rayon minimal non déversé (RHnd) :

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

$$RHnd = \frac{V_B^2}{127 \times 0.035} \longrightarrow \text{Cat. 1 - 2}$$

$$RHnd = \frac{VB^2}{127(f' - d_{\min})} \longrightarrow \text{Cat. 3-4-5}$$

$f' = 0,07$ Cat 3

$f' = 0,075$ Cat 4-5

7.5.3 Règles pour l'utilisation des rayons en plan :

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

Si $RHm < R < Rhn$:

$$\frac{d(R) - d(RHn)}{\frac{1}{R} - \frac{1}{RHn}} = \frac{d(RHm) - d(RHn)}{\frac{1}{RHm} - \frac{1}{RHn}}$$

Entres $d(Rhn)$ et d_{\min} si $Rhn < R < RHd$:

$$\frac{d(R) - d(RHd)}{\frac{1}{R} - \frac{1}{RHd}} = \frac{d(RHd) - d(RHn)}{\frac{1}{RHn} - \frac{1}{RHd}}$$

- les rayons compris entre RHd et RHnd sont en dévers minimal dmin
- les rayons supérieurs à RHnd peuvent être déversés s'il n'en résulte aucune dépense notable et notamment aucune perturbation sur le plan de drainage.
- Un rayon RHm doit être encadré par Rhn.

Pour notre projet (dédoublément de la RN21 situé dans l'environnement E1, et classé en catégorie (C1) avec une vitesse de base de 100Km/h, donc à partir du règlement B40 :

Paramètres	Symboles	valeur	Valeurs normalisée
Vitesse (Km/h)	V	100	100
Rayon horizontal minimal (m)	RHm (7%)	438m	450 m
Rayon horizontal normal (m)	Rhn (5%)	667m	650m
Rayon horizontal diverse (m)	RHd (2.5%)	1575m	1600m
Rayon horizontal non déversé (m)	RHnd (2.5%)	2250m	2200m

⌘ Sur largeur :

Un long véhicule à deux (02) essieux, circulant dans un virage, balaie en plan une bande de chaussée plus large que celle qui correspond de son propre gabarit, et ceci généralement pour un rayon inférieur à 200m.

Pour éviter qu'une partie de sa carrosserie n'empiète sur la voie adjacente, on donne à la voie parcourue par ce véhicule une sur largeur par rapport à sa largeur normale en alignement.

$$S = \frac{L^2}{2R}$$

- **L** : longueur de véhicule (valeur moyenne L=10m)
- **R** : rayon de l'axe de la route

7.6 Courbe de raccordement :

Un tracé rationnel de route moderne comportera des alignements, des arcs de cercle et entre eux, des tronçons de raccordement de courbure progressive, passant de la courbure ($R = \text{infini}$) à l'extrémité de l'alignement à la courbure $1/R$ au début du cercle du virage.

7.6.1 Rôles et nécessités des courbes de raccordement :

- i Stabilité transversale des véhicules.
- ii Confort des passagers des véhicules.
- iii Transition de la forme de la chaussée.
- iv Tracé élégant, souple, fluide, optiquement et esthétiquement satisfaisant.

7.6.2 Types de courbe de raccordement :

Parmi les courbes mathématiques connues qui satisfont à la condition désirée d'une variation continue de la courbure, nous avons retenu les trois (03) courbes suivantes :

a. Parabolique cubique :

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

b. Lemniscate :

Cette courbe utilise pour certains problèmes de tracés de routes par exemple « **trèfle d'autoroute** » sa courbure est proportionnelle à la longueur de rayon vecteur mesuré à partir du point d'inflexion ou centre de symétrie.

c. Clothoïde :

Parmi les courbures susceptibles de satisfaire à cette condition de variation continue du rayon de courbure, c'est la Clothoïde qui a été retenue en matière de tracé routier. Cette courbe est une spirale dont le produit, en chaque point du rayon de courbure par la longueur de l'axe (la développée), a une valeur constante égale à A^2 . L'équation paramétrique de cette courbe est donne :

$$A^2 = RL$$

La courbure de la Clothoïde, est linéaire par rapport à la longueur de l'arc. Parcourue à vitesse constante, la Clothoïde maintient constante la variation de l'accélération transversale, ce qui est très avantageux pour le confort des usagers.

7.6.3 Expression mathématique de la Clothoïde :

Courbure K linéairement proportionnelle à la longueur curviligne L .

$$K = C.L \quad , \quad K = 1/R$$

$$L.R = \frac{1}{C} \quad , \quad \frac{1}{R} = C.L$$

On pose : $\frac{1}{C} = R^2$, $L.R = A^2$

$$R/3 \leq A \leq R$$

⌘ *Eléments de la Clothoïde :*

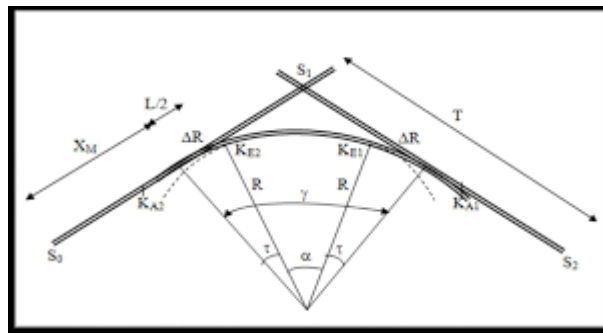


Figure I-3 : éléments de Clothoïde

- **A** : Paramètre de la Clothoïde
- **M** : Centre de cercle
- **R** : Rayon de cercle
- **KA** : Origine de la Clothoïde
- **KE** : Extrémité de la Clothoïde
- **L** : longueur de la branche de la Clothoïde
- **ΔR** : Mesure de décalage entre l'élément droit de l'arc du cercle (le ripage)
- **Xm** : Abscisse du centre du cercle
- **τ** : Angle des tangentes
- **X** : Abscisse de **KE**
- **Y** : Origine de **KE**
- **TK** : tangente courte

- T_L : tangente longue
- S_L : Corde ($K_A - K_E$)
- σ : Angle polaire (angle de corde avec la tangente)

7.6.4 Les conditions de raccordements :

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

○ Condition de confort optique :

C'est une condition permet d'assurer à l'utilisateur une vue satisfaisante de la route et de ses obstacles éventuels. L'orientation de la tangente doit être supérieure à 3° pour être perceptible à l'œil.

Règle générale (B40) :

- $R \leq 1500$ $\Delta R = 1$ m (éventuellement 0.5m) $\Rightarrow L = \sqrt{24R\Delta R}$ $0.5 \leq \Delta R \leq 1$ m
- $1500 \leq R \leq 2000$ m $\Rightarrow L \geq R/9$ $1.00 \leq \Delta R \leq 1.75$ m
- $1500 < R \leq 5000$ m $L = R/9$ $1.75 \leq \Delta R \leq 2.5$ m
- $R > 5000$ m $\Rightarrow L = 7.75 \sqrt{R}$ $\Delta R = 2.5$ m

○ Condition de confort dynamique :

Cette condition consiste à limiter le temps de parcours (ΔR) d'un raccordement et la variation par unité de temps de l'accélération transversale d'un véhicule.

$$L = \frac{V_B^2}{18} \left(\frac{V_B^2}{127 \times R} - \Delta d \right)$$

V_B : vitesse de référence en km/h

R : rayon en m

Δd : variation de dévers. ($\Delta d = d_{\text{final}} - d_{\text{init}}$) (%)

o **Condition de gauchissement :**

Cette condition dépend aux soucis de ne pas empreindre un mouvement brutal de balancement et de véhicule reposant sur un plan incliné par fois à 2 % dans un sens et que se trouve ensuite sur un plan incliné pouvant atteindre 16 % dans l'autre sens.

$$L = \Delta d \times V_r \times l$$

L : longueur de raccordement (m)

l : largeur de la chaussée (m)

Δd : variation de dévers. (%)

Et finalement on prend la longueur de Clothoïde : $L = \max[L_1, L_2, L_3]$

Il faut vérifier les conditions suivantes :

- $A^2 = R \times L$

- calcul de ripage : $\Delta R = \frac{L^2}{24R}$ (m)

- calcul de la tangente : $\tau = \frac{L}{2R} \frac{200}{\pi}$

- Vérification de non chevauchement : $\tau = \frac{\gamma}{2}$ (grad)

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

Cette variation est limitée à 2%.

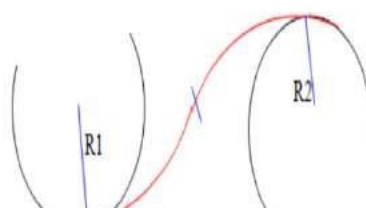
$$L \geq 5 \times \Delta d \times VB.36$$

7.7 COMBINAISON DES ELEMENTS DU TRACE EN PLAN :

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

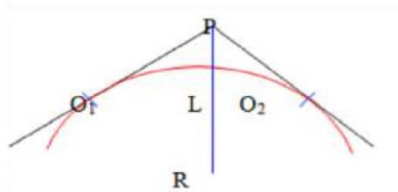
7.7.1 Courbe en S :

Une courbe constitue de deux arcs de Clothoïde, de concavité opposée tangente en leur point de courbure nulle et raccordement deux arcs de cercles. Elle est fréquemment utilisée.



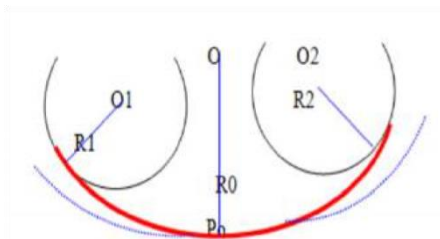
7.7.2 Courbe à sommet :

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



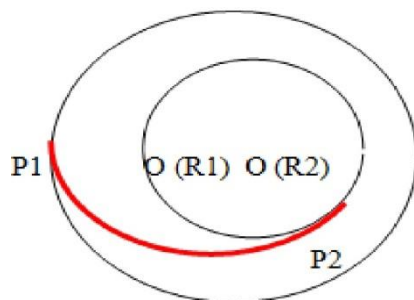
7.7.3 Courbe en C :

Une courbe constituée de deux arcs de Clothoïde, de même concavité, tangents en un point de même courbure et raccordant deux arcs de cercles sécants ou extérieur l'un à l'autre.



7.7.4 Courbe ove :

Un arc de Clothoïde raccordant deux arcs de cercles dont l'un est inférieur à l'autre sans lui être concentrique.



8 La visibilité :

8.1 Objectif et méthode :

Les règles de comportement du conducteur dans le cas où les conditions de visibilité ne sont pas satisfaisantes. Il peut s'agir soit de conditions météorologiques défavorables (pluie, brouillard) soit de configurations physiques particulières (sommets de cote, intersections, virages).

Dans un souci de sécurité mais également de confort, la conception géométrique des routes doit permettre d'assurer des conditions de visibilité satisfaisantes tant au droit des points singuliers qu'en section courante.

Une des tâches du concepteur routier est de rechercher un juste équilibre entre les besoins en visibilité et les contraintes spécifiques au projet.

Ces exigences dépendant de la vitesse pratiquée, du temps de réaction et de la distance nécessaire à la manœuvre visée.

8.2 La distance d'arrêt :

C'est la distance conventionnelle théorique nécessaire à un véhicule pour s'arrêter compte tenu de sa vitesse, calculée comme la somme de la distance de freinage et de la distance parcourue pendant le temps de perception réaction.

En courbe, si R est inférieur à $5V$ (km/h), la distance de freinage augmentée est majorée de la distance d'arrêt en fonction de V_{80} donnée par le tableau suivant :

V (km/h)	40	60	80	100	120	140
Distance de freinage d_0 (m)	15	35	60	105	170	250
Distance d'arrêt alignement d_1 (m)	40	70	165	160	230	320
Distance d'arrêt en courbe d_2 (m)	45	80	120	180	280	385

Tableau I-6 : la distance d'arrêt

Dans notre cas la distance d'arrêt et estimée :

La vitesse de base est km /h :

- d_1 (en alignements droit) = 161m
- d_2 (en courbe) = 187.5m

8.3 La distance de freinage :

C'est la distance conventionnelle nécessaire à un véhicule pour passer de sa vitesse initiale à 0. Elle ne correspond pas aux données des constructeurs automobiles et est fonction de la vitesse initiale, de la déclivité et de coefficient de frottement longitudinale (valeur comprise entre 0 et 1). Ce dernier, de par ses hypothèses de calcul, offre des marges de sécurité importantes pour la majeure partie des situations.

$$D_f = v^2 / 2g (c_n \pm p)$$

v : vitesse en m/s

g : 9,81 m/s² (accélération de la pesanteur)

c_n : coefficient de frottement longitudinal

p : déclivité du profil en long (en m/m)

8.4 La visibilité sur un virage :

La distance nécessaires peut être estimée à la distance parcourue en 3 secondes à la vitesse V_{80} (m/s) et mesurée entre le point d'observation : l'œil du conducteur (hauteur 1m, 2m du bord droit de la chaussée) et le point observé (hauteur 0 m sur l'axe de la chaussée au début de la partie circulaire de virage).

9 Notion de devers :

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

9.1 Devers en alignement :

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

Il est pris égal à :

$$d_{\min} = 2.5 \%$$

9.2 Devers en courbe :

Le devers en courbe permet :

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

9.3 Rayon de courbure :

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

9.4 Raccordement de devers :

En alignement droit les devers sont de type unique et ont des valeurs constantes (2.5%), en courbe ils ont des valeurs supérieures (de 3 à 7 %)

Le raccordement des alignements droits aux courbes se fait par des Clothoïdes :

- Dans le cas où les devers sont de même sens le raccordement sera progressifs à partir du début de la Clothoïde jusqu'au début de l'arc de cercle.
- Dans le cas où les devers sont opposés, le problème se pose pour passer du devers d'alignement droit au devers de l'arc de cercle, donc il faut passer par un devers nul, ce dernier peut être placé en général à une distance D_{\min}

Paramètres	symboles	Valeurs
Vitesse (Km/h)	V	100
Longueur minimale (m)	L_{\min}	138
Longueur maximal (m)	L_{\max}	1666
Devers minimale (%)	D_{\min}	2.5%
Devers maximal (%)	D_{\max}	7%
Temps de perception-réaction (s)	T_1	1.80
Frottement longitudinal	F_l	0.36
Frottement transversal	F_t	0.11
Distance de freinage (m)	d_0	106
Distance d'arrêt (m)	d_1	161
Distance de visibilité de dépassement minimale (m)	d_m	300
Distance de visibilité de dépassement normale (m)	d_n	711
Distance de visibilité de manœuvre de dépassement (m)	d_d	311

9.5 Calcul de l'axe :

Le calcul d'axe est l'opération de base par laquelle toute étude d'un projet routier doit commencer, elle consiste au calcul d'axe point par point du début du tronçon à sa fin. On a le tableau des coordonnées (x, y) des sommets qui sont déterminés par simple lecture à partir de la carte topographique et les rayons choisis pour les différentes directions.

Le calcul d'axe se fait à partir d'un point fixe dont on connaît les coordonnées, il suit les étapes suivantes :

- ↪ Calcul de gisements ;
- ↪ Calcul de l'angle entre alignements ;
- ↪ Calcul de la tangente T ;
- ↪ Calcul de la corde SL ;
- ↪ Calcul de l'angle polaire ;
- ↪ Vérification de non chevauchement ;
- ↪ Calcul de l'arc de cercle ;
- ↪ Calcul des coordonnées des points singuliers ;

$$D_{\min} = \frac{5}{3.6} \times V_r \quad (\%)$$

Δd : Appelée longueur de gauchissement.

Pour les courbures en S, il est souhaitable de prendre le devers nul au point d'inflexion.

Pour les courbes de raccordement de devers entre deux courbe de même sens le devers peut unique peut être conservé.

9.6 La vitesse de référence (de base) :

La vitesse de référence (V_r) est une vitesse prise pour établir un projet de route, elle est le critère principal pour la détermination des valeurs extrêmes des caractéristiques géométriques et autres intervenants dans l'élaboration du tracé d'une route.

Pour le confort et la sécurité des usagers, la vitesse de référence ne devrait pas varier sensiblement entre la section différentes, un changement de celle-ci ne doit être admis qu'en coïncidence avec une discontinuité perceptible à l'utilisateur (traverse d'une ville, modification du relief.....).

9.6.1 Choix de la vitesse de référence :

Le choix de la vitesse de référence dépend :

- Du type de la route
- De l'importance et du genre de trafic
- De la topographie
- Des conditions économiques d'exécution et d'exploitation

9.6.2 Vitesse de projet :

La vitesse de projet V_p est la vitesse théorique la plus élevée pouvant être admise en chaque point de la route, compte tenu de la sécurité et du confort dans des conditions normales.

On entend par des conditions normales :

- ↪ Route propre sèche ou légèrement humide, sans neige ou glace ;
- ↪ Trafic fluide, de débit inférieur à la capacité admissible ;
- ↪ Véhicule en bon état de marche et conducteur en bonne conditions normales.

10 PARAMETRES FONDAMENTAUX :

D'après le règlement des normes algériennes B40, pour un environnement E1 et une catégorie C1 avec aussi une vitesse de 100 Km/h on définit les paramètres suivants :

☞ Calcul de kilométrage des points particuliers.

11 Application au projet :

- *Exemple de calcul :*

Calcul du paramètre A :

On sait que $A^2 = L \times R$

$R = 1500 \text{ m}$

Détermination de L :

- **Condition de confort optique :**

$$\frac{R}{3} \leq A_{\min} \leq R \quad , \text{ D'où } \frac{500}{3} \leq A_{\min} \leq 1500$$

$$L \geq \sqrt{24 \times R \times \Delta R} \quad \text{comme} \quad 1000 \text{ m} \leq R = 1500 \text{ m} \leq 2000 \text{ m} \Rightarrow \Delta R = 1$$

Donc :

$$L \geq \sqrt{24 \times 1500 \times 1}$$

$$L_1 \geq 189,736 \text{ m}$$

- **Condition de confort dynamique :**

$$L = \frac{V_B^2}{18} \left(\frac{V_B^2}{127 \times R} - \Delta d \right)$$

$$650 \leq R = 1500 \leq 1600$$

$$\frac{\frac{d-0,025}{1} - \frac{1}{1500}}{\frac{1}{1575}} = \frac{\frac{0,07-0,025}{1} - \frac{1}{667}}{\frac{1}{1575}} \Rightarrow d = 5\%$$

$$\Rightarrow \Delta d = 3 - (-2,5) = 5,5\%$$

$$L = \frac{100^2}{18} \left(\frac{100^2}{127 \times 1500} - 0,05 \right)$$

$$L_2 \geq 1,38 \text{ m}$$

- **Condition de gauchissement :**

$$L_3 \geq l \times \Delta d \times Vr = 10,5 \times 0,05 \times 100$$

$$L_3 \geq 52,5 \text{ m}$$

Donc :

De L_1, L_2, L_3 on aura :

$$L \geq 189,736 \text{ m}$$

On sait que : $A^2 = L \times R$

$$A = 533,5 \text{ m}$$

- **Vérification de chevauchement :**

Exemple de calcul :

L'angle τ :

$$\tau = \frac{L}{2R} \times \frac{200}{\pi}$$

$$\tau = \frac{189.736}{2 \times 1500} \times \frac{200}{3.14}$$

$$\tau = 4.03 \text{ Grades}$$

Calcul de gisement :

$$G_{s0}^{S1} = \text{arctg} \frac{|\Delta X|}{|\Delta Y|} = 125.81 \text{ Grades}$$

$$G_{s1}^{S2} = \text{arctg} \frac{|\Delta X1|}{|\Delta Y1|} = 146.59 \text{ Grades}$$

Calcul de l'angle:

$$\gamma = |G_{s1}^{S2} - G_{s0}^{S1}| = 20.78 \text{ Grades}$$

$$\frac{\gamma}{2} = \frac{20.78}{2} = 10.39$$

$$\tau < \frac{\gamma}{2} \Rightarrow \text{Pas de chevauchement}$$

12 PROFIL EN LONG :

12.1 DEFINITION :

Le profil en long est une coupe longitudinale du terrain suivant un plan vertical passant par l'axe de la route. Le profil en long est constitué d'une succession de segments de droites (rampes et pentes) raccordés par des courbes paraboliques.

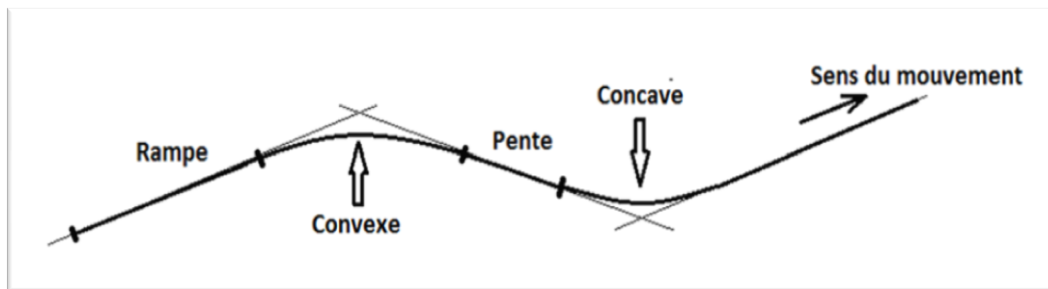


Figure I-4: profil en long.

12.2 Coordination tracé en plan-profil en long :

La coordination du tracé en plan et du profil en long doit faire l'objet d'une étude d'ensemble qui incitent à :

- ⇒ Associer un profil en long concave, même légèrement, à un rayon en plan impliquant un dégagement latéral important.
- ⇒ Faire coïncider les courbes horizontales et verticales, puis respecter la condition : $R_{\text{vertical}} > 6 R_{\text{horizontal}}$, pour éviter un défaut d'inflexion.
- ⇒ Supprimer les pertes de tracé dans la mesure où une telle disposition n'entraîne pas de surcoût sensible, lorsqu'elles ne peuvent être évitées, on fait réapparaître la chaussée à une distance de 500m au moins, créant une perte de tracé suffisamment franche pour prévenir les perceptions trompeuses.
- ⇒ Amorcer la courbe en plan avant un point haut, lorsque le tracé en plan et le profil en long sont simultanément en courbe.
- ⇒ Augmenter le ripage du raccordement introduisant une courbe en plan si le profil en long est convexe.
- ⇒ Éviter qu'un début de courbe faible ($< 300\text{m}$) se situe en point haut de profil en long car cela entraîne une dégradation de la perception du virage.

- ⇒ Éviter de positionner des carrefours ou accès en point haut, courbes ou zone de visibilité réduite (éventuellement côté externe des courbes non déversées après vérification des conditions de visibilité).

12.3 Avantages de coordination du tracé en plan – profil en long :

- ✓ Assurer de bonnes conditions générales de visibilité.
- ✓ Eviter de donner au tracé un aspect trop brisé ou discontinu.
- ✓

12.4 REGLES A RESPECTER DANS LE TRACE DU PROFIL EN LONG :

Respecter les valeurs des paramètres géométriques préconisés par le règlement en vigueur :

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

12.5 ELEMENT GEOMETRIQUE DU PROFIL EN LONG :

Le profil en long est composé d'éléments rectilignes par leur déclivité (pente ou rampe),

Et des raccordements paraboliques caractérisés par leur rayon.

⌘ Les types de rayons :

- ~ Les rayons en angles rentrants (concaves)

~ Les rayons en angles saillants (convexes)

a. Les rayons en angles rentrants (concaves) :

Ces rayons ne posent pas de problèmes de sécurité majeurs mais leur dimensionnement est essentiellement conditionné par des contraintes de confort dynamiques, les conditions de visibilité nocturnes et l'évacuation des eaux de ruissellement.

b. Les rayons en angles saillants (convexes) :

Les rayons correspondants doivent être dimensionnés au regard des contraintes de sécurité et de visibilité. En fonction des caractéristiques du tracé en plan, on s'attachera à garantir la visibilité sur obstacle ou pour dépassement.

12.6 ELEMENTS CONSTITUANTS LA LIGNE ROUGE :

12.6.1 LES ALIGNEMENTS :

↳ **Déclivité :**

On appelle déclivité d'une route, la tangente des segments de profil en long avec l'horizontal. Elle prend le nom de pente pour les descentes et rampes pour les montées.

a. Déclivité minimale :

Pour les déclivités minimales en profil en long, il n'est plus imposé en règle générale de valeur minimale, il est nécessaire une déclivité de :

- 0.5 % dans les zones où la pente transversale de la chaussée est inférieure à 0.5 %, s'il y a risque de verglas.
- Dans la longue section en déblai ; au moins 0.2% pour l'ouvrage longitudinal d'évacuation des eaux ne soit pas trop profondément enterré du côté aval.
- Au moins 0.2% dans les sections en remblai prévues avec des descentes d'eau.

b. Déclivité maximale :

La déclivité maximale est tolérée surtout dans les courtes distances (inférieure à 1500m) à cause de :

Dans le cas des rampes :

La diminution de la vitesse des poids lourds peut engendrer une gêne à la circulation des autres véhicules si la déclivité est trop importante.

Dans les cas des pentes :

Il faut s'assurer que les distances parcourues en pente ne soient pas trop longues.

Selon le B40 doit être inférieur à une valeur maximale associée à la vitesse de référence.

V_r (Km/h)	40	60	80	100	120
I_{max} (%)	8	7	6	5	4

Tableau I-7 : les valeurs de la déclivité maximale (B40)

Il recommandable d'éviter la déclivité maximum qui dépend de :

- ⇒ Condition d'adhérence
- ⇒ Vitesse minimum de PL
- ⇒ Condition économique

Remarque : l'augmentation excessive des rampes provoque ce qui suit :

- ☞ Effort de traction est considérable.
- ☞ Consommation excessive de carburant.
- ☞ Faible vitesses.
- ☞ Gène des véhicules

12.6.2 RACCORDEMENTS VERTICAUX :

Les changements de déclivité constituent des points particuliers au niveau du profil en long. A cet effet, le passage d'une déclivité à une autre doit être adouci par l'aménagement de raccordement parabolique où leur conception est subordonnée à la prise en considération de la visibilité et du confort.

On distingue donc deux types de raccordement :

12.6.2.1 RACCORDEMENTS CONVEXES (ANGLE SAILLANT) :

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

1. Condition de confort :

Lorsque le profil en long comporte une forte courbure de raccordement, le véhicule subit une accélération verticale importante qui modifie sa stabilité et gêne les usagers. La condition de confort consiste à limiter l'accélération verticale est représentée par la formule suivante :

$$\frac{Vr^2}{Rv} \leq \frac{g}{40} \Rightarrow R_v \geq 0.30 \times V_r^2 \quad \text{pour (cat 1 et 2)}$$

$$\frac{Vr^2}{Rv} \leq \frac{g}{30} \Rightarrow R_v \geq 0.23 \times V_r^2 \quad \text{pour (cat 3, 4 et 5)}$$

Où :

R_v : rayon de raccordement (m)

V_r : vitesse de référence (km/h)

G : accélération de la pesanteur = 10 m/s

2. Condition de visibilité :

Le conducteur dont le rayon visuel rase le sommet doit voir de l'autre côté de la courbe soit un obstacle soit un véhicule, suffisamment tôt, pour s'arrêter ou pour dépasser. Un obstacle peut être :

Un véhicule en déplacement en sens inverse (chaussée unidirectionnelle).

Un obstacle fixe tel que les dos d'âne, les ralentisseurs ou un véhicule à l'arrêt (chaussée bidirectionnelle).

Elle est donnée par la formule suivante :

$$R_v = \frac{d^2}{2 \times (h_0 + h_1 + 2 \times \sqrt{h_0 h_1})}$$

Avec :

D : distance de visibilité nécessaire (m)

h₀ : hauteur de l'œil (m)

h₁ : hauteur de l'obstacle

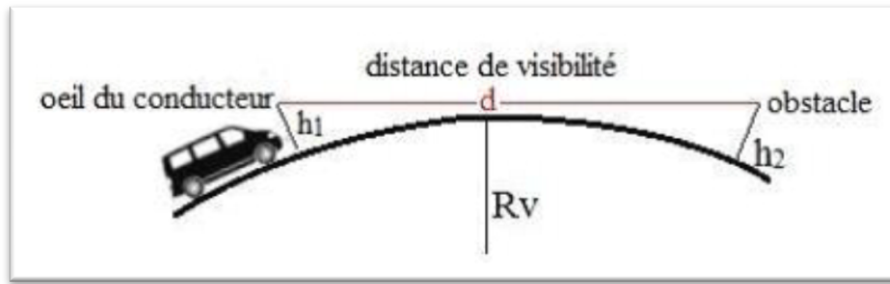


Figure I-5 : raccordement convexe

Dans notre cas, Pour choix bidirectionnelle, vitesse de référence $V_r = 100$ Km/h et pour la catégorie 1 on a le tableau suivant :

Rayon	Symbole	Valeur	Valeur normalisée (m)
Minimal absolu	RVm	9900	10000
Minimal normal	RVn	14256	20000

Tableau I-8 :Les valeurs des rayons convexes (saillant)

12.6.2.2 Distance élémentaire de freinage (d_0) :

C'est la distance nécessaire pour permettre une roue dotée de pneus normalement sculptés, roulant {une vitesse V }, de s'arrêter en sécurité sur une chaussée mouillée propre.

$$d_0 = \frac{4}{1000} \times \frac{V_r^2}{f_l \pm i}$$

+i : il s'agit d'une rampe.

-i : il s'agit d'une pente en descente.

f_l : Coefficient de frottement longitudinal des pneus sur la chaussée. Dépend de la vitesse de référence et de la catégorie de la route.

V(km/h)	40	60	80	100	120

Cat 1.2	0.45	0.42	0.39	0.36	0.33
Cat 3.4.5	0.49	0.46	0.42	0.40	0.36

Tableau I-9 : Valeurs du coefficient de frottement longitudinal (B40).

12.6.2.3 Distance d'arrêt (d_1) :

Cette distance peut être décomposée en deux parties : la distance de réaction (d_R) et la distance de freinage (d_F).

En plier :

$$d_1 = d_0 + t \times \frac{V}{3.6}$$

t : temps de perception réaction c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre la vision de l'obstacle et le freinage effectif. Il est fonction de la vitesse de référence, de l'environnement et de la catégorie de la route.

Dans les circulaires, le temps réel de perception-réaction est fixé comme suit :

$$1,3+0,5=1,8s \text{ pour } V > 100 \text{ km/h}$$

$$1,5+0,5=2,0s \text{ pour } V \leq 100 \text{ km/h}$$



Figure I-6 : distance de réaction et de freinage

12.6.2.4 RACCORDEMENT CONCAVES (ANGLES RENTRANT) :

Dans un raccordement concave, les conditions de visibilité du jour ne sont pas déterminantes mais par contre lorsque n'est pas éclairée, la visibilité de nuit doit être prise en compte. La visibilité est assurée pour un rayon satisfaisant la relation :

$$R'v = \frac{d_1^2}{(1.5 + 0.035 d_1)}$$

Pour une vitesse $V_r = 100$ Km/h et Cat 1 on a le tableau suivant :

Rayon	Symbole	Valeur	Valeur normalisée (m)
Minimal absolu	RV'm	3000	3000
Minimal normal	RV'n	4320	4200

Tableau I-10 : Les valeurs des rayons concaves (rentrant)

13 Profil en travers

13.1 Définition :

Le profil en travers est une coupe perpendiculaire à l'axe de la route sur un plan vertical. Un projet routier comporte le dessin d'un grand nombre de profils en travers, pour éviter de rapporter sur chacun de leurs dimensions, on établit tout d'abord un profil unique appelé (Profil en travers type) contenant toutes les dimensions et tous les détails constructifs (largeurs des voies, chaussées et autres bandes, pentes des surfaces et talus, dimensions des couches de superstructure).

On distingue dans les profils en travers :

- Profil en travers en déblais.
- Profil en travers en remblais.
- Profil en travers mixte.

Le choix du profil en travers doit assurer à tout moment l'écoulement du trafic actuel et prévisible dans de bonnes conditions de sécurité, de confort et l'évacuation des eaux de pluie.

13.2 Différents types de profil en travers :

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

a. Profil en travers type :

Le profil en travers type est une représentation graphique des projets des nouvelles routes ou l'aménagement des routes existantes. Il contient toutes les dimensions et tous les éléments constructifs (largeurs des voies, chaussées, et autres bandes, pentes des surfaces et talus, dimensions des couches de la superstructure, système d'évacuation des eaux, etc.) de la future route, dans toutes les situations (déblais, remblais).

b. Profil en travers courants :

Ce sont des profils dessinés à des distances régulières qui dépendent du terrain naturel (accidenté ou plat), Ces profils servent à calculer les cubatures.

13.3 Les éléments du profil en travers :

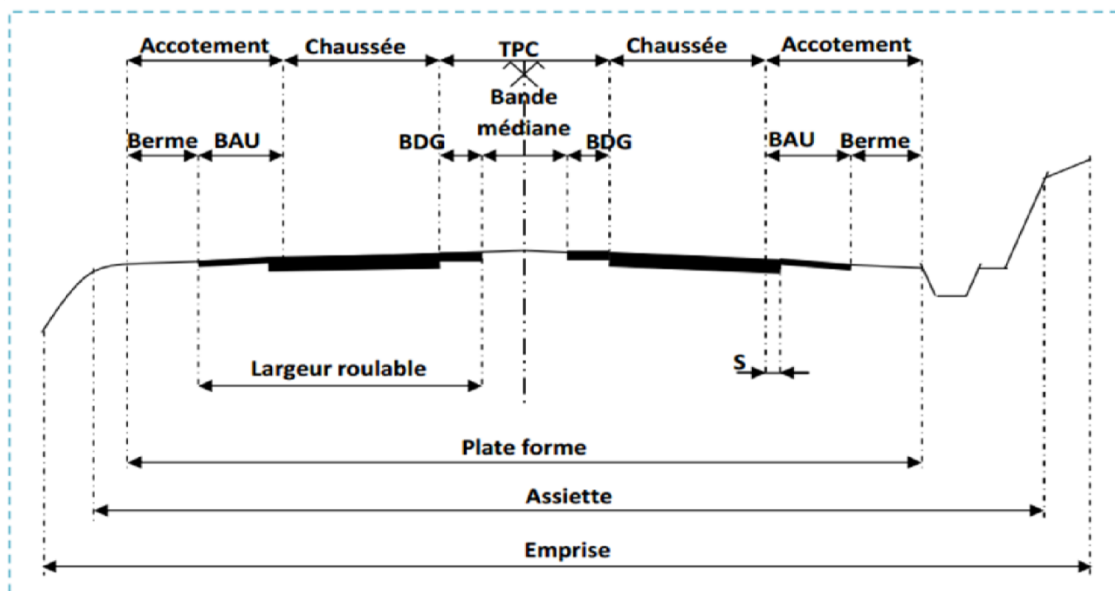


Figure I-7 : les éléments du profil en travers

Avec :

- **BAU** : bande d'arrêt d'urgence
- **BDG** : Bande dérasée de gauche
- **S** : sur largeur structurelle de chaussée supportant le marquage de rive (m)
- **TPC** : terre-plein central

↪ **Emprise** :

Surface du terrain naturel affectée à la route et à ses dépendances, limitée par le domaine public.

↪ **Assiette** :

Surface du terrain réellement occupé par la route, ses limites sont les pieds de talus en remblai et crête de talus en déblai (terrassements)

↳ **Plate – forme :**

Pour un projet routier, une plate-forme est constituée d'une ou deux chaussées, des accotements et, éventuellement, d'un terreplein central.

↳ **Chaussée :**

Surface aménagée de la route sur laquelle circulent les véhicules. Elle doit être revêtue ou non revêtue ou en béton, elle peut être bidirectionnelle ou unidirectionnelle.

↳ **Nombre de voies :**

Le nombre de voies est déterminé après des études préalables en prenant compte des données de trafic, des objectifs de niveau de service et des éléments économiques et politiques. Les routes principales comportent 2 voies, 3 voies ou 2 voies avec des créneaux de dépassement, ou 2×2 voies.

↳ **Largeur des voies :**

La largeur des voies est de 3.50 m pour les routes principales neuves en rases campagne. Celle-ci peut être réduite à 3m en cas de contrainte de site, ou lorsque le trafic total et le trafic lourd sont jugés peu importants. Sur les routes en relief difficile, des largeurs plus réduites que 3.50m peuvent également être adoptées.

↳ **Sur largeur :**

Dans les courbes de rayon inférieur à 200m, la sur largeur est préconisée dans les rayons virages. Elle vaut normalement, par voie de circulation 50/R en mètre. Cette sur largeur peut être ramenée à 25/R pour les routes en relief difficile.

↳ **Terre-plein centrale :**

Il s'étend entre les limites géométriques intérieures des chaussées. Il comprend :

- Les sur largeur de chaussée (bande de guidage).
- Une partie centrale engazonnée, stabilisée ou revêtue.

Le rôle :

- ⌘ Séparation : c'est la raison essentielle du T.P.C lorsque sa largeur est inférieure à 12m, il comporte des dispositifs de sécurité qui peuvent être souples ou rigides
- ⌘ D'environnement : le T.P.C supporte les éventuelles plantations qui ont un rôle d'embellissement et participent à la sécurité de l'utilisateur (lutte contre l'éblouissement).
- ⌘ Drainage : afin d'éviter des épaisseurs de lames d'eau importantes sur les chaussées notamment à l'intérieur des courbes, le T.P.C comporte dans les zones déversés, un dispositif de drainage permettant la récupération des eaux de ruissellement de la chaussée extérieure.

↪ **Les accotements :**

En dehors des agglomérations, les accotements sont dérasés. Ils comportent généralement les éléments suivants :

- Une bande de guidage
- Une bande d'arrêt
- Une berme extérieure

↪ **Le fossé :** c'est un ouvrage hydraulique destiné à recevoir les eaux de ruissellement provenant de la route et talus et les eaux de pluie

↪ La zone de sécurité : cette zone, qui comprend la berme, doit être dépourvue de tout obstacle agressif (plantation de haute tige, poteau électrique ou d'éclairage public, tête de buse non protégée). La largeur de cette zone de sécurité vaut, à compter du bord de chaussée :

4m en aménagement des routes existantes.

7m en aménagement neuf des routes de types T ou R (2x2 voies de type R limitées à 80 Km/h).

8.5m dans le cas particulier de routes à 2x2 voies de type R limitées à 110 km/h

10m pour les autoroutes.

↪ **La zone de récupération :**

Cette zone comprend :

Une sur largeur de chaussée, de structure identique à la chaussée elle-même, d'une largeur de 0,25m dans le cas général, et qui porte le marquage de rive.

Une partie stabilisée ou revêtue (pouvant supporter le passage occasionnel d'un poids lourd).

Les fonctions principales de la bande dérasée sont les suivantes :

Permettre la récupération d'un véhicule déviant de sa trajectoire normale.

Permettre l'évitement de collisions {multi-véhicules} en autorisant des manœuvres d'urgent de départ latéral sur l'accotement (cas des collisions liées aux tournes à gauche, ou au dépassement).

Permettre aux piétons et éventuellement aux cyclistes de circuler en sécurité. Et alors le revêtement de la bande dérasée devient impératif si celle-ci doit assurer cette fonction pour les cycles sans moteur.

Permettre l'arrêt d'un véhicule

Faciliter les opérations d'entretien de la chaussée et de ses dépendances.

La bande dérasée est revêtue ou stabilisée elle est généralement de largeur de 2m (minimum 1,75 m) pour les routes multifonctionnelles (de types R) et de 2,5 m pour les routes de transit (de type T)

↳ Berme : elle est située à l'extérieur de la bande dérasée ou de la d'arrêt d'urgent (BAU), est généralement engazonnée. Elle supporte d'éventuels panneaux de signalisation et équipement (glissières de sécurité en particulier). Elle a une largeur de 0.75m éventuellement portée, en présence de dispositifs de retenue, à une valeur de 1m ou davantage selon les dispositifs de retenue mis en œuvre.

↳ **B.A.U :**

Partie de l'accotement, contiguë à la chaussée, dégagée de tout obstacle et revêtue, aménagée pour permettre l'arrêt d'urgence des véhicules hors de la chaussée, elle inclue la sur largeur structurelle de la chaussée.

13.4 Pentes transversales :

13.4.1 Les chaussées :

Le profil de la chaussée est constitué par deux versants de plans raccordés sur l'axe, sauf pour les chaussées unidirectionnelles qui comportent un seul versant plan dirigé vers l'extérieur. Les valeurs de la pente transversale dénommée « dévers » peuvent être récapitulées dans le tableau suivant :

Pour la pente transversale :

Pentes transversales	Chaussée	Bande dérasée	Berme
En alignement et non déversé	2.5 %	4 % (stabilisée) 2.5 % à 4% (revêtue)	8 %
En courbe avec dévers < à 4%	P < 4%	4% (stabilisée) 2.5 % à 4% (revêtue)	8 %
En courbe avec dévers > 4 % (coté intérieur)	P > 4%	P	8 %
En courbe avec dévers > 4 % (coté intérieur)	P > 4 %	2.5 % (stabilisée) 1.5% (revêtue) vers l'extérieur	8 %

Pour une route de catégorie R80 ou T80 :

Valeur du rayon	Sens du dévers	Valeur du dévers
240m	Vers l'intérieur du virage	7%
Compris entre 240 et 650	Vers l'intérieur du virage	-0.13%+1712.2/R
650m	Vers l'intérieur du virage	2.5%
Compris entre 650 et 900	Vers l'intérieur du virage	2.5%
900m ou plus	Vers l'intérieur du virage	2.5%

La bande d'arrêt d'urgent :

Sur une route :

- ⌘ La sur largeur de chaussée, qui supporte le marquage de rive à la même pente que le versant de la chaussée
- ⌘ La bande stabilisée présente une pente de 4% dans le même sens que le versant de la chaussée qu'elle longe
- ⌘ La bande dérasée revêtue présente une pente de 4% dans le même sens que le versant de la chaussée adjacente mais peut être réduite à 2.5 % (pente du versant de la chaussée) pour en faciliter la construction

13.4.2 Evacuation des eaux :

La route comporte généralement des ouvrages de collecte et d'évacuation des eaux et du ruissellement. Ceux-ci doivent être munis de dispositifs de traitement des eaux lorsque les rejets se font dans des eaux ayant une valeur patrimoniale reconnue. Le choix et le dimensionnement de ces ouvrages sont faits en tenant compte des précipitations Prévisible de la caractéristique géométrique et physique de la route et des contraintes de sécurité.

CHAPITRE II

GEOTECHNIQUE ROUTIERE

- + Etude géotechnique.
- + Dimensionnement corps de chaussées
- + Cubature des terrassements

1 INTRODUCTION :

La géotechnique routière est une discipline qui étudie le comportement des terrains et qui étudie d'une part les sols sur lesquels reposent les chaussées. Elle s'inscrit dans une démarche de science expérimentale dont la connaissance s'appuie sur l'observation et la mesure (la géologie, la géophysique, la mécanique des sols et des roches, l'hydrologie et l'hydrogéologie).

Cette étude permet d'obtenir les différentes couches et donner les caractéristiques mécaniques et physiques du sol.

L'exécution d'un projet routier exige une bonne reconnaissance géotechnique.

2 LES ETAPES DE LA RECONNAISSANCE GEOTECHNIQUE :

- Vérification des archives et documents existants.
- les essais **in-situ**.
- les essais de laboratoire.

2.1 LES ESSAIS IN-SITU :

Les visites sur chantier permettent de vérifier et de mieux préciser les informations déjà recueillis. Cependant la connaissance géotechnique précise des caractéristiques des sols en présence nécessite des recherches <<in-situ>> qui permettent :

- la mesure de certaines caractéristiques.
- le prélèvement d'échantillons pour les essais de laboratoire.

2.2 LES ESSAIS EN LABORATOIRE :

a) Les essais réalisés en laboratoire sont :

- les essais d'identification
- les essais mécaniques

b) Les essais d'identification :

- Analyse granulométrique.
- Equivalent de sable.

- Teneur en eau et masse volumique.
- Limites d'ATTERBERG.

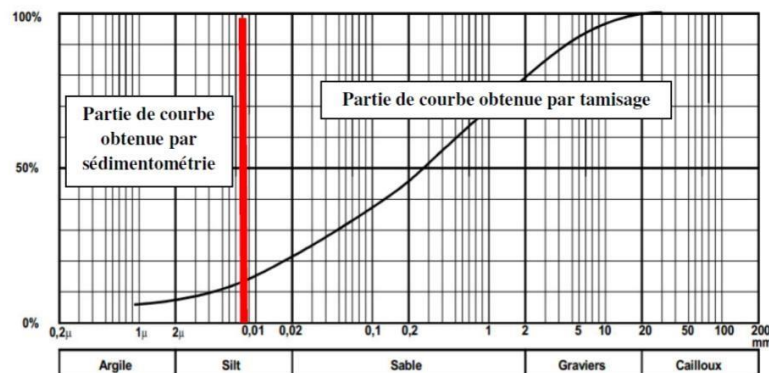
c) Les essais mécaniques :

- Essai CBR.
- Essai PROCTOR.
- Essai Micro DEVAL.
- Essai Los ANGELES.

- Les essais d'identification :

a. Analyse granulométrique :

Est un essai qui est effectué généralement par un tamisage et qui a pour but la détermination des répartitions et la dimension des grains. Les résultats de l'analyse sont donnés sous la forme d'une courbe dite courbe granulométrique.



• Domaine d'utilisation :

La **granulométrie** est utilisée pour la classification des sols en vue de leur utilisation dans la chaussée.

b. Equivalent de sable :

Est un essai qui permet de déterminer l'indicateur de la teneur en éléments fins d'origine essentiellement argileuse ou parfois limoneuse dans un sol.

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

- **But de l'essai :**

Cet essai est réalisé pour déterminer le degré de pollution (présence de particules fines) d'un sol ou d'un sable

- **Domaine d'utilisation :**

Cet essai s'applique dans de nombreux domaines, notamment :

- classification des sols.
- Etude des sables et sols fins peu plastique.
- choix et contrôle des granulats pour les enrobés hydrocarbonés.
- choix et contrôle des sables à béton.

c. Teneur en eau et masse volumique :

- **Teneur en eau :** détermination de la quantité d'eau contenue dans un sol, elle est exprimé par le rapport du poids de l'eau au poids du sol sec, soit : $\omega = W_w/W_s$
- **Masse volumique :** ($\tilde{\alpha}$) est la masse d'un volume unité de sol : $\tilde{\alpha} = W/V$

On calcul aussi la masse volumique sèche : $\tilde{\alpha}_d = W_s/V$

• **But de l'essai :**

Le but c'est la détermination de certaines caractéristique physique des au laboratoire.

• **Domaine d'utilisation :**

Cet essai est utilisé dans les travaux du terrassement et de compactage.

d. Limites d'ATTERBERG :

- **Limite de plasticité (W_P) :** c'est le passage du sol de l'état solide à l'état plastique.
- elle varie de 0% à 100%, elle est généralement inférieure à 40%.
- **Limite de liquidité (W_L) :** c'est le passage du sol de l'état plastique à l'état liquide.
- **L'indice de plasticité (I_P) :** $I_P = W_L - W_P$

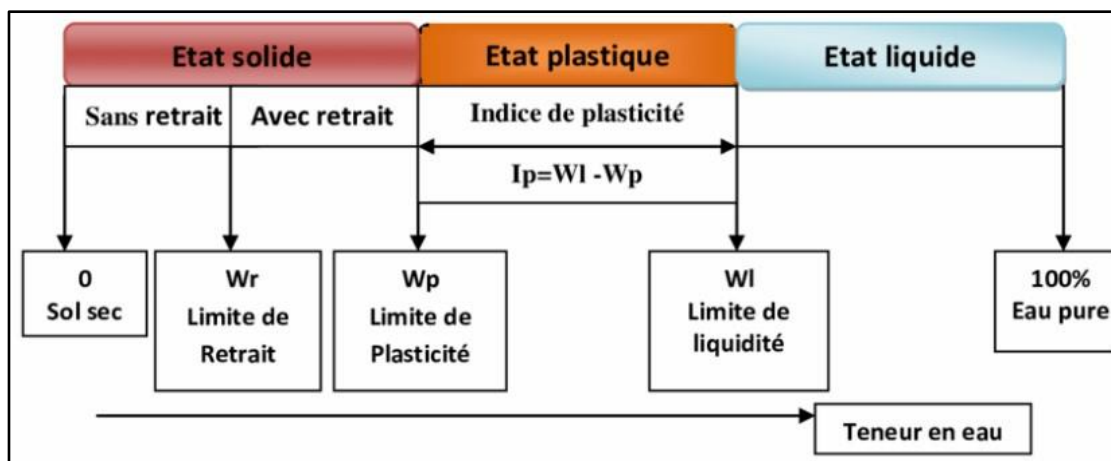


Figure II-1 : Limite d'Atterberg d'un sol.

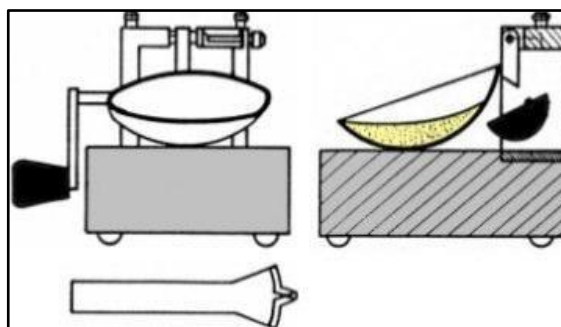


Figure II-2 : Schéma de la boîte de Casgrande.

• **But de l'essai :**

Cet essai permet d'obtenir des informations de base sur le sol utilisé pour estimer la caractéristique de résistance.

- **Domaine d'utilisation :**

Cet essai est utilisé seulement sur les sols fins pendant les opérations de terrassement dans le domaine des travaux publics (assises de chaussées et couche de forme).

2.3 Les essais mécaniques :

a. **Essai CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO) :** il y a trois types d'essai à réaliser :

- **CBR standard** - **CBR immédiat** - **CBR imbibé**

Dans notre projet on s'intéresse au : **CBR imbibé**

- **But de l'essai :**

C'est un essai qui a pour but de déterminer le teneur en eau optimum pour un compactage d'intensité donnée d'évaluer la portance du sol support en estimant sa résistance au poinçonnement.

- **Domaine d'utilisation :**

Cet essai est utilisé pour les travaux de terrassements et pour dimensionner le corps de chaussée.



Figure II-3 : Machine CBR automatique.

b- Essai PROCTOR :

L'essai PROCTOR est un essai géotechnique.

- **But de l'essai :** il consiste à étudier le comportement d'un sol sous l'influence de compactage et de la teneur en eau, on obtient par la suite la teneur en eau optimale et la densité sèche maximale pour un compactage bien défini.
- **Domaine d'utilisation :** cet essai est utilisé pour les études de remblai en terre, en particulier pour les sols de fondations (route, chemins de fer, piste d'aérodromes).

c- Essai MICRO DEVAL :

Il est effectué dans deux états :

- état sec (**DEVAL SEC**)
 - état humide MDE (**DEVAL HUMIDE**)
-
- **But de l'essai :** cet essai a pour but la détermination de la résistance à l'usure des roches par frottement leur sensibilité à l'eau .Cette résistance à l'usure n'est pas la même en présence d'eau ou à sec.
 - **Domaine d'utilisation :** cet s'applique dans le domaine des travaux publics pour le choix des matériaux utilisés dans les couches de chaussées.



Figure II-4 : Machine Micro-Deval.

d- **Essai LOG ANGELES** : c'est un essai qui nous permet d'évaluer la qualité du matériau

• **But de l'essai :**

L'essai a pour but de mesurer la résistance à la fragmentation par chocs des granulats

Utilisés dans le domaine routier et leur résistance obtenue par frottement réciproque.

• **Domaine d'application :**

L'essai s'applique aux granulats d'origine naturelle ou artificielle utilisés dans le domaine des travaux publics (assises de chaussées y compris les couches de roulement).



Figure II-5 : Machine Los Angeles.

3 L'ETUDE DES ARCHIVES ET DOCUMENTS EXISTANTS :

Les études antérieures effectuées au voisinage du tracé sont source précieuse d'informations préliminaires sur la nature des terrains traversés. Les cartes géologiques et géotechniques de la région, lorsqu'elles existent, peuvent aussi apporter des indications assez sommaires mais tout aussi précieuses pour avoir une première idée de la nature géologiques et géotechniques des formations existantes.

4 CONDITION D'UTILISATION DES SOLS EN REMBLAIS :

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

Les matériaux de remblais seront exempts de :

- Pierre de dimension **80mm**.
- Matériaux plastique **Ip 20%** ou organique.
- Matériaux gélifs.
- On évite les sols à forte teneur en argile.

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

Les matériaux des remblais seront établis par couche de **20cm** d'épaisseur en moyenne avant le compactage. Une couche ne devra pas être mise en place et compactée avant que la couche précédente n'ait été réceptionnée après vérification de son compactage.

NB : A défaut du rapport géotechnique, nous n'avons pas pu traiter la partie géotechnique à l'application de notre projet, et ceci parce qu'il n'a pas encore été établi complètement.

5 DIMENSIONNEMENT DE CORPS DE CHAUSSEE

5.1 INTRODUCTION :

Une fois réalisée la route, elle devra résister aux agressions des agents extérieurs et aux surcharges d'exploitation : action des essieux des véhicules et notamment les poids lourds.

Et aussi en effet des gradients thermiques (pluie, neige, verglas etc....) on a obligé d'assurer pour la route une caractéristique mécanique qui lui permettra de résister à toutes les charges pendant toute sa durée de vie.

La qualité de la construction des chaussées joue un rôle primordial. Celle-ci passe d'abord par une bonne connaissance du sol support et un choix judicieux des matériaux à réaliser.

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 :

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

5.2 LA CHAUSSEE :

5.2.1 Définition :

- **Au sens géométrique** : c'est la surface aménagée de la route sur laquelle circulent les véhicules.
- **Au sens structurel** : c'est l'ensemble des couches de matériaux superposées de façon à permettre la reprise des charges.

5.2.2 Les Différents Types De Chaussée :

Il existe quatre types de chaussée :

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

5.2.2.1 Les chaussées souples :

Qui constituent l'immense majorité de la route actuelle, elles sont composées en couche de base et en couche de fondation de graves roulées ou concassées stabilisées mécaniquement **hérisson** ou tout-venant d'oued en fondation, macadam ou tout-venant concassé en couche de base, la couche de roulement a généralement reçu une imprégnation au liant hydrocarboné, elles sont revêtues d'un enduit superficiel monocouche ou bicouche, elles sont exceptionnellement revêtues d'un enrobé à chaud (béton bitumineux) et couramment, pour les route de sud, d'un enrobé à froid.

Certaines chaussées traditionnelles, dans les zones de climat semi-aride, sont constituent en couche de base et/ou en couche de fondation d'encroûtements calcaires (**tufs**), elles sont revêtues d'un enduit superficiel.

5.2.2.2 Les chaussées semi rigides :

On distingue :

- Les chaussées comportant une couche de base (et quelquefois une couche de fondation) traitée au liant hydraulique (ciment, laitier granulé...).
- La couche de roulement est en enrobé hydrocarboné et repose quelquefois par

L'intermédiaire d'une couche de liaison également en enrobé hydrocarboné sur la couche de base traitée dont l'épaisseur strictement minimale doit être de **15 cm**, ce type de chaussée, actuellement n'existe pas en Algérie.

- Les chaussées comportant une couche de base et/ou une couche de fondation en sable gypseux, on les rencontre fréquemment dans les zones arides.

5.2.2.3 Les chaussées rigides :

Elles sont constituées d'une dalle de béton de ciment, éventuellement armée (correspondant à la couche de surface de chaussée souple) reposant sur une couche de fondation qui peut être un grave stabilisé mécaniquement, un grave traité aux liants hydrocarbonés ou aux liants hydrauliques. Ce type de chaussée est pratiquement inexistant en Algérie.

5.2.3 Les couches de la chaussée :

5.2.3.1 Couche de roulement :

C'est la couche de surface de la route elle doit donc lui assurer l'imperméabilité et l'adhérence et la résistance

5.2.3.2 Couche de base :

Elle reprend les efforts verticaux et répartit les contraintes normales qui en résultent sur les couches sous-jacentes.

5.2.3.3 Couche de fondation :

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

5.2.3.4 Couche de forme :

Elle est prévue pour reprendre à certains objectifs à court terme :

- Aplanir, cas de sol rocheux ;
- Améliorer la portance du sol support, quand celle-ci est mauvaise (argileux à teneur en eau élevée), est permis d'améliorer l'accessibilité au chantier.

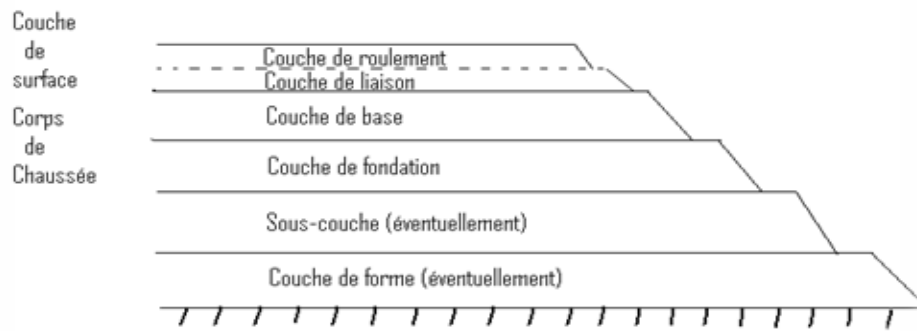


Figure II-6 : coupe type d'une chaussée

6 LES DIFFERENTS FACTEURS DETERMINANTS POUR LE DIMENSIONNEMENT DE LA CHAUSSEE :

Le nombre des couches, leurs épaisseurs et les matériaux d'exécution, sont Conditionnées par plusieurs facteurs parmi les plus importants sont :

6.1 Trafic :

Le trafic de dimensionnement est essentiellement le poids lourds (véhicules supérieur a 3.5t) .il intervient comme paramètre d'entrée dans le dimensionnement des structures de chaussées et le choix des caractéristiques intrinsèques des matériaux pour la fabrication des matériaux de chaussée.

Il est apparu nécessaire de caractériser le trafic à partir de deux paramètres :

- De trafic poids lourds « T »à la mise en service, résultat d'une étude de trafic et de comptages sur les voies existantes ;
- De trafic cumulé sur la période considérée qui est donnée par : $N=T.A.C$
- N : trafic cumulé.
- A : facteur d'agressivité globale du trafic.
- C : facteur de cumul : $C = \{(1 + \tau)^P - 1\} / \tau$

Ou :

τ : Taux de croissance du trafic.

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

6.2 Environnement :

Le climat et l'environnement influent considérablement sur la bonne tenue de la chaussée en termes de résistance aux contraintes et aux déformations, ainsi La variation de la température intervient dans le choix du liant hydrocarboné, et aussi les précipitations liées aux conditions de drainage conditionnent la teneur en eau du sol support. Donc, l'un des paramètres d'importance essentielle dans le dimensionnement la teneur en eau des sols détermine leurs propriétés, propriétés des matériaux bitumineux et conditionne

6.3 Le Sol Support :

Les structures de chaussées reposent sur un ensemble dénommé « plate-forme -Support de chaussée » constitué du sol naturel terrassé, éventuellement traité, surmonté en cas de besoin d'une couche de forme.

Les plates-formes sont définies à partir :

- De la nature et de l'état du sol.
- De la nature et de l'épaisseur de la couche de forme.

6.4 Matériaux :

Les matériaux utilisés doivent résister à des sollicitations répétées un très grand nombre de fois (le passage répété des véhicules lourds)

7 DIFFERENTES METHODES DE DIMENSIONNEMENT :

Pour la détermination de l'épaisseur de corps de chaussée, il faut commencer par l'étude du sol. Les formules utilisées sont empiriques et/ou rationnelles, et basées sur :

- La détermination de l'indice portant du sol.
- Appréciation du trafic composite.
- Utilisation d'abaque ou formule pour déterminer l'épaisseur de chaussée.

On distingue deux méthodes : Les méthodes empiriques, et semi empiriques.

7.1 Méthode de C.B.R :

C'est une méthode semi-empirique qui se base sur un essai de poinçonnement sur un échantillon du sol support.

Pour que la chaussée tienne, il faut que la contrainte verticale répartie suive la théorie de BOUSSINESQ **soit** inférieur à une contrainte limite qui est proportionnelle à l'indice C.B.R.

L'épaisseur est donnée par la formule suivant :

$$e_{Eq} = \frac{100 + \bar{P} (75 + 50 \cdot \log \frac{N}{10})}{I_{CBR} + 5}$$

- **I_{CBR}** : indice CBR

En tenant compte de l'influence du trafic, la formule suivant :

- **N** : désigne le nombre moyen de camion de plus 1500 kg à vide
- **P** : charge par roue P = 6.5 t (essieu 13 t)
- **Log** : logarithme décimal

7.2 Coefficient d'équivalence :

Le tableau ci-dessous indique les coefficients d'équivalence pour chaque matériau :

<i>Matériaux utilisés</i>	<i>Coefficient d'équivalence</i>
Béton bitumineux ou enrobe dense	2.00
Grave ciment – grave laitier	1.50
Sable ciment	1.00 à 1.20
Grave concasse ou gravier	1.00
TUF	0.6
Sable	0.50
Grave bitume	1.20 à 1.70

Tableau II-1 : Coefficient d'équivalence chaque matériau

L'épaisseur totale à donner à la chaussée est

$$e = a1 e1 + a2 e2 + a3 e3$$

- a1 e1 : couche de roulement
- a2 e2 : couche de base
- a3 e3 : couche de fondation

7.3 Méthode du catalogue de la chaussée neuve :

Cette méthode se base essentiellement sur quatre paramètres :

- le trafic
- la portance de sole support de la chaussée
- la zone climatique
- matériaux

✓ Détermination de la classe du trafic TPL_I :

La classe sont donnée pour chaque niveaux de réseaux principal (RP1.RP2) en nombre de PL par jour et par sens à l'année de mise en service.

✓ Pour les réseaux principaux (RP1)

Classe de trafic	Trafic poids lourds
TPL3	$150 < TPL < 300$
TPL4	$300 < TPL < 600$
TPL5	$600 < TPL < 1500$
TPL6	$1500 < TPL < 3000$
TPL7	$TPL > 3000$

Tableau II-2 : classe du trafic TPL_I pour (RP1)

✓ Pour les réseaux principaux (RP2)

Classe de trafic	Trafic poids lourds
TPL0	$0 < \text{TPL} < 50$
TPL1	$50 < \text{TPL} < 100$
TPL2	$100 < \text{TPL} < 150$
TPL3	$150 < \text{TPL} < 300$

Tableau II-3 : classe du trafic TPL₁ pour (RP2)

✓ Détermination de la classe du sol :

Le sol doit être classé selon la valeur de CBR de densité Proctor modifier maximal les différentes catégories sont données par le tableau indique les classe de sols :

Classe du sol	Indice C.B.R
S ₁	25 – 40
S ₂	10 – 25
S ₃	5 – 10
S ₄	5

Tableau II-4 : les classes de sols selon la valeur de CBR

8 APPLICATION AU PROJET :

Nous utilisons donc pour le calcul la méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves :

On a : PL = 24% $\tau=6\%$ TJMA₂₀₂₅ = 13463 v/j / 2 sens (année de mise de service)

$N_{\text{PL } 2025} = 13463 \times 24 \% = 3231 \text{ PL/j}$

$$N_{PL\ 2045} = 3231(1 + 0.04)^{20}/2 = 5181 \text{ PL/j./Sens.}$$

a) La méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves :

- Tous les axes étudiés ont un TJMA > 1500 v/j (réseau principal **RP1**)
- On a choisi des matériaux traités au bitume en couche de base (**MTB**).
- Le projet est à GUELMA (zone climatique 1 : pluviométrie 600mm/an).
- Durée de vie 20 ans.

➤ Classe du trafic :

- $TJMA_{2025} = 13463 \text{ v/j.}$
- $\tau = 6\%$
- $z = 24\%$



Détermination du type de réseau :

On a: $TJMA = 11304 \text{ v/j}$

La route principale présentant intérêt économique et stratégique.

Donc on est dans le réseau principal de niveau 1 (RP1).



Détermination de la classe de trafic :

Durée de vie : 20ans, taux de d'accroissement : 24 %.

$TJMA = 11304 \text{ v/j.}$ Soit $TJMA_{2025} = 13463 \text{ V/J.}$

$$\checkmark \quad TPL_{2022} = (11304 \times 0.24) / 2$$

Donc :

$$\boxed{TPL_{2022} = 1356 \text{ PL/ j/sens.}}$$

D'après le classement donné par le catalogue des structures, notre trafic est classé en **TPL5**.

$$\checkmark \quad TPL_{2022} = (13463 \times 0.24) / 2$$

Donc :

$$\text{TPL}_{2022} = 1615 \text{ PL/ j/sens.}$$

D'après le classement donné par le catalogue des structures, notre trafic est classé en **TPL6**.

Détermination de la portance de sol support de chaussée :

La classification des sols supports dans la géotechnique routière est divisée en 5, par ordre croissant de portance, on a S4, S3, S2, S1 et S0.

Après L'analyse des données de laboratoire, les sols rencontrés sont faible portance (classe **S4**)

Dimensionnement (Structure de chaussée neuve)

Le sol terrassé est faible portance S4 donc nous proposons une couche de forme d'épaisseur de matériaux non traités disponibles dans la région (TUF/TVO/TVN) pour obtenir la classe S2 , alors la couche de fondation à mettre au-dessus du sol support 55cm

Compte tenu des données précédentes, on adaptera pour la structure de chaussée les épaisseurs suivantes :

- 7 cm de Béton Bitumineux (BB 0/14) en couche de roulement ;
- 12 cm de GB (0/20) en couche de base.
- 13.6 cm de GC en couche de fondation.
- 55 cm de TVO en couche de forme.

9 Conclusion :

En conclusion le tableau 1 récapitule les structures proposées en élargissement.

Type de couche à mettre en œuvre	Structure de la partie à élargir (largeur neuve)	Matériaux
Couche de roulement	7 cm	BB (0/14)
Couche de base	12 cm	GB (0/20)
Couche de fondation	13.6 cm	GC
Couche de forme	55 cm	TVO

Tableau II-5 : Structure de chaussée proposée (En élargissement)

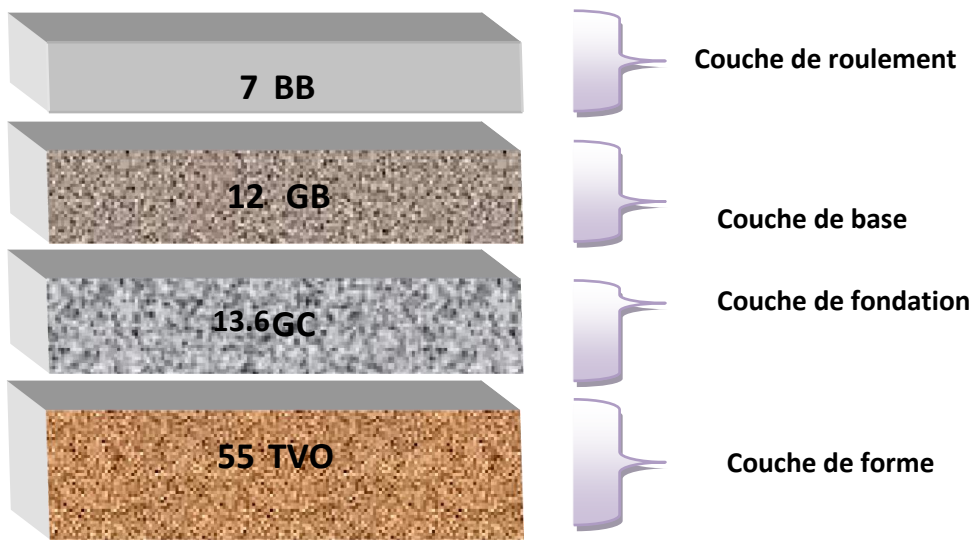


Figure II-7 : Structure de corps de la chaussée selon la méthode CBR.

10 CUBATURES DES TERRASSEMENTS :

10.1 Introduction :

La cubature des terrassements consiste à calculer les volumes de terre à enlever (déblais) et les Volumes à apporter (remblais) afin de minimiser le coût des terrassements et donner à la route une Allure uniforme et homogène pour recevoir un corps de chaussée qui permettra aux véhicules de Circuler en toute sécurité.

Les éléments qui permettent cette évolution sont :

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

10.2 Méthodes de calcul des cubatures :

Les cubatures sont calculées pour avoir les volumes des terrassements existants dans notre projet. Les cubatures sont fastidieuses mais, Il existe plusieurs méthodes de calcul des cubatures qui simplifie le calcul. Le travail consiste à calculer les surfaces SD et SR pour chaque profil en travers, ensuite on les soustrait pour trouver la section pour ce projet.

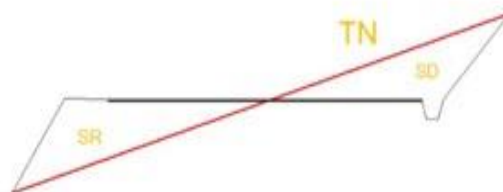


Figure II-8 : surface remblai et déblai

TN : Terrain Naturelle.

SD : Surface Déblai.

SR : Surface Remblai.

✚ Formule de SARRAUS :

On calcule séparément les volumes des tronçons compris entre deux profils en travers successifs en utilisant la formule des trois niveaux.

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

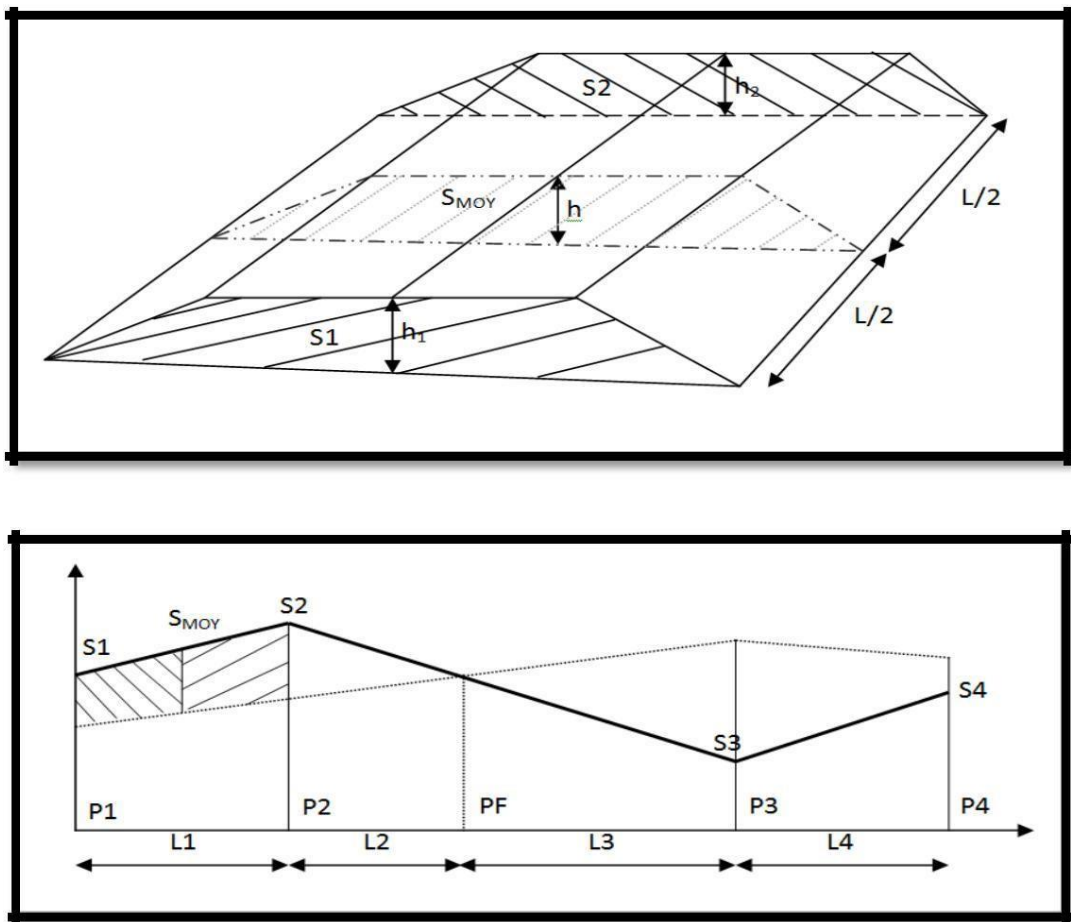


Figure II-9 : Les sections des profils en travers d'un tracé donné.

PF : profil fictive, surface nulle.

Si : surface de profil en travers Pi.

Li : distance entre ces deux profils.

SMOY : surface intermédiaire (surface parallèle et à mi-distance Li).

Pour éviter des calculs très longs, on simplifie cette formule en considérant comme très voisines les deux expressions SMOY et $(S_1+S_2) / 2$; Ceci donne :

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

Donc les volumes seront :

Entre P1 et P2 : $V_1 = L_1 / 2 \times (S_1 + S_2)$

Entre P2 et PF : $V_2 = L_2 / 2 \times (S_2 + 0)$

Entre PF et P3 : $V_3 = L_3 / 2 \times (0 + S_3)$

Entre P3 et P4 : $V_4 = L_4 / 2 \times (S_3 + S_4)$

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

$$V = \frac{L_1}{2} \times S_1 + \frac{L_1 + L_2}{2} \times S_2 + \frac{L_2 + L_3}{2} \times 0 + \frac{L_3 + L_4}{2} \times S_3 + \frac{L_4}{2} \times S_4$$

11 Application au projet :

Dans notre projet, le calcul est fait par logiciel **Covadis**.

Volume de remblai (m ³)	414652.7
Volume de déblai (m ³)	733606.1
La différence R&D (m ³)	316953.4

● **REMARQUE :**

Pour notre projet, le calcul des cubatures a été effectué à l'aide de logiciel autopiste. Les résultats complets de calcul sont joints en annexe.

CHAPITRE III
ASSAINISSEMENT ET
DEPANDANCES DE LA ROUTE



Assainissements



Signalisations routière



Eclairages

1 ASSAINISSEMENT :

1.1 INTRODUCTION :

L'assainissement routier est une composante essentielle de la conception, de la réalisation et de l'exploitation des infrastructures linéaires. L'eau est la première ennemie de la route car sa présence engendre plusieurs inconvénients sur la chaussée, Ce qui met en jeu la sécurité de l'utilisateur (glissance, inondation, projection des gravillons par dés enrobage des couches de surface, etc.) et influe sur la pérennité de la chaussée en diminuant la portance des sols de fondation.

Les types de dégradation provoquée par les eaux sont engendrés comme suit :

➤ Pour les chaussées :

- Affaissement et Nid de poule (forte proportion d'eau dans la chaussée avec un trafic important, dégel).
- Dés enrobage.
- Décollement des bords (affouillement des flancs).

➤ Pour les talus :

- Glissement.
- Erosion.
- Affouillement des pieds de talus.



Figure III-1 : Nids de poule



Figure III- 2 : Affaissement



Figure III-3 : Glissement



Figure III-4 : affouillement du pied de talus

1.2 OBJECTIF DE L'ASSAINISSEMENT :

- ✓ Assurer l'écoulement et l'évacuation rapide des eaux tombant directement sur le revêtement de la chaussée
- ✓ Assurer l'évacuation des eaux d'infiltration à travers le corps de la chaussée. (danger de ramollissement du terrain sous-jacent et effet de gel).
- ✓ Evacuation des eaux s'infiltrant dans le terrain en amont de la plate-forme (danger de diminution de l'importance de celle-ci et effet de gel).

- ✓ réduction du cout d'entretien

1.3 ASSAINISSEMENT DE LA CHAUSSEE :

La détermination du débouché à donner aux ouvrages tels que les dalots, ponceaux, ponts etc. Dépend du débit de crue qui est calculé d'après la même considération. Les ouvrages sous chaussée les plus utilisés pour l'évacuation des eaux sont les dalots et les buses à section circulaire.

- Parmi les ouvrages destinés à l'écoulement des eaux :
 - les réseaux de canalisation longitudinaux (fosse, cuvette et caniveau).
 - ouvrages transversaux et ouvrages de raccordement (regard, dalot et décente d'eau).

Les ouvrages d'assainissement sont destinés à assainir la chaussée et l'emprise de la route dans les meilleures conditions possibles avec un moindre cout.

1.4 DEFINITIONS DE QUELQUES TERMES HYDRAULIQUE :

a) Bassin versant :

C'est un secteur géographique qui est limité par les lignes de crêtes ou lignes de partage des eaux. C'est la surface totale de la zone susceptible d'être alimentée en eau pluviale d'une façon naturelle, ce qui nécessite une canalisation en un point bas considéré (exutoire).

b) Collecteur principal (canalisation) :

C'est la Conduite principale récoltant les eaux des autres conduites (collecteurs secondaires), recueillant directement les eaux superficielles ou souterraines.

c) Chambre de visite (cheminée) :

C'est un ouvrage placé sur les canalisations pour permettre leur contrôle et le nettoyage. Les chambres de visites sont à prévoir aux changements de calibre, de direction ou de pente longitudinale de la canalisation, aussi qu'aux endroits où deux collecteurs se rejoignent .Pour faciliter l'entretien des canalisations, la distance entre deux chambres consécutives ne devrait pas dépasser 80 à 100m.

e) Fossés de crêtes :

Ce type de fossé est toujours en béton. Il est prévu lorsque le terrain naturel de crête est penché vers l'emprise de la chaussée, afin de protéger les talus de déblais des érosions dues au ruissellement des eaux de pluie et d'empêcher ces eaux d'atteindre la plate-forme

f) Décante d'eau :

Elle draine l'eau collectée sur les fossés de crêtes.

g) Les regards :

Ils sont constitués d'un puits vertical, muni d'un tampon en fonte ou en béton armé, dont le rôle est d'assurer pour le réseau des fonctions de raccordement des conduites, de ventilation et d'entretien entre autres et aussi à résister aux charges roulantes et aux eaux poussées des terres .

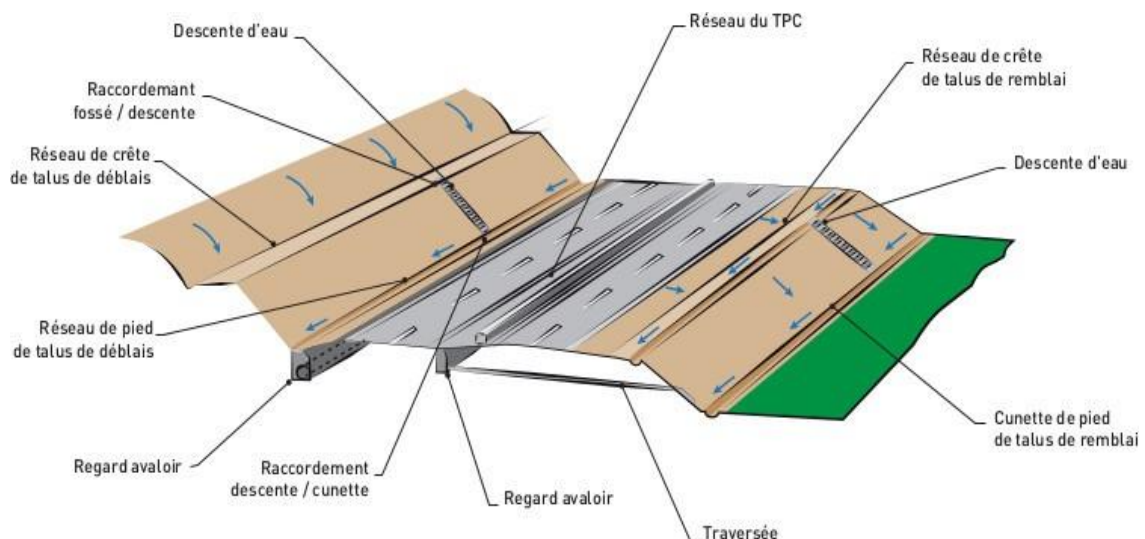


Figure III-5 : L'emplacement des ouvrages d'assainissement

2 Evaluation des débits des eaux pluviales :

Les méthodes de calcul sont multiples dont les résultats demeurent toujours incertains mais on se propose d'appliquer les formules suivantes :

2.1 Formule Rationnelle :

Le calcul du débit par la méthode rationnelle se fait par la formule ci-dessous :

$$Q = 0.278 \times Cr \times I \times S$$

Avec :

- o **Q** : Débit de crue de période de retour voulue (m³/s).
- o **I** : Intensité de pluie pour le temps de concentration du BV (mm/h).
- o **Cr** : coefficient de ruissellement.
- o **S** : surface du bassin versant (Km²).

$$I(\text{mm/h}) = \frac{P_{24} \times (T_c/24)^b}{T_c} \dots\dots(*)$$

Démonstration de la formule (*)

Le passage des pluies journalières maximales (**P_{Jmax}**) aux pluies de durée égale au temps de concentration (**P_{Tc}**), s'effectue à l'aide de la relation de K.BODY qui s'écrit par la relation suivante :

$$P_{Tc}(\%) = P_{Jmax}(\%) \times \left(\frac{T_c}{24}\right)^b$$

Où :

- o **P_{Tc}**(%) : Pluie de durée égale au temps de concentration pour une fréquence donnée.
- o **P_{Jmax}**(%) : Pluie journalière maximale fréquentielle.
- o **T** : Temps de concentration.
- o **b** : Coefficient climatique.

L'intensité de pluie est définie suivant la relation :

$$I(t) = \frac{P_{Tc}(\%)}{T_c}$$

Donc :

$$I(\text{mm/h}) = \frac{P_{24} \times (T_c/24)^b}{T_c}$$

Avec :

- o **I** : Intensité de pluie pour une durée égale au temps de concentration exprimée en (mm/h).
- o **T** : période de retour exprimée (en année).
- o **T_c** : temps de concentration.
- o **(b)** : Paramètre de MONTANA provient des données qui nous ont été remises par l'ANRH (Agence National des Ressources Hydrauliques).
- o **P₂₄** : la précipitation maximale en 24 heures (mm), pour ce projet on prend une précipitation de **90 mm/h** pour une période de 50 ans.

Les valeurs adoptées du coefficient ruissellement ont été les suivantes :

- ↪ Cr= 0,40. Dans des zones de plantations, sols de haute infiltration et des grandes surfaces.
- ↪ Cr= 0,50. Dans des zones de plantations, sols de haute infiltration et pentes moyennes des bassins versants.
- ↪ Cr= 0,75. Dans de zones forestières, sols d'infiltration moyenne et hautes pentes des bassins versants.
- ↪ Cr= 0,90. Dans de zones de roches et sols imperméables ou urbaines.

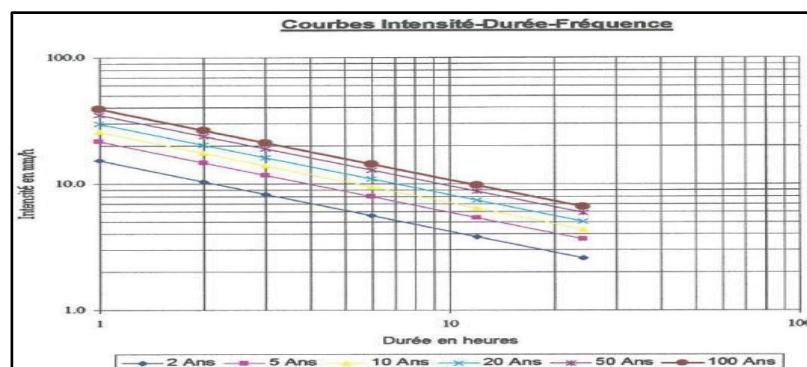
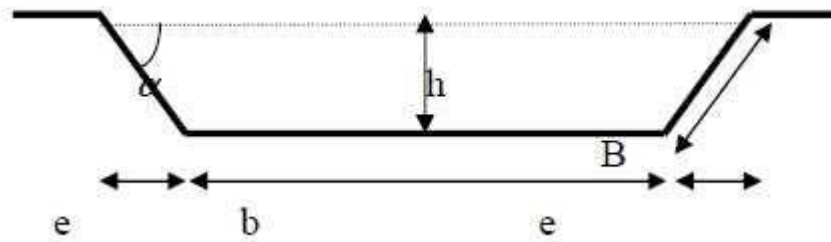


Figure III-6 : Courbe Intensité-Durée-Fréquence.

3 Dimensionnement des fosses :

3.1 Fosse trapézoïdale en béton armé :

- Un fossé trapézoïdal sera projeté le long du projet particulièrement du côté talus déblais
- Le profil en travers hypothétique de fosse est donné dans la figure ci-dessous :



On fixe la base du fossé à ($b = 40 \text{ cm}$) et la pente du talus à ($1/n = 1/1.5$) d'où la possibilité de calcul le rayon hydraulique en fonction de la hauteur h .

a. Calcul de la surface mouillée :

$$S_m = bh + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot h \cdot \tan \alpha = \frac{h}{n} = \frac{h}{n} \quad \text{d'où } e = n \cdot h$$

$$S_m = bh + n \cdot h^2 = h \cdot (b + n \cdot h)$$

$$S_m = h \cdot (b + n \cdot h)$$

a. Calcul du périmètre mouillé :

$$P_m = b + 2 \cdot h \cdot \sqrt{1 + n^2}$$

$$R_h = S_m / P_m = \frac{h \cdot (b + n \cdot h)}{b + 2h \sqrt{1 + n^2}}$$

b. Calcul des dimensions des fossés :

Les dimensions des fossés sont obtenues en écrivant l'égalité du débit d'apport et débit d'écoulement au point de saturation. La hauteur (h) d'eau dans le fossé correspond au débit d'écoulement au point de saturation. Cette hauteur sera obtenue, en égalisant le débit d'apport au débit de saturation.

$$Q_a = Q_s = K \cdot I \cdot C \cdot A = K \cdot s \cdot i^{1/2} \cdot S_m \cdot R_h^{2/3}$$

D'où $Q = F(h)$, et calcul se fera par itération.

$$Q_a = (K_{st.1}^{1/2}).h.(b+nh).\left[\frac{h(b+nh)}{b+2h\sqrt{1+n^2}}\right]^{2/3}$$

Avec: $K_{ST}= 70$ (béton armé)

$I=1.55 \%$

4 SIGNALISATION ROUTIERE

4.1 INTRODUCTION :

La signalisation est un outil de communication essentiel pour les usagers de la route. Elle doit donc être conçue et installée de manière à assister l'utilisateur de la route tout au long de trajet, en adaptant sa conduite aux diverses situations qui se présentent à lui, en évitant les hésitations et les fausses manœuvres.

La signalisation routière joue donc un rôle clé car elle permet à la circulation de se développer dans de très bonnes conditions (sécurité, vitesse)

4.2 OBJECTIF DE SIGNALISATION :

Le rôle de la signalisation routière est :

- Rendre le trafic routier plus sûr et plus facile.
- De rappeler certaines exigences du code de la route
- Rappeler et d'indiquer les diverses prescriptions spécifiques.
- Fournir des informations pertinentes aux usagers de la route.

4.3 REGLES A RESPECTER POUR LA SIGNALISATION :

Pour une bonne signalisation on doit respecter les règles suivantes :

- Continuité entre la géométrie de la route et la signalisation.
- Cohérence entre signalétique verticale et horizontale.
- Eviter les publicités irrégulières.
- La simplicité est obtenue en gardant l'attention de l'utilisateur simple en évitant trop de signaux.
- Respecter les règles de la circulation.

4.4 LES TYPES DE SIGNALISATION :

4.4.1 LES SIGNALISATIONS VERTICALES :

Elle se fait à l'aide de panneaux, qui transmettent des renseignements sur le trajet emprunté par l'utilisateur à travers leur emplacement, leur couleur, et leur forme.

Elles peuvent être classées dans quatre classes :

a)- Signaux de danger :

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

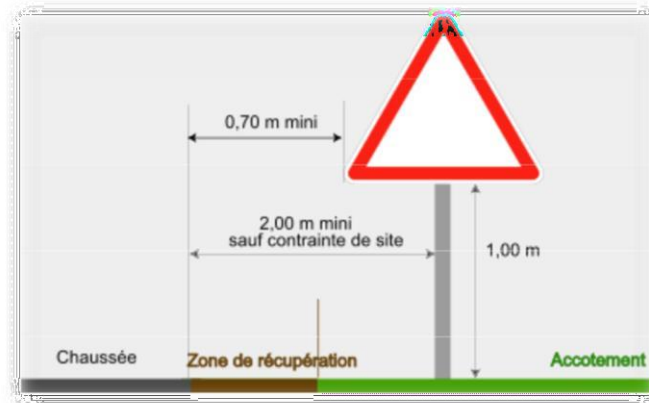


Figure III-7 : Panneaux verticaux triangulaire.

b)- Signaux comportant une prescription absolue :

Panneaux de forme circulaire, on trouve :

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

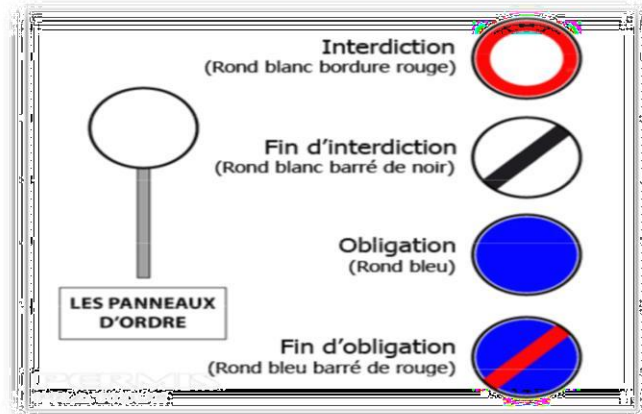


Figure III-8 : Panneaux de forme circulaire.

c)- Signaux à simple indication :

Panneaux en général de forme rectangulaire, des fois terminés en pointe de flèche :

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

d)- Signaux de position des dangers :

Toujours implantés en pré signalisation, ils sont d'un emploi peu fréquent en milieu urbain.

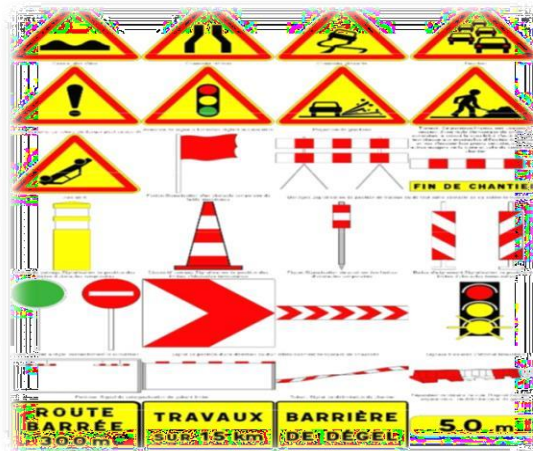


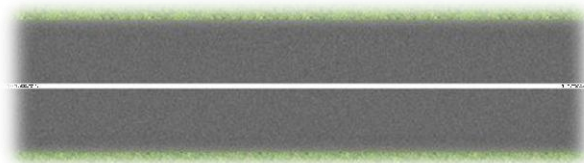
Figure III-9 : Signaux de position des dangers.

4.4.2 Signalisation horizontale :

Ces signaux horizontaux sont représentés par des marques sur chaussées, afin d'indiquer clairement les parties de la chaussée réservées aux différents sens de circulation. Elle se divise en trois types :

a)- Marquage longitudinal :

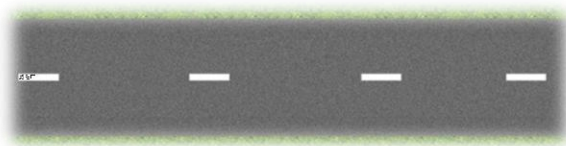
- **Lignes continue** : les lignes continues sont annoncées à ceux des conducteurs auxquels il est interdit de les franchir par une ligne discontinue éventuellement complétée par des flèches de rabattement.



Ligne continue.

Ces lignes utilisées sont marquées pour indiquer les sections de route où le dépassement est interdit.

- **Lignes discontinue** : les lignes discontinues sont destinées à guider et à faciliter la libre circulation et on peut les franchir, elles se différencient par leur module, qui est le rapport de la longueur des traits sur celle de leur intervalle.



Ligne discontinue

- ✚ lignes axiales ou lignes de délimitation de voie pour lesquelles la longueur des traits est environ égale ou tiers de leurs intervalles.
- ✚ lignes de rive, les lignes de délimitation des voies d'accélération et de décélération ou d'entrecroisement pour lesquelles la longueur des traits est égale à celle de leurs intervalles.

✚ ligne d'avertissement de ligne continue, les lignes délimitant les bandes d'arrêt d'urgence, dont la largeur des traits est sensiblement le triple de celle de leurs intervalles.

⌘ **Modulation des lignes discontinues :**

Elles sont basées sur une longueur périodique de 13 m. leurs caractéristiques sont données par le tableau suivant :

Rapport Plein/Vide	Intervalle entre deux traits successifs (m)	Longueur du trait (m)	Type de modulation
≈ 1/3	10	3	T ₁
	5	1.5	T' ₁
≈ 1	3.5	6	T ₂
	0.5	0.5	T' ₂
≈ 3	1.33	3	T ₃
	6	20	T' ₃

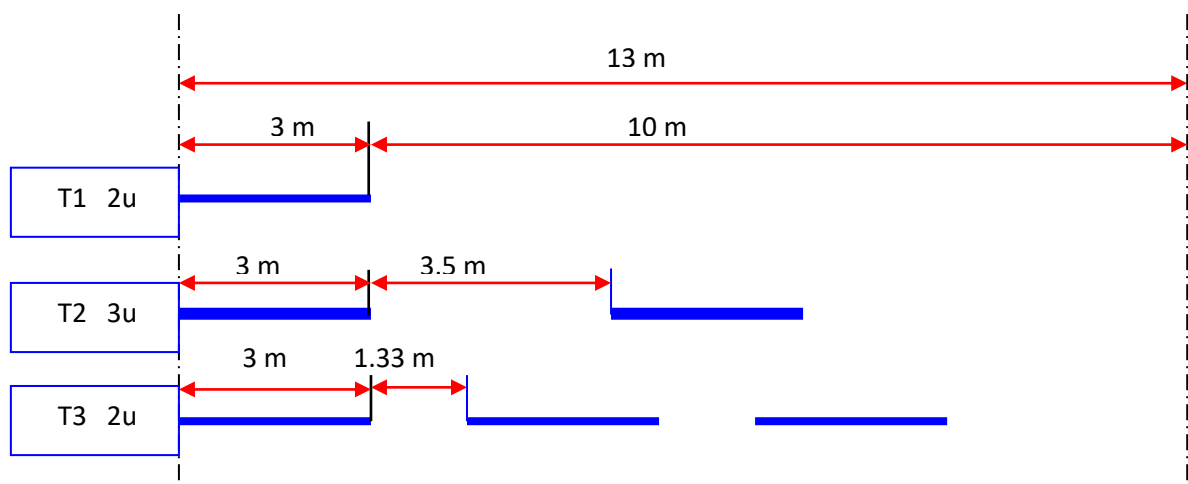


Figure III-10 : Types de modulation

b)- Marquage transversal :

- **Lignes transversales continue** : éventuellement tracées à la limite ou les conducteurs devraient marquer un temps d'arrêt.
- **Lignes transversales discontinue** : éventuellement tracées à la limite ou les conducteurs devaient céder le passage aux intersections.

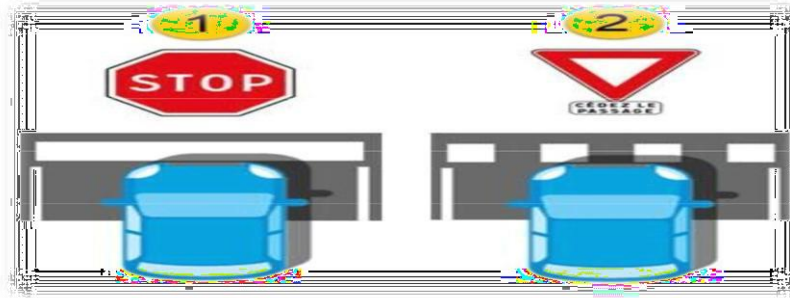


Figure III-11 : Types des lignes transversales.

c)-Autre marquage :

- **Flèche de rabattement** : une flèche un peu incurvée signalant aux usagers la direction ou la voie qu'ils doivent emprunter.



Figure III-12 : flèche de rabattement.

- **Flèches de sélection** : flèches situées au milieu d'une voie signalant aux usagers, notamment à proximité des intersections, qu'ils doivent suivre la direction indiquée.

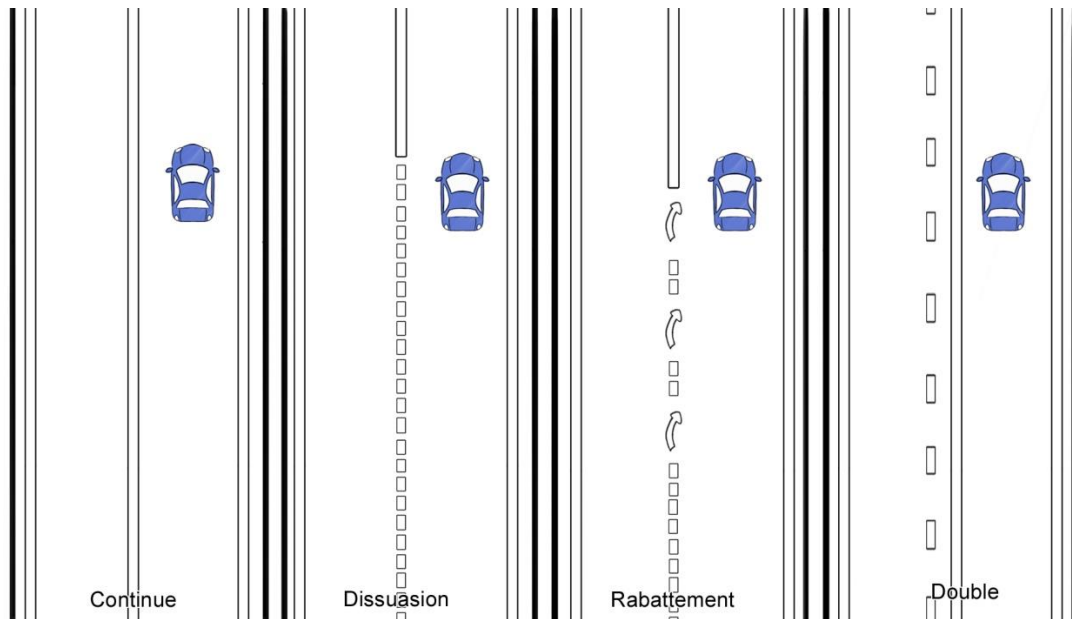


Figure III-13 : Flèche de section

- **Les zèbres :**

Si le marqueur blanc couvre toute la zone de la voie que l'utilisateur ne peut pas traverser. Il est donc interdit d'y circuler en voiture et il est interdit de s'y garer ou s'arrêter là. Ils sont particulièrement présents aux sorties d'autoroute et aux carrefours.



Figure III-14 : marquage par hachure.

4.5 CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES MARQUES :

- ✚ Le blanc est la couleur utilisée pour les marquages sur chaussée définitive et l'orange pour les marques provisoires.
- ✚ Suivant le type de route la largeur des lignes est définie par rapport à une largeur unité « U » différente, à savoir :
 - U = 7.5cm sur les autoroutes et voies rapides urbaines.
 - U = 6cm sur les routes et voies urbaines.
 - U = 5cm pour les autres routes.

5 ECLAIRAGE

5.1 INTRODUCTION :

L'éclairage public doit permettre aux utilisateurs de la voie de circuler la nuit avec une sécurité et un confort aussi élevé que possible. Pour l'automobiliste, il permet de percevoir clairement les points singuliers de la route et les obstacles éventuels autant que possible sans l'aide des projecteurs de route ou de croisement, en les localisant avec certitude et dans un temps utile. Pour les piétons, il offre une bonne visibilité de bordure de trottoir, des véhicules et des obstacles ainsi que l'absence des zones d'ombre sont essentiels.

On distingue quatre catégories d'éclairages publics :

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

5.2 Eclairage d'un point singulier :

Les caractéristiques de l'éclairage d'un point singulier, situé sur un itinéraire non éclairé doivent être les suivantes :

- A longue distance 800 à 1000m du point singulier, tache lumineuse éveillant l'attention de l'automobiliste.
- A distance moyenne 300 à 500m, idée de la configuration du point singulier.

- A faible distance, distinguer sans ambiguïté les obstacles.
- A la sortie de la zone éclairée, pas de phénomène de cécité passagère.

5.3 PARAMÈTRE DE L'IMPLANTATION DES LUMINAIRES :

- ✓ L'espace (e) entre luminaires qui varie en fonction de type des voies.
- ✓ La hauteur (h) du luminaire : elle est généralement de l'ordre de 8 à 10m et parfois 12m pour les grandes largeurs de chaussées.
- ✓ La largeur (l) de la chaussée
- ✓ La porte à faux (p) du foyer par rapport au support.
- ✓ L'inclinaison ou non du foyer lumineux et son surplomb (s) par rapport au

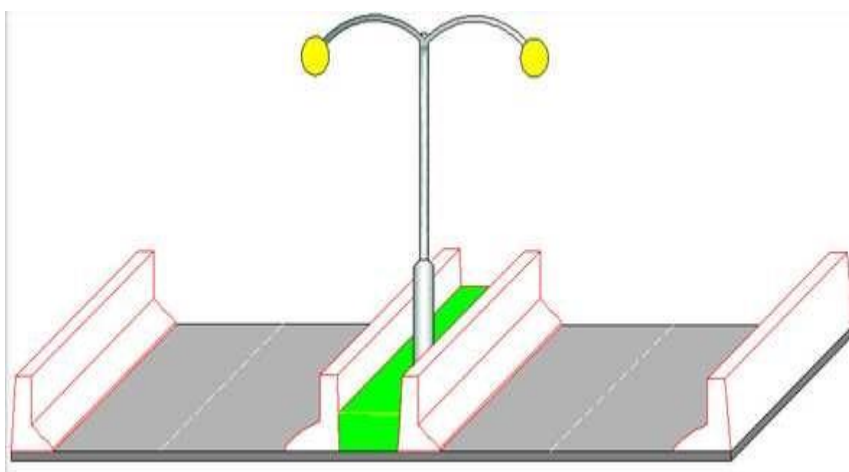
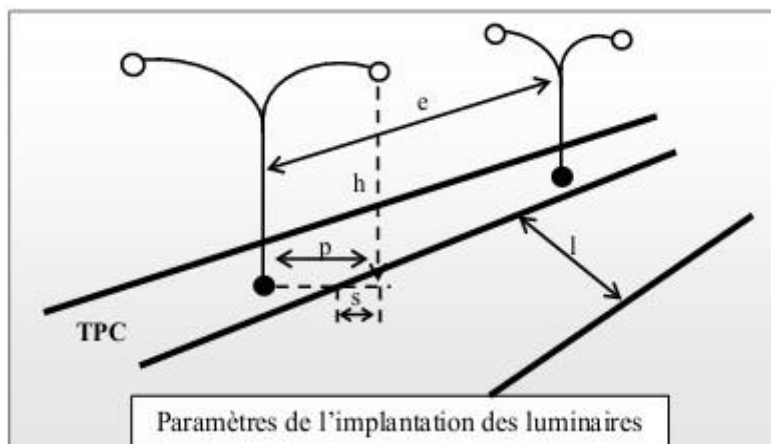


Figure III-15 : Paramètres de l'implantation des luminaires

6 Conclusion générale :

Dans notre projet de fin d'étude nous avons essayé de mettre en application les connaissances théoriques qui ont été acquises durant notre cycle de formation tout en profitant de l'expérience des personnes du domaine.

Cette étude de dédoublement nous a permis d'apprendre une méthodologie rationnelle à suivre pour élaborer un projet routier et de cerner les problèmes techniques possibles.

De plus, ce travail a été une occasion pour maîtriser l'outil informatique en l'occurrence les logiciels AUTO CAD, COVADIS 16.0, et Word

Enfin, c'est par le biais de ce projet qu'on a pu immergé dans le milieu professionnel dans lequel nous serons appelés à édifier notre pays et de contribuer à son développement.

LISTE DES TABLEAUX

**CHAPITRE I
CARACTERISTIQUE GEOMETRIQUE**

Tableau I-1 : Environnement de la route	05
Tableau I-2 : coefficient de K1 (B40)	06
Tableau I-3 : Coefficients de K2 (B40)	06
Tableau I-4 : Valeurs de Cth (B40)	06
Tableau I-5 : Récapitulatif des résultats obtenus	09
Tableau I-6 : la distance d'arrêt	21
Tableau I-7 : les valeurs de la déclivité maximale (B40)	31
Tableau I-8 : Les valeurs des rayons convexes (saillant)	33
Tableau I-9 : Valeurs du coefficient de frottement longitudinal (B40)	34
Tableau I-10 : Les valeurs des rayons concaves (rentrant)	35

**CHAPITRE II
GEOTECHNIQUE ROUTIERE**

Tableau II-1 : Coefficient d'équivalence chaque matériau	55
Tableau II-2 : classe du trafic TPL_I pour (RP1)	56
Tableau II-3 : classe du trafic TPL_I pour (RP2)	57
Tableau II-4 : les classes de sols selon la valeur de CBR	57
Tableau II-5 : Structure de chaussée proposée (En élargissement)	60

Liste des figures

CHAPITRE I

CARACTERISTIQUE GEOMETRIQUE

Figure I-1: Vue aérienne Guelma – Annaba	01
Figure I-2 : élément du tracé en plan .	11
Figure I-3 : éléments de Clothoïde	17
Figure I-4: profil en long	28
Figure I-5 : raccordement convexe	33
Figure I-6 : distance de réaction et de freinage	34
Figure I-7: les éléments du profil en travers	36

CHAPITRE II

GEOTECHNIQUE ROUTIERE

Figure II-1 : Limite d'Atterberg d'un sol	46
Figure II-2 : Schéma de la boîte de Cas grande	46
Figure II-3 : Machine CBR automatique	47
Figure II-4 : Machine Micro-Deval	48
Figure II-5 : Machine Los Angeles	49
Figure II-6 : coupe type d'une chaussée	53
Figure II-7 : Structure de corps de la chaussée selon la méthode CBR	60
Figure II-8 : surface remblai et déblai	61
Figure II-9 : Les sections des profils en travers d'un tracé donné	62

CHAPITRE III

ASSAINISSEMENT ET DEPANDANCES DELA ROUTE

Figure III-1 : Nids de poule	67
-------------------------------------	-----------

Figure II-2 : Affaissement	68
Figure II-3 : Glissement	68
Figure III-4 : affouillement du pied de talus	68
Figure III-5 : L'emplacement des ouvrages d'assainissement	70
Figure III-6 : Courbe Intensité-Durée-Fréquence	72
Figure III-7 : Panneaux verticaux triangulaire	75
Figure III-8 : Panneaux de forme circulaire	76
Figure III-9 : Signaux de position des dangers	76
Figure III-10 : Types de modulation	78
Figure III-11 : Types des lignes transversales	79
Figure III-12 : flèche de rabattement	79
Figure III-13 : Flèche de section	80
Figure III-14 : marquage par hachure	80
Figure III-15 : Paramètres de l'implantation des luminaires	82

Références

- 1- B40 (normes techniques d'aménagement des routes et de trafic et capacité des routes 1972)
- 2- Cours de route de 3^{ème} année licence
- 3- Les anciens mémoires (KOLLI AHMED, HADDED NASSIMA, HADDADI SMAIL)
- 4- Wikipédia

ANNEXES

- + Axe en plan
- + Profil en long
- + Cubatures déblai remblai
- + Cubature décapage



route RN 21

Profil En Long Projet

Axe : Axe en plan

Table courante : ARP R80 2x2 voies

Nom	Elts Caractéristiques		Longueur	Points de Contacts	
	Pente / Rayon			Abscisse	Altitude
Pente 1	Pente	-2.90 %	154.836	23000.000	243.972
Parabole 1	Rayon	5000.000 m	233.146	23154.836	239.484
	Sommet Absc.	23299.736 m			
	Sommet Alt.	237.385 m			
Pente 2	Pente	1.76 %	76.436	23387.982	238.164
Parabole 2	Rayon	-10000.000 m	634.024	23464.418	239.513
	Sommet Absc.	23640.910 m			
	Sommet Alt.	241.070 m			
Pente 3	Pente	-4.58 %	788.364	24098.443	230.603
Parabole 3	Rayon	6000.000 m	225.257	24886.807	194.533
	Sommet Absc.	25161.326 m			
	Sommet Alt.	188.253 m			
Pente 4	Pente	-0.82 %	658.404	25112.064	188.455
Pente 5	Pente	-0.67 %	179.943	25770.468	183.049
Parabole 4	Rayon	-10000.000 m	518.817	25950.411	181.838
	Sommet Absc.	25883.088 m			
	Sommet Alt.	182.065 m			
Pente 6	Pente	-5.86 %	160.364	26469.229	164.887
Parabole 5	Rayon	6000.000 m	284.775	26629.593	155.487
	Sommet Absc.	26981.277 m			
	Sommet Alt.	145.180 m			
Pente 7	Pente	-1.12 %	1614.160	26914.368	145.553
Parabole 6	Rayon	-10000.000 m	361.643	28528.528	127.553
	Sommet Absc.	28417.013 m			
	Sommet Alt.	128.175 m			
Pente 8	Pente	-4.73 %	34.150	28890.171	116.981
Parabole 7	Rayon	4800.000 m	251.358	28924.321	115.365
	Sommet Absc.	29151.437 m			
	Sommet Alt.	109.992 m			
Pente 9	Pente	0.51 %	341.129	29175.679	110.053
Parabole 8	Rayon	5000.000 m	83.487	29516.808	111.776
	Sommet Absc.	29491.556 m			
	Sommet Alt.	111.712 m			
Pente 10	Pente	2.17 %	298.435	29600.295	112.895
Parabole 9	Rayon	-10000.000 m	268.811	29898.730	119.385
	Sommet Absc.	30116.207 m			
	Sommet Alt.	121.750 m			
Pente 11	Pente	-0.51 %	665.863	30167.541	121.618
Parabole 10	Rayon	-20000.000 m	707.951	30833.404	118.200
	Sommet Absc.	30730.736 m			
	Sommet Alt.	118.463 m			
Pente 12	Pente	-4.05 %	272.062	31541.355	102.036
Parabole 11	Rayon	3000.000 m	188.767	31813.417	91.009
	Sommet Absc.	31935.010 m			
	Sommet Alt.	88.545 m			
Pente 13	Pente	2.24 %	98.224	32002.184	89.297
Parabole 12	Rayon	-10000.000 m	415.265	32100.408	91.496
	Sommet Absc.	32324.322 m			
	Sommet Alt.	94.003 m			
Pente 14	Pente	-1.91 %	278.412	32515.672	92.172

Elts Caractéristiques			Points de Contacts	
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude
Pente 15	Pente -2.84 %	93.338	32794.084	86.845
Parabole 13	Rayon 4600.000 m	208.836	32887.422	84.190
	Sommet Absc. 33018.265 m			
	Sommet Alt. 82.329 m			
Pente 16	Pente 1.70 %	19.374	33096.258	82.990
Parabole 14	Rayon -10000.000 m	554.179	33115.632	83.319
	Sommet Absc. 33285.183 m			
	Sommet Alt. 84.756 m			
Pente 17	Pente -3.85 %	305.153	33669.811	77.359
			33974.964	65.622
Longueur totale de l'axe 10974.964 mètre(s)				
Longueur développée totale de l'axe 10978.478 mètre(s)				

Axe En Plan

Axe : Axe en plan

Table courante : ARP R80 2x2 voies

Nom	Elts Caractéristiques			Points de Contacts		
	Paramètres	Longueur	Abscisse	X	Y	
Droite 1	Gisement 115.77gr	394.185	23000.000	368999.244	4054138.461	
Arc 1	Rayon 2000.000 m Centre X 369871.795 m Centre Y 4055980.752 m	494.651	23394.185	369381.395	4054041.807	
Droite 2	Gisement 100.03gr	59.189	23888.836	369870.995	4053980.752	
Arc 2	Rayon 1400.000 m Centre X 369930.744 m Centre Y 4055380.728 m	261.307	23948.025	369930.184	4053980.729	
Droite 3	Gisement 88.14gr	493.529	24209.332	370189.986	4054004.940	
Arc 3	Rayon -4000.000 m Centre X 371415.671 m Centre Y 4050165.504 m	142.863	24702.861	370674.980	4054096.328	
Droite 4	Gisement 90.42gr	34.439	24845.725	370815.816	4054120.270	
Arc 4	Rayon 1400.000 m Centre X 370639.915 m Centre Y 4055509.603 m	509.907	24880.163	370849.865	4054125.435	
Droite 5	Gisement 67.23gr	479.797	25390.071	371329.161	4054291.021	
Clothoïde 1	Paramètre -305.123	133.000	25869.868	371746.784	4054527.234	
Arc 5	Rayon -700.000 m Centre X 372149.790 m Centre Y 4053949.757 m	194.119	26002.868	371864.517	4054588.990	
Clothoïde 2	Paramètre 305.123	133.000	26196.987	372050.420	4054642.668	
Droite 6	Gisement 96.98gr	417.909	26329.987	372182.951	4054653.173	
Arc 6	Rayon 1500.000 m Centre X 372529.259 m Centre Y 4056171.303 m	1289.646	26747.896	372600.390	4054672.991	
Droite 7	Gisement 42.25gr	772.112	28037.542	373710.934	4055247.375	
Arc 7	Rayon 1500.000 m Centre X 373004.843 m Centre Y 4056779.560 m	1319.615	28809.653	374186.518	4055855.632	
Droite 8	Gisement 386.24gr	205.977	30129.268	374469.939	4057101.265	
Clothoïde 3	Paramètre -305.123	133.000	30335.245	374425.763	4057302.449	
Arc 8	Rayon -700.000 m Centre X 375096.244 m Centre Y 4057517.737 m	493.192	30468.245	374401.375	4057433.140	
Clothoïde 4	Paramètre 305.123	133.000	30961.438	374512.033	4057903.349	
Droite 9	Gisement 43.19gr	809.770	31094.438	374592.145	4058009.447	
Arc 9	Rayon 2000.000 m Centre X 373543.180 m Centre Y 4059895.023 m	1499.549	31904.207	375100.322	4058639.910	
Droite 10	Gisement 395.46gr	207.361	33403.756	375538.089	4060037.629	
Clothoïde 5	Paramètre -305.123	133.000	33611.117	375523.304	4060244.462	
Arc 10	Rayon -700.000 m Centre X 376217.832 m Centre Y 4060360.760 m	52.902	33744.117	375518.027	4060377.304	
Clothoïde 6	Paramètre 305.123	133.000	33797.019	375521.274	4060430.093	
Droite 11	Gisement 12.36gr	44.945	33930.019	375542.789	4060561.287	
			33974.964	375551.463	4060605.388	
Longueur totale de l'axe 10974.964 mètre(s)						

Cubatures Déblai Remblai (Gulden)

Axe : Axe en plan

Table courante : ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P01	23000.000	12.500	29.46	0.52	368.3	6.5	368.3	6.5
P02	23025.000	25.000	98.54	0.08	2463.6	2.1	2831.9	8.6
P03	23050.000	25.000	180.78	0.08	4519.5	2.0	7351.4	10.6
P04	23075.000	25.000	214.20	0.08	5355.0	2.1	12706.4	12.7
P05	23100.000	25.000	183.54	0.08	4588.4	2.1	17294.7	14.8
P06	23125.000	25.000	109.72	0.08	2743.0	2.0	20037.8	16.9
P07	23150.000	25.000	27.35	0.32	683.8	8.0	20721.6	24.9
P08	23175.000	25.000	0.00	70.06	0.0	1751.4	20721.6	1776.3
P09	23200.000	25.000	0.00	216.79	0.0	5419.8	20721.6	7196.1
P10	23225.000	25.000	0.00	329.79	0.0	8244.8	20721.6	15440.9
P11	23250.000	25.000	0.00	277.95	0.0	6948.8	20721.6	22389.7
P12	23275.000	25.000	0.00	142.68	0.0	3566.9	20721.6	25956.6
P13	23300.000	25.000	0.00	81.16	0.0	2029.0	20721.6	27985.5
P14	23325.000	25.000	10.24	42.61	256.1	1065.3	20977.6	29050.9
P15	23350.000	25.000	12.72	21.97	317.9	549.2	21295.5	29600.1
P16	23375.000	25.000	13.95	20.61	348.7	515.3	21644.3	30115.4
P17	23400.000	25.000	8.50	34.36	213.5	856.2	21857.7	30971.6
P18	23425.000	25.000	5.86	50.19	147.4	1249.1	22005.1	32220.7
P19	23450.000	25.000	1.08	40.17	27.2	1000.2	22032.4	33220.9
P20	23475.000	25.000	19.04	9.20	478.4	228.9	22510.8	33449.8
P21	23500.000	25.000	69.65	0.12	1747.1	2.9	24257.8	33452.7
P22	23525.000	25.000	130.49	0.08	3269.9	2.0	27527.7	33454.7
P23	23550.000	25.000	169.62	0.07	4249.3	1.7	31777.0	33456.4
P24	23575.000	25.000	195.29	0.09	4893.2	2.2	36670.1	33458.6
P25	23600.000	25.000	210.88	0.10	5284.6	2.4	41954.8	33461.0
P26	23625.000	25.000	217.65	0.09	5456.5	2.4	47411.2	33463.4
P27	23650.000	25.000	197.18	0.09	4945.7	2.3	52357.0	33465.6
P28	23675.000	25.000	154.47	0.09	3875.7	2.3	56232.7	33467.9
P29	23700.000	25.000	92.96	0.15	2332.6	3.7	58565.3	33471.6
P30	23725.000	25.000	53.98	1.13	1355.7	28.2	59920.9	33499.8
P31	23750.000	25.000	41.25	2.49	1036.2	61.8	60957.1	33561.6
P32	23775.000	25.000	35.62	2.74	894.8	68.1	61851.9	33629.7
P33	23800.000	25.000	28.43	4.21	714.4	104.7	62566.3	33734.4
P34	23825.000	25.000	20.43	11.72	513.3	291.7	63079.6	34026.1
P35	23850.000	25.000	12.51	14.83	314.4	369.0	63394.0	34395.1
P36	23875.000	25.000	9.02	13.91	226.5	346.3	63620.5	34741.4
P37	23900.000	25.000	8.83	8.36	220.8	208.9	63841.4	34950.3
P38	23925.000	25.000	6.53	5.50	163.3	137.4	64004.7	35087.8
P39	23950.000	25.000	3.26	5.18	81.7	129.1	64086.4	35216.8
P40	23975.000	25.000	1.74	7.68	43.8	191.3	64130.1	35408.1
P41	24000.000	25.000	0.28	11.57	7.0	288.5	64137.1	35696.6
P42	24025.000	25.000	0.00	19.41	0.0	484.3	64137.1	36180.9
P43	24050.000	25.000	0.00	21.08	0.0	526.0	64137.1	36706.8
P44	24075.000	25.000	0.00	23.13	0.0	578.9	64137.1	37285.7
P45	24100.000	25.000	0.00	30.98	0.0	776.2	64137.1	38062.0
P46	24125.000	25.000	0.00	40.05	0.0	1003.5	64137.1	39065.4
P47	24150.000	25.000	0.00	55.96	0.0	1401.6	64137.1	40467.0
P48	24175.000	25.000	0.00	71.80	0.0	1798.5	64137.1	42265.5
P49	24200.000	25.000	0.00	91.09	0.0	2281.2	64137.1	44546.7
P50	24225.000	25.000	0.00	110.70	0.0	2767.5	64137.1	47314.1

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P51	24250.000	25.000	0.00	130.69	0.0	3267.2	64137.1	50581.4
P52	24275.000	25.000	0.00	151.56	0.0	3789.1	64137.1	54370.5
P53	24300.000	25.000	0.00	163.67	0.0	4091.8	64137.1	58462.3
P54	24325.000	25.000	0.00	166.57	0.0	4164.3	64137.1	62626.6
P55	24350.000	25.000	0.00	166.99	0.0	4174.8	64137.1	66801.4
P56	24375.000	25.000	0.00	152.16	0.0	3803.9	64137.1	70605.3
P57	24400.000	25.000	0.00	91.98	0.0	2299.5	64137.1	72904.9
P58	24425.000	25.000	0.60	28.88	15.1	722.0	64152.2	73626.8
P59	24450.000	25.000	25.44	1.28	636.0	31.9	64788.2	73658.8
P60	24475.000	25.000	68.35	0.09	1708.7	2.2	66496.9	73660.9
P61	24500.000	25.000	111.38	0.08	2784.5	2.1	69281.4	73663.0
P62	24525.000	25.000	163.14	0.08	4078.5	2.0	73359.9	73665.1
P63	24550.000	25.000	199.81	0.08	4995.3	2.1	78355.2	73667.1
P64	24575.000	25.000	226.63	0.09	5665.7	2.1	84020.9	73669.2
P65	24600.000	25.000	241.05	0.08	6026.3	2.1	90047.2	73671.4
P66	24625.000	25.000	246.86	0.08	6171.6	2.0	96218.7	73673.4
P67	24650.000	25.000	249.16	0.08	6228.9	2.1	102447.7	73675.5
P68	24675.000	25.000	252.56	0.08	6314.0	2.1	108761.7	73677.6
P69	24700.000	25.000	245.63	0.08	6143.0	2.1	114904.7	73679.6
P70	24725.000	25.000	235.73	0.08	5897.6	2.1	120802.3	73681.7
P71	24750.000	25.000	225.02	0.05	5629.3	1.2	126431.6	73683.0
P72	24775.000	25.000	199.48	0.09	4990.2	2.1	131421.8	73685.1
P73	24800.000	25.000	171.74	0.08	4295.7	2.0	135717.5	73687.1
P74	24825.000	25.000	133.53	0.08	3339.8	2.0	139057.3	73689.2
P75	24850.000	25.000	100.57	0.08	2514.5	2.1	141571.8	73691.2
P76	24875.000	25.000	72.01	0.08	1799.6	2.0	143371.5	73693.2
P77	24900.000	25.000	45.88	0.08	1145.8	2.0	144517.3	73695.2
P78	24925.000	25.000	25.73	0.08	641.4	2.1	145158.7	73697.3
P79	24950.000	25.000	5.94	5.40	147.5	135.6	145306.2	73832.9
P80	24975.000	25.000	0.00	33.19	0.0	832.1	145306.2	74664.9
P81	25000.000	25.000	0.00	55.33	0.0	1385.6	145306.2	76050.5
P82	25025.000	25.000	0.00	40.64	0.0	1018.9	145306.2	77069.4
P83	25050.000	25.000	0.20	26.35	5.1	661.3	145311.2	77730.7
P84	25075.000	25.000	1.43	18.83	35.5	473.1	145346.7	78203.8
P85	25100.000	25.000	10.02	6.80	248.8	171.0	145595.5	78374.8
P86	25125.000	25.000	19.50	1.17	484.4	29.4	146080.0	78404.2
P87	25150.000	25.000	49.62	0.27	1235.5	6.8	147315.5	78411.0
P88	25175.000	25.000	103.53	0.08	2580.9	2.0	149896.3	78413.1
P89	25200.000	25.000	156.30	0.09	3896.9	2.2	153793.3	78415.2
P90	25225.000	25.000	208.04	0.08	5185.8	2.1	158979.1	78417.3
P91	25250.000	25.000	234.17	0.08	5836.4	2.1	164815.5	78419.4
P92	25275.000	25.000	235.40	0.09	5868.4	2.1	170684.0	78421.5
P93	25300.000	25.000	216.33	0.08	5394.7	2.1	176078.7	78423.6
P94	25325.000	25.000	186.79	0.08	4658.9	2.1	180737.6	78425.7
P95	25350.000	25.000	144.86	0.08	3613.7	2.1	184351.3	78427.8
P96	25375.000	25.000	98.60	0.08	2460.0	2.1	186811.3	78429.9
P97	25400.000	25.000	53.31	0.08	1332.4	2.0	188143.7	78432.0
P98	25425.000	25.000	8.99	1.13	224.9	28.1	188368.5	78460.1
P99	25450.000	25.000	0.00	40.53	0.0	1013.2	188368.5	79473.3
P100	25475.000	25.000	0.00	98.73	0.0	2468.2	188368.5	81941.5
P101	25500.000	25.000	0.00	139.70	0.0	3492.5	188368.5	85434.1
P102	25525.000	25.000	0.00	154.43	0.0	3860.9	188368.5	89294.9
P103	25550.000	25.000	0.00	149.20	0.0	3730.1	188368.5	93025.0
P104	25575.000	25.000	0.00	121.42	0.0	3035.4	188368.5	96060.4
P105	25600.000	25.000	0.00	89.91	0.0	2247.7	188368.5	98308.1
P106	25625.000	25.000	0.00	66.71	0.0	1667.9	188368.5	99976.0
P107	25650.000	25.000	0.00	61.32	0.0	1532.9	188368.5	101508.9
P108	25675.000	25.000	0.00	53.40	0.0	1335.0	188368.5	102844.0
P109	25700.000	25.000	0.00	54.03	0.0	1350.6	188368.5	104194.6
P110	25725.000	25.000	0.00	55.08	0.0	1376.9	188368.5	105571.5
P111	25750.000	25.000	0.00	55.67	0.0	1391.8	188368.5	106963.4
P112	25775.000	25.000	0.00	40.32	0.0	1007.9	188368.5	107971.3
P113	25800.000	25.000	1.57	4.82	39.2	120.4	188407.7	108091.7

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P114	25825.000	25.000	52.39	0.08	1309.7	2.1	189717.4	108093.7
P115	25850.000	25.000	137.62	0.08	3440.5	2.0	193157.9	108095.8
P116	25875.000	25.000	221.79	0.08	5544.8	2.1	198702.7	108097.8
P117	25900.000	25.000	302.25	0.08	7558.5	2.1	206261.1	108099.9
P118	25925.000	25.000	345.60	0.08	8647.3	1.9	214908.5	108101.8
P119	25950.000	25.000	346.98	0.08	8689.1	1.9	223597.6	108103.8
P120	25975.000	25.000	304.64	0.08	7637.2	1.9	231234.7	108105.7
P121	26000.000	25.000	234.80	0.08	5888.8	2.0	237123.5	108107.7
P122	26025.000	25.000	164.36	0.08	4125.0	2.0	241248.6	108109.7
P123	26050.000	25.000	106.18	0.08	2665.2	2.0	243913.7	108111.7
P124	26075.000	25.000	74.23	0.08	1863.3	2.0	245777.0	108113.8
P125	26100.000	25.000	106.78	0.08	2678.7	2.0	248455.8	108115.8
P126	26125.000	25.000	179.36	0.08	4500.0	2.0	252955.7	108117.8
P127	26150.000	25.000	265.59	0.08	6666.4	2.1	259622.1	108119.9
P128	26175.000	25.000	351.47	0.08	8828.5	2.1	268450.6	108122.0
P129	26200.000	25.000	425.63	0.08	10701.4	1.9	279152.0	108123.9
P130	26225.000	25.000	475.51	0.08	11950.3	2.0	291102.3	108125.9
P131	26250.000	25.000	457.90	0.08	11479.5	2.1	302581.8	108127.9
P132	26275.000	25.000	434.38	0.09	10871.3	2.1	313453.1	108130.1
P133	26300.000	25.000	382.34	0.08	9562.2	2.1	323015.3	108132.2
P134	26325.000	25.000	306.27	0.08	7657.7	1.9	330673.1	108134.1
P135	26350.000	25.000	232.46	0.08	5811.5	1.9	336484.5	108136.0
P136	26375.000	25.000	178.17	0.07	4454.4	1.8	340938.9	108137.8
P137	26400.000	25.000	118.12	0.07	2953.0	1.9	343891.9	108139.7
P138	26425.000	25.000	66.28	0.07	1657.0	1.8	345548.9	108141.5
P139	26450.000	25.000	12.53	4.20	313.2	105.1	345862.1	108246.6
P140	26475.000	25.000	0.00	51.75	0.0	1293.8	345862.1	109540.5
P141	26500.000	25.000	0.00	112.97	0.0	2824.3	345862.1	112364.8
P142	26525.000	25.000	0.00	201.52	0.0	5038.0	345862.1	117402.8
P143	26550.000	25.000	0.00	242.14	0.0	6053.5	345862.1	123456.3
P144	26575.000	25.000	0.00	225.21	0.0	5630.3	345862.1	129086.6
P145	26600.000	25.000	0.00	183.15	0.0	4578.7	345862.1	133665.2
P146	26625.000	25.000	0.00	176.22	0.0	4405.4	345862.1	138070.7
P147	26650.000	25.000	0.00	223.54	0.0	5588.6	345862.1	143659.2
P148	26675.000	25.000	0.00	267.08	0.0	6677.0	345862.1	150336.2
P149	26700.000	25.000	0.00	250.44	0.0	6260.9	345862.1	156597.2
P150	26725.000	25.000	0.00	213.72	0.0	5343.1	345862.1	161940.3
P151	26750.000	25.000	0.00	182.09	0.0	4548.9	345862.1	166489.1
P152	26775.000	25.000	0.00	125.86	0.0	3141.4	345862.1	169630.6
P153	26800.000	25.000	0.00	75.75	0.0	1888.1	345862.1	171518.7
P154	26825.000	25.000	0.67	34.80	16.8	866.1	345878.9	172384.8
P155	26850.000	25.000	13.94	9.13	350.9	226.7	346229.8	172611.5
P156	26875.000	25.000	42.17	0.85	1059.5	21.2	347289.3	172632.7
P157	26900.000	25.000	57.96	0.36	1456.1	9.0	348745.4	172641.7
P158	26925.000	25.000	56.58	0.10	1420.1	2.5	350165.5	172644.2
P159	26950.000	25.000	58.67	0.14	1471.8	3.4	351637.4	172647.6
P160	26975.000	25.000	39.82	0.16	999.1	4.0	352636.4	172651.6
P161	27000.000	25.000	24.32	0.16	610.1	4.0	353246.6	172655.6
P162	27025.000	25.000	11.74	0.54	294.6	13.4	353541.2	172669.0
P163	27050.000	25.000	5.73	2.50	144.2	62.2	353685.4	172731.2
P164	27075.000	25.000	1.86	6.73	46.8	167.6	353732.2	172898.9
P165	27100.000	25.000	0.57	11.62	14.4	289.5	353746.6	173188.4
P166	27125.000	25.000	0.00	18.54	0.0	462.5	353746.6	173650.9
P167	27150.000	25.000	0.00	26.29	0.0	656.1	353746.6	174307.0
P168	27175.000	25.000	0.00	31.23	0.0	779.7	353746.6	175086.6
P169	27200.000	25.000	0.00	24.64	0.0	615.1	353746.6	175701.7
P170	27225.000	25.000	0.00	28.08	0.0	700.6	353746.6	176402.3
P171	27250.000	25.000	0.00	39.59	0.0	987.9	353746.6	177390.2
P172	27275.000	25.000	0.00	38.15	0.0	951.6	353746.6	178341.8
P173	27300.000	25.000	0.00	48.86	0.0	1220.5	353746.6	179562.3
P174	27325.000	25.000	0.00	43.00	0.0	1073.2	353746.6	180635.5
P175	27350.000	25.000	0.00	40.81	0.0	1018.7	353746.6	181654.3
P176	27375.000	25.000	0.00	45.15	0.0	1127.1	353746.6	182781.4

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P177	27400.000	25.000	0.00	45.71	0.0	1140.9	353746.6	183922.3
P178	27425.000	25.000	0.00	45.08	0.0	1124.9	353746.6	185047.2
P179	27450.000	25.000	0.00	46.28	0.0	1154.9	353746.6	186202.1
P180	27475.000	25.000	0.00	48.05	0.0	1198.9	353746.6	187401.0
P181	27500.000	25.000	0.00	49.21	0.0	1228.3	353746.6	188629.3
P182	27525.000	25.000	0.00	43.44	0.0	1084.2	353746.6	189713.5
P183	27550.000	25.000	0.00	35.46	0.0	884.4	353746.6	190597.9
P184	27575.000	25.000	0.00	39.33	0.0	981.0	353746.6	191578.9
P185	27600.000	25.000	0.00	34.49	0.0	860.6	353746.6	192439.4
P186	27625.000	25.000	0.00	28.61	0.0	713.5	353746.6	193153.0
P187	27650.000	25.000	0.27	20.69	6.7	515.6	353753.3	193668.6
P188	27675.000	25.000	1.40	14.18	35.2	353.1	353788.6	194021.7
P189	27700.000	25.000	8.27	6.57	208.1	163.5	353996.6	194185.2
P190	27725.000	25.000	17.87	1.47	449.3	36.6	354446.0	194221.8
P191	27750.000	25.000	25.96	0.63	652.8	15.6	355098.8	194237.4
P192	27775.000	25.000	25.87	1.02	650.1	25.3	355748.8	194262.7
P193	27800.000	25.000	28.11	0.77	706.1	19.1	356454.9	194281.9
P194	27825.000	25.000	21.39	1.48	537.6	36.7	356992.5	194318.6
P195	27850.000	25.000	12.96	1.65	325.9	41.1	357318.4	194359.7
P196	27875.000	25.000	5.74	6.30	144.4	156.6	357462.8	194516.2
P197	27900.000	25.000	1.29	13.75	32.6	342.4	357495.4	194858.6
P198	27925.000	25.000	0.22	23.16	5.5	576.8	357500.9	195435.4
P199	27950.000	25.000	0.00	37.02	0.0	922.8	357500.9	196358.2
P200	27975.000	25.000	0.00	52.55	0.0	1310.8	357500.9	197669.0
P201	28000.000	25.000	0.00	58.23	0.0	1453.1	357500.9	199122.1
P202	28025.000	25.000	0.00	72.50	0.0	1809.7	357500.9	200931.7
P203	28050.000	25.000	0.00	74.39	0.0	1859.8	357500.9	202791.5
P204	28075.000	25.000	0.00	83.84	0.0	2096.0	357500.9	204887.5
P205	28100.000	25.000	0.00	97.63	0.0	2440.8	357500.9	207328.2
P206	28125.000	25.000	0.00	104.40	0.0	2609.9	357500.9	209938.1
P207	28150.000	25.000	0.00	106.20	0.0	2655.0	357500.9	212593.1
P208	28175.000	25.000	0.00	100.50	0.0	2512.5	357500.9	215105.5
P209	28200.000	25.000	0.00	99.50	0.0	2487.5	357500.9	217593.0
P210	28225.000	25.000	0.00	89.11	0.0	2227.7	357500.9	219820.7
P211	28250.000	25.000	0.00	76.04	0.0	1901.0	357500.9	221721.7
P212	28275.000	25.000	0.00	62.46	0.0	1561.4	357500.9	223283.1
P213	28300.000	25.000	0.17	44.81	4.4	1120.3	357505.2	224403.4
P214	28325.000	25.000	3.30	36.25	82.5	906.3	357587.8	225309.8
P215	28350.000	25.000	3.77	36.08	94.2	902.1	357681.9	226211.9
P216	28375.000	25.000	0.32	59.54	8.0	1488.5	357689.9	227700.4
P217	28400.000	25.000	0.70	75.73	17.4	1893.3	357707.3	229593.7
P218	28425.000	25.000	0.20	82.11	4.9	2052.8	357712.2	231646.5
P219	28450.000	25.000	0.27	67.05	6.8	1676.3	357719.1	233322.8
P220	28475.000	25.000	12.03	23.87	300.7	596.7	358019.8	233919.5
P221	28500.000	25.000	38.01	0.97	950.3	24.1	358970.1	233943.6
P222	28525.000	25.000	103.86	0.09	2596.5	2.2	361566.6	233945.9
P223	28550.000	25.000	197.25	0.06	4931.3	1.5	366497.9	233947.4
P224	28575.000	25.000	259.35	0.07	6483.8	1.7	372981.7	233949.1
P225	28600.000	25.000	301.16	0.07	7529.0	1.8	380510.7	233950.9
P226	28625.000	25.000	298.59	0.09	7464.8	2.2	387975.5	233953.1
P227	28650.000	25.000	246.15	0.08	6153.7	2.0	394129.2	233955.1
P228	28675.000	25.000	168.23	0.08	4205.6	2.0	398334.9	233957.2
P229	28700.000	25.000	77.14	0.08	1928.4	2.1	400263.3	233959.2
P230	28725.000	25.000	27.29	0.85	682.2	21.1	400945.4	233980.3
P231	28750.000	25.000	14.23	2.43	355.7	60.7	401301.1	234041.0
P232	28775.000	25.000	16.63	1.65	415.8	41.3	401716.8	234082.3
P233	28800.000	25.000	27.01	0.56	675.5	13.9	402392.3	234096.2
P234	28825.000	25.000	29.85	0.26	748.7	6.5	403141.1	234102.7
P235	28850.000	25.000	18.75	0.41	470.2	10.1	403611.3	234112.8
P236	28875.000	25.000	18.33	0.49	460.3	12.1	404071.6	234124.9
P237	28900.000	25.000	24.61	0.11	617.4	2.8	404689.1	234127.7
P238	28925.000	25.000	19.83	0.36	497.2	8.9	405186.3	234136.5
P239	28950.000	25.000	18.49	0.11	463.2	2.6	405649.5	234139.2

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P240	28975.000	25.000	23.40	0.08	585.1	2.0	406234.6	234141.2
P241	29000.000	25.000	32.10	0.08	802.8	2.0	407037.4	234143.2
P242	29025.000	25.000	45.30	0.08	1133.1	2.1	408170.5	234145.3
P243	29050.000	25.000	52.97	0.08	1325.1	2.0	409495.7	234147.3
P244	29075.000	25.000	52.75	0.08	1319.5	2.1	410815.2	234149.4
P245	29100.000	25.000	51.92	0.08	1298.9	2.0	412114.1	234151.4
P246	29125.000	25.000	48.91	0.08	1223.7	1.9	413337.8	234153.4
P247	29150.000	25.000	40.16	0.08	1004.9	2.0	414342.6	234155.3
P248	29175.000	25.000	36.76	0.08	920.0	2.0	415262.7	234157.3
P249	29200.000	25.000	35.51	0.09	889.1	2.3	416151.7	234159.7
P250	29225.000	25.000	21.66	0.11	542.8	2.8	416694.6	234162.4
P251	29250.000	25.000	7.49	0.38	187.9	9.4	416882.4	234171.8
P252	29275.000	25.000	1.49	5.29	37.5	131.7	416919.9	234303.5
P253	29300.000	25.000	1.53	8.23	38.6	205.0	416958.6	234508.5
P254	29325.000	25.000	11.61	2.36	292.2	58.7	417250.7	234567.2
P255	29350.000	25.000	55.34	0.29	1389.9	7.2	418640.6	234574.4
P256	29375.000	25.000	101.21	0.09	2538.8	2.2	421179.4	234576.6
P257	29400.000	25.000	97.69	0.09	2449.5	2.2	423628.9	234578.9
P258	29425.000	25.000	80.73	0.09	2025.8	2.4	425654.7	234581.2
P259	29450.000	25.000	63.76	0.19	1601.9	4.9	427256.7	234586.1
P260	29475.000	25.000	58.49	0.29	1469.6	7.2	428726.3	234593.3
P261	29500.000	25.000	51.25	0.39	1287.9	9.7	430014.2	234602.9
P262	29525.000	25.000	33.93	0.42	851.6	10.4	430865.8	234613.4
P263	29550.000	25.000	18.67	0.55	469.0	13.6	431334.8	234626.9
P264	29575.000	25.000	17.56	0.73	440.7	18.2	431775.5	234645.1
P265	29600.000	25.000	20.32	0.87	510.3	21.5	432285.8	234666.6
P266	29625.000	25.000	19.91	0.85	500.1	21.0	432785.9	234687.6
P267	29650.000	25.000	22.53	0.77	565.6	19.0	433351.5	234706.7
P268	29675.000	25.000	23.37	0.98	587.0	24.4	433938.5	234731.1
P269	29700.000	25.000	10.27	6.22	258.5	154.4	434197.0	234885.5
P270	29725.000	25.000	27.18	0.69	682.7	17.1	434879.7	234902.6
P271	29750.000	25.000	85.48	0.08	2143.3	2.0	437022.9	234904.5
P272	29775.000	25.000	152.33	0.08	3818.6	2.0	440841.6	234906.6
P273	29800.000	25.000	241.51	0.08	6055.5	2.1	446897.0	234908.7
P274	29825.000	25.000	343.56	0.08	8612.4	2.1	455509.4	234910.8
P275	29850.000	25.000	383.73	0.08	9617.9	2.1	465127.3	234912.9
P276	29875.000	25.000	348.65	0.09	8735.3	2.1	473862.7	234915.0
P277	29900.000	25.000	257.24	0.08	6444.7	2.1	480307.3	234917.2
P278	29925.000	25.000	132.92	0.08	3331.9	2.1	483639.2	234919.2
P279	29950.000	25.000	86.95	0.11	2183.2	2.8	485822.4	234922.0
P280	29975.000	25.000	106.05	0.09	2663.3	2.2	488485.8	234924.2
P281	30000.000	25.000	103.33	0.09	2593.4	2.2	491079.2	234926.5
P282	30025.000	25.000	65.26	0.10	1638.5	2.6	492717.7	234929.1
P283	30050.000	25.000	8.31	17.27	209.4	429.3	492927.1	235358.3
P284	30075.000	25.000	0.00	86.89	0.0	2162.2	492927.1	237520.5
P285	30100.000	25.000	0.00	198.61	0.0	4947.7	492927.1	242468.2
P286	30125.000	25.000	0.00	281.89	0.0	7026.2	492927.1	249494.4
P287	30150.000	25.000	0.00	322.79	0.0	8069.9	492927.1	257564.2
P288	30175.000	25.000	0.00	375.40	0.0	9385.0	492927.1	266949.3
P289	30200.000	25.000	0.00	414.79	0.0	10369.8	492927.1	277319.1
P290	30225.000	25.000	0.00	491.77	0.0	12294.3	492927.1	289613.4
P291	30250.000	25.000	0.00	399.67	0.0	9991.7	492927.1	299605.1
P292	30275.000	25.000	0.00	201.46	0.0	5036.6	492927.1	304641.7
P293	30300.000	25.000	0.00	78.73	0.0	1968.2	492927.1	306609.9
P294	30325.000	25.000	2.05	9.32	51.2	233.0	492978.3	306842.9
P295	30350.000	25.000	51.63	0.08	1290.1	2.0	494268.5	306844.8
P296	30375.000	25.000	103.62	0.08	2587.2	2.0	496855.7	306846.8
P297	30400.000	25.000	143.83	0.06	3587.2	1.6	500442.9	306848.4
P298	30425.000	25.000	155.65	0.07	3877.1	1.7	504320.0	306850.1
P299	30450.000	25.000	160.29	0.08	3988.0	2.1	508307.9	306852.2
P300	30475.000	25.000	162.28	0.09	4033.4	2.1	512341.4	306854.3
P301	30500.000	25.000	163.45	0.09	4060.7	2.2	516402.0	306856.5
P302	30525.000	25.000	161.39	0.09	4010.3	2.1	520412.3	306858.6

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P303	30550.000	25.000	155.01	0.09	3853.7	2.1	524266.0	306860.7
P304	30575.000	25.000	146.67	0.09	3647.5	2.1	527913.5	306862.9
P305	30600.000	25.000	140.02	0.08	3483.6	2.1	531397.1	306865.0
P306	30625.000	25.000	121.99	0.08	3036.8	2.1	534433.9	306867.1
P307	30650.000	25.000	101.35	0.08	2523.2	2.0	536957.1	306869.1
P308	30675.000	25.000	80.55	0.08	2005.4	2.1	538962.4	306871.2
P309	30700.000	25.000	48.56	0.17	1206.8	4.4	540169.3	306875.5
P310	30725.000	25.000	18.48	2.33	458.4	59.4	540627.7	306934.9
P311	30750.000	25.000	0.24	22.52	5.8	568.2	540633.5	307503.2
P312	30775.000	25.000	0.00	83.90	0.0	2107.1	540633.5	309610.3
P313	30800.000	25.000	0.00	154.62	0.0	3878.8	540633.5	313489.1
P314	30825.000	25.000	0.00	240.78	0.0	6039.8	540633.5	319528.9
P315	30850.000	25.000	0.00	350.73	0.0	8796.3	540633.5	328325.2
P316	30875.000	25.000	0.00	488.02	0.0	12242.5	540633.5	340567.7
P317	30900.000	25.000	0.00	574.72	0.0	14444.2	540633.5	355011.8
P318	30925.000	25.000	0.00	511.59	0.0	12896.1	540633.5	367907.9
P319	30950.000	25.000	0.00	352.17	0.0	8872.2	540633.5	376780.1
P320	30975.000	25.000	0.00	219.81	0.0	5532.9	540633.5	382313.0
P321	31000.000	25.000	0.00	128.49	0.0	3229.1	540633.5	385542.1
P322	31025.000	25.000	0.00	52.96	0.0	1329.8	540633.5	386871.9
P323	31050.000	25.000	14.83	14.51	369.0	364.4	541002.5	387236.3
P324	31075.000	25.000	37.98	1.35	948.0	33.8	541950.4	387270.1
P325	31100.000	25.000	58.08	0.33	1451.9	8.2	543402.4	387278.4
P326	31125.000	25.000	47.88	0.61	1197.1	15.3	544599.5	387293.7
P327	31150.000	25.000	32.15	2.74	803.6	68.4	545403.1	387362.1
P328	31175.000	25.000	29.54	2.77	738.4	69.2	546141.5	387431.3
P329	31200.000	25.000	29.98	2.07	749.4	51.7	546890.9	387483.0
P330	31225.000	25.000	33.66	1.33	841.6	33.3	547732.5	387516.2
P331	31250.000	25.000	40.15	0.57	1003.6	14.2	548736.1	387530.4
P332	31275.000	25.000	28.99	7.25	724.8	181.4	549461.0	387711.8
P333	31300.000	25.000	20.15	15.86	503.8	396.5	549964.8	388108.3
P334	31325.000	25.000	25.10	16.92	627.6	423.0	550592.4	388531.4
P335	31350.000	25.000	31.07	10.35	776.7	258.7	551369.1	388790.1
P336	31375.000	25.000	35.41	8.72	885.3	217.9	552254.4	389008.0
P337	31400.000	25.000	35.61	13.43	890.3	335.8	553144.7	389343.7
P338	31425.000	25.000	36.61	14.74	915.3	368.4	554060.1	389712.2
P339	31450.000	25.000	34.62	18.78	865.6	469.6	554925.7	390181.7
P340	31475.000	25.000	38.02	16.17	950.5	404.2	555876.1	390586.0
P341	31500.000	25.000	49.32	7.82	1233.0	195.4	557109.2	390781.4
P342	31525.000	25.000	98.59	0.19	2464.6	4.7	559573.8	390786.1
P343	31550.000	25.000	163.93	0.09	4098.4	2.2	563672.2	390788.3
P344	31575.000	25.000	214.89	0.09	5372.3	2.2	569044.5	390790.6
P345	31600.000	25.000	271.89	0.08	6797.1	2.1	575841.7	390792.6
P346	31625.000	25.000	325.63	0.08	8140.6	2.0	583982.3	390794.6
P347	31650.000	25.000	326.97	0.08	8174.2	1.9	592156.5	390796.5
P348	31675.000	25.000	295.71	0.08	7392.6	1.9	599549.2	390798.4
P349	31700.000	25.000	264.92	0.08	6622.9	1.9	606172.0	390800.3
P350	31725.000	25.000	225.95	0.07	5648.7	1.9	611820.7	390802.2
P351	31750.000	25.000	169.31	0.08	4232.8	1.9	616053.5	390804.1
P352	31775.000	25.000	114.93	0.08	2873.2	1.9	618926.7	390806.0
P353	31800.000	25.000	66.71	0.08	1667.8	2.0	620594.5	390808.0
P354	31825.000	25.000	35.04	0.08	875.9	2.0	621470.4	390810.0
P355	31850.000	25.000	18.60	0.40	465.0	10.0	621935.4	390820.0
P356	31875.000	25.000	37.22	0.12	930.5	3.1	622865.8	390823.1
P357	31900.000	25.000	93.76	0.08	2346.1	2.1	625211.9	390825.2
P358	31925.000	25.000	141.76	0.08	3554.0	2.1	628765.9	390827.3
P359	31950.000	25.000	155.39	0.08	3896.1	2.1	632662.0	390829.4
P360	31975.000	25.000	108.31	0.09	2716.5	2.2	635378.5	390831.7
P361	32000.000	25.000	45.62	0.33	1144.8	8.1	636523.3	390839.8
P362	32025.000	25.000	14.93	19.44	375.2	483.9	636898.5	391323.7
P363	32050.000	25.000	0.00	63.66	0.0	1587.8	636898.5	392911.6
P364	32075.000	25.000	0.00	77.26	0.0	1928.3	636898.5	394839.9
P365	32100.000	25.000	0.00	59.47	0.0	1484.5	636898.5	396324.4

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P366	32125.000	25.000	0.00	32.24	0.0	803.8	636898.5	397128.2
P367	32150.000	25.000	1.58	21.60	39.8	537.9	636938.3	397666.2
P368	32175.000	25.000	7.03	13.30	176.8	331.1	637115.0	397997.2
P369	32200.000	25.000	19.37	3.00	486.4	74.6	637601.4	398071.8
P370	32225.000	25.000	41.66	0.68	1045.2	16.8	638646.6	398088.6
P371	32250.000	25.000	81.66	0.13	2047.3	3.1	640694.0	398091.7
P372	32275.000	25.000	133.22	0.08	3338.8	2.0	644032.7	398093.8
P373	32300.000	25.000	190.71	0.08	4781.5	2.0	648814.2	398095.7
P374	32325.000	25.000	190.25	0.08	4772.1	2.0	653586.2	398097.8
P375	32350.000	25.000	112.85	0.09	2829.5	2.2	656415.7	398099.9
P376	32375.000	25.000	35.10	0.79	881.2	19.6	657296.9	398119.5
P377	32400.000	25.000	3.57	32.64	89.8	812.9	657386.8	398932.4
P378	32425.000	25.000	0.13	47.11	3.2	1173.8	657390.0	400106.1
P379	32450.000	25.000	0.00	48.85	0.0	1217.0	657390.0	401323.2
P380	32475.000	25.000	0.00	51.25	0.0	1277.4	657390.0	402600.6
P381	32500.000	25.000	0.00	61.82	0.0	1541.3	657390.0	404141.8
P382	32525.000	25.000	0.00	79.88	0.0	1992.1	657390.0	406133.9
P383	32550.000	25.000	0.00	77.98	0.0	1944.8	657390.0	408078.8
P384	32575.000	25.000	0.03	52.08	0.8	1297.5	657390.8	409376.3
P385	32600.000	25.000	4.70	29.33	118.2	730.1	657509.0	410106.4
P386	32625.000	25.000	12.92	12.97	324.8	322.7	657833.8	410429.0
P387	32650.000	25.000	32.47	1.09	815.2	27.0	658649.0	410456.0
P388	32675.000	25.000	55.35	0.38	1388.4	9.4	660037.5	410465.4
P389	32700.000	25.000	75.97	0.08	1903.9	2.1	661941.3	410467.5
P390	32725.000	25.000	88.28	0.08	2212.2	2.1	664153.6	410469.6
P391	32750.000	25.000	99.70	0.08	2498.5	1.9	666652.1	410471.6
P392	32775.000	25.000	101.72	0.08	2549.1	2.0	669201.2	410473.6
P393	32800.000	25.000	75.71	0.14	1898.6	3.4	671099.8	410477.0
P394	32825.000	25.000	39.02	0.67	979.9	16.6	672079.7	410493.5
P395	32850.000	25.000	21.13	3.28	530.8	81.6	672610.5	410575.1
P396	32875.000	25.000	16.01	1.97	402.1	49.1	673012.6	410624.2
P397	32900.000	25.000	21.26	0.60	533.3	14.9	673545.9	410639.1
P398	32925.000	25.000	31.08	0.42	779.0	10.4	674324.9	410649.5
P399	32950.000	25.000	30.27	0.16	758.2	4.0	675083.1	410653.5
P400	32975.000	25.000	15.78	0.14	394.8	3.4	675477.9	410657.0
P401	33000.000	25.000	0.31	24.69	7.8	618.7	675485.7	411275.7
P402	33025.000	25.000	0.00	102.64	0.0	2563.4	675485.7	413839.0
P403	33050.000	25.000	1.75	21.49	43.8	534.3	675529.6	414373.4
P404	33075.000	25.000	39.62	0.10	992.4	2.4	676522.0	414375.8
P405	33100.000	25.000	84.86	0.10	2125.3	2.5	678647.4	414378.3
P406	33125.000	25.000	132.78	0.15	3328.2	3.6	681975.5	414381.9
P407	33150.000	25.000	163.26	0.08	4096.1	2.1	686071.6	414384.0
P408	33175.000	25.000	172.56	0.18	4332.9	4.5	690404.5	414388.4
P409	33200.000	25.000	151.30	0.14	3800.0	3.4	694204.6	414391.8
P410	33225.000	25.000	121.12	0.14	3042.3	3.6	697246.9	414395.4
P411	33250.000	25.000	108.96	0.14	2736.0	3.6	699982.9	414399.0
P412	33275.000	25.000	94.50	0.12	2373.2	3.0	702356.0	414402.1
P413	33300.000	25.000	91.20	0.14	2288.4	3.6	704644.4	414405.6
P414	33325.000	25.000	85.92	0.13	2155.5	3.3	706800.0	414408.9
P415	33350.000	25.000	84.05	0.10	2108.1	2.5	708908.1	414411.4
P416	33375.000	25.000	70.60	0.11	1770.1	2.7	710678.2	414414.1
P417	33400.000	25.000	62.24	0.13	1560.3	3.2	712238.5	414417.2
P418	33425.000	25.000	56.06	0.08	1401.6	2.0	713640.1	414419.2
P419	33450.000	25.000	35.19	0.11	879.7	2.9	714519.8	414422.1
P420	33475.000	25.000	32.50	0.14	812.5	3.6	715332.3	414425.7
P421	33500.000	25.000	35.73	0.09	893.2	2.3	716225.5	414428.0
P422	33525.000	25.000	33.72	0.31	843.0	7.7	717068.5	414435.7
P423	33550.000	25.000	33.86	0.28	846.4	7.1	717914.9	414442.8
P424	33575.000	25.000	41.46	0.23	1036.4	5.6	718951.3	414448.5
P425	33600.000	25.000	38.65	0.14	966.4	3.5	719917.7	414452.0
P426	33625.000	25.000	43.14	0.11	1077.6	2.7	720995.3	414454.7
P427	33650.000	25.000	48.45	0.19	1208.7	4.8	722204.0	414459.5
P428	33675.000	25.000	49.57	0.08	1234.1	2.0	723438.1	414461.4

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P429	33700.000	25.000	48.74	0.12	1212.7	3.0	724650.8	414464.4
P430	33725.000	25.000	27.54	0.25	684.6	6.4	725335.5	414470.8
P431	33750.000	25.000	27.71	0.10	693.8	2.4	726029.3	414473.2
P432	33775.000	25.000	19.82	1.51	494.6	38.4	726523.9	414511.5
P433	33800.000	25.000	19.04	2.60	472.1	66.2	726996.0	414577.7
P434	33825.000	25.000	19.48	1.03	483.2	26.0	727479.2	414603.7
P435	33850.000	25.000	21.92	0.59	544.5	15.0	728023.7	414618.7
P436	33875.000	25.000	32.96	0.54	821.2	13.6	728845.0	414632.4
P437	33900.000	25.000	46.48	0.30	1160.7	7.6	730005.7	414640.0
P438	33925.000	25.000	62.56	0.08	1563.8	1.9	731569.5	414641.9
P439	33950.000	24.982	66.77	0.31	1668.1	7.8	733237.5	414649.8
P440	33974.964	12.482	29.53	0.24	368.6	3.0	733606.1	414652.7

Cubatures Décapage (Gulden)

Axe : Axe en plan

Table courante : ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P01	23000.000	12.500	0.200	0.200	6.60	82.5	82.5	412.50	412.50
P02	23025.000	25.000	0.200	0.200	7.87	196.9	279.4	984.32	1396.82
P03	23050.000	25.000	0.200	0.200	9.53	238.4	517.7	1191.87	2588.68
P04	23075.000	25.000	0.200	0.200	10.17	254.2	772.0	1271.15	3859.83
P05	23100.000	25.000	0.200	0.200	9.59	239.7	1011.6	1198.28	5058.11
P06	23125.000	25.000	0.200	0.200	8.11	202.9	1214.5	1014.34	6072.44
P07	23150.000	25.000	0.200	0.200	6.25	156.1	1370.6	780.65	6853.09
P08	23175.000	25.000	0.200	0.200	6.93	173.3	1543.9	866.35	7719.44
P09	23200.000	25.000	0.200	0.200	9.16	229.0	1772.9	1144.94	8864.38
P10	23225.000	25.000	0.200	0.200	10.60	265.0	2037.9	1325.19	10189.57
P11	23250.000	25.000	0.200	0.200	10.23	255.7	2293.6	1278.32	11467.89
P12	23275.000	25.000	0.200	0.200	8.71	217.7	2511.3	1088.47	12556.37
P13	23300.000	25.000	0.200	0.200	7.35	183.8	2695.1	918.93	13475.29
P14	23325.000	25.000	0.200	0.200	7.46	186.5	2881.5	932.31	14407.60
P15	23350.000	25.000	0.200	0.200	7.43	185.7	3067.2	928.28	15335.89
P16	23375.000	25.000	0.200	0.200	7.25	181.1	3248.3	905.69	16241.58
P17	23400.000	25.000	0.200	0.200	7.22	180.5	3428.8	902.62	17144.20
P18	23425.000	25.000	0.200	0.200	7.50	187.4	3616.2	936.77	18080.96
P19	23450.000	25.000	0.200	0.200	6.44	160.7	3776.9	803.57	18884.53
P20	23475.000	25.000	0.200	0.200	7.10	177.6	3954.5	888.16	19772.69
P21	23500.000	25.000	0.200	0.200	7.03	176.1	4130.7	880.57	20653.26
P22	23525.000	25.000	0.200	0.200	8.42	210.9	4341.6	1054.70	21707.97
P23	23550.000	25.000	0.200	0.200	9.12	228.6	4570.2	1142.82	22850.78
P24	23575.000	25.000	0.200	0.200	9.77	244.8	4814.9	1223.77	24074.55
P25	23600.000	25.000	0.200	0.200	10.27	257.5	5072.4	1287.56	25362.11
P26	23625.000	25.000	0.200	0.200	10.47	262.5	5335.0	1312.72	26674.83
P27	23650.000	25.000	0.200	0.200	10.13	254.1	5589.1	1270.55	27945.38
P28	23675.000	25.000	0.200	0.200	9.47	237.7	5826.8	1188.39	29133.77
P29	23700.000	25.000	0.200	0.200	8.34	209.0	6035.8	1045.15	30178.92
P30	23725.000	25.000	0.200	0.200	7.81	195.6	6231.4	978.18	31157.10
P31	23750.000	25.000	0.200	0.200	7.55	189.1	6420.6	945.69	32102.79
P32	23775.000	25.000	0.200	0.200	7.19	180.0	6600.6	900.23	33003.03
P33	23800.000	25.000	0.200	0.200	7.08	177.1	6777.7	885.40	33888.43
P34	23825.000	25.000	0.200	0.200	7.16	179.1	6956.8	895.65	34784.07
P35	23850.000	25.000	0.200	0.200	6.88	172.0	7128.8	859.89	35643.96
P36	23875.000	25.000	0.200	0.200	6.53	163.2	7292.0	816.02	36459.98
P37	23900.000	25.000	0.200	0.200	6.26	156.6	7448.6	782.90	37242.88
P38	23925.000	25.000	0.200	0.200	6.03	150.8	7599.4	754.09	37996.97
P39	23950.000	25.000	0.200	0.200	5.53	138.3	7737.7	691.53	38688.50
P40	23975.000	25.000	0.200	0.200	5.60	140.0	7877.7	699.87	39388.37
P41	24000.000	25.000	0.200	0.200	5.70	142.5	8020.2	712.49	40100.86
P42	24025.000	25.000	0.200	0.200	5.91	147.8	8167.9	738.87	40839.73
P43	24050.000	25.000	0.200	0.200	6.05	151.1	8319.0	755.41	41595.14
P44	24075.000	25.000	0.200	0.200	6.14	153.5	8472.5	767.46	42362.60
P45	24100.000	25.000	0.200	0.200	6.24	156.1	8628.6	780.39	43142.99
P46	24125.000	25.000	0.200	0.200	6.43	160.8	8789.4	803.86	43946.85
P47	24150.000	25.000	0.200	0.200	6.78	169.7	8959.0	848.40	44795.25
P48	24175.000	25.000	0.200	0.200	7.06	176.7	9135.8	883.59	45678.84
P49	24200.000	25.000	0.200	0.200	7.39	184.8	9320.6	924.23	46603.07
P50	24225.000	25.000	0.200	0.200	7.70	192.5	9513.2	962.69	47565.77

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P51	24250.000	25.000	0.200	0.200	8.03	200.8	9714.0	1004.22	48569.99
P52	24275.000	25.000	0.200	0.200	8.36	209.1	9923.1	1045.26	49615.25
P53	24300.000	25.000	0.200	0.200	8.50	212.5	10135.5	1062.27	50677.52
P54	24325.000	25.000	0.200	0.200	8.57	214.2	10349.7	1070.89	51748.42
P55	24350.000	25.000	0.200	0.200	8.59	214.8	10564.4	1073.83	52822.24
P56	24375.000	25.000	0.200	0.200	8.39	209.7	10774.1	1048.42	53870.66
P57	24400.000	25.000	0.200	0.200	7.37	184.3	10958.5	921.71	54792.38
P58	24425.000	25.000	0.200	0.200	6.08	152.0	11110.4	759.82	55552.19
P59	24450.000	25.000	0.200	0.200	6.55	163.7	11274.1	818.30	56370.50
P60	24475.000	25.000	0.200	0.200	7.25	181.2	11455.3	906.22	57276.72
P61	24500.000	25.000	0.200	0.200	8.23	205.7	11661.1	1028.62	58305.34
P62	24525.000	25.000	0.200	0.200	9.17	229.3	11890.4	1146.49	59451.83
P63	24550.000	25.000	0.200	0.200	9.87	246.7	12137.1	1233.53	60685.36
P64	24575.000	25.000	0.200	0.200	10.38	259.6	12396.7	1297.95	61983.31
P65	24600.000	25.000	0.200	0.200	10.58	264.5	12661.2	1322.60	63305.91
P66	24625.000	25.000	0.200	0.200	10.54	263.6	12924.8	1318.05	64623.96
P67	24650.000	25.000	0.200	0.200	10.63	265.9	13190.7	1329.31	65953.27
P68	24675.000	25.000	0.200	0.200	10.68	267.0	13457.7	1335.07	67288.34
P69	24700.000	25.000	0.200	0.200	10.63	265.8	13723.5	1328.94	68617.27
P70	24725.000	25.000	0.200	0.200	10.39	260.0	13983.5	1300.12	69917.39
P71	24750.000	25.000	0.200	0.200	10.13	253.5	14237.0	1267.52	71184.91
P72	24775.000	25.000	0.200	0.200	9.71	242.9	14479.9	1214.60	72399.51
P73	24800.000	25.000	0.200	0.200	9.18	229.6	14709.5	1148.05	73547.56
P74	24825.000	25.000	0.200	0.200	8.53	213.3	14922.9	1066.71	74614.27
P75	24850.000	25.000	0.200	0.200	7.87	196.7	15119.6	983.64	75597.92
P76	24875.000	25.000	0.200	0.200	7.13	178.3	15297.8	891.33	76489.25
P77	24900.000	25.000	0.200	0.200	6.57	164.0	15461.9	820.11	77309.36
P78	24925.000	25.000	0.200	0.200	5.97	149.0	15610.9	745.15	78054.50
P79	24950.000	25.000	0.200	0.200	6.00	150.0	15760.9	750.18	78804.68
P80	24975.000	25.000	0.200	0.200	6.19	154.9	15915.9	774.69	79579.38
P81	25000.000	25.000	0.200	0.200	6.60	165.2	16081.1	825.88	80405.25
P82	25025.000	25.000	0.200	0.200	6.34	158.8	16239.8	793.87	81199.12
P83	25050.000	25.000	0.200	0.200	6.04	151.1	16391.0	755.70	81954.82
P84	25075.000	25.000	0.200	0.200	5.84	146.1	16537.1	730.44	82685.25
P85	25100.000	25.000	0.200	0.200	6.31	157.8	16694.9	789.15	83474.40
P86	25125.000	25.000	0.200	0.200	6.47	161.6	16856.5	807.91	84282.32
P87	25150.000	25.000	0.200	0.200	6.57	163.9	17020.3	819.26	85101.58
P88	25175.000	25.000	0.200	0.200	7.99	199.2	17219.5	995.87	86097.45
P89	25200.000	25.000	0.200	0.200	9.05	225.6	17445.1	1128.13	87225.58
P90	25225.000	25.000	0.200	0.200	10.02	249.7	17694.8	1248.62	88474.20
P91	25250.000	25.000	0.200	0.200	10.52	262.1	17957.0	1310.62	89784.83
P92	25275.000	25.000	0.200	0.200	10.51	261.9	18218.9	1309.56	91094.39
P93	25300.000	25.000	0.200	0.200	10.13	252.7	18471.5	1263.29	92357.68
P94	25325.000	25.000	0.200	0.200	9.66	240.8	18712.4	1204.12	93561.79
P95	25350.000	25.000	0.200	0.200	8.86	221.0	18933.4	1105.07	94666.86
P96	25375.000	25.000	0.200	0.200	7.91	197.5	19130.9	987.59	95654.46
P97	25400.000	25.000	0.200	0.200	6.84	170.9	19301.7	854.28	96508.74
P98	25425.000	25.000	0.200	0.200	5.94	148.5	19450.3	742.61	97251.35
P99	25450.000	25.000	0.200	0.200	6.37	159.4	19609.6	796.78	98048.13
P100	25475.000	25.000	0.200	0.200	7.48	187.0	19796.6	934.87	98983.00
P101	25500.000	25.000	0.200	0.200	8.14	203.5	20000.1	1017.28	100000.28
P102	25525.000	25.000	0.200	0.200	8.35	208.7	20208.7	1043.45	101043.73
P103	25550.000	25.000	0.200	0.200	8.32	208.0	20416.7	1039.98	102083.71
P104	25575.000	25.000	0.200	0.200	7.90	197.5	20614.3	987.70	103071.42
P105	25600.000	25.000	0.200	0.200	7.39	184.7	20799.0	923.74	103995.16
P106	25625.000	25.000	0.200	0.200	6.94	173.5	20972.5	867.50	104862.65
P107	25650.000	25.000	0.200	0.200	6.64	165.9	21138.4	829.54	105692.19
P108	25675.000	25.000	0.200	0.200	6.59	164.7	21303.1	823.48	106515.67
P109	25700.000	25.000	0.200	0.200	6.66	166.5	21469.6	832.46	107348.13
P110	25725.000	25.000	0.200	0.200	6.69	167.2	21636.8	835.97	108184.10
P111	25750.000	25.000	0.200	0.200	6.70	167.4	21804.3	837.17	109021.27
P112	25775.000	25.000	0.200	0.200	6.33	158.3	21962.6	791.53	109812.79
P113	25800.000	25.000	0.200	0.200	5.49	137.3	22099.9	686.47	110499.26

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P114	25825.000	25.000	0.200	0.200	6.86	171.4	22271.3	857.12	111356.39
P115	25850.000	25.000	0.200	0.200	8.62	215.5	22486.8	1077.50	112433.89
P116	25875.000	25.000	0.200	0.200	10.09	252.2	22738.9	1260.84	113694.72
P117	25900.000	25.000	0.200	0.200	11.36	284.0	23023.0	1420.06	115114.78
P118	25925.000	25.000	0.200	0.200	11.81	295.7	23318.7	1478.50	116593.28
P119	25950.000	25.000	0.200	0.200	11.68	292.9	23611.5	1464.36	118057.64
P120	25975.000	25.000	0.200	0.200	11.04	277.0	23888.6	1385.23	119442.87
P121	26000.000	25.000	0.200	0.200	10.06	252.7	24141.2	1263.32	120706.19
P122	26025.000	25.000	0.200	0.200	8.95	224.6	24365.9	1123.07	121829.26
P123	26050.000	25.000	0.200	0.200	7.76	194.7	24560.6	973.56	122802.82
P124	26075.000	25.000	0.200	0.200	7.09	177.8	24738.3	888.76	123691.58
P125	26100.000	25.000	0.200	0.200	7.92	198.6	24936.9	992.96	124684.54
P126	26125.000	25.000	0.200	0.200	9.24	231.9	25168.8	1159.57	125844.11
P127	26150.000	25.000	0.200	0.200	10.66	267.8	25436.6	1338.82	127182.93
P128	26175.000	25.000	0.200	0.200	11.87	298.6	25735.2	1493.00	128675.92
P129	26200.000	25.000	0.200	0.200	12.84	323.2	26058.4	1616.24	130292.17
P130	26225.000	25.000	0.200	0.200	13.58	341.6	26400.1	1708.25	132000.41
P131	26250.000	25.000	0.200	0.200	13.74	344.7	26744.8	1723.67	133724.08
P132	26275.000	25.000	0.200	0.200	13.20	330.4	27075.3	1652.21	135376.29
P133	26300.000	25.000	0.200	0.200	12.30	307.6	27382.8	1537.95	136914.24
P134	26325.000	25.000	0.200	0.200	11.10	277.6	27660.5	1388.23	138302.47
P135	26350.000	25.000	0.200	0.200	10.01	250.3	27910.8	1251.58	139554.04
P136	26375.000	25.000	0.200	0.200	9.10	227.5	28138.4	1137.71	140691.75
P137	26400.000	25.000	0.200	0.200	8.10	202.4	28340.8	1012.11	141703.86
P138	26425.000	25.000	0.200	0.200	7.05	176.2	28516.9	880.79	142584.65
P139	26450.000	25.000	0.200	0.200	6.19	154.8	28671.7	773.87	143358.52
P140	26475.000	25.000	0.200	0.200	6.97	174.2	28845.9	870.86	144229.38
P141	26500.000	25.000	0.200	0.200	8.17	204.2	29050.1	1020.88	145250.26
P142	26525.000	25.000	0.200	0.200	9.35	233.8	29283.9	1169.19	146419.45
P143	26550.000	25.000	0.200	0.200	9.53	238.3	29522.2	1191.66	147611.11
P144	26575.000	25.000	0.200	0.200	9.07	226.7	29749.0	1133.69	148744.80
P145	26600.000	25.000	0.200	0.200	8.74	218.6	29967.6	1093.02	149837.82
P146	26625.000	25.000	0.200	0.200	9.97	249.3	30216.9	1246.62	151084.44
P147	26650.000	25.000	0.200	0.200	9.58	239.4	30456.3	1196.93	152281.37
P148	26675.000	25.000	0.200	0.200	8.99	224.7	30681.0	1123.61	153404.98
P149	26700.000	25.000	0.200	0.200	9.13	228.2	30909.2	1140.93	154545.91
P150	26725.000	25.000	0.200	0.200	9.07	226.7	31135.9	1133.68	155679.59
P151	26750.000	25.000	0.200	0.200	8.68	216.9	31352.8	1084.28	156763.87
P152	26775.000	25.000	0.200	0.200	7.90	197.1	31549.9	985.73	157749.60
P153	26800.000	25.000	0.200	0.200	7.07	176.4	31726.4	882.23	158631.83
P154	26825.000	25.000	0.200	0.200	6.26	156.2	31882.5	780.83	159412.66
P155	26850.000	25.000	0.200	0.200	6.69	167.2	32049.7	836.03	160248.69
P156	26875.000	25.000	0.200	0.200	6.88	172.2	32222.0	861.14	161109.83
P157	26900.000	25.000	0.200	0.200	7.09	177.7	32399.6	888.37	161998.20
P158	26925.000	25.000	0.200	0.200	6.82	170.9	32570.6	854.59	162852.79
P159	26950.000	25.000	0.200	0.200	7.12	178.3	32748.8	891.45	163744.24
P160	26975.000	25.000	0.200	0.200	6.42	160.8	32909.7	804.21	164548.45
P161	27000.000	25.000	0.200	0.200	6.15	153.8	33063.5	769.23	165317.69
P162	27025.000	25.000	0.200	0.200	5.88	147.0	33210.5	734.91	166052.60
P163	27050.000	25.000	0.200	0.200	5.81	145.3	33355.8	726.50	166779.10
P164	27075.000	25.000	0.200	0.200	5.55	138.6	33494.4	692.78	167471.88
P165	27100.000	25.000	0.200	0.200	5.72	143.0	33637.3	714.83	168186.71
P166	27125.000	25.000	0.200	0.200	5.87	146.7	33784.0	733.45	168920.16
P167	27150.000	25.000	0.200	0.200	6.08	152.1	33936.1	760.30	169680.45
P168	27175.000	25.000	0.200	0.200	6.14	153.4	34089.5	767.13	170447.58
P169	27200.000	25.000	0.200	0.200	6.10	152.4	34242.0	762.19	171209.77
P170	27225.000	25.000	0.200	0.200	6.13	153.1	34395.0	765.35	171975.12
P171	27250.000	25.000	0.200	0.200	6.33	158.1	34553.2	790.68	172765.81
P172	27275.000	25.000	0.200	0.200	6.49	162.1	34715.3	810.66	173576.47
P173	27300.000	25.000	0.200	0.200	6.58	164.4	34879.7	822.00	174398.47
P174	27325.000	25.000	0.200	0.200	6.42	160.4	35040.1	802.24	175200.70
P175	27350.000	25.000	0.200	0.200	6.32	157.9	35198.0	789.32	175990.03
P176	27375.000	25.000	0.200	0.200	6.37	159.2	35357.2	796.13	176786.16

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P177	27400.000	25.000	0.200	0.200	6.47	161.7	35518.9	808.52	177594.68
P178	27425.000	25.000	0.200	0.200	6.44	160.9	35679.9	804.62	178399.30
P179	27450.000	25.000	0.200	0.200	6.48	161.8	35841.7	809.00	179208.30
P180	27475.000	25.000	0.200	0.200	6.51	162.6	36004.3	813.13	180021.43
P181	27500.000	25.000	0.200	0.200	6.52	162.8	36167.1	814.05	180835.47
P182	27525.000	25.000	0.200	0.200	6.42	160.4	36327.5	801.97	181637.44
P183	27550.000	25.000	0.200	0.200	6.26	156.4	36483.9	782.10	182419.54
P184	27575.000	25.000	0.200	0.200	6.31	157.6	36641.5	788.10	183207.65
P185	27600.000	25.000	0.200	0.200	6.24	155.8	36797.4	779.13	183986.78
P186	27625.000	25.000	0.200	0.200	6.11	152.6	36949.9	762.89	184749.67
P187	27650.000	25.000	0.200	0.200	5.87	146.7	37096.7	733.64	185483.31
P188	27675.000	25.000	0.200	0.200	5.72	142.9	37239.6	714.48	186197.79
P189	27700.000	25.000	0.200	0.200	6.22	155.4	37395.0	777.13	186974.92
P190	27725.000	25.000	0.200	0.200	6.42	160.7	37555.7	803.52	187778.44
P191	27750.000	25.000	0.200	0.200	6.60	165.2	37720.9	826.19	188604.63
P192	27775.000	25.000	0.200	0.200	6.57	164.4	37885.3	821.91	189426.53
P193	27800.000	25.000	0.200	0.200	6.51	162.9	38048.2	814.59	190241.12
P194	27825.000	25.000	0.200	0.200	6.39	160.0	38208.2	800.07	191041.19
P195	27850.000	25.000	0.200	0.200	6.20	155.1	38363.3	775.33	191816.52
P196	27875.000	25.000	0.200	0.200	6.12	152.9	38516.2	764.50	192581.02
P197	27900.000	25.000	0.200	0.200	5.75	143.6	38659.8	718.11	193299.13
P198	27925.000	25.000	0.200	0.200	6.08	151.8	38811.7	759.21	194058.34
P199	27950.000	25.000	0.200	0.200	6.36	158.9	38970.6	794.44	194852.79
P200	27975.000	25.000	0.200	0.200	6.58	164.4	39134.9	821.80	195674.59
P201	28000.000	25.000	0.200	0.200	6.70	167.3	39302.2	836.46	196511.05
P202	28025.000	25.000	0.200	0.200	6.96	173.7	39475.9	868.63	197379.68
P203	28050.000	25.000	0.200	0.200	6.98	174.4	39650.3	871.97	198251.65
P204	28075.000	25.000	0.200	0.200	7.22	180.5	39830.8	902.58	199154.23
P205	28100.000	25.000	0.200	0.200	7.41	185.2	40016.1	926.03	200080.27
P206	28125.000	25.000	0.200	0.200	7.56	189.1	40205.2	945.56	201025.83
P207	28150.000	25.000	0.200	0.200	7.57	189.4	40394.5	946.79	201972.62
P208	28175.000	25.000	0.200	0.200	7.51	187.8	40582.3	938.96	202911.58
P209	28200.000	25.000	0.200	0.200	7.47	186.7	40769.0	933.46	203845.04
P210	28225.000	25.000	0.200	0.200	7.29	182.1	40951.1	910.63	204755.67
P211	28250.000	25.000	0.200	0.200	7.04	176.1	41127.2	880.29	205635.96
P212	28275.000	25.000	0.200	0.200	6.76	169.1	41296.3	845.59	206481.55
P213	28300.000	25.000	0.200	0.200	6.34	158.4	41454.7	792.00	207273.55
P214	28325.000	25.000	0.200	0.200	6.79	169.8	41624.5	848.93	208122.48
P215	28350.000	25.000	0.200	0.200	6.78	169.4	41793.9	846.90	208969.38
P216	28375.000	25.000	0.200	0.200	6.66	166.5	41960.3	832.37	209801.75
P217	28400.000	25.000	0.200	0.200	7.09	177.2	42137.6	886.10	210687.84
P218	28425.000	25.000	0.200	0.200	7.10	177.5	42315.1	887.61	211575.45
P219	28450.000	25.000	0.200	0.200	6.75	168.7	42483.8	843.34	212418.79
P220	28475.000	25.000	0.200	0.200	7.17	179.2	42662.9	895.89	213314.68
P221	28500.000	25.000	0.200	0.200	7.17	179.3	42842.2	896.53	214211.20
P222	28525.000	25.000	0.200	0.200	8.37	209.2	43051.4	1045.99	215257.20
P223	28550.000	25.000	0.200	0.200	9.57	239.2	43290.6	1195.80	216453.00
P224	28575.000	25.000	0.200	0.200	10.85	271.3	43561.9	1356.60	217809.60
P225	28600.000	25.000	0.200	0.200	11.55	288.8	43850.8	1444.18	219253.78
P226	28625.000	25.000	0.200	0.200	11.37	284.2	44134.9	1420.93	220674.71
P227	28650.000	25.000	0.200	0.200	10.50	262.5	44397.5	1312.60	221987.31
P228	28675.000	25.000	0.200	0.200	9.19	229.7	44627.1	1148.27	223135.58
P229	28700.000	25.000	0.200	0.200	7.43	185.7	44812.8	928.54	224064.12
P230	28725.000	25.000	0.200	0.200	6.46	161.6	44974.4	807.96	224872.08
P231	28750.000	25.000	0.200	0.200	6.28	156.9	45131.4	784.69	225656.77
P232	28775.000	25.000	0.200	0.200	6.26	156.6	45287.9	782.88	226439.65
P233	28800.000	25.000	0.200	0.200	6.34	158.5	45446.4	792.37	227232.02
P234	28825.000	25.000	0.200	0.200	6.22	155.6	45602.0	778.08	228010.09
P235	28850.000	25.000	0.200	0.200	6.02	150.6	45752.6	753.09	228763.18
P236	28875.000	25.000	0.200	0.200	6.10	152.6	45905.3	763.20	229526.39
P237	28900.000	25.000	0.200	0.200	6.13	153.5	46058.8	767.49	230293.88
P238	28925.000	25.000	0.200	0.200	5.90	147.6	46206.4	738.10	231031.97
P239	28950.000	25.000	0.200	0.200	5.67	141.9	46348.3	709.71	231741.68

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P240	28975.000	25.000	0.200	0.200	6.04	151.1	46499.5	755.69	232497.37
P241	29000.000	25.000	0.200	0.200	6.27	156.7	46656.2	783.74	233281.11
P242	29025.000	25.000	0.200	0.200	6.62	165.7	46821.9	828.34	234109.45
P243	29050.000	25.000	0.200	0.200	6.79	169.7	46991.6	848.62	234958.07
P244	29075.000	25.000	0.200	0.200	6.81	170.2	47161.8	850.92	235808.99
P245	29100.000	25.000	0.200	0.200	6.82	170.6	47332.4	853.13	236662.11
P246	29125.000	25.000	0.200	0.200	6.59	164.8	47497.2	823.85	237485.97
P247	29150.000	25.000	0.200	0.200	6.46	161.6	47658.8	808.16	238294.12
P248	29175.000	25.000	0.200	0.200	6.38	159.6	47818.4	797.94	239092.06
P249	29200.000	25.000	0.200	0.200	6.33	158.4	47976.8	792.15	239884.21
P250	29225.000	25.000	0.200	0.200	5.73	143.3	48120.2	716.68	240600.90
P251	29250.000	25.000	0.200	0.200	5.65	141.4	48261.6	707.09	241307.99
P252	29275.000	25.000	0.200	0.200	5.45	136.3	48397.9	681.46	241989.45
P253	29300.000	25.000	0.200	0.200	5.55	138.6	48536.5	693.05	242682.50
P254	29325.000	25.000	0.200	0.200	6.26	156.6	48693.1	783.06	243465.56
P255	29350.000	25.000	0.200	0.200	7.10	178.1	48871.2	890.40	244355.96
P256	29375.000	25.000	0.200	0.200	8.12	203.5	49074.7	1017.39	245373.35
P257	29400.000	25.000	0.200	0.200	8.04	201.6	49276.3	1008.02	246381.38
P258	29425.000	25.000	0.200	0.200	7.90	198.1	49474.3	990.33	247371.71
P259	29450.000	25.000	0.200	0.200	7.37	184.9	49659.2	924.52	248296.22
P260	29475.000	25.000	0.200	0.200	7.33	183.8	49843.0	918.80	249215.02
P261	29500.000	25.000	0.200	0.200	7.16	179.5	50022.5	897.37	250112.39
P262	29525.000	25.000	0.200	0.200	6.52	163.3	50185.8	816.71	250929.10
P263	29550.000	25.000	0.200	0.200	6.13	153.3	50339.1	766.60	251695.70
P264	29575.000	25.000	0.200	0.200	6.05	151.3	50490.4	756.47	252452.17
P265	29600.000	25.000	0.200	0.200	6.19	154.9	50645.3	774.29	253226.46
P266	29625.000	25.000	0.200	0.200	6.25	156.4	50801.7	781.99	254008.45
P267	29650.000	25.000	0.200	0.200	6.36	159.3	50961.0	796.46	254804.92
P268	29675.000	25.000	0.200	0.200	6.45	161.5	51122.5	807.34	255612.25
P269	29700.000	25.000	0.200	0.200	6.40	160.1	51282.6	800.70	256412.95
P270	29725.000	25.000	0.200	0.200	6.35	158.9	51441.5	794.58	257207.53
P271	29750.000	25.000	0.200	0.200	7.67	192.3	51633.8	961.57	258169.10
P272	29775.000	25.000	0.200	0.200	9.06	227.2	51861.0	1136.03	259305.13
P273	29800.000	25.000	0.200	0.200	10.45	262.1	52123.1	1310.55	260615.68
P274	29825.000	25.000	0.200	0.200	12.04	302.0	52425.1	1509.84	262125.52
P275	29850.000	25.000	0.200	0.200	12.63	316.9	52742.0	1584.32	263709.83
P276	29875.000	25.000	0.200	0.200	12.14	304.4	53046.4	1522.00	265231.84
P277	29900.000	25.000	0.200	0.200	10.72	268.8	53315.1	1343.75	266575.59
P278	29925.000	25.000	0.200	0.200	8.43	211.3	53526.4	1056.59	267632.18
P279	29950.000	25.000	0.200	0.200	7.75	194.2	53720.7	971.23	268603.41
P280	29975.000	25.000	0.200	0.200	8.31	208.5	53929.2	1042.36	269645.76
P281	30000.000	25.000	0.200	0.200	8.24	206.7	54135.9	1033.54	270679.30
P282	30025.000	25.000	0.200	0.200	7.18	180.1	54315.9	900.28	271579.58
P283	30050.000	25.000	0.200	0.200	6.96	174.1	54490.0	870.59	272450.17
P284	30075.000	25.000	0.200	0.200	7.35	183.3	54673.3	916.46	273366.63
P285	30100.000	25.000	0.200	0.200	9.42	234.6	54907.9	1172.85	274539.48
P286	30125.000	25.000	0.200	0.200	10.41	259.3	55167.2	1296.63	275836.11
P287	30150.000	25.000	0.200	0.200	10.87	271.8	55439.1	1359.20	277195.31
P288	30175.000	25.000	0.200	0.200	11.35	283.8	55722.9	1419.09	278614.40
P289	30200.000	25.000	0.200	0.200	11.81	295.2	56018.1	1476.13	280090.54
P290	30225.000	25.000	0.200	0.200	12.77	319.3	56337.4	1596.60	281687.14
P291	30250.000	25.000	0.200	0.200	11.44	286.0	56623.4	1429.80	283116.94
P292	30275.000	25.000	0.200	0.200	9.14	228.5	56851.9	1142.37	284259.31
P293	30300.000	25.000	0.200	0.200	7.15	178.7	57030.6	893.69	285153.00
P294	30325.000	25.000	0.200	0.200	5.66	141.5	57172.1	707.73	285860.74
P295	30350.000	25.000	0.200	0.200	6.86	171.4	57343.5	856.96	286717.70
P296	30375.000	25.000	0.200	0.200	8.03	200.5	57544.1	1002.63	287720.33
P297	30400.000	25.000	0.200	0.200	8.61	214.8	57758.9	1074.01	288794.34
P298	30425.000	25.000	0.200	0.200	9.03	224.9	57983.8	1124.52	289918.85
P299	30450.000	25.000	0.200	0.200	9.04	225.0	58208.7	1124.76	291043.62
P300	30475.000	25.000	0.200	0.200	9.06	225.2	58434.0	1126.22	292169.83
P301	30500.000	25.000	0.200	0.200	9.17	227.6	58661.6	1138.15	293307.98
P302	30525.000	25.000	0.200	0.200	9.10	226.1	58887.7	1130.46	294438.44

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P303	30550.000	25.000	0.200	0.200	8.91	221.5	59109.1	1107.26	295545.70
P304	30575.000	25.000	0.200	0.200	8.79	218.6	59327.8	1093.07	296638.77
P305	30600.000	25.000	0.200	0.200	8.66	215.4	59543.1	1076.93	297715.69
P306	30625.000	25.000	0.200	0.200	8.29	206.5	59749.6	1032.47	298748.16
P307	30650.000	25.000	0.200	0.200	7.87	196.0	59945.7	980.20	299728.36
P308	30675.000	25.000	0.200	0.200	7.36	183.3	60129.0	916.74	300645.09
P309	30700.000	25.000	0.200	0.200	6.28	156.4	60285.4	781.96	301427.05
P310	30725.000	25.000	0.200	0.200	6.23	155.5	60440.9	777.41	302204.47
P311	30750.000	25.000	0.200	0.200	6.22	155.8	60596.7	779.00	302983.47
P312	30775.000	25.000	0.200	0.200	7.34	183.9	60780.6	919.72	303903.19
P313	30800.000	25.000	0.200	0.200	8.61	215.9	60996.6	1079.63	304982.82
P314	30825.000	25.000	0.200	0.200	9.75	244.5	61241.1	1222.46	306205.28
P315	30850.000	25.000	0.200	0.200	11.10	278.3	61519.4	1391.51	307596.79
P316	30875.000	25.000	0.200	0.200	12.63	316.9	61836.2	1584.35	309181.13
P317	30900.000	25.000	0.200	0.200	13.37	336.3	62172.6	1681.72	310862.85
P318	30925.000	25.000	0.200	0.200	13.13	331.2	62503.8	1656.03	312518.87
P319	30950.000	25.000	0.200	0.200	11.55	291.2	62795.0	1456.16	313975.03
P320	30975.000	25.000	0.200	0.200	9.59	241.4	63036.4	1206.80	315181.83
P321	31000.000	25.000	0.200	0.200	8.05	202.1	63238.5	1010.60	316192.43
P322	31025.000	25.000	0.200	0.200	6.70	167.8	63406.2	838.81	317031.24
P323	31050.000	25.000	0.200	0.200	6.94	173.6	63579.8	867.86	317899.09
P324	31075.000	25.000	0.200	0.200	6.91	172.7	63752.6	863.66	318762.75
P325	31100.000	25.000	0.200	0.200	6.89	172.3	63924.9	861.70	319624.46
P326	31125.000	25.000	0.200	0.200	7.00	175.0	64099.9	875.09	320499.55
P327	31150.000	25.000	0.200	0.200	7.07	176.8	64276.7	883.93	321383.48
P328	31175.000	25.000	0.200	0.200	6.99	174.8	64451.5	873.97	322257.45
P329	31200.000	25.000	0.200	0.200	7.01	175.3	64626.8	876.69	323134.14
P330	31225.000	25.000	0.200	0.200	7.15	178.8	64805.6	894.11	324028.24
P331	31250.000	25.000	0.200	0.200	7.24	181.0	64986.6	904.76	324933.00
P332	31275.000	25.000	0.200	0.200	7.41	185.3	65171.9	926.42	325859.43
P333	31300.000	25.000	0.200	0.200	7.47	186.7	65358.6	933.54	326792.96
P334	31325.000	25.000	0.200	0.200	7.71	192.7	65551.3	963.50	327756.46
P335	31350.000	25.000	0.200	0.200	7.59	189.8	65741.0	948.78	328705.24
P336	31375.000	25.000	0.200	0.200	7.68	191.9	65932.9	959.49	329664.73
P337	31400.000	25.000	0.200	0.200	8.12	203.0	66135.9	1014.87	330679.60
P338	31425.000	25.000	0.200	0.200	8.17	204.2	66340.1	1021.04	331700.64
P339	31450.000	25.000	0.200	0.200	8.26	206.6	66546.7	1032.81	332733.45
P340	31475.000	25.000	0.200	0.200	8.30	207.6	66754.3	1038.11	333771.56
P341	31500.000	25.000	0.200	0.200	8.28	207.1	66961.4	1035.56	334807.12
P342	31525.000	25.000	0.200	0.200	8.43	210.8	67172.2	1053.80	335860.92
P343	31550.000	25.000	0.200	0.200	9.77	244.2	67416.4	1221.07	337082.00
P344	31575.000	25.000	0.200	0.200	10.33	258.2	67674.6	1290.88	338372.88
P345	31600.000	25.000	0.200	0.200	11.10	277.6	67952.2	1388.00	339760.88
P346	31625.000	25.000	0.200	0.200	11.63	290.7	68242.9	1453.41	341214.29
P347	31650.000	25.000	0.200	0.200	11.63	290.6	68533.5	1453.15	342667.44
P348	31675.000	25.000	0.200	0.200	11.17	279.3	68812.8	1396.47	344063.91
P349	31700.000	25.000	0.200	0.200	10.64	266.0	69078.8	1330.23	345394.14
P350	31725.000	25.000	0.200	0.200	9.84	246.1	69324.9	1230.55	346624.69
P351	31750.000	25.000	0.200	0.200	9.01	225.3	69550.2	1126.54	347751.23
P352	31775.000	25.000	0.200	0.200	8.01	200.2	69750.5	1001.13	348752.37
P353	31800.000	25.000	0.200	0.200	7.04	176.0	69926.5	880.04	349632.41
P354	31825.000	25.000	0.200	0.200	6.34	158.6	70085.1	792.98	350425.38
P355	31850.000	25.000	0.200	0.200	5.87	146.8	70231.9	734.05	351159.43
P356	31875.000	25.000	0.200	0.200	6.50	162.5	70394.3	812.30	351971.73
P357	31900.000	25.000	0.200	0.200	7.80	195.0	70589.4	975.23	352946.95
P358	31925.000	25.000	0.200	0.200	8.81	220.8	70810.2	1103.83	354050.78
P359	31950.000	25.000	0.200	0.200	9.21	231.0	71041.1	1154.79	355205.57
P360	31975.000	25.000	0.200	0.200	8.34	209.2	71250.3	1045.87	356251.43
P361	32000.000	25.000	0.200	0.200	6.95	174.1	71424.4	870.61	357122.05
P362	32025.000	25.000	0.200	0.200	6.92	173.0	71597.4	865.05	357987.09
P363	32050.000	25.000	0.200	0.200	6.80	169.8	71767.2	848.89	358835.98
P364	32075.000	25.000	0.200	0.200	7.14	178.2	71945.4	891.22	359727.21
P365	32100.000	25.000	0.200	0.200	6.82	170.5	72115.9	852.36	360579.57

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P366	32125.000	25.000	0.200	0.200	6.24	155.9	72271.8	779.26	361358.83
P367	32150.000	25.000	0.200	0.200	5.95	148.5	72420.3	742.44	362101.27
P368	32175.000	25.000	0.200	0.200	6.42	160.5	72580.8	802.74	362904.01
P369	32200.000	25.000	0.200	0.200	6.47	161.7	72742.5	808.60	363712.61
P370	32225.000	25.000	0.200	0.200	6.90	172.7	72915.2	863.39	364576.00
P371	32250.000	25.000	0.200	0.200	7.56	189.4	73104.6	947.11	365523.11
P372	32275.000	25.000	0.200	0.200	8.55	214.2	73318.9	1071.23	366594.34
P373	32300.000	25.000	0.200	0.200	9.51	238.4	73557.3	1191.94	367786.28
P374	32325.000	25.000	0.200	0.200	9.65	242.1	73799.3	1210.36	368996.64
P375	32350.000	25.000	0.200	0.200	8.24	206.5	74005.8	1032.47	370029.11
P376	32375.000	25.000	0.200	0.200	7.06	176.8	74182.6	884.11	370913.22
P377	32400.000	25.000	0.200	0.200	6.73	168.2	74350.9	841.20	371754.42
P378	32425.000	25.000	0.200	0.200	6.59	164.5	74515.4	822.40	372576.82
P379	32450.000	25.000	0.200	0.200	6.69	167.1	74682.4	835.38	373412.20
P380	32475.000	25.000	0.200	0.200	6.73	167.9	74850.4	839.62	374251.82
P381	32500.000	25.000	0.200	0.200	6.89	172.0	75022.3	859.82	375111.64
P382	32525.000	25.000	0.200	0.200	7.22	180.2	75202.5	900.84	376012.48
P383	32550.000	25.000	0.200	0.200	7.08	176.6	75379.1	883.23	376895.71
P384	32575.000	25.000	0.200	0.200	6.66	166.2	75545.3	830.76	377726.47
P385	32600.000	25.000	0.200	0.200	6.82	170.4	75715.7	852.11	378578.58
P386	32625.000	25.000	0.200	0.200	6.84	171.1	75886.8	855.30	379433.88
P387	32650.000	25.000	0.200	0.200	6.93	173.5	76060.3	867.74	380301.62
P388	32675.000	25.000	0.200	0.200	6.89	172.7	76233.0	863.41	381165.03
P389	32700.000	25.000	0.200	0.200	7.46	186.8	76419.8	933.79	382098.82
P390	32725.000	25.000	0.200	0.200	7.80	195.3	76615.1	976.56	383075.38
P391	32750.000	25.000	0.200	0.200	7.98	199.9	76815.0	999.41	384074.79
P392	32775.000	25.000	0.200	0.200	8.06	201.9	77016.8	1009.29	385084.08
P393	32800.000	25.000	0.200	0.200	7.69	192.6	77209.4	963.03	386047.12
P394	32825.000	25.000	0.200	0.200	7.25	181.5	77390.9	907.47	386954.58
P395	32850.000	25.000	0.200	0.200	6.91	172.9	77563.8	864.66	387819.24
P396	32875.000	25.000	0.200	0.200	6.48	162.2	77726.0	810.80	388630.04
P397	32900.000	25.000	0.200	0.200	6.20	155.1	77881.2	775.75	389405.79
P398	32925.000	25.000	0.200	0.200	6.16	154.1	78035.3	770.65	390176.44
P399	32950.000	25.000	0.200	0.200	6.00	150.1	78185.4	750.55	390926.99
P400	32975.000	25.000	0.200	0.200	5.48	137.0	78322.4	684.97	391611.95
P401	33000.000	25.000	0.200	0.200	5.87	146.7	78469.1	733.58	392345.53
P402	33025.000	25.000	0.200	0.200	7.05	176.2	78645.3	880.82	393226.35
P403	33050.000	25.000	0.200	0.200	6.37	159.1	78804.4	795.67	394022.02
P404	33075.000	25.000	0.200	0.200	6.82	170.7	78975.1	853.27	394875.28
P405	33100.000	25.000	0.200	0.200	7.61	190.5	79165.6	952.58	395827.87
P406	33125.000	25.000	0.200	0.200	8.02	201.0	79366.6	1005.10	396832.97
P407	33150.000	25.000	0.200	0.200	8.61	215.9	79582.5	1079.56	397912.53
P408	33175.000	25.000	0.200	0.200	8.45	212.0	79794.6	1060.22	398972.75
P409	33200.000	25.000	0.200	0.200	8.69	218.1	80012.6	1090.33	400063.08
P410	33225.000	25.000	0.200	0.200	8.38	210.3	80222.9	1051.41	401114.49
P411	33250.000	25.000	0.200	0.200	8.06	202.0	80424.9	1010.18	402124.67
P412	33275.000	25.000	0.200	0.200	7.44	186.5	80611.4	932.49	403057.16
P413	33300.000	25.000	0.200	0.200	7.62	191.0	80802.4	954.93	404012.08
P414	33325.000	25.000	0.200	0.200	7.47	187.1	80989.5	935.43	404947.52
P415	33350.000	25.000	0.200	0.200	7.33	183.7	81173.2	918.30	405865.81
P416	33375.000	25.000	0.200	0.200	7.08	177.3	81350.4	886.31	406752.12
P417	33400.000	25.000	0.200	0.200	7.74	193.7	81544.1	968.48	407720.60
P418	33425.000	25.000	0.200	0.200	8.00	200.0	81744.2	1000.22	408720.82
P419	33450.000	25.000	0.200	0.200	6.52	163.1	81907.2	815.42	409536.24
P420	33475.000	25.000	0.200	0.200	5.87	146.7	82054.0	733.60	410269.84
P421	33500.000	25.000	0.200	0.200	5.86	146.5	82200.5	732.64	411002.47
P422	33525.000	25.000	0.200	0.200	5.92	148.0	82348.5	740.03	411742.50
P423	33550.000	25.000	0.200	0.200	6.01	150.3	82498.8	751.41	412493.92
P424	33575.000	25.000	0.200	0.200	6.13	153.2	82652.0	765.85	413259.77
P425	33600.000	25.000	0.200	0.200	6.12	153.1	82805.0	765.45	414025.22
P426	33625.000	25.000	0.200	0.200	6.24	156.0	82961.0	780.00	414805.22
P427	33650.000	25.000	0.200	0.200	6.76	168.9	83130.0	844.65	415649.87
P428	33675.000	25.000	0.200	0.200	7.01	174.9	83304.8	874.29	416524.15

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P429	33700.000	25.000	0.200	0.200	6.98	174.1	83478.9	870.44	417394.59
P430	33725.000	25.000	0.200	0.200	6.36	158.4	83637.3	791.93	418186.52
P431	33750.000	25.000	0.200	0.200	6.49	161.9	83799.2	809.72	418996.24
P432	33775.000	25.000	0.200	0.200	5.43	136.0	83935.2	679.75	419675.99
P433	33800.000	25.000	0.200	0.200	6.04	150.9	84086.1	754.49	420430.48
P434	33825.000	25.000	0.200	0.200	5.99	149.7	84235.8	748.54	421179.03
P435	33850.000	25.000	0.200	0.200	6.04	150.9	84386.7	754.49	421933.52
P436	33875.000	25.000	0.200	0.200	6.13	153.0	84539.7	765.18	422698.70
P437	33900.000	25.000	0.200	0.200	6.07	151.5	84691.3	757.63	423456.33
P438	33925.000	25.000	0.200	0.200	6.75	168.9	84860.1	844.27	424300.60
P439	33950.000	24.982	0.200	0.200	6.72	167.8	85028.0	839.19	425139.79
P440	33974.964	12.482	0.200	0.200	6.28	78.4	85106.4	391.96	425531.76

Récapitulatif des Cubatures des Matériaux (Gulden)

Axe : Axe en plan

Table courante : ARP R80 2x2 voies

Matériau	Volume cumulé
BB	19143.5
CONCASSE	39030.8
GB	33156.5
TVO	193836.2

Edition des Dévers

Axe : Axe en plan

Table courante : ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Dévers		Axe Plan
		Gauche	Droite	
P01	23000.000	2.50	-2.50	Droite 1
P02	23025.000	2.50	-2.50	Droite 1
P03	23050.000	2.50	-2.50	Droite 1
P04	23075.000	2.50	-2.50	Droite 1
P05	23100.000	2.50	-2.50	Droite 1
P06	23125.000	2.50	-2.50	Droite 1
P07	23150.000	2.50	-2.50	Droite 1
P08	23175.000	2.50	-2.50	Droite 1
P09	23200.000	2.50	-2.50	Droite 1
P10	23225.000	2.50	-2.50	Droite 1
P11	23250.000	2.50	-2.50	Droite 1
P12	23275.000	2.50	-2.50	Droite 1
P13	23300.000	2.50	-2.50	Droite 1
P14	23325.000	2.50	-2.50	Droite 1
P15	23350.000	2.50	-2.50	Droite 1
P16	23375.000	2.50	-2.50	Droite 1
P17	23400.000	2.50	-2.50	Arc 1
P18	23425.000	2.50	-2.50	Arc 1
P19	23450.000	2.50	-2.50	Arc 1
P20	23475.000	2.50	-2.50	Arc 1
P21	23500.000	2.50	-2.50	Arc 1
P22	23525.000	2.50	-2.50	Arc 1
P23	23550.000	2.50	-2.50	Arc 1
P24	23575.000	2.50	-2.50	Arc 1
P25	23600.000	2.50	-2.50	Arc 1
P26	23625.000	2.50	-2.50	Arc 1
P27	23650.000	2.50	-2.50	Arc 1
P28	23675.000	2.50	-2.50	Arc 1
P29	23700.000	2.50	-2.50	Arc 1
P30	23725.000	2.50	-2.50	Arc 1
P31	23750.000	2.50	-2.50	Arc 1
P32	23775.000	2.50	-2.50	Arc 1
P33	23800.000	2.50	-2.50	Arc 1
P34	23825.000	2.50	-2.50	Arc 1
P35	23850.000	2.50	-2.50	Arc 1
P36	23875.000	2.50	-2.50	Arc 1
P37	23900.000	2.50	-2.50	Droite 2
P38	23925.000	2.50	-2.50	Droite 2
P39	23950.000	2.50	-2.50	Arc 2
P40	23975.000	2.50	-2.50	Arc 2
P41	24000.000	2.50	-2.50	Arc 2
P42	24025.000	2.50	-2.50	Arc 2
P43	24050.000	2.50	-2.50	Arc 2
P44	24075.000	2.50	-2.50	Arc 2
P45	24100.000	2.50	-2.50	Arc 2
P46	24125.000	2.50	-2.50	Arc 2
P47	24150.000	2.50	-2.50	Arc 2
P48	24175.000	2.50	-2.50	Arc 2
P49	24200.000	2.50	-2.50	Arc 2
P50	24225.000	2.50	-2.50	Droite 3

Num.	Abscisse	Dévers		Axe Plan
		Gauche	Droite	
P51	24250.000	2.50	-2.50	Droite 3
P52	24275.000	2.50	-2.50	Droite 3
P53	24300.000	2.50	-2.50	Droite 3
P54	24325.000	2.50	-2.50	Droite 3
P55	24350.000	2.50	-2.50	Droite 3
P56	24375.000	2.50	-2.50	Droite 3
P57	24400.000	2.50	-2.50	Droite 3
P58	24425.000	2.50	-2.50	Droite 3
P59	24450.000	2.50	-2.50	Droite 3
P60	24475.000	2.50	-2.50	Droite 3
P61	24500.000	2.50	-2.50	Droite 3
P62	24525.000	2.50	-2.50	Droite 3
P63	24550.000	2.50	-2.50	Droite 3
P64	24575.000	2.50	-2.50	Droite 3
P65	24600.000	2.50	-2.50	Droite 3
P66	24625.000	2.50	-2.50	Droite 3
P67	24650.000	2.50	-2.50	Droite 3
P68	24675.000	2.50	-2.50	Droite 3
P69	24700.000	2.50	-2.50	Droite 3
P70	24725.000	2.50	-2.50	Arc 3
P71	24750.000	2.50	-2.50	Arc 3
P72	24775.000	2.50	-2.50	Arc 3
P73	24800.000	2.50	-2.50	Arc 3
P74	24825.000	2.50	-2.50	Arc 3
P75	24850.000	2.50	-2.50	Droite 4
P76	24875.000	2.50	-2.50	Droite 4
P77	24900.000	2.50	-2.50	Arc 4
P78	24925.000	2.50	-2.50	Arc 4
P79	24950.000	2.50	-2.50	Arc 4
P80	24975.000	2.50	-2.50	Arc 4
P81	25000.000	2.50	-2.50	Arc 4
P82	25025.000	2.50	-2.50	Arc 4
P83	25050.000	2.50	-2.50	Arc 4
P84	25075.000	2.50	-2.50	Arc 4
P85	25100.000	2.50	-2.50	Arc 4
P86	25125.000	2.50	-2.50	Arc 4
P87	25150.000	2.50	-2.50	Arc 4
P88	25175.000	2.50	-2.50	Arc 4
P89	25200.000	2.50	-2.50	Arc 4
P90	25225.000	2.50	-2.50	Arc 4
P91	25250.000	2.50	-2.50	Arc 4
P92	25275.000	2.50	-2.50	Arc 4
P93	25300.000	2.50	-2.50	Arc 4
P94	25325.000	2.50	-2.50	Arc 4
P95	25350.000	2.50	-2.50	Arc 4
P96	25375.000	2.50	-2.50	Arc 4
P97	25400.000	2.50	-2.50	Droite 5
P98	25425.000	2.50	-2.50	Droite 5
P99	25450.000	2.50	-2.50	Droite 5
P100	25475.000	2.50	-2.50	Droite 5
P101	25500.000	2.50	-2.50	Droite 5
P102	25525.000	2.50	-2.50	Droite 5
P103	25550.000	2.50	-2.50	Droite 5
P104	25575.000	2.50	-2.50	Droite 5
P105	25600.000	2.50	-2.50	Droite 5
P106	25625.000	2.50	-2.50	Droite 5
P107	25650.000	2.50	-2.50	Droite 5
P108	25675.000	2.50	-2.50	Droite 5
P109	25700.000	2.50	-2.50	Droite 5
P110	25725.000	2.50	-2.50	Droite 5
P111	25750.000	2.50	-2.50	Droite 5
P112	25775.000	2.50	-2.50	Droite 5
P113	25800.000	2.50	-2.50	Droite 5

Num.	Abscisse	Dévers		Axe Plan
		Gauche	Droite	
P114	25825.000	2.50	-2.50	Droite 5
P115	25850.000	2.50	-2.50	Droite 5
P116	25875.000	2.50	-2.50	Clothoïde 1
P117	25900.000	2.50	-2.50	Clothoïde 1
P118	25925.000	2.50	-2.50	Clothoïde 1
P119	25950.000	1.28	-2.50	Clothoïde 1
P120	25975.000	-0.51	-2.50	Clothoïde 1
P121	26000.000	-2.30	-2.50	Clothoïde 1
P122	26025.000	-2.50	-2.50	Arc 5
P123	26050.000	-2.50	-2.50	Arc 5
P124	26075.000	-2.50	-2.50	Arc 5
P125	26100.000	-2.50	-2.50	Arc 5
P126	26125.000	-2.50	-2.50	Arc 5
P127	26150.000	-2.50	-2.50	Arc 5
P128	26175.000	-2.50	-2.50	Arc 5
P129	26200.000	-2.28	-2.50	Clothoïde 2
P130	26225.000	-0.50	-2.50	Clothoïde 2
P131	26250.000	1.29	-2.50	Clothoïde 2
P132	26275.000	2.50	-2.50	Clothoïde 2
P133	26300.000	2.50	-2.50	Clothoïde 2
P134	26325.000	2.50	-2.50	Clothoïde 2
P135	26350.000	2.50	-2.50	Droite 6
P136	26375.000	2.50	-2.50	Droite 6
P137	26400.000	2.50	-2.50	Droite 6
P138	26425.000	2.50	-2.50	Droite 6
P139	26450.000	2.50	-2.50	Droite 6
P140	26475.000	2.50	-2.50	Droite 6
P141	26500.000	2.50	-2.50	Droite 6
P142	26525.000	2.50	-2.50	Droite 6
P143	26550.000	2.50	-2.50	Droite 6
P144	26575.000	2.50	-2.50	Droite 6
P145	26600.000	2.50	-2.50	Droite 6
P146	26625.000	2.50	-2.50	Droite 6
P147	26650.000	2.50	-2.50	Droite 6
P148	26675.000	2.50	-2.50	Droite 6
P149	26700.000	2.50	-2.50	Droite 6
P150	26725.000	2.50	-2.50	Droite 6
P151	26750.000	2.50	-2.50	Arc 6
P152	26775.000	2.50	-2.50	Arc 6
P153	26800.000	2.50	-2.50	Arc 6
P154	26825.000	2.50	-2.50	Arc 6
P155	26850.000	2.50	-2.50	Arc 6
P156	26875.000	2.50	-2.50	Arc 6
P157	26900.000	2.50	-2.50	Arc 6
P158	26925.000	2.50	-2.50	Arc 6
P159	26950.000	2.50	-2.50	Arc 6
P160	26975.000	2.50	-2.50	Arc 6
P161	27000.000	2.50	-2.50	Arc 6
P162	27025.000	2.50	-2.50	Arc 6
P163	27050.000	2.50	-2.50	Arc 6
P164	27075.000	2.50	-2.50	Arc 6
P165	27100.000	2.50	-2.50	Arc 6
P166	27125.000	2.50	-2.50	Arc 6
P167	27150.000	2.50	-2.50	Arc 6
P168	27175.000	2.50	-2.50	Arc 6
P169	27200.000	2.50	-2.50	Arc 6
P170	27225.000	2.50	-2.50	Arc 6
P171	27250.000	2.50	-2.50	Arc 6
P172	27275.000	2.50	-2.50	Arc 6
P173	27300.000	2.50	-2.50	Arc 6
P174	27325.000	2.50	-2.50	Arc 6
P175	27350.000	2.50	-2.50	Arc 6
P176	27375.000	2.50	-2.50	Arc 6

Num.	Abscisse	Dévers		Axe Plan
		Gauche	Droite	
P177	27400.000	2.50	-2.50	Arc 6
P178	27425.000	2.50	-2.50	Arc 6
P179	27450.000	2.50	-2.50	Arc 6
P180	27475.000	2.50	-2.50	Arc 6
P181	27500.000	2.50	-2.50	Arc 6
P182	27525.000	2.50	-2.50	Arc 6
P183	27550.000	2.50	-2.50	Arc 6
P184	27575.000	2.50	-2.50	Arc 6
P185	27600.000	2.50	-2.50	Arc 6
P186	27625.000	2.50	-2.50	Arc 6
P187	27650.000	2.50	-2.50	Arc 6
P188	27675.000	2.50	-2.50	Arc 6
P189	27700.000	2.50	-2.50	Arc 6
P190	27725.000	2.50	-2.50	Arc 6
P191	27750.000	2.50	-2.50	Arc 6
P192	27775.000	2.50	-2.50	Arc 6
P193	27800.000	2.50	-2.50	Arc 6
P194	27825.000	2.50	-2.50	Arc 6
P195	27850.000	2.50	-2.50	Arc 6
P196	27875.000	2.50	-2.50	Arc 6
P197	27900.000	2.50	-2.50	Arc 6
P198	27925.000	2.50	-2.50	Arc 6
P199	27950.000	2.50	-2.50	Arc 6
P200	27975.000	2.50	-2.50	Arc 6
P201	28000.000	2.50	-2.50	Arc 6
P202	28025.000	2.50	-2.50	Arc 6
P203	28050.000	2.50	-2.50	Droite 7
P204	28075.000	2.50	-2.50	Droite 7
P205	28100.000	2.50	-2.50	Droite 7
P206	28125.000	2.50	-2.50	Droite 7
P207	28150.000	2.50	-2.50	Droite 7
P208	28175.000	2.50	-2.50	Droite 7
P209	28200.000	2.50	-2.50	Droite 7
P210	28225.000	2.50	-2.50	Droite 7
P211	28250.000	2.50	-2.50	Droite 7
P212	28275.000	2.50	-2.50	Droite 7
P213	28300.000	2.50	-2.50	Droite 7
P214	28325.000	2.50	-2.50	Droite 7
P215	28350.000	2.50	-2.50	Droite 7
P216	28375.000	2.50	-2.50	Droite 7
P217	28400.000	2.50	-2.50	Droite 7
P218	28425.000	2.50	-2.50	Droite 7
P219	28450.000	2.50	-2.50	Droite 7
P220	28475.000	2.50	-2.50	Droite 7
P221	28500.000	2.50	-2.50	Droite 7
P222	28525.000	2.50	-2.50	Droite 7
P223	28550.000	2.50	-2.50	Droite 7
P224	28575.000	2.50	-2.50	Droite 7
P225	28600.000	2.50	-2.50	Droite 7
P226	28625.000	2.50	-2.50	Droite 7
P227	28650.000	2.50	-2.50	Droite 7
P228	28675.000	2.50	-2.50	Droite 7
P229	28700.000	2.50	-2.50	Droite 7
P230	28725.000	2.50	-2.50	Droite 7
P231	28750.000	2.50	-2.50	Droite 7
P232	28775.000	2.50	-2.50	Droite 7
P233	28800.000	2.50	-2.50	Droite 7
P234	28825.000	2.50	-2.50	Arc 7
P235	28850.000	2.50	-2.50	Arc 7
P236	28875.000	2.50	-2.50	Arc 7
P237	28900.000	2.50	-2.50	Arc 7
P238	28925.000	2.50	-2.50	Arc 7
P239	28950.000	2.50	-2.50	Arc 7

Num.	Abscisse	Dévers		Axe Plan
		Gauche	Droite	
P240	28975.000	2.50	-2.50	Arc 7
P241	29000.000	2.50	-2.50	Arc 7
P242	29025.000	2.50	-2.50	Arc 7
P243	29050.000	2.50	-2.50	Arc 7
P244	29075.000	2.50	-2.50	Arc 7
P245	29100.000	2.50	-2.50	Arc 7
P246	29125.000	2.50	-2.50	Arc 7
P247	29150.000	2.50	-2.50	Arc 7
P248	29175.000	2.50	-2.50	Arc 7
P249	29200.000	2.50	-2.50	Arc 7
P250	29225.000	2.50	-2.50	Arc 7
P251	29250.000	2.50	-2.50	Arc 7
P252	29275.000	2.50	-2.50	Arc 7
P253	29300.000	2.50	-2.50	Arc 7
P254	29325.000	2.50	-2.50	Arc 7
P255	29350.000	2.50	-2.50	Arc 7
P256	29375.000	2.50	-2.50	Arc 7
P257	29400.000	2.50	-2.50	Arc 7
P258	29425.000	2.50	-2.50	Arc 7
P259	29450.000	2.50	-2.50	Arc 7
P260	29475.000	2.50	-2.50	Arc 7
P261	29500.000	2.50	-2.50	Arc 7
P262	29525.000	2.50	-2.50	Arc 7
P263	29550.000	2.50	-2.50	Arc 7
P264	29575.000	2.50	-2.50	Arc 7
P265	29600.000	2.50	-2.50	Arc 7
P266	29625.000	2.50	-2.50	Arc 7
P267	29650.000	2.50	-2.50	Arc 7
P268	29675.000	2.50	-2.50	Arc 7
P269	29700.000	2.50	-2.50	Arc 7
P270	29725.000	2.50	-2.50	Arc 7
P271	29750.000	2.50	-2.50	Arc 7
P272	29775.000	2.50	-2.50	Arc 7
P273	29800.000	2.50	-2.50	Arc 7
P274	29825.000	2.50	-2.50	Arc 7
P275	29850.000	2.50	-2.50	Arc 7
P276	29875.000	2.50	-2.50	Arc 7
P277	29900.000	2.50	-2.50	Arc 7
P278	29925.000	2.50	-2.50	Arc 7
P279	29950.000	2.50	-2.50	Arc 7
P280	29975.000	2.50	-2.50	Arc 7
P281	30000.000	2.50	-2.50	Arc 7
P282	30025.000	2.50	-2.50	Arc 7
P283	30050.000	2.50	-2.50	Arc 7
P284	30075.000	2.50	-2.50	Arc 7
P285	30100.000	2.50	-2.50	Arc 7
P286	30125.000	2.50	-2.50	Arc 7
P287	30150.000	2.50	-2.50	Droite 8
P288	30175.000	2.50	-2.50	Droite 8
P289	30200.000	2.50	-2.50	Droite 8
P290	30225.000	2.50	-2.50	Droite 8
P291	30250.000	2.50	-2.50	Droite 8
P292	30275.000	2.50	-2.50	Droite 8
P293	30300.000	2.50	-2.50	Droite 8
P294	30325.000	2.50	-2.50	Droite 8
P295	30350.000	2.50	-2.50	Clothoïde 3
P296	30375.000	2.50	-2.50	Clothoïde 3
P297	30400.000	2.37	-2.50	Clothoïde 3
P298	30425.000	0.59	-2.50	Clothoïde 3
P299	30450.000	-1.20	-2.50	Clothoïde 3
P300	30475.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P301	30500.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P302	30525.000	-2.50	-2.50	Arc 8

Num.	Abscisse	Dévers		Axe Plan
		Gauche	Droite	
P303	30550.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P304	30575.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P305	30600.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P306	30625.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P307	30650.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P308	30675.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P309	30700.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P310	30725.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P311	30750.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P312	30775.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P313	30800.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P314	30825.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P315	30850.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P316	30875.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P317	30900.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P318	30925.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P319	30950.000	-2.50	-2.50	Arc 8
P320	30975.000	-1.53	-2.50	Clothoïde 4
P321	31000.000	0.25	-2.50	Clothoïde 4
P322	31025.000	2.04	-2.50	Clothoïde 4
P323	31050.000	2.50	-2.50	Clothoïde 4
P324	31075.000	2.50	-2.50	Clothoïde 4
P325	31100.000	2.50	-2.50	Droite 9
P326	31125.000	2.50	-2.50	Droite 9
P327	31150.000	2.50	-2.50	Droite 9
P328	31175.000	2.50	-2.50	Droite 9
P329	31200.000	2.50	-2.50	Droite 9
P330	31225.000	2.50	-2.50	Droite 9
P331	31250.000	2.50	-2.50	Droite 9
P332	31275.000	2.50	-2.50	Droite 9
P333	31300.000	2.50	-2.50	Droite 9
P334	31325.000	2.50	-2.50	Droite 9
P335	31350.000	2.50	-2.50	Droite 9
P336	31375.000	2.50	-2.50	Droite 9
P337	31400.000	2.50	-2.50	Droite 9
P338	31425.000	2.50	-2.50	Droite 9
P339	31450.000	2.50	-2.50	Droite 9
P340	31475.000	2.50	-2.50	Droite 9
P341	31500.000	2.50	-2.50	Droite 9
P342	31525.000	2.50	-2.50	Droite 9
P343	31550.000	2.50	-2.50	Droite 9
P344	31575.000	2.50	-2.50	Droite 9
P345	31600.000	2.50	-2.50	Droite 9
P346	31625.000	2.50	-2.50	Droite 9
P347	31650.000	2.50	-2.50	Droite 9
P348	31675.000	2.50	-2.50	Droite 9
P349	31700.000	2.50	-2.50	Droite 9
P350	31725.000	2.50	-2.50	Droite 9
P351	31750.000	2.50	-2.50	Droite 9
P352	31775.000	2.50	-2.50	Droite 9
P353	31800.000	2.50	-2.50	Droite 9
P354	31825.000	2.50	-2.50	Droite 9
P355	31850.000	2.50	-2.50	Droite 9
P356	31875.000	2.50	-2.50	Droite 9
P357	31900.000	2.50	-2.50	Droite 9
P358	31925.000	2.50	-2.50	Arc 9
P359	31950.000	2.50	-2.50	Arc 9
P360	31975.000	2.50	-2.50	Arc 9
P361	32000.000	2.50	-2.50	Arc 9
P362	32025.000	2.50	-2.50	Arc 9
P363	32050.000	2.50	-2.50	Arc 9
P364	32075.000	2.50	-2.50	Arc 9
P365	32100.000	2.50	-2.50	Arc 9

Num.	Abscisse	Dévers		Axe Plan
		Gauche	Droite	
P366	32125.000	2.50	-2.50	Arc 9
P367	32150.000	2.50	-2.50	Arc 9
P368	32175.000	2.50	-2.50	Arc 9
P369	32200.000	2.50	-2.50	Arc 9
P370	32225.000	2.50	-2.50	Arc 9
P371	32250.000	2.50	-2.50	Arc 9
P372	32275.000	2.50	-2.50	Arc 9
P373	32300.000	2.50	-2.50	Arc 9
P374	32325.000	2.50	-2.50	Arc 9
P375	32350.000	2.50	-2.50	Arc 9
P376	32375.000	2.50	-2.50	Arc 9
P377	32400.000	2.50	-2.50	Arc 9
P378	32425.000	2.50	-2.50	Arc 9
P379	32450.000	2.50	-2.50	Arc 9
P380	32475.000	2.50	-2.50	Arc 9
P381	32500.000	2.50	-2.50	Arc 9
P382	32525.000	2.50	-2.50	Arc 9
P383	32550.000	2.50	-2.50	Arc 9
P384	32575.000	2.50	-2.50	Arc 9
P385	32600.000	2.50	-2.50	Arc 9
P386	32625.000	2.50	-2.50	Arc 9
P387	32650.000	2.50	-2.50	Arc 9
P388	32675.000	2.50	-2.50	Arc 9
P389	32700.000	2.50	-2.50	Arc 9
P390	32725.000	2.50	-2.50	Arc 9
P391	32750.000	2.50	-2.50	Arc 9
P392	32775.000	2.50	-2.50	Arc 9
P393	32800.000	2.50	-2.50	Arc 9
P394	32825.000	2.50	-2.50	Arc 9
P395	32850.000	2.50	-2.50	Arc 9
P396	32875.000	2.50	-2.50	Arc 9
P397	32900.000	2.50	-2.50	Arc 9
P398	32925.000	2.50	-2.50	Arc 9
P399	32950.000	2.50	-2.50	Arc 9
P400	32975.000	2.50	-2.50	Arc 9
P401	33000.000	2.50	-2.50	Arc 9
P402	33025.000	2.50	-2.50	Arc 9
P403	33050.000	2.50	-2.50	Arc 9
P404	33075.000	2.50	-2.50	Arc 9
P405	33100.000	2.50	-2.50	Arc 9
P406	33125.000	2.50	-2.50	Arc 9
P407	33150.000	2.50	-2.50	Arc 9
P408	33175.000	2.50	-2.50	Arc 9
P409	33200.000	2.50	-2.50	Arc 9
P410	33225.000	2.50	-2.50	Arc 9
P411	33250.000	2.50	-2.50	Arc 9
P412	33275.000	2.50	-2.50	Arc 9
P413	33300.000	2.50	-2.50	Arc 9
P414	33325.000	2.50	-2.50	Arc 9
P415	33350.000	2.50	-2.50	Arc 9
P416	33375.000	2.50	-2.50	Arc 9
P417	33400.000	2.50	-2.50	Arc 9
P418	33425.000	2.50	-2.50	Droite 10
P419	33450.000	2.50	-2.50	Droite 10
P420	33475.000	2.50	-2.50	Droite 10
P421	33500.000	2.50	-2.50	Droite 10
P422	33525.000	2.50	-2.50	Droite 10
P423	33550.000	2.50	-2.50	Droite 10
P424	33575.000	2.50	-2.50	Droite 10
P425	33600.000	2.50	-2.50	Droite 10
P426	33625.000	2.50	-2.50	Clothoïde 5
P427	33650.000	2.50	-2.50	Clothoïde 5
P428	33675.000	2.44	-2.50	Clothoïde 5

Num.	Abscisse	Dévers		Axe Plan
		Gauche	Droite	
P429	33700.000	0.65	-2.50	Clothoïde 5
P430	33725.000	-1.13	-2.50	Clothoïde 5
P431	33750.000	-2.50	-2.50	Arc 10
P432	33775.000	-2.50	-2.50	Arc 10
P433	33800.000	-2.29	-2.50	Clothoïde 6
P434	33825.000	-0.50	-2.50	Clothoïde 6
P435	33850.000	1.28	-2.50	Clothoïde 6
P436	33875.000	2.50	-2.50	Clothoïde 6
P437	33900.000	2.50	-2.50	Clothoïde 6
P438	33925.000	2.50	-2.50	Clothoïde 6
P439	33950.000	2.50	-2.50	Droite 11
P440	33974.964	2.50	-2.50	Droite 11