

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

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



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

Mémoire de Master

Filière : Travaux Publics

Spécialité : Voies Et Ouvrage D'art

Thème

Etude du dédoublement de la RN46

Du PK 200 au PK 207 Entre (Chaiba - Bir Enaam)

Etudiant :
BELOUNAR Wail

Encadreur :
REMADNA Med Saddek

Promotion Juillet 2019

SOMMAIRE

REMERCIEMENT

RESUME

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES

INTRODUCTION GENERALE	01
CHAPITRE I. PRESENTATION DU PROJET	
I.1. Présentation de la wilaya	02
I.2. Présentation du projet	04
I.2.1. Introduction	04
I.2.2. Présentation générale du projet	04
I.3. Objectif de l'étude	05
CHAPITRE II. ETUDE DE TRAFIC	
II.1. Introduction	06
II.2. Analyse du trafic	06
II.3. Différents type de trafic	06
II.4. Modèles de présentation de trafic	07
II.5. Calcul de la capacité	07
II.6. Application au projet	11
II.7. Conclusion	13
CHAPITRE III. DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE CHAUSSEES	
III.1. Introduction	14
III.2. La chaussée	14
III.2.1. Définition	14
III.2.2. Les différents types de chaussée	14
III.3. Les différents facteurs déterminants pour le dimensionnement de la chaussée	18
III.4. Les méthodes de dimensionnement	19
III.5. Application au projet	22
III.6. Vérification en fatigue des structures et de la déformation du sol support	25
III.7. Conclusion	30
CHAPITRE IV. TRACE EN PLAN	
IV.1. Définition	31
IV.2. Règles à respecter dans le tracé en plan	31
IV.3. Les éléments du tracé en plan	32
IV.4. Combinaison des éléments du tracé en plan	40
IV.5. Notion de devers	42
IV.6. La vitesse de référence (de base)	44
IV.7. Calcul d'axe	44
IV.8. Exemple de calcul	45

CHAPITRE V. PROFIL EN LONG

V.1. Définition	51
V.2. Règles à respecter dans le tracé du profil en long	51
V.3. Les éléments de composition du profil en long	52
V.4. Coordination du tracé en plan et profil en long	52
V.5. Déclivités	52
V.6. Raccordements en profil en long	54
V.7. Caractéristiques des rayons en long	56
V.8. Application au projet	56

CHAPITRE VI. PROFIL EN TRAVERS

VI.1. Définition	61
VI.2. Les éléments de composition du profil en travers	61
VI.3. Différents types de profil	63
VI.4. Le profil en travers type du projet	64

CHAPITRE VII. CUBATURE

VII.1. Introduction	66
VII.2. Méthode de calcul des cubatures	66
VII.3. Exemple d'application	67
VII.4. Calcul des cubatures de projet	67

CHAPITRE VIII. ETUDE GEOTECHNIQUE

VIII.1. Introduction	68
VIII.2. Les moyens de la reconnaissance	68
VIII.3. Les différents essais en laboratoire	68
VIII.4. Condition d'utilisation des sols en remblais	72
VIII.5. Résultats des essais au laboratoire	73

CHAPITRE IX. SIGNALISATION

IX.1. Introduction	75
IX.2. Objectifs de signalisation routière	75
IX.3. Types de signalisation	75
IX.4. Les critères de conception de la signalisation	78
IX.5. Application au projet	78

CHAPITRE X. DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

80

CONCLUSION

81

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES

Remerciements

Avant tout nous remercions DIEU le tout puissant de nous avoir donné la chance d'étudier, et nous avoir armé par la force, le courage et la patience afin d'accomplir cette mission de formation MASTER.

Je remercie mes chers Parents qui se sont consacrés à m'inculquer la bonne éducation et qui ont sue offrir en moi tout ce qui se trouve de plus beau en ce monde ; sans oublier mes frères et ma sœur qui m'ont soutenu largement.

*Je remercie bien fort mon encadreur le **Dr. REMADNA Med SADDEK**, qui m'a confié ce travail et l'avez suivie avec compétence et rigueur.*

C'est grâce a sa disponibilité constante et l'encadrement réservé sans relâche que j'ai pu réaliser ce travail ; sans oublier mes professeurs.

Je remercie mes amis ainsi que mes collègues de MASTER avec que j'ai passé de bons moment.

J'exprime ici ma gratitude aux personnes qui de près ou de loin ont contribué a l'établissement de cette mémoire.

Merci a toute et a tous ; que DIEU nous protège.

BELOUNAR WAIL

Dédicace

Je dédie ce modeste travail.

A mes parents qui n'ont cessé de me donner l'amour ainsi que le soutien illimité tout au long de mes études et a mes frères et sœur.

A mes professeurs, en particulier a mon encadreur

***Dr. REMADNA Med SADDEK** qui m'ont encouragés, par leurs recommandations m'ont aides à construire ce travail.*

A mes amis étudiant MASTER et collègues de la promotion 2019 sans exception.

A tous ce qui m'a aides de prés ou de loin a la construction de ce travail.

Que DIEU le tout puissant nous bénisse et nous protège

BELOUNAR WAIL

Résumé

Le travail exposé concerne l'élargissement d'un tronçon de la route existante RN46 qui souffre du surplus du trafic enregistré, d'où une étude complète effectuée sur le tronçon en question d'un linéaire de 7 km du PK200 au PK207 pour alléger les charges et rendre la circulation adoucissante aux usagers ; donc une étude détaillée du dédoublement de ce tronçon de la RN46 est établie par mes soins sous le contrôle et l'orientation de mon encadreur .

Elle relève les parties ci dessous :

- Etude du trafic
- Etude géométrique : tracé en plan, profil en long, profil en travers.
- Dimensionnement de corps de chaussée
- Cubatures et devis financier estimé

الخلاصة

العمل المقدم يهتم اتساع قسم من الطريق الحالي الوطني رقم 46, الذي يعاني من حركة المرور المسجلة , من حيث اجريت دراسة كاملة لمقطع من الطريق بطول 7 كلم من النقطة الكيلومترية 200 الى 207 لتخفيف الاحمال على المستخدمين لذلك تم وضع دراسة مفصلة لازدواجية هذا القسم من الطريق الوطني 46 من طرفي تحت مراقبة و توجيه الاستاذ المشرف.

هذه الدراسة تتضمن المراحل الاتية :

- ✓ دراسة تدفق المركبات.
- ✓ دراسة هندسية للطريق: المخطط المستوي, المقطع الطولي, المقطع العرضي.
- ✓ تحديد ابعاد الطريق.
- ✓ حجوم المواد المستخدمة وكشف مالي تقديري.

Liste des tableaux

Tableau II-1 : Déterminer le coefficient d'équivalence « P » pour le poids lourd en fonction de l'environnement et les caractéristiques de notre route	08
Tableau II-2 : Coefficient lié à l'environnement	09
Tableau II-3 : Coefficient de réduction de capacité	10
Tableau II-4 : Capacité théorique du profil en travers en régime stable	10
Tableau II-5 : Résultats de calcul de capacité	13
Tableau III-1: Les coefficients d'équivalence pour chaque matériau	20
Tableau III-2 : Le classement des sols	21
Tableau III-3 : Les caractères des zones climatique en Algérie	21
Tableau III-4 : Résultat de dimensionnement par la Méthode CBR	22
Tableau III-5 : Valeurs de A	25
Tableau III-6 : Choix des températures équivalentes	26
Tableau III-8 : Valeurs des facteurs des matériaux traités au bitume	26
Tableau III-7 : Performances mécaniques des matériaux bitumineux	26
Tableau III-9 : Risque r adoptés	26
Tableau III-10 : Fractile t	26
Tableau IV-1 : Rayons du tracé en plan	35
Tableau V-1 : Déclivité du projet maximum	53
Tableau V-2 : Paramètres géométriques des rayons profil en long	56
Tableau VIII-1 : Modulation de la ligne continue	76

Liste des figures

Figure I-1 : Carte de situation de wilaya	02
Figure I-2: Le réseau routier de la wilaya de Biskra	03
Figure I-3 : Présentant des photos du début et de la fin du Projet	04
Figure I-4 : Localisation de projet	05
Figure II-1 : Route à 4 voies séparées	13
Figure III-1: Coupe type d'une chaussée souple	16
Figure III-2: Schéma récapitulatif de la chaussée	17
Figure III-3: Différentes couches de la chaussé (CBR)	22
Figure III-4: Différentes couches de la chaussé (CTTP)	24
Figure III-5 : Modélisation par alizé	29
Figure III-6 : Résultats par alizé LCPC	29
Figure IV-1 : Les éléments géométriques d'un tracé en plan	32
Figure IV-2 : Force centrifuge	34
Figure IV-3 : Les éléments géométriques de la Clothoïde	38
Figure VI-1 : Les éléments constitutifs du profil en travers	61
Figure VII-1 : Les positions des sections dans un profil en long d'un tracé donné	66
Figure VII-2 : Les sections des profils en travers d'un tracé donné	67
Figure VIII-1 : Les signalisations horizontales	78
Figure VIII-2 : Les signalisations verticales	79

Introduction générale

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

La problématique qui est base des projets d'infrastructure routière est souvent liée à l'insuffisance de réseau existant, soit pas défaut, soit par saturation. Il est alors nécessaire, pour bien cerner cette problématique, d'en préciser les contours, puis pour en dessiner les solutions et d'en quantifier précisément les composantes. Ceci pousse à mener des études de dédoublement.

D'où l'importance de notre étude, qui consiste à faire la conception du dédoublement d'un tronçon routier (RN46) sur 7KM qui se situe dans la wilaya de Biskra.



Chapitre I :

PRESENTATION DU PROJET

I-1-Présentation de la wilaya :

La wilaya de Biskra est située au centre-est de l'Algérie dans la région des Aurès aux portes du désert du Sahara. Le chef-lieu de la wilaya est la ville de Biskra, située à **115 km** au sud-ouest de Batna, à **222 km** au nord de Touggourt et **400 km** environ au sud-est d'Alger. Elle est limitée au nord par la wilaya de Batna, à l'est par la wilaya de Khenchela, à l'ouest par les wilayas de Msila et Djelfa et au sud par les wilayas d'Ouargla et El Oued.

La superficie totale de la wilaya est de **20 986 km²**, la population est estimée à **849 671** habitants (en **2014**), soit une densité de **39,5 habitants/Km²**, elle compte **12 dairas** et **33** communes.



Figure I-1 : Carte de situation de wilaya

La constitution du réseau routier en Biskra est :

- Routes nationales = **550 Km.**
- Chemins de wilaya = **482 Km.**
- Chemin communaux = **1157 Km.**

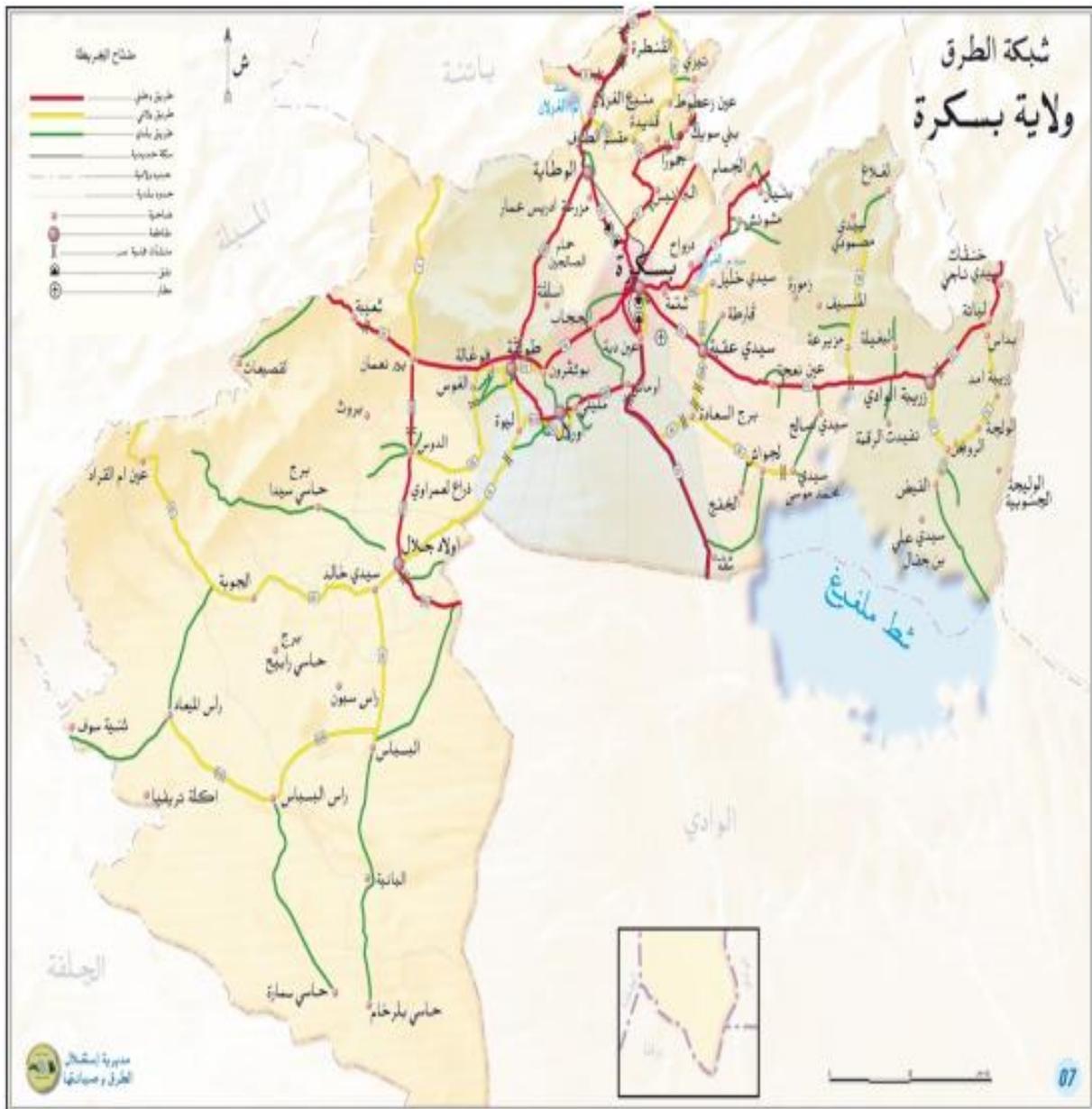


Figure I-2: Le réseau routier de la wilaya de Biskra

I-2-Présentation du projet :

1-Introduction :

Dans le cadre du programme de développement des régions du sud, la direction des travaux publics de la wilaya de Biskra, nous a confié l'étude du **projet dédoublement RN46 sur 7 km PK200 au PK207**, le dédoublement de cette voie devient une urgence à concrétiser très rapidement.

2- Présentation générale du projet :

- Le projet de dédoublement concerne le tronçon de la RN 46 entre les PK 200+000 et le PK 207+000 (Chaiba vers Bir Enaam).
- L'itinéraire du projet comme il est montré sur les Figures 3 et 4, est classé en environnement (E2), de catégorie (C1) avec une vitesse de base (80 Km/h).



Début du projet



Fin du projet

Figure I-3 : Présentant des photos du début et de la fin du Projet

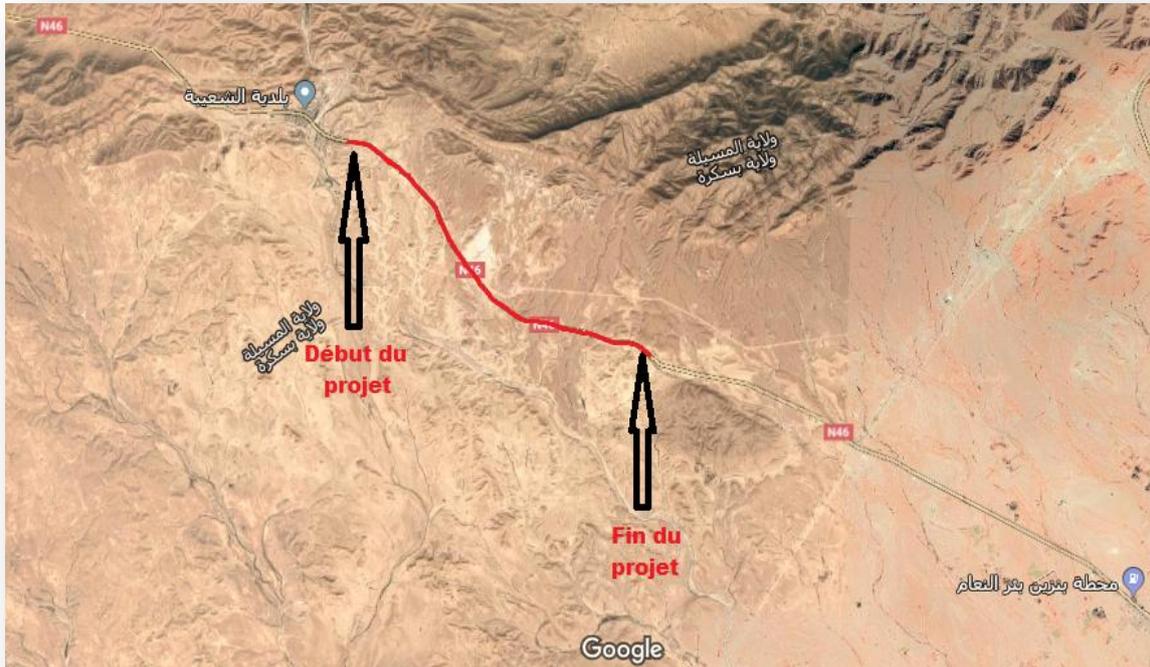


Figure I-4 : Localisation du projet

I-3-Objectif de l'étude :

Notre objectif principal consiste à augmenter le niveau de service de la route existante par dédoublement (2×2 voies) avec un séparateur (TPC).

Sachant que le profil en travers de la route existante se présente comme suit :

- Une chaussée bidirectionnelle de largeur de 7.75 m
- Une largeur de 2 m d'accotement.



Chapitre II

Etude de trafic

II.1.Introduction :

L'étude de trafic est une étape primordiale dans toute réflexion relative à un projet routier. Cette étude permettra de déterminer la virulence du trafic et son agressivité, et aussi le type d'aménagement à réaliser.

Pour résoudre la plupart des problèmes d'aménagement ou d'exploitation routiers, il est insuffisant de connaître la circulation en un point donné sur une route existante, il est souvent nécessaire de connaître les différents courants de circulation, leurs formations, leurs aboutissements, en d'autre terme, de connaître l'origine et la destination des différents véhicules.

II.2.Analyse du trafic :

Afin de déterminer en un point et en un instant donné le volume et la nature du trafic, il est nécessaire de procéder à un comptage qui nécessite une logistique et une organisation appropriée.

❖ Pour obtenir le trafic, on peut recourir à divers procédés qui sont :

- **Le comptage sur route (manuel et automatique)** : permettent de quantifier le trafic.
- **Une enquête de circulation** : permettent d'obtenir des renseignements qualitatifs.

II.3.Différents type de trafic :

On distingue quatre types de trafic :

a) **Trafic normal** :

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

b) **Trafic induit** :

C'est un trafic qui résulte de nouveau déplacement des personnes vers d'autres déviations.

c) **Trafic dévié** :

C'est le trafic attiré vers la nouvelle route aménagée. La déviation du trafic n'est qu'un transfère entre les différents moyens d'atteindre la même destination.

d) **Trafic total** :

C'est la somme du trafic annuel et du trafic dévié.

II.4. Modèles de présentation de trafic :

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

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

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

II.5. Calcul de la capacité :

La capacité pratique est le débit horaire moyen à saturation. C'est le trafic horaire au-delà duquel le plus petit incident risque d'entraîner la formation de bouchons.

La capacité dépend:

- ✓ Des distances de sécurité (en milieu urbain ce facteur est favorable, Il est beaucoup moins en rase campagne, ou la densité de véhicules sera beaucoup plus faible).
- ✓ Des conditions météorologiques.
- ✓ Des caractéristiques géométriques de la route.

II.5.1. Détermination de nombre de voies :

La problématique qui est à la base des projets d'infrastructure routière est souvent liée à l'insuffisance de réseau existant, soit par défaut, soit par insuffisance. Une des solutions est basée sur le nombre de voies.

A partir de là, l'ingénieur fait une comparaison entre le débit admissible et le débit prévisible pour obtenir le choix de nombre de voies pour un tronçon routier. Donc il est nécessaire d'évaluer le débit horaire à l'heure de pointe pour la 20ème année d'exploitation.

❖ **Trafic :**

- **TJMAmise en service :**

$$TJMA_{\text{mise en service}} = (1+\tau)^m TJMA_{\text{année comptage}}$$

- **Trafic à l'horizon :**

$$TJMA_{\text{horizon}} = (1+\tau)^n TJMA_{\text{mise en service}}$$

- **Trafic effectifs :**

$$T_{\text{eff}} = [(1-Z) + p \times Z] \times TJMA_{\text{horizon}}$$

m: nombre d'années entre le comptage et la mise en service.

τ : taux d'accroissement annuel.

n: nombre d'année.

Teff: trafic effectif à l'horizon en (U.V.P/j)

Z : pourcentage de poids lourds (%).

P : coefficient d'équivalence pour le poids lourds, il dépend de la nature de la route.

✓ **Valeurs de coefficient :**

Tableau II.1: déterminer le coefficient d'équivalence « P » pour le poids lourd en fonction de l'environnement et les caractéristiques de notre route.

Environnement	E1	E2	E3
2 voies	3	6	12
3 voies	2.5	5	10
Route ≥ 4voies	2	4	8

❖ **Débit :**• **Débit de point horaire normal :**

Le débit de point horaire normal est une **traction** du trafic effectif à l'horizon, il est donné par la formule :

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

Q : débit de pointe horaire

n : nombre d'heure, (en général n=8heures)

• **Débit horaire admissible :**

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

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

K1 : coefficient lié à l'environnement.

K2 : coefficient de réduction de capacité

C_{th} : la capacité théorique

✓ **Valeurs de K1 :**

Tableau II.2: coefficient lié à l'environnement

environnement	E1	E2	E3
K1	0.75	0.85	0.90 à 0.95

✓ Valeurs de K2 :

Tableau II.3: coefficient de réduction de capacité

Environnement	Catégorie				
	1	2	3	4	5
E1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
E2	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98
E3	0.91	0.95	0.97	0.96	0.96

✓ Valeurs de Cth :

Tableau II.4: Capacité théorique du profil en travers en régime stable.

Route	Capacité théorique (uvp / h)
Route à 2 voies de 3.5m	1800uvp/h des 2 voies cumulées
Route à 3 voies de 3.5m	2800uvp/h des 3 voies cumulées
Route à chaussée séparée	1800uvp/h par voie

❖ Nombres des voies :

- Cas d'une chaussée bidirectionnelle :

On compare Q à Qadm et en prend le profil permettant d'avoir :

$$Q_{adm} \geq Q$$

- Cas d'une chaussée unidirectionnelle :

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

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

S : coefficient dissymétrie en général = 2/3

Qadm: débit admissible par voie

II.6. Application au projet :

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

On a les données suivantes :

- Le trafic à l'année 2005 $TJMA_{2005}=3141$ v/j deux sens confondues.
- Le taux d'accroissement annuel du trafic $\tau=4$ %.
- Le pourcentage de poids lourds $Z=32$ %.
- L'année de mise en service **2020**.
- La durée de vie estimée est de **20**ans.
- Environnement **E2** et la catégorie **C1**.

Application numérique :

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

$$TJMA_n = (1 + \tau)^n \times TJMA_{2005}$$

on a: $TJMA_{2005}=3141$ v/j

$$TJMA_{2020} = 3141 \times (1 + 0.04)^{15}$$

$$TJMA_{2020}=5657\text{v/j}$$

- Calcul de TJMA de l'année horizon (2040):

$$TJMA_{2040} = (1 + \tau)^{20} \times TJMA_{2020}$$

$$TJMA_{2040} = (1 + 0.04)^{40} \times 5657$$

$$TJMA_{2040}=12395\text{v/j}$$

- Calcul des trafics effectifs:

$$T_{eff} = [(1 - Z) + (P \times Z)] TJMA_{2040}$$

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

$$T_{eff} = [(1 - 0.32) + (4 \times 0.32)] \times 12395$$

$$T_{eff} = 24294\text{uvp/j}$$

- Calcul de débit de point horaire année horizon:

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

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

$$Q = 0.12 \times 24294$$

$$Q = 2915\text{uvp/h}$$

- Calcul de Débit admissible:

$$Q_{adm} = K1 \times K2 \times Cth$$

K1 : Coefficient correcteur pris égal à 0.85 pour E2

K2 : Coefficient correcteur pris égal à 0.99 pour environnement (E2) et catégorie (C1)

Avec : Capacité théorique Cth(uvp/h)

Donc on est dans le cas d'une Route à chaussées séparées.

La capacité d'une chaussée dans ce cas doit être : $1500 < Cth < 1800$ uvp/h/sens.

Si on prend $Cth = 1800$, le débit horaire admissible sera donc :

$$Q_{adm} = 0.85 \times 0.99 \times 1800 = 1515 \text{ uvp/h/sens}$$

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

- Détermination de nombre de voies par sens:

$$N = S \times (Q/Q_{adm}) \text{ Avec: } S = (2/3)$$

$$N = (2/3) \times (2915/1515) = 1.28 \approx 2$$

$$N = 2 \text{ voies/sens}$$

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

$$T_{eff}(2020) = [(1 - z) + p \times z] \times T_{JMA2020}$$

$$T_{eff}(2020) = [(1 - 0.32) + 4 \times 0.32] \times 5657$$

$$T_{eff}(2020) = 11087.72 \approx 11088 \text{ uvp/j.}$$

$$Q_{2020} = 0,12 \times 11088 = 1330.5 \approx 1331 \text{ uvp/h.}$$

$$Q_{2020} = 1331 \text{ uvp/h}$$

Donc :

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

$$Q_{saturation} = 4 \times 1515 = 6060 \text{ uvp/h.}$$

$$Q_{saturation} = (1 + \tau)^n \times Q_{2020} \Rightarrow n = \frac{\ln\left(\frac{Q_{saturation}}{Q_{2020}}\right)}{\ln(1 + \tau)}$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{6060}{1331}\right)}{\ln(1 + 0.04)} = 38.6 \approx 39 \text{ ans} \Rightarrow$$

N = 39 ANS

D'où notre route sera saturée **39 ans** après la mise en service donc l'année de saturation est :

Année :

Année : 2059

Les résultats sont repris dans le tableau suivant :

Tableau II.5. Résultats de calcul de capacité

TJMA2005 (v/j)	TJMA2020 (v/j)	TJMA2040 (v/j)	Teff2040 (uvp/j)	Q2040 (uvp/h)	N
3141	5657	12395	24294	2915	2

II.7. CONCLUSION

D'après les calculs effectués, deux doublement (CHAIBA - BIR ENAAM) aura sur le tronçon étudié, un profil composé de «2×2» voies. Une saturation est prévisible en 2059.

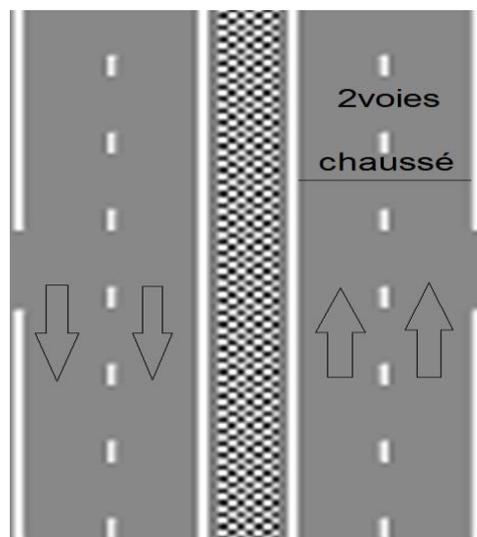
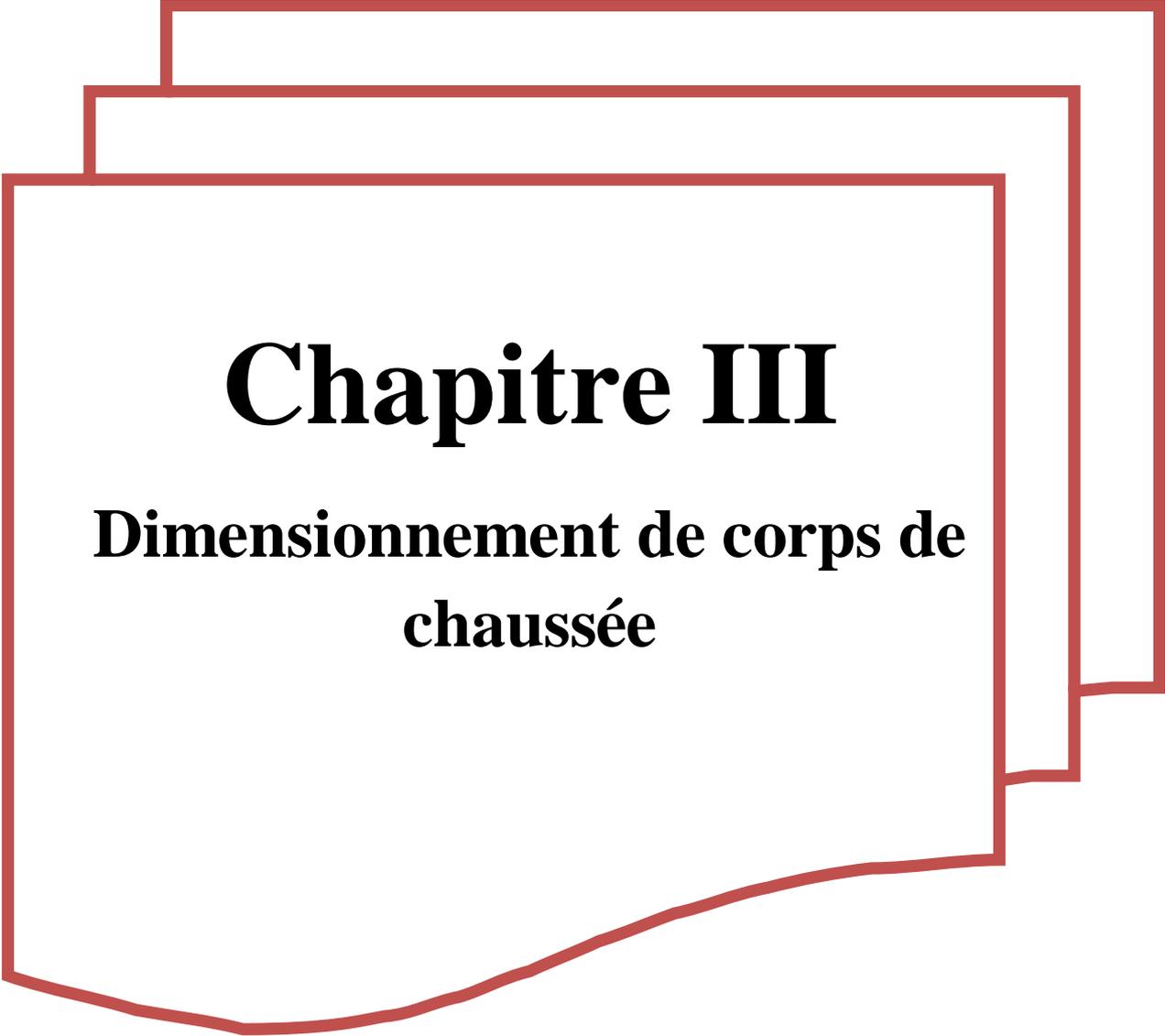


Figure II.1 : Route à 4 voies séparées



Chapitre III

Dimensionnement de corps de chaussée

III.1- Introduction :

Le réseau routier joue un rôle vital dans l'économie du pays et l'état de son infrastructure est par conséquent crucial. Si les routes ne sont pas correctement construites ou ne sont pas entretenues en temps opportun elles se dégradent inexorablement, Le dimensionnement de la chaussée est fonction de la politique de gestion du réseau routier .cette politique est définie par le maître de l'ouvrage en fonction de la hiérarchisation de son réseau routier.

Le dimensionnement 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 chaussée.

III. 2- La chaussée :**III. 2.1-Définition :**

D'après l'exécution des terrassements, y' compris la forme ; la route commence à se profiler sur le terrain comme une plate –forme dont les déclivités sont semblables à celles du projet, À la suite, la chaussée est appelée « comme nous avons vu », à :

- ✓ Supporter la circulation des véhicules de toute nature
- ✓ En reporter le poids sur le terrain de fondation.

Pour accomplir son devoir, c'est-à-dire assurer une circulation rapide et confortable, la chaussée doit avoir une résistance correspondante et une surface constamment régulière.

Au sens structurel la chaussée est défini comme un ensemble des couches de matériaux superposées de façon à permettre la reprise des charges appliquées par le trafic.

III. 2.2-Les différents types de chaussée :

Du point de vue constructif les chaussées peuvent être groupées en trois grandes catégories :

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

1) Chaussée souple :

Les chaussées souples constituées par des couches superposées des matériaux non susceptibles de résistance notable à la -traction.

Les couches supérieures sont généralement plus résistantes et moins déformable que les couches inférieures.

Pour une assurance parfaite et un confort idéal, la chaussée exige généralement pour sa construction, plusieurs couches exécutées en matériaux différents, d'une épaisseur bien déterminée, ayant chacune un rôle aussi bien défini. En principe une chaussée peut avoir en ordre les 03 couches suivantes :

a. Couche de roulement (surface) :

La couche de surface constituant la chape (couche de surface) protection de la couche de base par sa dureté et son imperméabilité et devant assurer en même temps la rugosité, la sécurité et le confort des usagés.

La couche de roulement est en contact direct avec les pneumatiques des véhicules et les charges extérieures. Elle encaisse les efforts de cisaillement provoqués par la circulation.

La couche de liaison joue un rôle transitoire avec les couches inférieures les plus rigides. L'épaisseur de la couche de roulement en général varie entre 6 et 8 cm

b. Couche de base :

La couche de base joue un rôle essentiel, elle existe dans toutes les chaussées, elle résiste aux déformations permanentes sous l'effet de trafic ainsi lâche de sol, elle reprend les efforts verticaux et repartis les contraintes normales qui en résultent sur les couches sous-jacentes. L'épaisseur de la couche de base varie entre 10 et 25 cm.

c. Couche de fondation :

Complètement en matériaux non traités (en Algérie) elle substitue en partie le rôle du sol support, en permettant l'homogénéisation des contraintes transmises par le trafic. Assurer une bonne unie et bonne portance de la chaussée finie, et aussi, Elle a le même rôle que celui de la couche de base.

d. Couche de forme :

La couche de forme est une structure plus ou moins complexe qui sert à adapter les caractéristiques aléatoires et dispersées des matériaux de remblai ou de terrain naturel aux caractéristiques mécaniques, géométriques et thermiques requises pour optimiser les couches de chaussée.

Elle n'y est utilisée que pour opérer de corrections géométriques et améliorer la portance du sol support à long terme. L'épaisseur est en général entre 40 et 70.

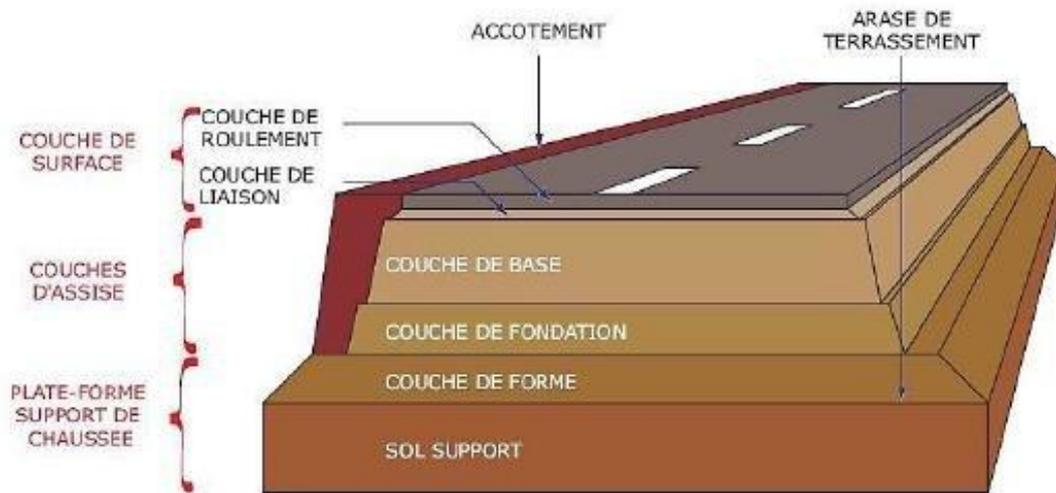


Figure III-1: coupe type d'une chaussée souple

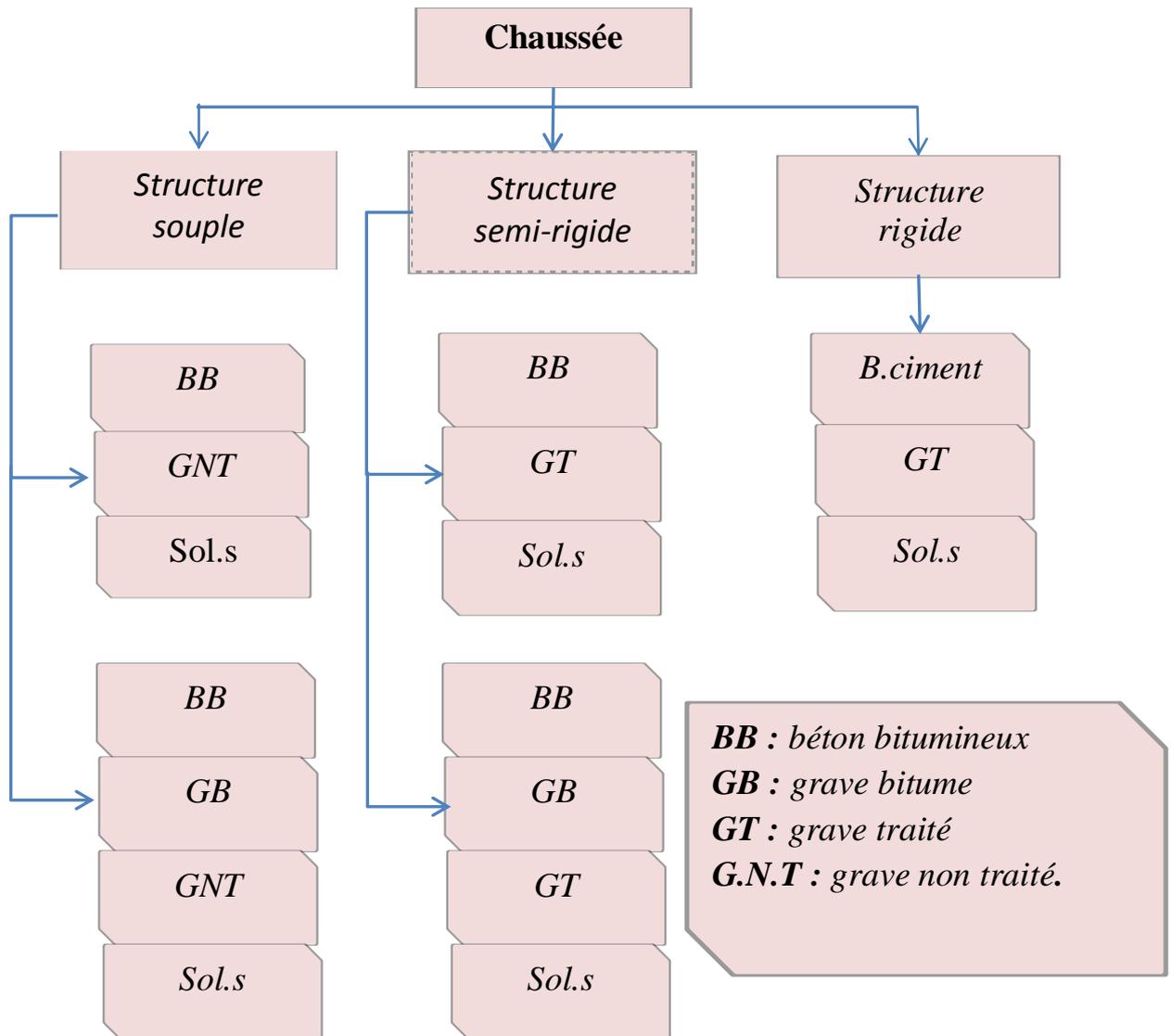


Figure III-2: Schéma récapitulatif de la chaussée

III.3- Les différents facteurs déterminants pour le dimensionnement de la chaussée :

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

III.3.1- Trafic :

Le trafic de dimensionnement est essentiellement le poids lourds (véhicules supérieur a 3.5tonnes) .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.

III.3.2- 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.

III.3.3- Le Sol Support :

Les structures de chaussées reposent sur un ensemble dénommé « plate – forme support de chaussée » constitue 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.

III.3.4- Matériaux :

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

III.4- Les méthodes de dimensionnement :

III.4.1- Méthod C.B.R (California – Bearing – Ratio):

C'est une méthode semi empirique qui se base sur un essai de poinçonnement sur un échantillon du sol support en compactant les éprouvettes de (90° à 100°) de l'optimum Proctor modifié sur une épaisseur d'eau moins de 15cm.

La détermination de l'épaisseur totale du corps de chaussée à mettre en œuvre s'obtient par l'application de la formule présentée ci après:

$$e = \frac{100 + (\sqrt{p}) (75 + 50 \log \frac{N}{10})}{I_{CBR} + 5}$$

e: épaisseur équivalente

I: indice CBR (sol support)

N: désigne le nombre journalier de camion de plus 1500 kg à vide

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

Log: logarithme décimal

L'épaisseur équivalente est donnée par la relation suivante:

$$e = a_1 \times e_1 + a_2 \times e_2 + a_3 \times e_3$$

a₁ × e₁ : couche de roulement

a₂ × e₂ : couche de base

a₃ × e₃ : couche de fondation

Où: **c₁, c₂, c₃** : coefficients d'équivalence.

e₁, e₂, e₃ : épaisseurs réelles des couches.

Coefficient d'équivalence :

Tableau III-1: Les coefficients d'équivalence pour chaque matériau

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

III.4.2.Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP) :

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

a. niveau de réseaux principaux :

Le réseau principal se divise en deux niveaux :

- ❖ Réseau principal de niveau 1 (RP1) il comporte des :
 - Liaisons supportant un trafic supérieur à 1500 v/j
 - Liaisons reliant deux chefs-lieux de wilaya
 - Liaisons présentant un intérêt économique ou stratégique Généralement le RP1 fait partie des routes nationales (RN)
- ❖ Réseau principal de niveau 2 (RP2) : il en constitué de liaisons supportant un trafic inférieur à 1500 v/j , il est composé de route nationales (RN), chemin de wilaya (CW) , liaisons reliant l'Algérie aux pays riverains.

b. la classe de trafic :

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

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

c. la classe du sol support :

Tableau III-2: Le classement des sols

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

d. la zone climatique :

Tableau III-3: les caractères des zones climatique en Algérie

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

III.5. Application numérique :

III.5.1.Méthode CBR:

Les données:

- ◆ TJMA2020 = 5657 V/j
- ◆ TJMA2040 = 12395 V/j
- ◆ $N_{PL2040} = (TJMA\ 2040/2) \times Z \times 0,9 = (12395/2)*0.32*0.9 = 1785\ PL/j$
- ◆ $N(PL) = 1785\ PL/j$
- ◆ $PL = 32\ %$
- ◆ $ICBR = 20$

$$e = \frac{100 + (\sqrt{6.5})(75 + 50 \log \frac{1785}{10})}{20 + 5}$$

e = 23.13 cm

Tableau III.4:Résultat de dimensionnement par la Méthode CBR

Couches	Épaisseur réelle (cm)	Coefficient d'équivalence (ai)	Épaisseur équivalente (cm)
BB	06	02	12
GC	15	1	15
Total	21		27

$$e = c1e1 + c2 e2 + c3 e3 \quad \rightarrow \quad e = 6x2 + 15x1 = 27$$

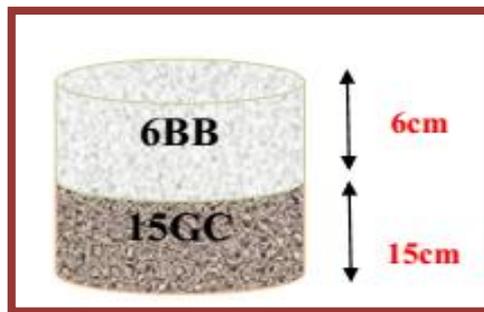


Figure III-3:différentes couches de la chaussé (CBR)

III.5.2. La méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves:

- Tous les axes étudiés ont un $TJMA > 1500 \text{ v/j}$ → réseau principal **RP1**
- On a choisi des matériaux traités au bitume en couche de base (**MTB**).
- Le projet est à Biskra (zone climatique pluviométrie III).
- Durée de vie 20 ans.

Classe du trafic :

- $TJMA_{2020} = 12395 \text{ v/j}$.
- $\tau = 4 \%$.
- $Z = 32\%$.

➤ Détermination du type de réseau :

On a: $TJMA = 3141 \text{ v/j} > 1500 \text{ v/j}$

La route principale présentant intérêt économique et stratégique.

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

➤ Détermination de la classe de trafic :

-Route bidirectionnelle à 2 voies, répartition du trafic 50% sur chaque voie.

⇒ Zone climatique : III(Biskra)

⇒ Classe de la portance du sol : $E \text{ (MPA)} = 5 \times \text{CBR} = 5 \times 20 = 100 \text{ MPA} \Rightarrow$ Classe S2

⇒ Durée de vie : 20ans, taux de d'accroissement : 4 %.

⇒ $TJMA = 3141 \text{ v/j}$. Soit $TJMA_{2020} = 5657 \text{ v/j}$.

⇒ $TPL = (5657 \times (32/100) \times 0.9) / 2 = 814.6 \text{ PL /j/sens}$.

♦ Donc :

$$TPL = 815 \text{ PL / j/sens.}$$

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

Classe TPL_i pour RP1 :



➤ **Détermination de la portance de sol support de chaussée :**

Le sol doit être classé selon la valeur de CBR de densité Proctor modifié maximal.

➤ On a : CBR = 20.

La classe de portance du sol est : S2

Pour passer du support S2 au support S1, il faut prévoir 40 cm de TVO en couche de forme

La structure c'est (6BB+12GB+35GNT)



Figure VI -4 : différentes couches de la chaussée (CTTP)

III.6- Vérification en fatigue des structures et de la déformation du sol support :

Il faudra vérifier que ϵ_t et ϵ_z calculées à l'aide d'Alize III, sont inférieures aux valeurs admissibles calculées, c'est-à-dire respectivement à $\epsilon_{t,adm}$ et $\epsilon_{z,adm}$.

$$\epsilon_{t, adm} = \epsilon_6(10^\circ c, 25hZ) \times (TCE_i / 10^6)^b \times \sqrt{\frac{E(10^\circ C)}{E(\theta_{eq})}} \times 10^{-tb\delta} \times Kc$$

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

$$TCE_i = TC_i \times A$$

$$TC_i = TPLi \times 365 \frac{(1+i)^n - 1}{i}$$

$$TCE_i = 815 \times 365 \frac{(1+0.04)^{20} - 1}{0.04} \times 0.6$$

Alors :

$$TCE_i = 5.3 \times 10^6 \text{ PL/J/sens.}$$

Tableau III-5: Valeurs de A

Niveau de réseau principal(RPi)	Types de matériaux et structures	Valeurs de A
RP1	Chaussées a matériaux traités au bitume : GB/GC, GB /Tuf, GB/GC	0.6
RP1	Chaussées a matériaux traités au liants hydraulique : GL/GL, BCg / GC	1

Tableau III-6: Choix des températures équivalentes

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

Tableau III-7: Performances mécaniques des matériaux bitumineux

Matériau	E(30° ,10HZ) (MPa)	E(25° ,10HZ) (MPa)	E(20° ,10HZ) (MPa)	E(10° ,10HZ) (MPa)	v
BB	2500	3500	4000	-	0.35
GB	3500	5500	7000	12500	0.35

Tableau III-8: Valeurs des facteurs des matériaux traités au bitume

Matériau (MTB)	$\epsilon_6(10^\circ\text{c},25\text{h})$ $Z)10^{-6}$	-1/b	SN	$S_H(\text{cm})$	Kccalage
GB	100	6.48	0.45	3	1.3

Tableau III-9: Risque r adoptés

Matériau (MTH)	TPL0	TPL1	TPL2	TPL3	TPL4	TPL5	TPL6	TPL7
Chaussées souples (GB, GNT)	25	25	20	20	15	10	5	2

Tableau III-10: Fractile t

Risque	25	20	15	12	10	5	2
Fractile t	-0.674	-0.842	-1.036	-1.175	-1.282	-1.645	-2.054

Alors d'après Catalogue de dimensionnement des Chaussées Neuves et les tableaux ci-dessus on résume les paramètres suivants :

- θ_{eq} = température équivalent ($\theta_{eq} = 25^{\circ}C$) => $E(25^{\circ}, 10H_z) = 5500$ MPa.
- Classe de trafic (TPL_5).
- Risque adoptés pour réseau RP₁ ($R\% = 10$).
- C : coefficient égal 0.02
- t : fractile de loi normale, en fonction du risque adopté ($t = -1.282$)

$$\delta = \sqrt{Sn^2 + \left(\frac{C}{b}Sh\right)^2}$$

$$\delta = \sqrt{(0.45)^2 + \left(\frac{0.02}{-0.146}3\right)^2}$$

$$\delta = 0.609$$

A.N :

- **Déformation admissible verticale :**

$$\epsilon_{z, adm} = 22 \times 10^{-3} \times (5.3 \times 10^6)^{-0.235}$$

$$\epsilon_{z, adm} = 578 \times 10^{-6}$$

- **Déformation admissible de traction :**

$$\epsilon_{t, adm} = 100 \times 10^{-6} \times (5.3 \times 10^6 / 10^6)^{-0.146} \times \sqrt{\frac{12500}{5500}} \times 10^{-(1.282 \times 0.609 \times 0.146)} \times 1.3$$

$$\epsilon_{t, adm} = 118 \times 10^{-6}$$

kne : facteur lié au nombre cumulé d'essieux équivalents par la chaussée.

$$kne = (TCEi / 10^6)^b = (5.3 \times 10^6 / 10^6)^{-0.146} = 0.78$$

k θ : facteur lié à température $k\theta = \sqrt{E(10^{\circ}C) / E(\theta_{eq})} = \sqrt{\frac{12500}{5500}} = 1.5$

kr : facteur lié au risque et dispersions $kr = 10^{-tb\delta} = 10^{-(1.282 \times 0.146 \times 0.609)} = 0.77$

➤ **Determination de la structure du corps de chaussée :**

On choisit la structure type en MTB (matériaux traités en bitume) suivante :

- e = 6cm en (BB) couche de roulement
- e = 12cm en (GB) couche de base
- e = 35cm en (GNT) couche de foundation
- e = 40cm en (TVO) couche de forme

Le Calcule fait avec Alize donne :

$\epsilon_t (10^{-6})$	-116.5
$\epsilon_z (10^{-6})$	156.9

$$\epsilon_t < \epsilon_{tadm} \longrightarrow 116.5 * 10^{-6} < 118 * 10^{-6} \text{ condition vérifiée}$$

$$\epsilon_z < \epsilon_{zadm} \longrightarrow 156.9 * 10^{-6} < 578 * 10^{-6} \text{ condition vérifiée}$$

La modélisation du calcul avec Alizé et les résultats sont présentés sur les figures III.4 et III.5 ci-dessous.

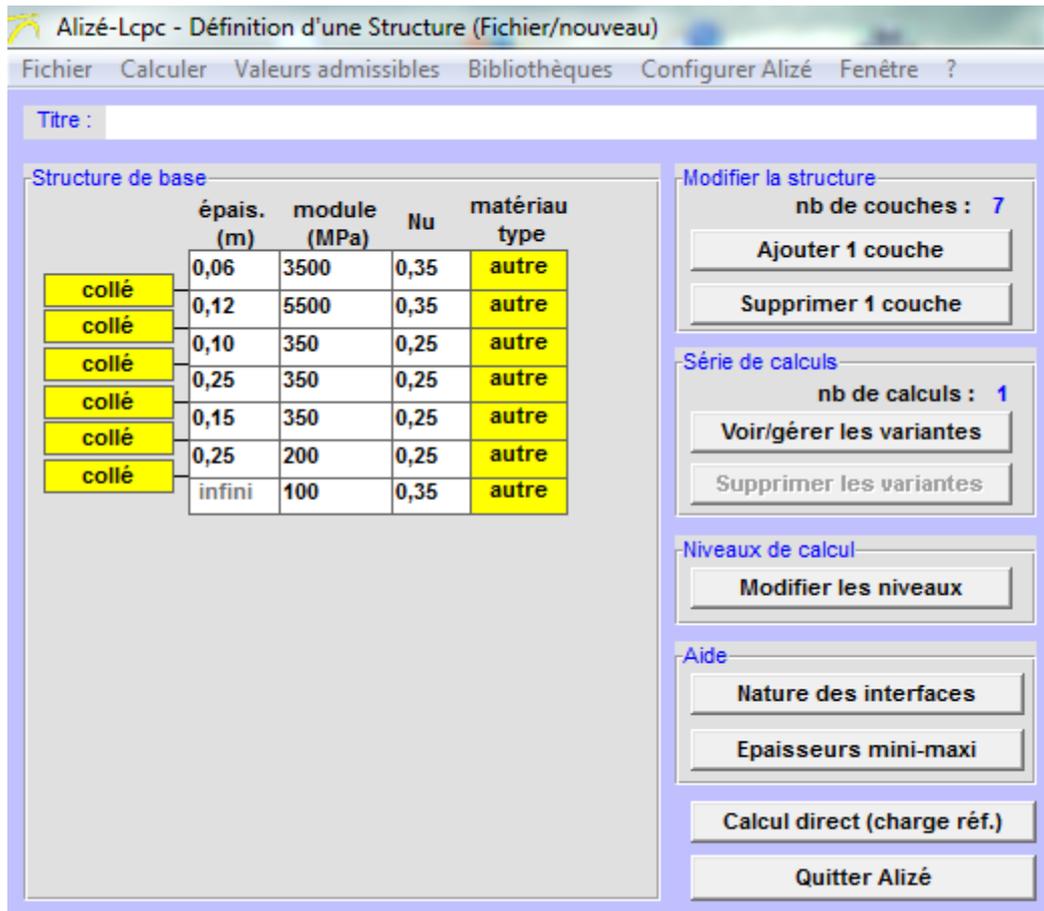


Figure III. 4 : modélisation par alizé

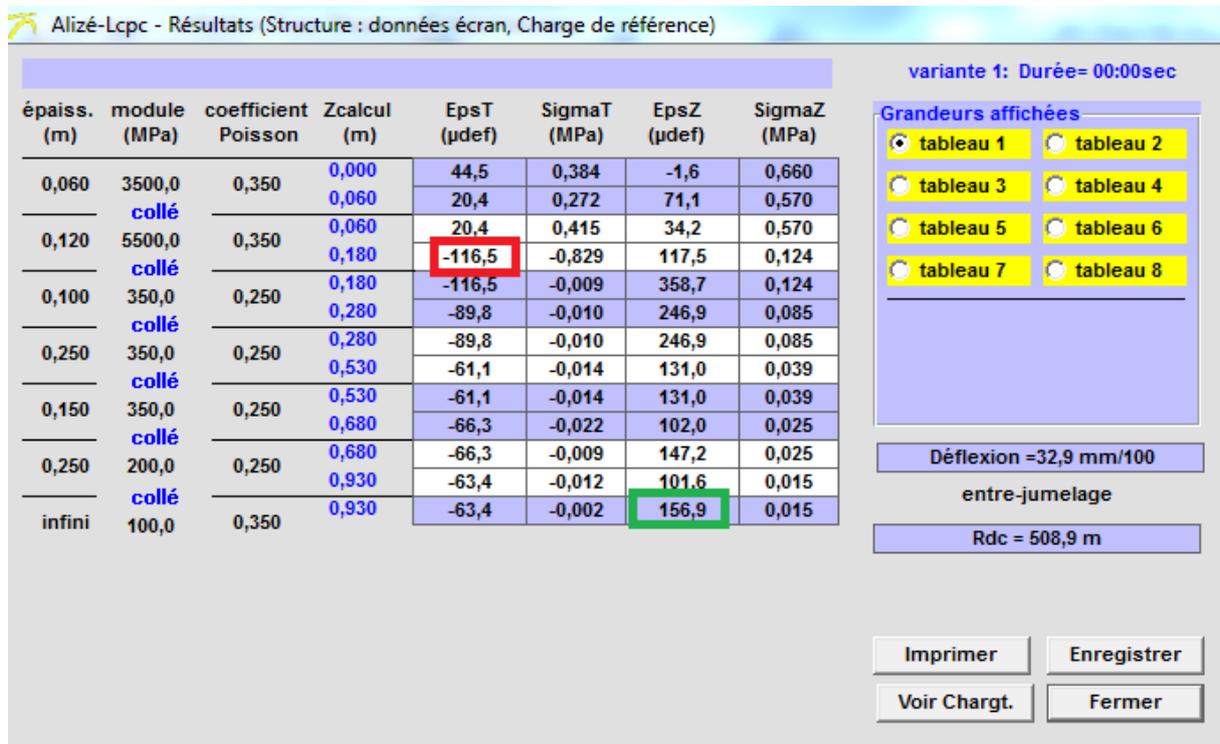


Figure III. 5 : résultats par alizé LCPC

III-7 : Conclusion :

Dans la suite de l'étude la chaussée sera dimensionnée avec la structure calculée par la méthode du catalogue Algérien qui est en vigueur en Algérie.

METHODE**Corps de chaussée du projet****Catalogue Algérien****6BB+12GB+35 GNT+40 TVO**



Chapitre IV

Tracer en plan

IV.1- Définition:

Le tracé en plan d'une route est obtenu par projection de tous les points de cette route sur un plan horizontal, Il est constitué en général par une succession des alignements droits et des arcs reliés entre eux par des courbes de raccordement progressif.

Ce tracé est caractérisé par une vitesse de base à partir de laquelle on pourra déterminer les caractéristiques géométriques de la route.

Le tracé en plan d'une route doit permettre d'assurer de bonne sécurité et de confort.

IV. 2- Règles à respecter dans le tracé en plan :

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

IV. 3- Les éléments du tracé en plan :

Le tracé en plan est constitué par des alignements droits raccordés par des courbes, il est caractérisé par la vitesse de référence appelée ainsi vitesse de base qui permet de définir les caractéristiques géométriques nécessaires à tout aménagement routier.

Le raccordement entre les alignements droits et les courbes entre elles d'autre part, elle se fait à l'aide de **Clothoïdes** qui assurent un raccordement progressif par nécessité de sécurité et de confort des usagers de la route.

Un tracé en plan moderne est constitué de trois éléments:

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

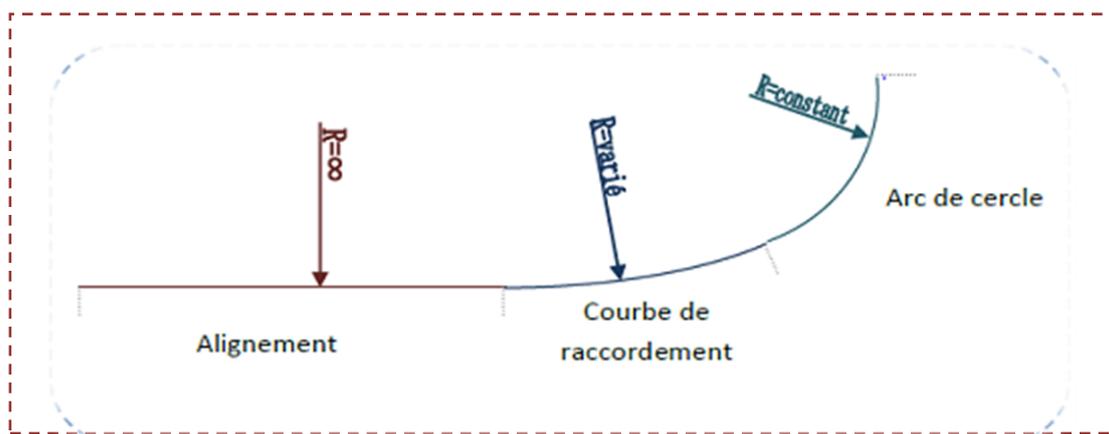


Figure IV-1 : Les éléments géométriques d'un tracé en plan

1. Les alignements :

La droite soit l'élément géométrique le plus simple, est employée dans le tracé des routes de manière restreinte. La cause en est qu'elle présente des inconvénients, notamment :

- De nuit, éblouissement prolongé des phares.
- Monotonie de conduite qui peut engendrer des accidents (sommolence).
- Appréciation difficile des distances entre véhicules éloignés.
- Mauvaise adaptation de la route au paysage

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

- En plaine, où des sinuosités ne sont absolument pas motivées
- Dans les vallées étroites
- Le long de constructions existantes
- En zone urbaine, où existent des passages imposés des plans d'alignement
- Pour donner la possibilité de dépassement.

La longueur des alignements dépend de :

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

a. La longueur minimale :

Celle correspondant à un chemin parcouru durant un temps $t=5$ sec à la vitesse de référence

$$L_{\min} = 5 V_B / 3.6$$

$$L_{\min} = 111.111 \text{ m}$$

Avec : V_B : vitesse de référence en km/h, L_{\min} en m.

b. La longueur maximale :

Celle correspondant à un chemin parcouru durant un temps $t=1$ min à la vitesse de base

$$L_{\max} = 60 V_B / 3.6$$

$$L_{\max} = 1333.333 \text{ m}$$

Avec : V_B : vitesse de référence en km/h, L_{\max} en m.

2. Arc de cercle

Trois éléments interviennent pour limiter les courbures :

- La stabilité des véhicules en courbe.
- La visibilité dans les tranchées en courbe
- L'inscription de véhicules longs dans les courbes de rayon faible

a. Stabilité courbe des véhicules en courbe

Le véhicule subit en courbe une instabilité à l'effet de la force centrifuge, afin de réduire cet effet on incline la chaussée transversalement vers l'intérieur, pour éviter le glissement des véhicules, en fait de fortes inclinaisons et augmenter le rayon. Dans la nécessité de fixer les valeurs de l'inclinaison (dévers) ce qui implique un rayon minimal.

Les rayons en plans dépendant des facteurs suivant :

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

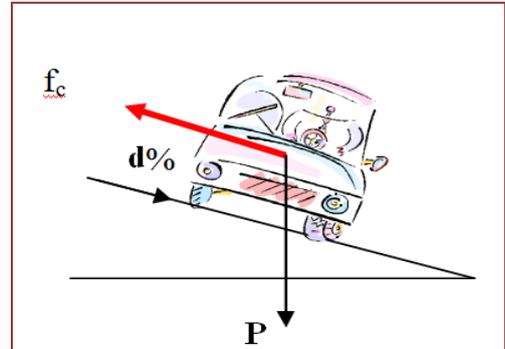


Figure –IV. 2 : Force centrifuge

❖ **Rayon horizontal minimal absolu (RHM) :**

Il est défini comme étant le rayon au devers maximal :

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

f_t: coefficient de frottement transversal

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

❖ **Rayon minimal normal (RHN) :**

Le rayon minimal normal doit permettre à des véhicules dépassant **VB** de **20km/h** de rouler en sécurité.

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

❖ **Rayon au dévers minimal (RHd) :**

C'est le rayon au dévers minimal, au-delà duquel les chaussées sont déversées vers l'intérieur du virage et telle que l'accélération centrifuge résiduelle à la vitesse **VB** serait équivalente à celle subie 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

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

❖ **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 **VB** une courbe de devers égal à d_{min} vers l'extérieur reste inférieur à valeur limitée.

Cat. 1 - 2 →

$$RHnd = \frac{V_B^2}{127 \times 0.0035}$$

Pour notre projet (dédoublément de la **RN46**) situé dans un environnement (**E2**), et classé en catégorie (**C1**) avec une vitesse de base de **80km/h**, donc à partir du règlement **ARP** on peut avoir le tableau suivant:

Tableau IV. 1 : rayons du tracé en plan

<i>paramètres</i>	<i>symboles</i>	<i>valeurs</i>
<i>Vitesse (km/h)</i>	V	80
<i>Rayon horizontal minimal (m)</i>	<i>RHm</i>	240
<i>Rayon horizontal non déversé (m)</i>	<i>RHnd</i>	900

b. Visibilité en courbe

Un virage d'une route peut être masqué du côté inférieur du courbe par un talus de déblai, par une construction ou forêt. Pour assurer une bonne visibilité au conducteur d'un véhicule, il va falloir reculer le talus ou abattre les obstacles sur une certaine largeur à dé terminer. Au lieu de cela, une autre solution serait d'augmenter le rayon du virage jusqu' à ce que la visibilité soit assurée.

c. Sur largeur :

Le calcul de la sur largeur est nécessaire pour les véhicules longs afin de leur faire Éviter qu'une partie de leur carrosserie n'empiète sur la vois adjacente. On donne à la Voie parcourue par ce véhicule une sur largeur par rapport à ça largeur normal en alignement pour plus de sécurité et pour éviter un contact avec véhicules venant en Sens inverse. Ce problème s'inscrit dans les virages à faibles rayons généralement inférieur à 200m La sur largeur sera toujours reportée à l'intérieur de la courbe.

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

L : longueur du véhicule (valeur moyenne $L = 10 \text{ m}$)

R : rayon de l'axe de la route.

3. Courbe de raccordement (CR) :

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 0 ($R = \text{infini}$) à l'extrémité de l'alignement à la courbure $1/R$ au début du cercle du virage. La courbe de raccordement la plus utilisée est la Clothoïde grâce à ses particularités, c'est-à-dire pour son accroissement linéaire des courbures. Elle assure à la voie un aspect satisfaisant en particulier dans les zones de variation du devers (condition de gauchissement) et assure l'introduction de devers et de la courbure de façon à respecter les conditions de stabilité et de confort dynamique qui sont limitées par unité de temps de variation de la sollicitation transversale des véhicules.

a. Rôle et nécessité du CR :

L'emploi du CR se justifié par les quatre conditions suivantes :

- Stabilité transversale du véhicule.
- Confort des passagers du véhicule.
- Transition de la forme de la chaussée.
- Tracé élégant, souple, fluide, optiquement et esthétiquement satisfaisant.

b. Types de courbe de raccordement :

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

- Parabole cubique
- Lemniscate
- Clothoïde

❖ Parabole cubique :

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

❖ Lemniscate :

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

❖ Clothoïde :

La Clothoïde est une spirale, dont le rayon de courbure décroît d'une façon continue dès l'origine où il est infini jusqu'au point asymptotique où il est nul.

La courbure de la Clothoïde, est linéaire par rapport à la longueur de l'arc.

Parcourue à vitesse constante, la Clothoïde maintient la variation de l'accélération transversale, ce qui est très avantageux pour le confort des usagers.

a. Expression mathématique de la Clothoïde :

Courbure K linéairement proportionnelle à la longueur curviligne L.

$K = C.L$ Avec $K=1/R \Rightarrow L.R=1/C$ On pose : $1/C = A^2$

L'équation fondamentale $L.R = A^2$

b. Élément de la Clothoïde :

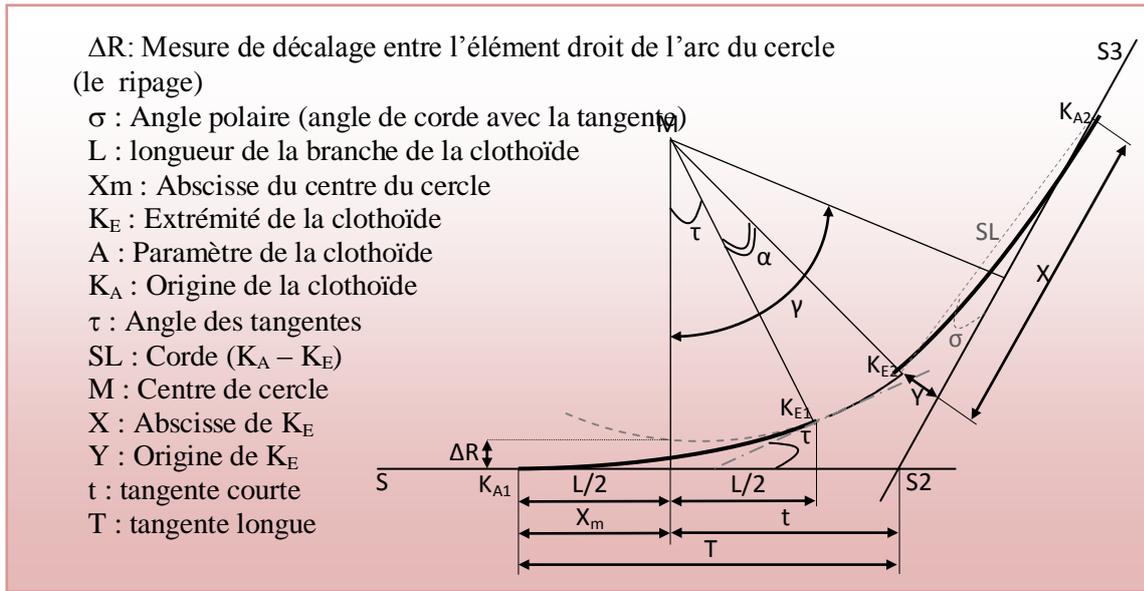


Figure IV. 3. Les éléments géométriques de la Clothoïde

❖ **Le choix d'une Clothoïde doit respecter les conditions suivantes :**

a. Condition optique :

La clothoïde doit aider à la lisibilité de la route en amorçant le virage, la rotation de la tangente doit être $\geq 3^\circ$ pour être perceptible à l'œil.

$\tau \geq 3^\circ$ soit $\tau \geq 1/18$ rads

$\tau = L/2R > 1/18$ rads $\Rightarrow L > R/9$ soit $A > R/3$ $R/3 \leq A \leq R$

➤ **Règle générale (B40)**

$R \leq 1500$ m $\Delta R = 1$ m (éventuellement 0.5m) $L = \sqrt{24R \Delta R}$

$1500 < R \leq 5000$ m $L \geq R/9$

$R > 5000$ m $\Delta R = 2.5$ m $L = 7.5\sqrt{R}$

b. condition de confort dynamique :

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

V_B : vitesse de référence (km/h)

R : rayon en (m).

Δd : variation de dévers

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

c. condition de gauchissement :

Cette condition a pour objet d'assurer à la voie un aspect satisfaisant en particulier dans les zones de variation de devers, elle s'applique par rapport à son axe.

L : longueur de raccordement.

l : Largeur de la chaussée.

Δd : variation de dévers.

V_B : vitesse de référence (km/h)

$$L \geq l \cdot \Delta d \cdot V_B$$

Note :

La vérification des deux conditions relatives au gauchissement et au confort dynamique, peut se faire 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 demie -chaussée extérieure au virage.

Cette variation est limitée à 2% par seconde

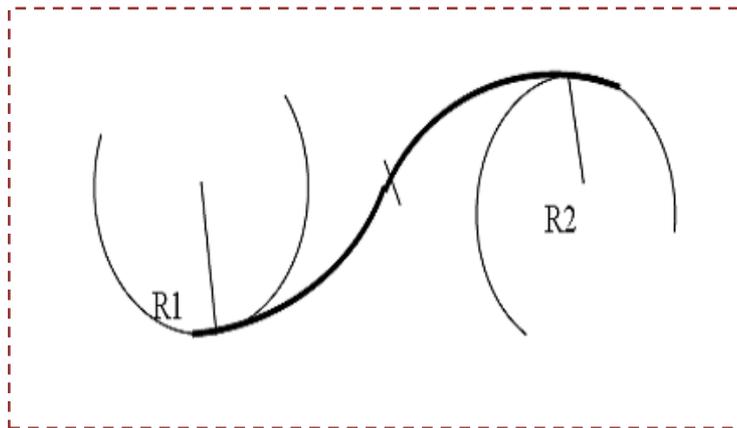
$$L \geq \frac{5 \times \Delta d \times V_B}{36}$$

IV.4- Combinaison des éléments du tracé en plan :

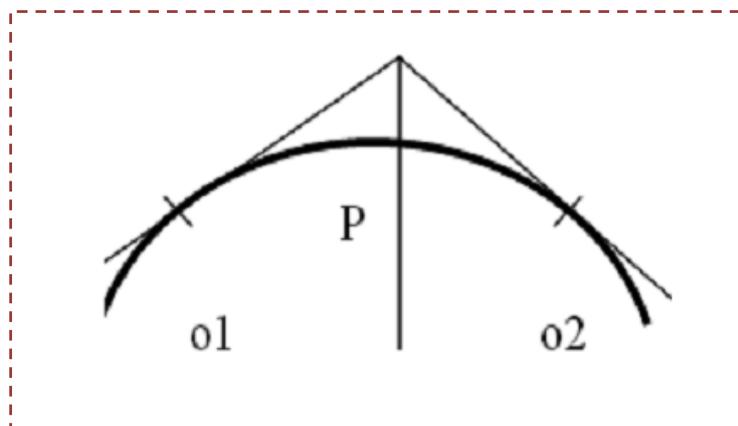
La combinaison des éléments du tracé en plan donne plusieurs types de courbes, on cite :

a)- Courbe en S :

Une courbe constituée de deux arcs de **Clothoïde**, de concavité opposée tangente en leur point de courbure nulle et raccordant deux arcs de cercle.

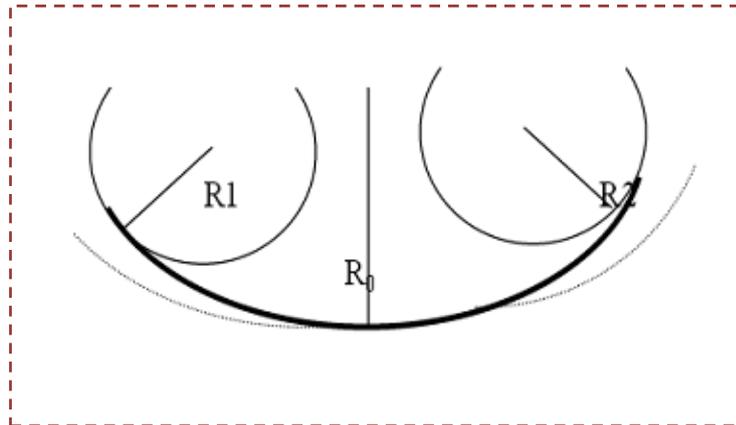
**b)- Courbe à sommet :**

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



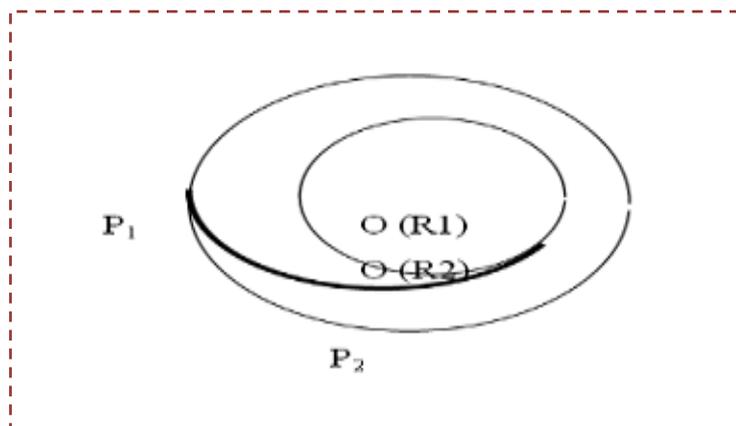
c)- Courbe en C :

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



d)- Courbe en Ove:

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



IV. 5- Notion de devers :

Le devers est par définition la pente transversale de la chaussée, il permet l'évacuation des eaux pluviales pour les alignements droits et assure la stabilité des véhicules en courbe.

La pente transversale choisie résulte d'un compromis entre la limitation de l'instabilité des véhicules lorsqu'ils passent d'un versant à l'autre et la recherche d'un écoulement rapide des eaux de pluies.

a)-Devers en alignement :

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

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

b)-Devers en courbe :

En courbe permet de :

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

c)-Rayon de courbure :

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

d)-Calcul des devers :

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

$$\text{Si } RHm < R < RHn \text{ on a: } d = d_{max} + \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{RHm}\right) \frac{d_{max} - d_{RHN}}{\frac{1}{RHm} - \frac{1}{RHN}}$$

$$\text{Si } RHn < R < RHd \text{ on a: } d = d_{min} + \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{RHd}\right) \frac{d_{min} - d_{RHN}}{\frac{1}{RHd} - \frac{1}{RHN}}$$

Les rayons compris entre **RHd** et **RHnd** sont au devers minimal mais des rayons supérieur à **RHnd** peuvent être déversés s'il n'en résulte aucune dépense notable et notamment aucune perturbation sur le plan de drainage.

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 progressif 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 **Dmin**.

$$D_{min} = \frac{5}{36} \times v_B \Delta d$$

Appelée longueur de gauchissement.

- Pour les courbes en **S**, il est souhaitable de prendre le devers nul au point d'inflexion.
- Pour les courbes de raccordement de devers entre deux courbes de même sens le devers peut unique peut être conservé.

IV.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 les sections différentes, un changement de celle-ci ne doit être admis qu'en coïncidence avec une discontinuité perceptible à l'utilisateur (traversée d'une ville, modification du relief, etc.....).

a) - Choix de la vitesse de référence:

Le choix de la vitesse de référence dépend de :

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

b) - Vitesse de projet:

La vitesse de projet V_B 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 les conditions normales.

On entend par 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.

IV.7- Calcul d'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.

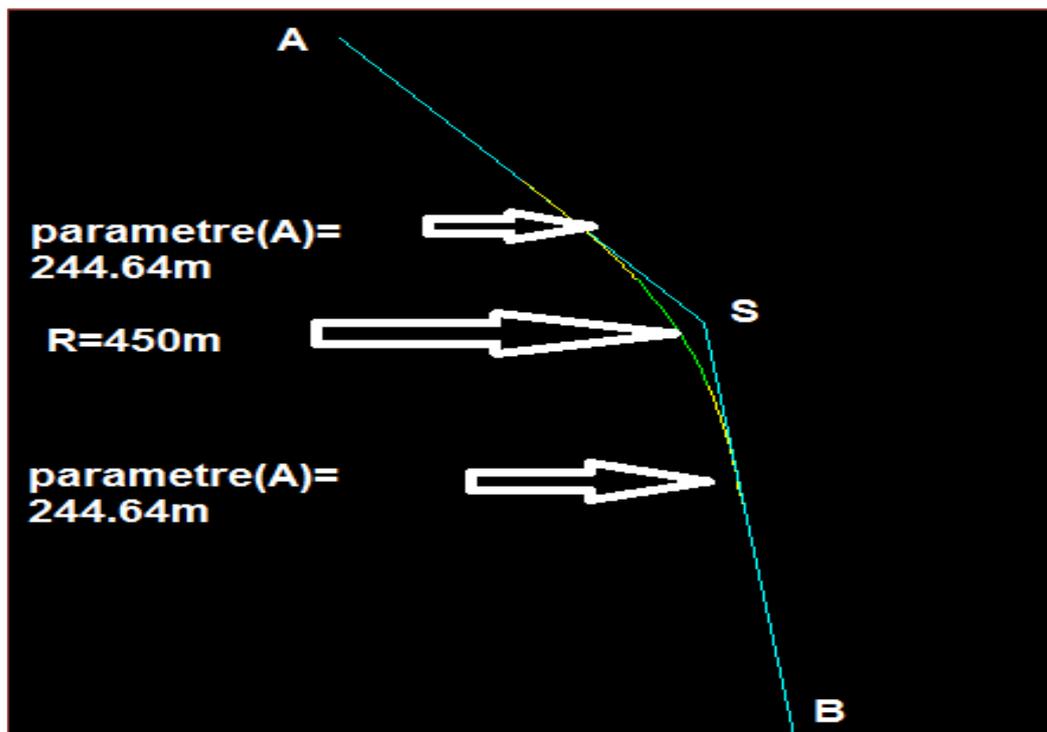
On a le tableau des coordonnées (x, y) des sommets qui sont déterminés par simple lecture à partir de la carte topographique.

Le calcul d'axe se fait à partir d'un point fixe dont on connaît ses coordonnées; et il doit suivre les étapes suivantes :

- Détermination la longueur de clothoïde L
- Calcul du paramètre
- Calcul des gisements.
- Calcul de l'angle compris entre les alignements.
- Calcul de la tangente T .
- Vérification de non-chevauchement.
- Calcul de l'arc du cercle.
- Calcul des coordonnées de points particuliers.

IV.8- Exemple de calcul :

Pour illustrer notre travail de calcul d'axe, il nous semble qu'il est intéressant de détailler au moins un calcul d'une liaison de notre axe. La liaison que l'on a choisie se situe à la fin de notre projet. Les coordonnées des sommets et le rayon utilisé sont comme suit:



	X(m)	Y(m)
A	36583.5312	95151.7189
S	36845.8081	94851.1365
B	37003.4396	93795.7438

Avec : Rayon de sommet S **R= 450m**

➤ **Caractéristiques de la courbe de raccordement**

Détermination de A : On sait que $A^2 = L \cdot R$

Détermination de **L :**

1. Condition de confort optique :

$$\frac{R}{3} \leq A_{min} \leq R \quad \text{D'où : } 150 \leq A_{min} \leq 450 \text{ m}$$

$$L \geq \sqrt{24 \times R \times \Delta R} \quad \text{Comme } R = 450\text{m} < 1500\text{m} \quad \Delta R = 1$$

$$\text{Donc : } L \geq \sqrt{24 \times 450 \times 1} = 104\text{m} \dots\dots\dots(1)$$

2. Condition de confort dynamique et de gauchissement :

$$L \geq \frac{5}{36} \Delta d V_B$$

$\Delta d = ?$

$$\Delta d = d - (-2.5)$$

$$R = 450 \text{ m} \rightarrow d = 2.5 \% \rightarrow \Delta d = 3.67 - (-2,5) = 6.17 \%$$

$$L \geq \frac{5}{36} \times 6.17 \times 80 = 68.55 \text{ m} \dots\dots\dots(2)$$

De (1) et (2) on aura: $L \geq 104 \text{ m}$.

$$L = A^2/R \rightarrow A = \sqrt{LR} = 216.33\text{m}$$

On prend: **A = 244.64 m** $L = A^2/R$ donc

L = 133m

a. Calcul de ΔR :

$$\Delta R = L^2 / 24R = 133^2 / (24 \times 450) = 1.64 \text{ m}$$

$$\Delta R = 1.64 \text{ m}$$

b. Calcul des Gisements :

Le gisement d'une direction est l'angle fait par cette direction avec le nord géographique dans le sens des aiguilles d'une montre.

$$A S \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta X = X_S - X_A = 262.2769 \text{ m} \\ \Delta Y = Y_S - Y_A = -300.5824 \text{ m} \end{array} \right.$$

$$S B \quad \left\{ \begin{array}{l} \Delta X1 = X_B - X_S = 157.6315 \text{ m} \\ \Delta Y1 = Y_B - Y_S = -1055.3927 \text{ m} \end{array} \right.$$

$$D_{SA} = \sqrt{(X_S - X_A)^2 + (Y_S - Y_A)^2} \quad D_{SA} = 398.9222 \text{ m}$$

$$G_A^S = 2 * \arctg\left(\frac{X_S - X_A}{D_{SA} + (Y_S - Y_A)}\right) = 154.3258 \text{ gra.}$$

$$D_{BS} = \sqrt{(X_B - X_S)^2 + (Y_B - Y_S)^2}$$

$$D_{BS} = 1067.0995 \text{ m}$$

$$G_S^B = 2 * \arctg\left(\frac{X_B - X_S}{D_{BS} + (Y_B - Y_S)}\right) = 190.5613 \text{ gra.}$$

C. Calcul de l'angle γ :

$$\gamma = \left| G_A^S - G_S^B \right| = 36.2355 \text{ gra}$$

d. Calcul de l'angle τ :

$$\tau = \frac{L}{2R} \frac{200}{\pi} = \frac{133}{2 \times 450} \times \frac{200}{\pi}$$

$$\tau = 9.4078 \text{ gra}$$

e. Vérification de non chevauchement :

$$\tau = 9.4078 \text{ grades}$$

$$\gamma/2 = 36.2355/2 = 18.1177 \text{ grades}$$

D'où : $\tau < \gamma/2 \rightarrow$ pas de chevauchement.

g. Caractéristiques de la courbe de raccordement :

$$T = X_m + (R + \Delta R) \operatorname{tg}(\gamma/2) \quad (\text{m})$$

$$X_m = X - R \sin \tau$$

$$L = 133 \text{ m} ; A = 244.64 \text{ m}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} X = L - \frac{L^5}{40A^4} = 132.709 \text{ m} \\ Y = \frac{L^3}{6A^2} - \frac{L^7}{336A^6} = 6.541 \text{ m} \end{array} \right.$$

$$X_m = X - R \sin \tau = 132.709 - (450 \cdot \sin 9.4078)$$

$$X_m = 66.450 \text{ m}$$

$$T = 198.569 \text{ m}$$

h. Calcul des Coordonnées S_L :

$$S_L = L - \frac{L^5}{90A^4}$$

$$S_L = 132.870 \text{ m}$$

i. Calcul de σ :

$$\sigma = \frac{L^2}{6A^2} - \frac{L^6}{2835A^6}$$

$$\sigma = 3.1354 \text{ gra}$$

j. Calcul de l'arc :

$$K_{E1} K_{E2} = \frac{\pi}{200} * (\gamma - 2 * \tau) * R$$

$$K_{E1} K_{E2} = \frac{\pi}{200} * (36.2355 - 2 * 9.4078) * 450$$

$$K_{E1} K_{E2} = 123.134 \text{ m}$$

- Calcul des coordonnées des points singuliers

$$X_j = X_i + D_{ij} * \sin G_{ij}$$

$$Y_j = Y_i + D_{ij} * \cos G_{ij}$$

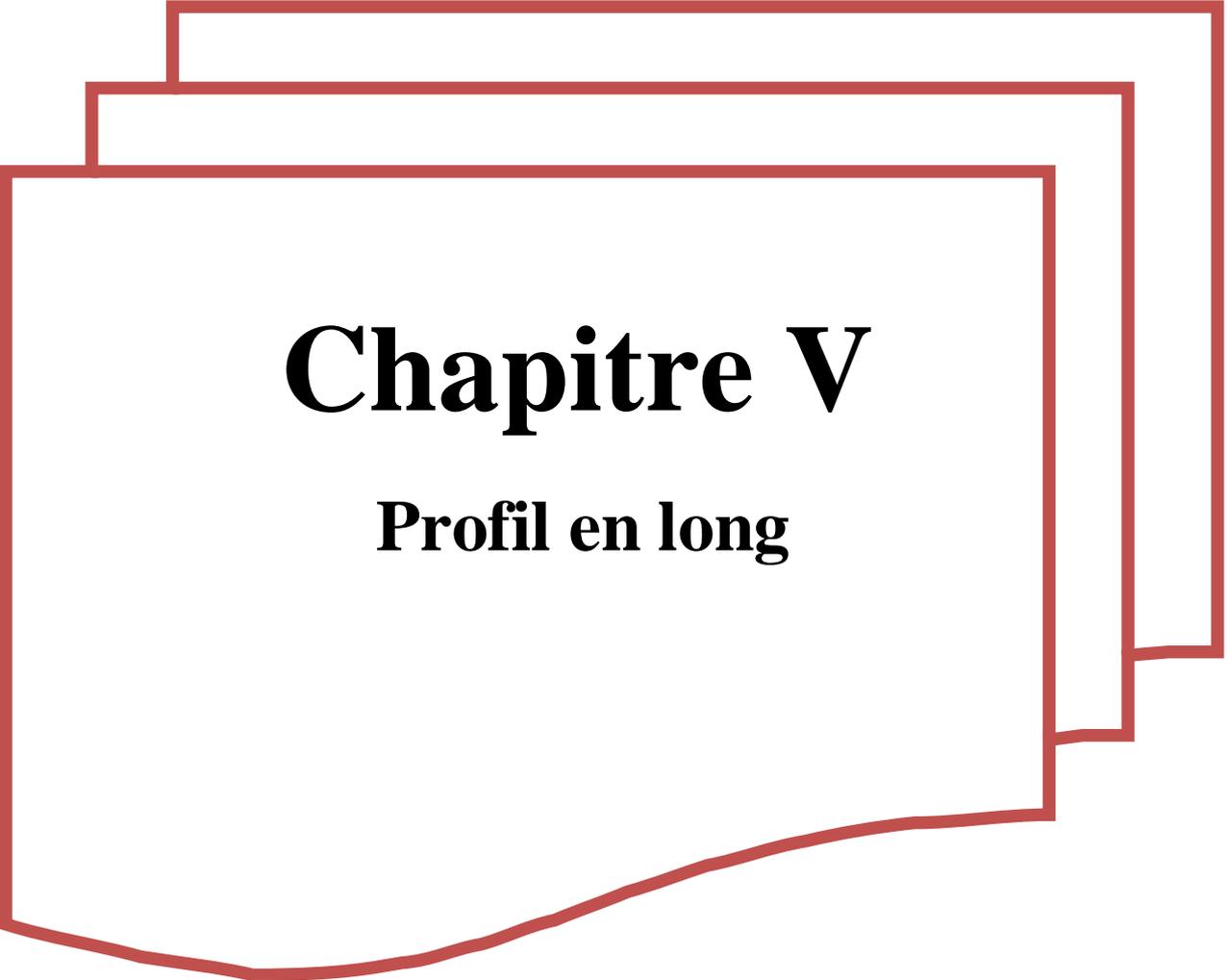
I	j	X _i	Y _i	D _{ij} (m)	G _{ij} (gra)
A	K _{A1}	X _A	Y _A	D _{AKA1} =D _{SA} -T= 200.353	G _{AKA1} = G _{SA} =154.3258
K _{A1}	K _{E1}	X _{KA1}	Y _{KA1}	D _{KA1KE1} =S _L = 132.870	G _{KA1KA2} =G _{SA} + σ=157.4612
B	K _{A2}	X _B	Y _B	D _{BKA2} =D _{BS} -T= 868.5305	G _{BKA2} = G _{BS} +200=390.5613
K _{A2}	K _{E2}	X _{KA2}	Y _{KA2}	D _{KA2KE2} =S _L = 132.870	G _{KA2KE2} =G _{BKA2} - σ=387.4259

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{KA1} = X_A + D_{AKA1} \cdot \sin(G_{AKA1}) = 36715.25617\text{m} \\ Y_{KA1} = Y_A + D_{AKA1} \cdot \cos(G_{AKA1}) = 95000.2259\text{m} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{KE1} = X_{KA1} + D_{KA1KE1} \cdot \sin(G_{KA1KE1}) = 36797.57876\text{m} \\ Y_{KE1} = Y_{KA1} + D_{KA1KE1} \cdot \cos(G_{KA1KE1}) = 94895.93099\text{m} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{KA2} = X_B + D_{BKA2} \cdot \sin(G_{BKA2}) = 36875.14013\text{m} \\ Y_{KA2} = Y_B + D_{BKA2} \cdot \cos(G_{BKA2}) = 94654.74582\text{m} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{KE2} = X_{KA2} + D_{KA2KE2} \cdot \sin(G_{KA2KE2}) = 36849.0681\text{m} \\ Y_{KE2} = Y_{KA2} + D_{KA2KE2} \cdot \cos(G_{KA2KE2}) = 94785.0325\text{m} \end{array} \right.$$



Chapitre V

Profil en long

V. 1- Définition :

Le profil en long est une coupe verticale passant par l'axe de la route, développé et représentée sur un plan à une échelle. Ou bien c'est une élévation verticale dans le sens de l'axe de la route de l'ensemble des points constituant celui-ci.

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

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

- ✓ Eviter 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.
- ✓ Rechercher un équilibre entre les volumes des remblais et les volumes des déblais dans la partie de tracé neuve.
- ✓ 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.

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

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

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

V. 4- Coordination du tracé en plan et profil en long :

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

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

V.5 - Déclivités :

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

VII.5.1 - Déclivité Minimum :

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

On adopte en général les pentes longitudinales minimales suivantes :

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

VII. 5. 2 - Déclivité Maximum :

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

- ✓ la réduction de la vitesse et l'augmentation des dépenses de circulation par la suite (cas de rampe Max).
- ✓ l'effort de freinage des poids lourds est très important qui fait l'usure de pneumatique (cas de pente max.).

Donc, La déclivité maximale dépend de :

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

Tableau V.1. Déclivité du projet maximum

V_R Km/h	40	60	80	100	120	140
I_{max} %	8	7	6	5	4	4

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

V.6 - Raccordements en profil en long :

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

V.6.1 - Raccordements Convexes (Angle Saillant) :

Les rayons minimums admissibles des raccordements paraboliques en angles 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.

a)- Condition de confort :

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

Limitation de l'accélération verticale :

$g/40$ pour cat.1-2

$$V_r^2/R_v < g/40$$

Pour $g=10\text{m/s}^2$

$$R_{v \min} = \begin{cases} 0,3 V_r^2 & \text{pour cat } 1 - 2 \\ 0,23 V_r^2 & \text{pour cat } 3 - 4 - 5 \end{cases}$$

Dans notre cas $R_{v \min} = 0.3 V_r^2$

Avec : R_v : rayon vertical (m)

V_r : vitesse référence (Km/h).

b)- Condition de visibilité :

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

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

Le rayon de raccordement est donné par la formule suivante :

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

D_1 : distance d'arrêt (m)

h_0 : hauteur de l'œil (m)

h_1 : hauteur de l'obstacle (m)

✓ dans le cas d'une route unidirectionnelle « bretelles » :

$h_0 = 1.1$ m, $h_1 = 0.15$ m

On trouve :

$$R_v = 0.24 d_1^2$$

V.6.2 - Raccordements Concaves (Angle Rentrant) :

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

Cette condition s'exprime par la relation :

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

Avec : R_v' : rayon minimum du cercle de raccordement.

d_1 : distance d'arrêt.

Condition esthétique :

Il faut éviter de donner au profil en long une allure sinusoïdale en changeant le sens de déclivités sur des distances courtes, pour éviter cet effet on imposera une longueur de raccordement minimale et ($b > 50$) pour des devers $d < 10\%$ (spécial échangeur).

Avec : d : changement des devers.

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

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

V. 7 -Caractéristiques des rayons en long :

Pour le cas de la **RN46**, on a respecté les paramètres géométriques concernant le tracé de la ligne rouge sont donnés par le tableau suivants (*selon le ARP*) :

Tableau V-2 : Paramètres géométriques des rayons profil en long.

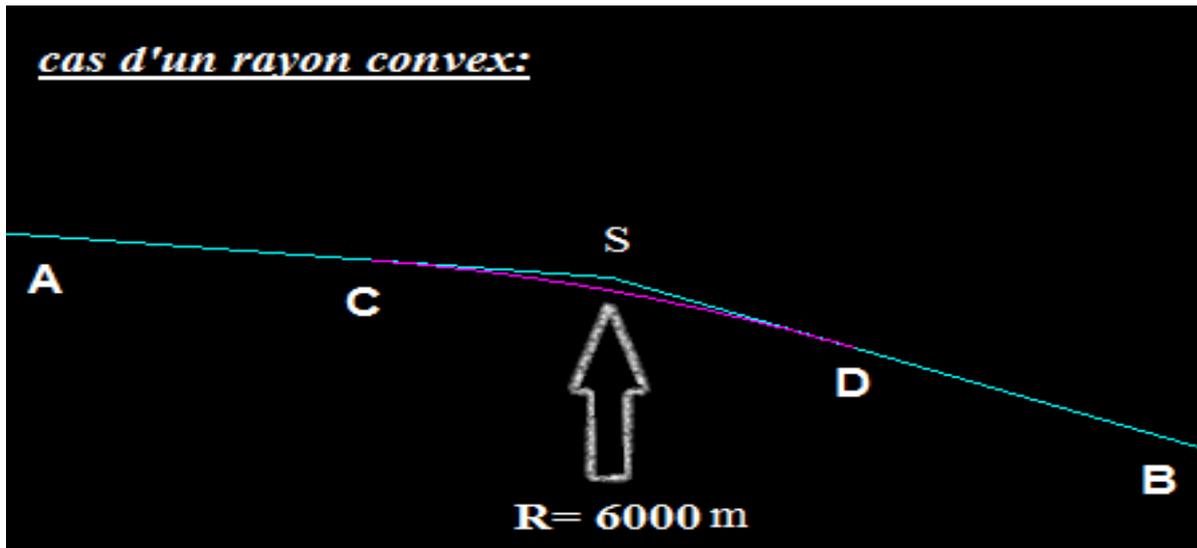
<i>Catégorie</i>		<i>C1</i>
<i>Environnement</i>		<i>E2</i>
<i>Vitesses de base (Km/h)</i>		<i>80</i>
<i>Rayon minimal en angle saillant RV en (m)</i>	<i>Route unidirectionnelle : (2x2 voies)</i>	<i>3000</i>
<i>Rayon minimal en angle rentrant RV en (m)</i>	<i>Route unidirectionnelle :(2x2 voies)</i>	<i>2200</i>
<i>Déclivité maximale</i>	<i>Imax(%)</i>	<i>6%</i>

V.8.Application au projet :

Détermination pratiques du profil en long :

Pratiquement, le calcul des raccords se fait de la façon suivante :

- Donnée les coordonnées (abscisse, altitude) les points A, B, S.
- Donnée le rayon R.



	X(m)	Z(m)
A	1955.557	1256.555
S	2213.8867	1254.1422
B	2428.984	1246.094

a)- Calcul des pentes :

$$P_1 = \Delta Z_1 / S_1 \qquad P_1 = \frac{1254.1422 - 1256.555}{2213.8867 - 1955.557} = -0.0093 \qquad P_1 = -0.93\%$$

$$P_2 = \Delta Z_2 / S_2 \qquad P_2 = \frac{1246.094 - 1254.1422}{2428.984 - 2213.8867} = -0.0374 \qquad P_2 = -3.74\%$$

b)- Calcul de la tangente :

- $T = (6000/2) \times (0.0374 - 0.0093) = 80.3 \text{ m}$

$T = 80.3 \text{ m}$

c)- Calcul des coordonnées des points de tangentes :

$$C \left\{ \begin{array}{l} XC = XS - T = 2213.8867 - 80.3 = 2133.5867m \\ ZC = ZS + (T \cdot P_1) = 1254.1422 + (80.3 \cdot 0.0093) = 1254.889 m \end{array} \right.$$

$$D \left\{ \begin{array}{l} XD = XS + T = 2213.8867 + 80.3 = 2294.1867m \\ ZD = ZS - (T \cdot P_2) = 1254.1422 - (80.3 \cdot 0.0374) = 1251.139 m \end{array} \right.$$

d)- Calcul de la longueur de raccordement:

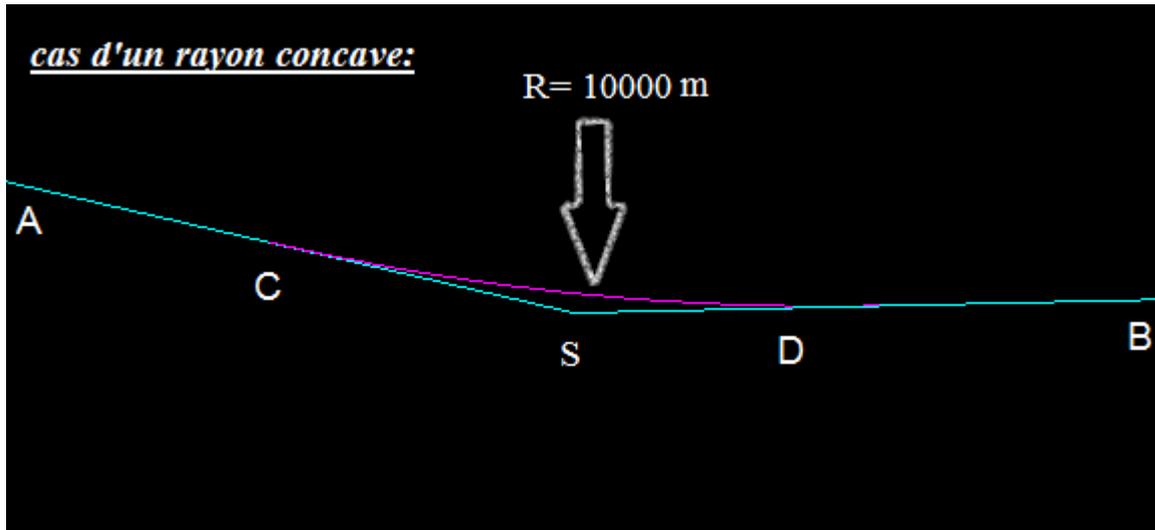
$$L = 2 \times T = 2 \times 80.3 = 160.6 m$$

$L = 160.6 m$

e)- Calcul des coordonnées du sommet de la courbe (J):

$$\left\{ \begin{array}{l} X = R \cdot P_1 = 6000 \cdot 0.0093 = 55.8 m \\ Z = (R/2) \cdot P_1^2 = (6000/2) \cdot 0.0093^2 = 0.25947 m \end{array} \right.$$

$$J \left\{ \begin{array}{l} XJ = XC + X = 2133.5867 + 55.8 = 2189.3867 m \\ ZJ = ZC - Z = 1254.889 - 0.25947 = 1254.6295 m \end{array} \right.$$



	X(m)	Z(m)
A	385.403	1269.672
S	638.2069	1263.8221
B	966.152	1264.555

a)- Calcul des pentes :

$$P_1 = \Delta Z_1 / S_1 \qquad P_1 = \frac{1263.8221 - 1269.672}{638.2069 - 385.403} = -0.0231 \qquad P_1 = -2.31\%$$

$$P_2 = \Delta Z_2 / S_2 \qquad P_2 = \frac{1264.555 - 1263.8221}{966.152 - 638.2069} = 0.0022 \qquad P_2 = 0.22\%$$

b)- Calcul de la tangente :

- $T = (10000/2) \times (0.0231 - 0.0022) = 104.5 \text{ m}$

$$T = 104.5 \text{ m}$$

c)- Calcul des coordonnées des points de tangentes :

$$C \left\{ \begin{array}{l} XC = XS - T = 638.2069 - 104.5 = 533.7069 \text{ m} \\ ZC = ZS + (T \cdot P1) = 1263.8221 + (104.5 \cdot 0.0231) = 1266.23 \text{ m} \end{array} \right.$$

$$D \left\{ \begin{array}{l} XD = XS + T = 638.2069 + 104.5 = 742.7069 \text{ m} \\ ZD = ZS + (T \cdot P2) = 1263.8221 + (104.5 \cdot 0.0022) = 1264.052 \text{ m} \end{array} \right.$$

d)- Calcul de la longueur de raccordement:

$$L = 2 \times T = 2 \times 104.5 = 209 \text{ m}$$

$$L = 209 \text{ m}$$

e)- Calcul des coordonnées du sommet de la courbe (J):

$$\left\{ \begin{array}{l} X = R \cdot P1 = 10000 \cdot 0.0231 = 231 \text{ m} \\ Z = (R/2) \cdot P1^2 = (10000/2) \cdot 0.0022^2 = 0.0242 \text{ m} \end{array} \right.$$

$$J \left\{ \begin{array}{l} XJ = XC + X = 533.7069 + 231 = 764.7069 \text{ m} \\ ZJ = ZC - Z = 1266.23 - 0.0242 = 1266.2058 \text{ m} \end{array} \right.$$



Chapitre VI

Profil en travers

VI.1.Définition :

Le profil en travers d'une chaussée est une coupe perpendiculaire à l'axe de la route de l'ensemble des points définissant sa surface sur un plan vertical.

Un projet routier comporte le dessin d'un grand nombre de profils en travers, pour éviter de rapporter sur chacun de leurs dimensions, on établit tout d'abord un profil unique appelé « profil en travers » contenant toutes les dimensions et tous les détails constructifs (largeurs des voies, chaussées et autres bandes, pentes des surfaces et talus, dimensions des couches de la superstructure, système d'évacuation des eaux etc....).

VI.2-Les éléments de composition du profil en travers:

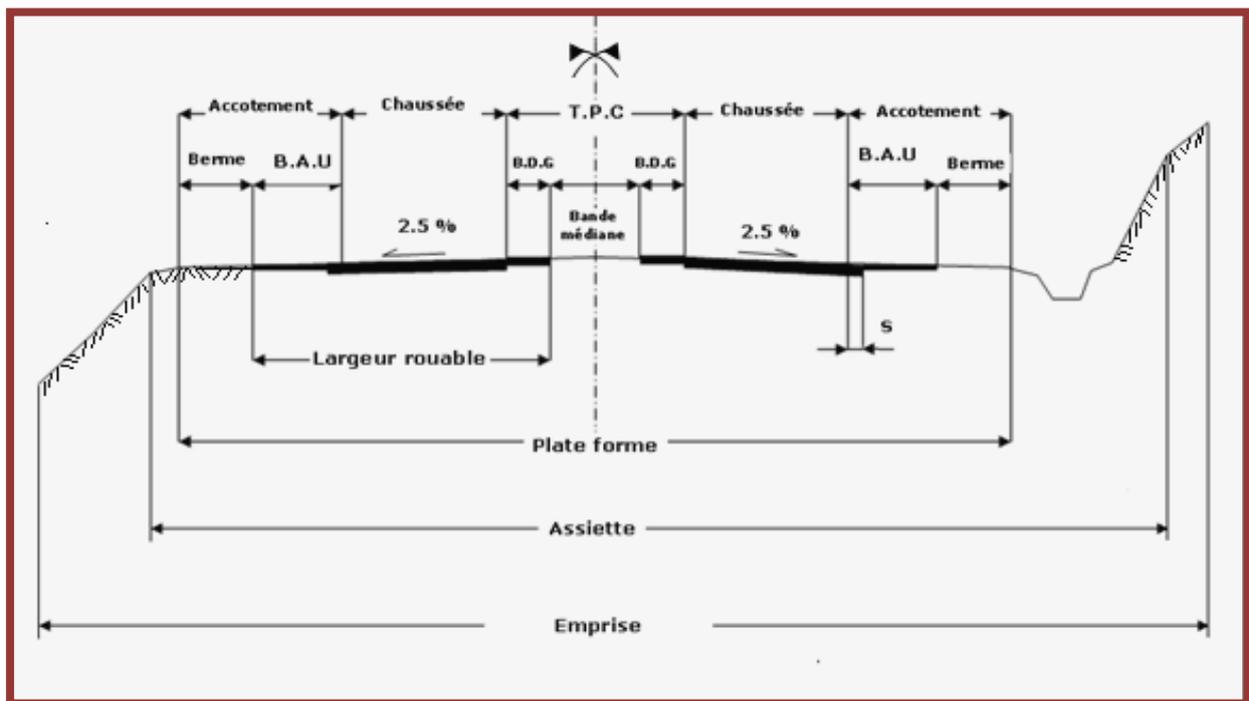


Figure VI. 1 : Les éléments constitutifs du profil en travers.

a) La chaussée :

C'est la surface aménagée de la route sur laquelle circulent normalement les véhicules. La route peut être à chaussée unique ou à chaussée séparée par un terre-plein central.

b) La largeur rouable:

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

c) La plate forme :

C'est la surface de la route située entre les fossés ou les crêtes de talus de remblais, comprenant la ou les deux chaussées et les accotements, éventuellement les terre-pleins et les bandes d'arrêts.

d) Assiette :

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

e) L'emprise :

C'est la surface du terrain naturel appartenant à la collectivité et affectée à la route et à ses dépendances (talus, chemins de désenclavement, exutoires, etc....), elle coïncidant généralement avec le domaine public.

f) Les accotements :

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

Ils comportent généralement les éléments suivants :

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

g) Le terre-plein central :

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

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

h) 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.

i) Le talus :

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

A : la distance sur la base du talus.

B : la hauteur du talus

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

Pour les déblais.

j) La largeur de la chaussée :

La largeur de la chaussée dépend surtout de l'importance de la circulation à écouler. La largeur du gabarit des véhicules étant de 2.50 m, cette même largeur constitue un minimum Pour la largeur d'une voie Sur les routes à circulation intense et rapide, une largeur de voie de 2.50m est insuffisante, il faut au moins 3 m et mieux encore 3.50 m pour que les véhicules de tous Gabarits qui puissent se croiser et se dépasser en toute sécurité. La largeur de voie peut être réduite à 3m(exceptionnellement 2.50 m) sur les routes peu fréquentées.

VI.3. Différents types de profil :

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

VI -3.1. Le profil en travers type :

Le profil en travers type est une pièce de base dessinée dans les projets de nouvelles routes ou d'aménagement de routes existantes.

Il contient tous les éléments constructifs de la future route, dans toutes les situations (remblais, déblais).

L'application du profil en travers type sur le profil correspondant du terrain en respectant la côte du projet permet le calcul de l'avant mètre des terrassements.

VI -3.2. Le profil en travers courant :

Le profil en travers courant est une pièce de base dessinée dans les projets à une distances régulières (10, 15, 20,25m...).qui servent à calculer les cubatures.

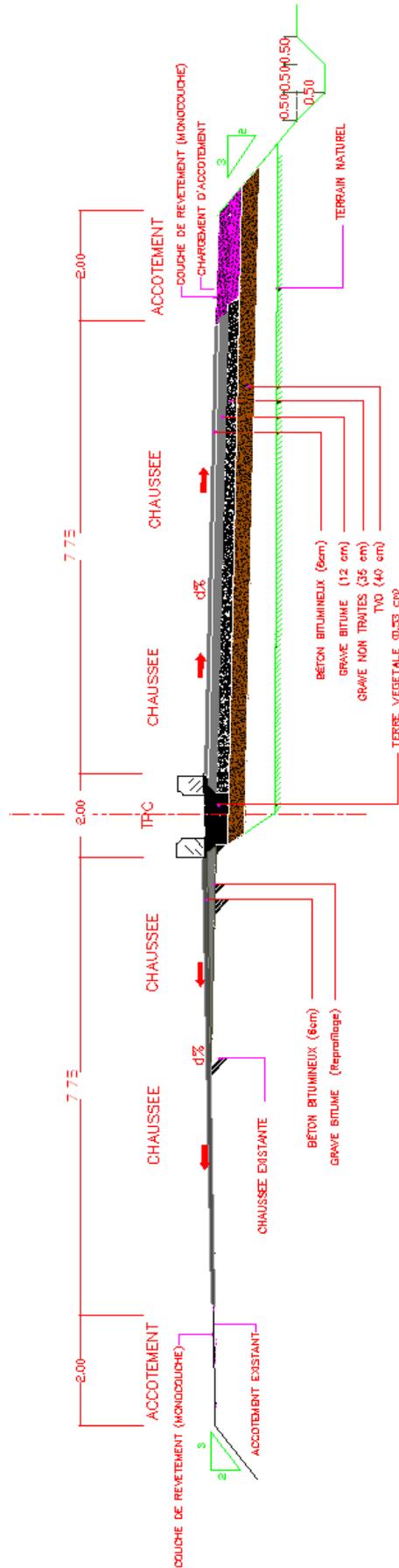
VI.4- Le profil en travers type du projet:

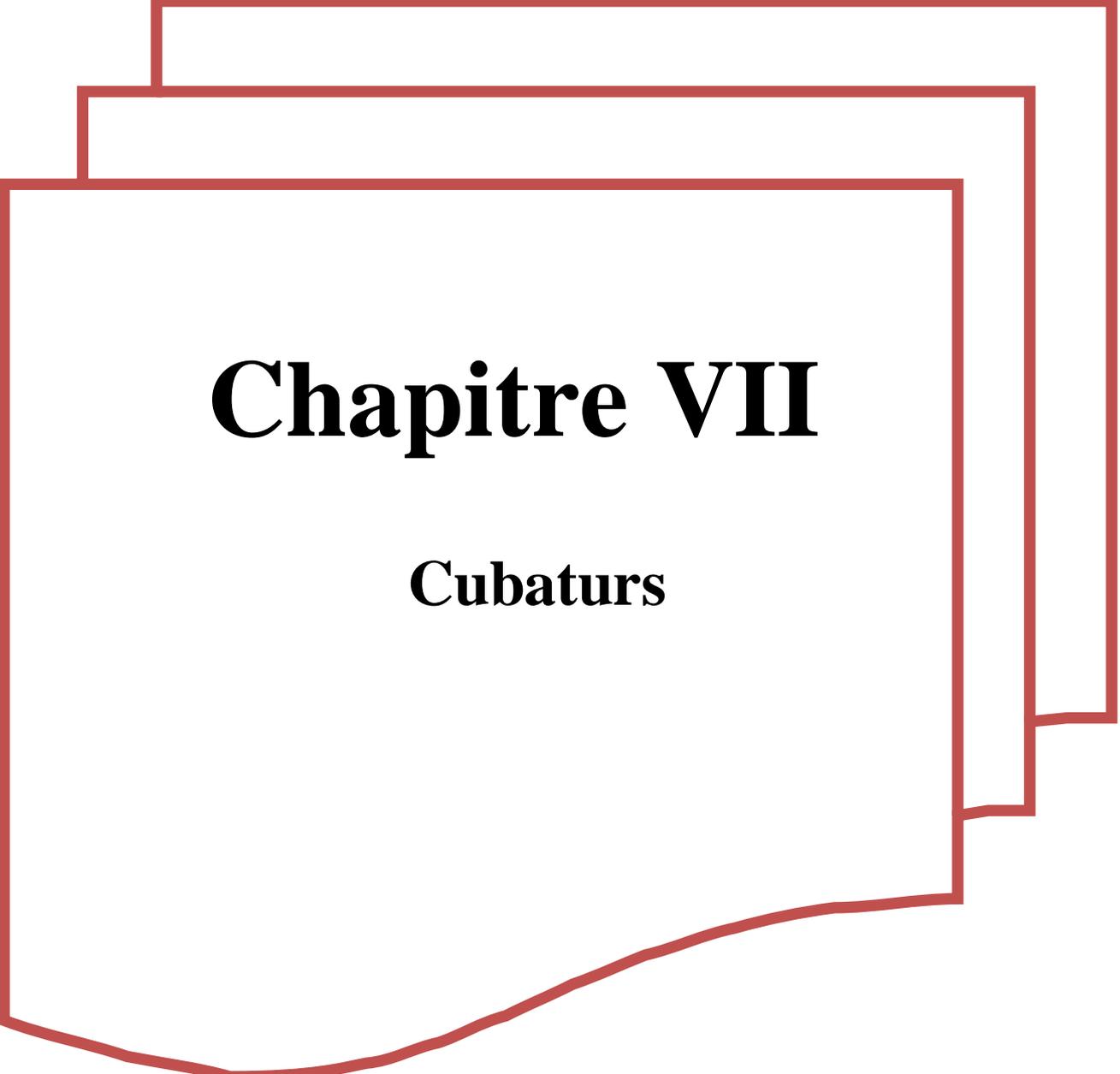
L'ancienne chaussée présentait une largeur variable de 6.50 à 8.00 m plus des accotements de largeur varier entre 1.80 m et 2.50 m, et pour les rend aux normes, Le profil en travers type a été fixé en commun accord avec le maître de l'ouvrage, avec l'emprise suivante :

Réalisation de 2 voies supplémentaires. Les profils en travers constitués comme suite

- Largeur de la chaussée.....2 (7.75) =15.5 m
- Accotement.....2 x 2.00 m
- T.P.C.....2.00 m
- Pente de talus : Remblais: 3/2, Déblais: 3/2.

PROFIL EN TRAVERS TYPE EN 2X2 VOIES
 DEDOUBLEMENT DE LA CHAUSSEE A GAUCHE





Chapitre VII

Cubatur

VII -1. Introduction

Avant de calculer le volume des terres compris dans une butte en déblai, ou dans un remblai, il faut déterminer au préalable les surfaces des différents profils en travers.

Deux types de profil en travers peuvent se rencontrer :

Profils homogènes : ce sont des profils complètement en remblais ou complètement en déblai.

Profils mixtes : ce sont des profils partiellement en remblais et partiellement en déblai.

VII -2- Méthode de calcul des cubatures :

Le calcul des cubatures est généralement difficile et compliqué mais il existe plusieurs méthodes qui le simplifient ;

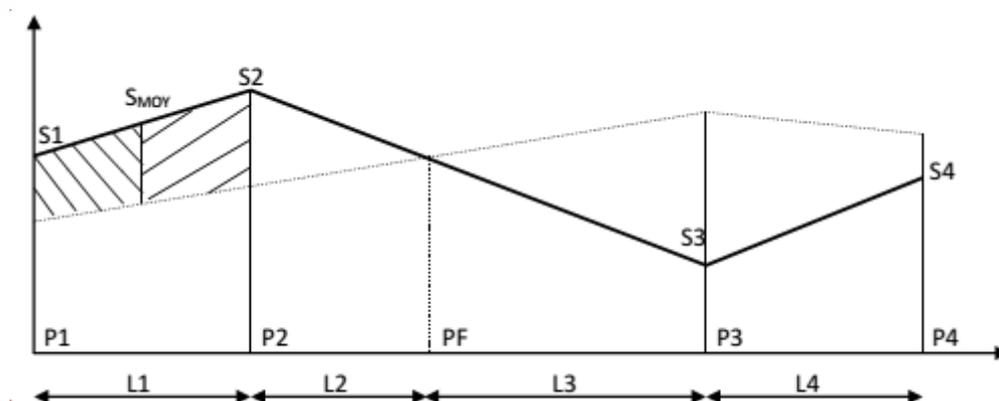


Figure VII.1. : Les positions des sections dans un profil en long d'un tracé donné.

PF: profil fictif, surface nulle

S_i : surface de profil en travers P_i

L_i : distance entre ces deux profils

S_{MOY} : surface intermédiaire (surface parallèle et à mi-distance L_i)

VII -3. Exemple d'application

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

Le volume total de terre pour la figure de l'exemple ci-dessus est:

$$V = L_1 (S_1+S_2)/2 + L_2 S_2/2 + L_3 S_3/3 + L_4 (S_3+S_4)/2$$

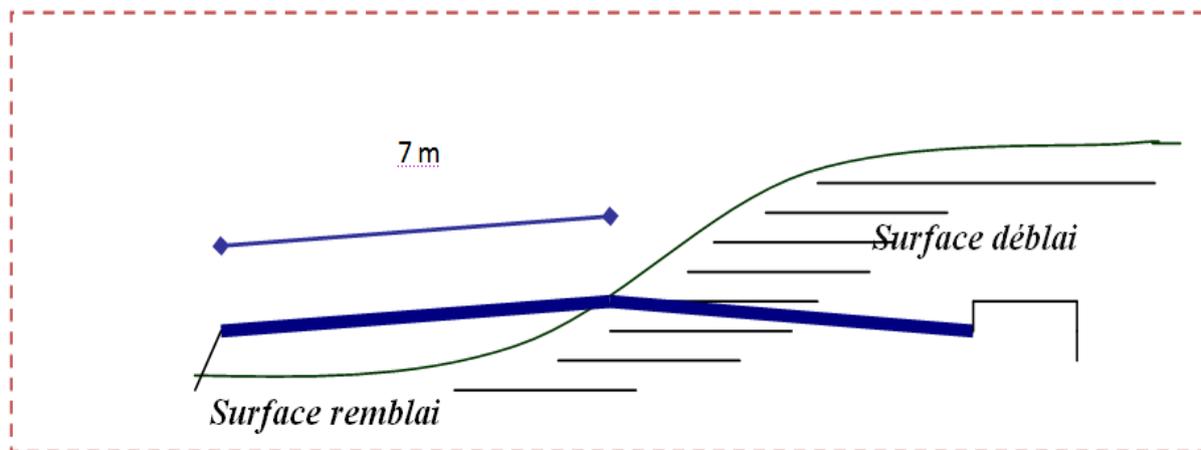


Figure VII -2 : Les sections des profils en travers d'un tracé donné.

VII -4. Calcul des cubatures de projet :

Le calcul automatique des cubatures a donné lieu à un volume de remblai et de déblai comme suit:

-Volume déblai $v_d = 105815 \text{ m}^3$

-Volume remblai $v_r = 25885 \text{ m}^3$



Chapitre VIII

Etude géotechnique

VIII.1.Introduction:

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

VIII.2.Les moyens de la reconnaissance :

Les moyens de la reconnaissance d'un tracé routier sont essentiellement :

- L'étude des archives et documents existants.
- Les visites de site et les essais « in-situ ».
- Les essais de laboratoire.

VIII.3.Les différents essais en laboratoire :

Les essais réalisés en laboratoire sont :

- Les essais d'identification.
- Les essais mécaniques.

VIII.3.1.Les essais d'identification:

- Teneur en eaux et masse volumique.
- Analyse granulométrique.
- Limites d'Atterberg.

VIII.3.2. Les essais mécaniques :

- Essai PROCTOR.
- Essai CBR.
- Essai DE CISAILLEMENT A LA BOITE

VIII.3.1.a - Les Essais D'identification :**a)-Masse volumique et teneur en eau:**

- ✓ **Teneur en eau :** exprime, pour un volume de sol donné, le rapport du poids de l'eau au poids du sol sec, soit $\omega = W_w/W_s$
- ✓ **Masse volumique :** (γ) est la masse d'un volume unité de sol : $\gamma = W/V$.
- ✓ On calcule aussi la masse volumique sèche : $\gamma_d = W_s/V$

- ✓ **Principe de l'essai :** on utilise le principe de la poussée d'Archimède .En effet, on mesure le volume d'eau déplacé hors de l'introduction d'un certain poids de sol sec, la connaissance du poids des grains solides et de leur volume permet de calculer le poids volumique des grains solides.
- ✓ **But de l'essai:** le but de cet essai est de déterminé expérimental au laboratoire de certains caractéristique physique des sols.
- ✓ **Domaine d'utilisation:** cet essai utilise pour classer les différents types de sols.

b) -Analyses granulométriques :

- ✓ Les résultats de l'analyse granulométrique sont donnés sous la forme d'une courbe dite courbe granulométrique et construite emportant sur un graphique cette analyse se fait en générale par un tamisage.
- ✓ **Principe d'essai :** l'essai consiste à fractionner au moyen d'une série de tamis et passoires reposants sur un fond de tamis un matériau en plusieurs classes de tailles décroissantes
- ✓ **But de l'essai :** c'est un essai qui a pour objet de la détermination en poids des éléments d'un sol (matériau) suivant leurs dimensions (cailloux, gravier, gros sable, sable fin, limon et argile).
- ✓ **Domaine d'utilisation:** la granulométrie est utilisée pour la classification des sols en vue de leur utilisation dans la chaussée.

c)-Limites d'Atterberg :

- ✓ **Limite de plasticité (Wp) :** caractérisant le passage du sol de l'état solide à l'état plasticité.
Elle varie de 0% à 100%, mais elle demeure généralement inférieure à 40%.

- ✓ **Limite de liquidité (WL)** : caractérisant le passage du sol de l'état plastique à l'état liquide $WL = \omega (N/25)^{0.121}$

ω : teneur en eau au moment de l'essai donnant n coups

N: nombre de coups

L'indice de plasticité (I_p), $I_p = W_L - W_P$

- ✓ **Principe de l'essai** : la détermination de WL et WP nous donnent une idée approximative des propriétés du matériau étudié, elle permet de le classer grâce à l'abaque de plasticité de Casa grande.
- ✓ **But de l'essai** : cet essai permet de prévoir le comportement des sols pendant les opérations de terrassement, en particulier sous l'action de la teneur en eau, il se fait uniquement sur les éléments fins du sol (caractériser les sols fins).
- ✓ **Domaine d'application**: l'essai s'applique aux sols fins pendant les opérations de terrassement dans le domaine des travaux publics (assises de chaussées y compris les couches de forme)

VIII.3.1.b- Les Essais Mécaniques :

a) - Essai PROCTOR :

- ✓ L'essai Proctor est un essai routier, il s'effectue à l'énergie dite modifiée, il y a aussi l'énergie normale.
- ✓ **Principe de l'essai** : l'essai consiste à mesurer le poids volumique sec d'un sol disposé en trois couches dans un moule Proctor de volume connu, dans chaque couche étant compactée avec la dame Proctor, l'essai est répété plusieurs fois et on varie à chaque fois la teneur en eau de l'échantillon et on fixe l'énergie de compactage.

Les grains passants par le tamis de 5 mm sont compactés dans le moule Proctor.

- ✓ **But de l'essai** : l'essai Proctor consiste à étudier le comportement d'un sol sous l'influence de compactage (la réduction de son volume par réduction des vides d'air) et une teneur en eau c'est-à-dire la détermination de 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, piste d'aérodromes).

b) - Essai C.B.R (California Bearing Ratio):

On réalise en général trois essais :

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

On s'intéresse actuellement au « CBR imbibé ».

- ✓ **Principe de l'essai :** on compacte avec une dame standard dans un moule standard, l'échantillon de sol recueilli sur le site, selon un processus bien déterminé, à la teneur en eau optimum (Proctor modifié) avec trois (3) énergies de compactage 25 c/c ; 55 c/c ; 10 c/c et imbibé pendant quatre (4) jours.

Les passants sur le tamis inférieur à 20 mm dans le moule CBR.

- ✓ **But de l'essai :** l'essai a pour but de déterminer pour un compactage d'intensité donnée la teneur en eau optimum correspondant, elle permet d'évaluer la portance du sol en estimant sa résistance au poinçonnement.
- ✓ **Domaine d'utilisation:** cet essai est utilisé pour dimensionnement des structures des chaussées et orientation les travaux de terrassements.

c) - ESSAI DE CISAILLEMENT A LA BOITE :

- ✓ **Principe de l'essai :** Il s'agit de déterminer les caractéristiques mécaniques d'un sol en procédant au cisaillement rectiligne d'un échantillon sous charge constante. L'essai de cisaillement permet de tracer la courbe intrinsèque du sol étudié, et de déterminer son angle de frottement interne ϕ et sa cohésion C.

VIII.4. Condition d'utilisation des sols en remblais :

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

Les matériaux de remblais seront exempts de :

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

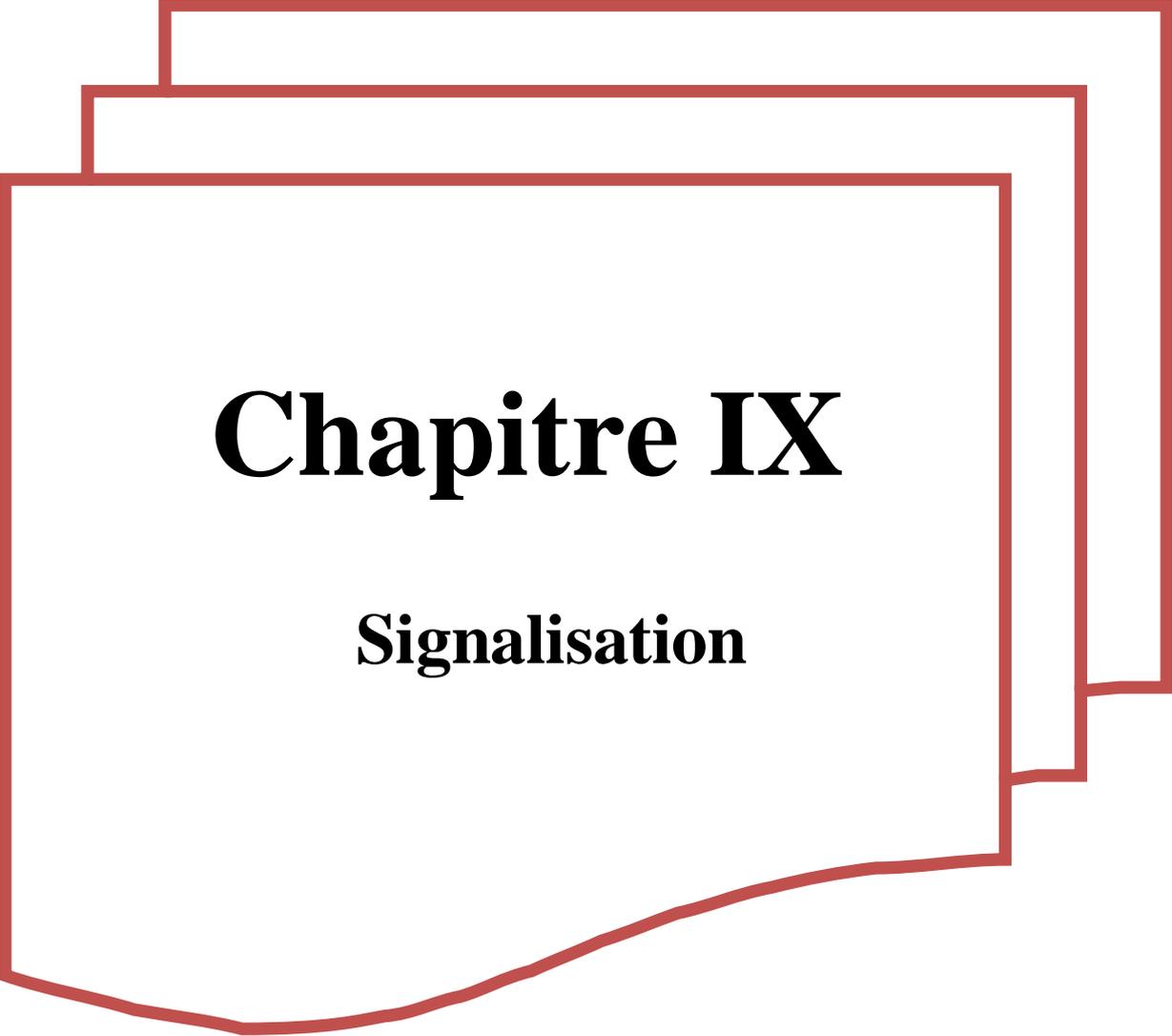
Les remblais seront réglés et soigneusement compactés sur la surface pour laquelle seront exécutés.

Les matériaux des remblais seront établis par couche de 30cm 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.

VIII.5. Résultats des essais au laboratoire

Localisation des puits		PK 200+150	PK 201+300	PK 202+800	PK 203+900		
Profondeur (m)		0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 4.00		
Nature		Tuf blanchâtre avec cailloux et galets et traces de gypse	Sable limoneux brunâtre avec des cailloux	Grave sableuse brunâtre renfermant des cailloux et galets	Grave sableuse brune avec cailloux et galets		
Essais de caractérisation	Teneur en eau (%)		6.24	7.75	3.65	5.82	
	Densité apparente (t/m ³)		1.62	1.22	1.79	1.69	
	Granulométrie (%)	< 5mm	56.74	96.26	41.38	60.45	
		< 2mm	50.02	91.91	32.66	42.01	
		< 80µm	27.90	59.70	13.19	10.07	
	Limites d'Atterberg	Wl (%)	29.69	32.76	33.92	Nm	
		Wp (%)	17.44	20.37	18.86	Nm	
		Ip (%)	12.25	12.39	15.06	Nm	
	Essais mécaniques	Proctor modifié	Wopm	7.7	9.7	6.00	6.30
			γopm	2.13	1.97	2.26	2.25
Essai CBR		CBR (%)	60.67	13.9	65.14	63.35	
		Gonfl (mm)	3.80	16.6	1.1	0.2	
Cisaillement		Cu (bar)		0.1			
		Φu(°)		33.69			

Localisation des puits		PK 204+900	PK 205+400	PK 206+000	PK 207+100		
Profondeur (m)		0,00 – 4.00	0,00 – 4.00	0,00 – 1.50	0,00 – 4.00		
Nature		Sable limoneux brunâtre avec des cailloux et galets	Grave sablo-argileuse brunâtre avec cailloux et galets	Grave sablo-limoneuse brunâtre avec cailloux et galets	Tuf blanchâtre avec cailloux et traces de gypse		
Essais d'identification	Teneur en eau (%)		7.43	3.02		7.67	
	Densité apparente (t/m3)		1.56	1.70		1.54	
	Granulométrie (%)	< 5mm	60.37	59.91	49.12	60.97	
		< 2mm	53.89	41.50	40.86	51.66	
		< 80µm	27.10	10.15	20.96	39.95	
	Limites d'Atterberg	Wl (%)	23.28	Nm	21.62	28.27	
		Wp (%)	16.12	Nm	14.42	22.31	
		Ip (%)	7.16	Nm	7.20	5.96	
	Essais mécaniques	Proctor modifié	Wopm	5.50	6.20	10.00	12.10
			γopm	2.16	2.25	1.94	2.04
Essai CBR		CBR (%)	32.48	64.69	74.84	22.38	
		Gonfl (mm)	2.0	0.8	1.80	5.85	
Cisaillement		Cu (bar)	0.24				
		Φu (°)	37.88				



Chapitre IX

Signalisation

IX.1. Introduction :

La signalisation routière joue un rôle primordial dans la mesure où elle permet à la circulation de se développer dans une très bonne condition (vitesse, sécurité), il est néanmoins rappelé que:

- Les supports des panneaux de signalisation ne doivent pas empiéter sur les bandes dérasées de droites et de gauche, ils sont placés le plus loin possible des surfaces accessibles aux véhicules.
- Les supports de portiques, potence etc., doivent être généralement isolés par des glissières de sécurité.

IX. 2. Objectifs de signalisation routière :

La signalisation routière a pour rôle:

- De rendre plus sûre et plus facile la circulation routière.
- De rappeler certaines prescriptions du code de la route.
- D'indiquer et de rappeler les diverses prescriptions particulières.
- De donner des informations relatives à l'utilisateur de la route.

IX .3. Types de signalisation :

On distingue deux types de signalisation :

- Signalisation verticale
- Signalisation horizontale

3. 1. Marques longitudinales :

- **Lignes continues :**

Elles ont un caractère impératif (non franchissables sauf du côté où elles sont doublées par une ligne discontinue). Ces lignes sont utilisées pour indiquer les sections de route où le dépassement est interdit.

- **Lignes discontinues :**

Ce sont des lignes utilisées pour le marquage, elles se différencient par leur module, c'est-à-dire le rapport de la longueur des traits à celle de leurs intervalles. On distingue :

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

Les modulations des lignes discontinues sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau IX.1. : Modulation de la ligne continue

Type de modulation	Longueur du trait (en mètres)	Intervalle entre deux traits successifs (mètres)	Rapport plein vide
T ₁	3.00	10.00	Environ 1/3
T' ₁	1.50	5.00	
T ₂	3.00	3.50	Environ 1
T' ₂	0.50	0.50	
T ₃	3.00	1.33	Environ 3
T' ₃	20.00	6.00	

3.1.1. Marques transversales :

- **Marques sur chaussée :**

- **Les lignes mixtes :**

Sont des lignes continues doublées par des lignes discontinues du type T1 dans le cas général.

- **Lignes transversales :**

Elles sont utilisées pour le marquage, on distingue :

- **Ligne stop :**

C'est une ligne continue qui oblige les usagers à marquer un arrêt.

- **Autres signalisation :**

- **Les flèches de sélection :**

Ces flèches situées au milieu d'une voie signalent aux usagers, notamment à proximité des intersections, qu'il doit suivre la direction indiquée.

- **Largeur des lignes :**

La largeur des lignes est définie par rapport à une largeur unité « U » différente suivant le type de route :

- U=7.5cm sur autoroutes et voies rapides urbaines.
- U=6cm sur les routes et voies urbaines.
- U=5cm sur les autres routes.

Pour notre cas la largeur des lignes est définie d'un U= 7.5cm.

IX.4. Les critères de conception de la signalisation :

Il est nécessaire de concevoir une bonne signalisation tout en respectant les critères suivants :

- cohérence entre la géométrie de la route et la signalisation (homogénéités).
- Cohérence avec les règles de circulation.
- Cohérence entre la signalisation verticale et horizontale.

IX.5. Application au projet :

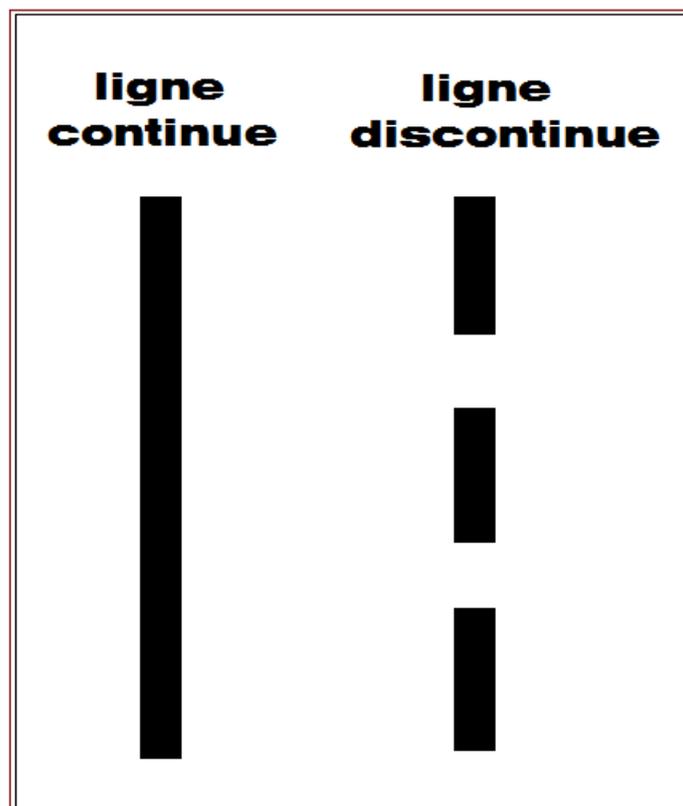
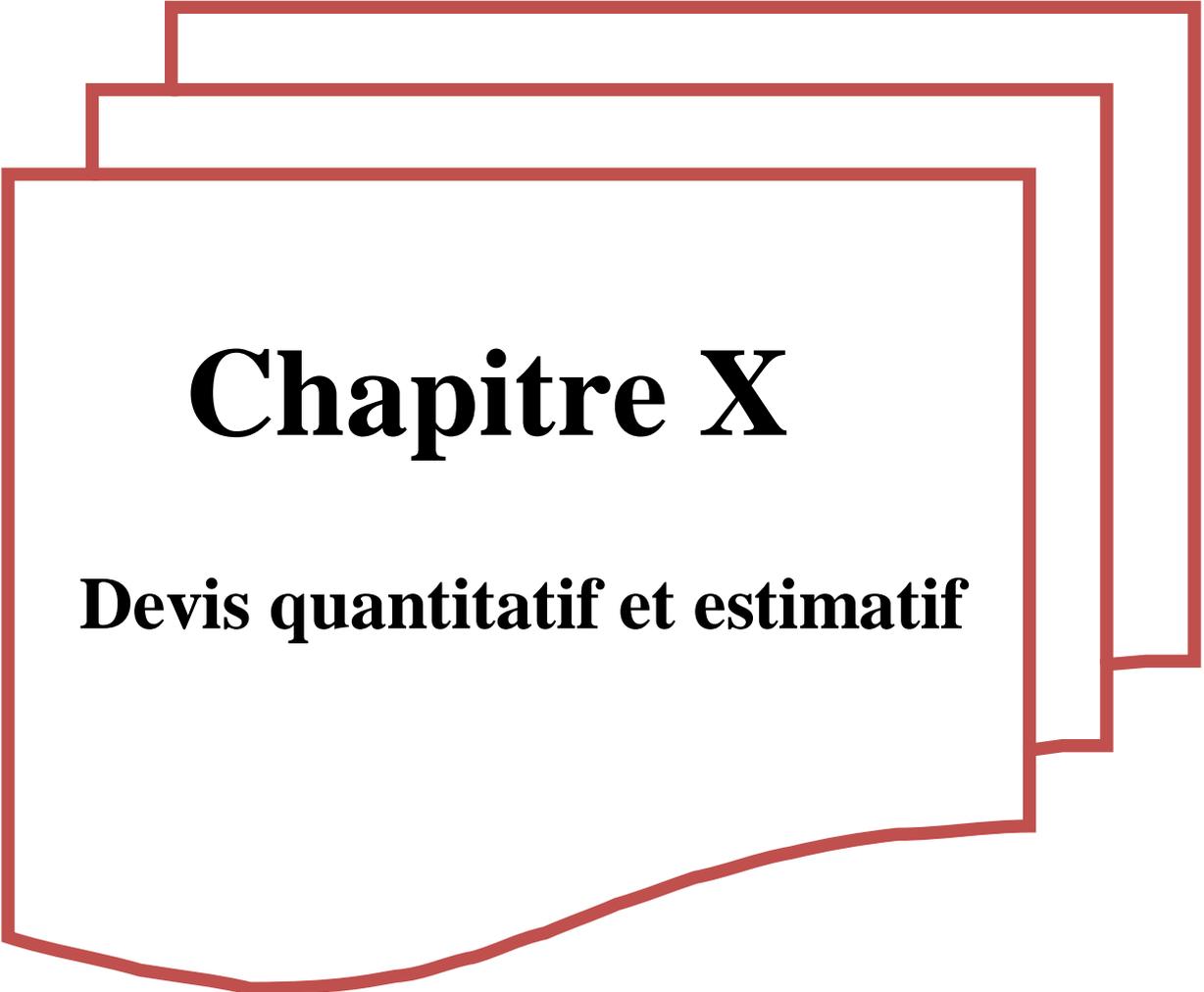


Figure IX.1. : Les signalisations horizontales



Figure IX.2. : Les signalisations verticales.



Chapitre X

Devis quantitatif et estimatif

Devis quantitatif et estimatif

Désignation	Unité	Quantité	PU : DA	Prix : DA
1- Terrassement				
1/1- Décapage de terre végétale sur d'épaisseur 20cm Y/C compactage et arrosage	m ³	26100.285	300	7830086
1/2- Déblais en sol inutilisable mis en dépôt	m ³	105815	300	31744500
1/3- Remblais en provenance d'emprunts	m ³	25885	350	9059750
TOTAL 1				48634336
2- Chaussée				
2/1- Couche de forme en TVO ep=40cm	m ³	51261.14	800	41008912
2/2- Couche de fondation GNT	m ³	35419.66	2000	70839320
2/3- Couche de base GB (2.2t/m ³)	t	29891	6200	185321633
2/4- Couche de revêtement BB (2.4t/m ³)	t	17354	6500	112801884
2/5- Accotement en TVO	m ³	13735.06	600	8241036
2/6- Couche d'imprégnation (0.75 kg/m ²)	m ²	123479	100	12347900
2/7- Couche d'accrochage dose à (0.25kg/m ²)	m ²	119620	100	11962018
TOTAL 2				442522703
3- Terre plain centrale				
3/1- Fourniture et pose de bordures y/c solive en béton dosé 300 kg/m ³	ml	15435	650	10032750
3/2- Terre végétale	m ³	1840.55	800	1472440
TOTAL 3				11505190
4- Signalisation				
4/1- Signalisation horizontale				
Ligne continue	ml	15435	50	771750
Ligne discontinue (axiale)	ml	15435	40	617400
Ligne discontinue (de rive)	ml	15435	45	694575
4/1- Signalisation verticale	U	30	5000	150000
TOTAL 4				2233725
TOTAL GENERAL HT (DA)				504 895 954
TVA 19% (DA)				95 930 231
TOTAL TTC (DA)				600 826 185
six cent millions huit cent vingt-six mille cent quatre-vingt-cinq dinars algériens				

Conclusion générale

Ce projet de fin d'études m'a permis de mettre en pratique mes connaissances théoriques et techniques acquises pendant ma formation à l'université Mohamed Khider de Biskra dans la filière travaux public option voies et ouvrages d'art.

Ce projet m'a permis aussi de connaître des problèmes techniques et administratifs rencontrés dans de tels projets.

C'est une grande occasion pour faire connaissance du déroulement d'un projet particulier des travaux publics (construction d'un dédoublement d'une route existante) et par conséquent la maîtrise des nouvelles technologies ainsi que l'utilisation des logiciels de calcul et de dessin notamment, PISTE, COVADIS et AUTOCAD.

Dans mon projet d'étude, j'ai suivi et appliqué rigoureusement toutes les normes, directives ainsi que les recommandations liées au domaine routier ; par ailleurs, mon point de base dans ce projet était : le confort et la sécurité des usagés de la route et aussi bien sûr, l'économie liée à la réalisation de cette route.

Ce projet m'a permis d'enrichir mon savoir, de déceler et solutionner les problèmes rencontrés lors de l'établissement de mon projet. Je souhaite que les travaux que j'ai accomplis constituent un premier pas vers la vie professionnelle.

BIBLIOGRAPHIE

Règlement

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

Documents

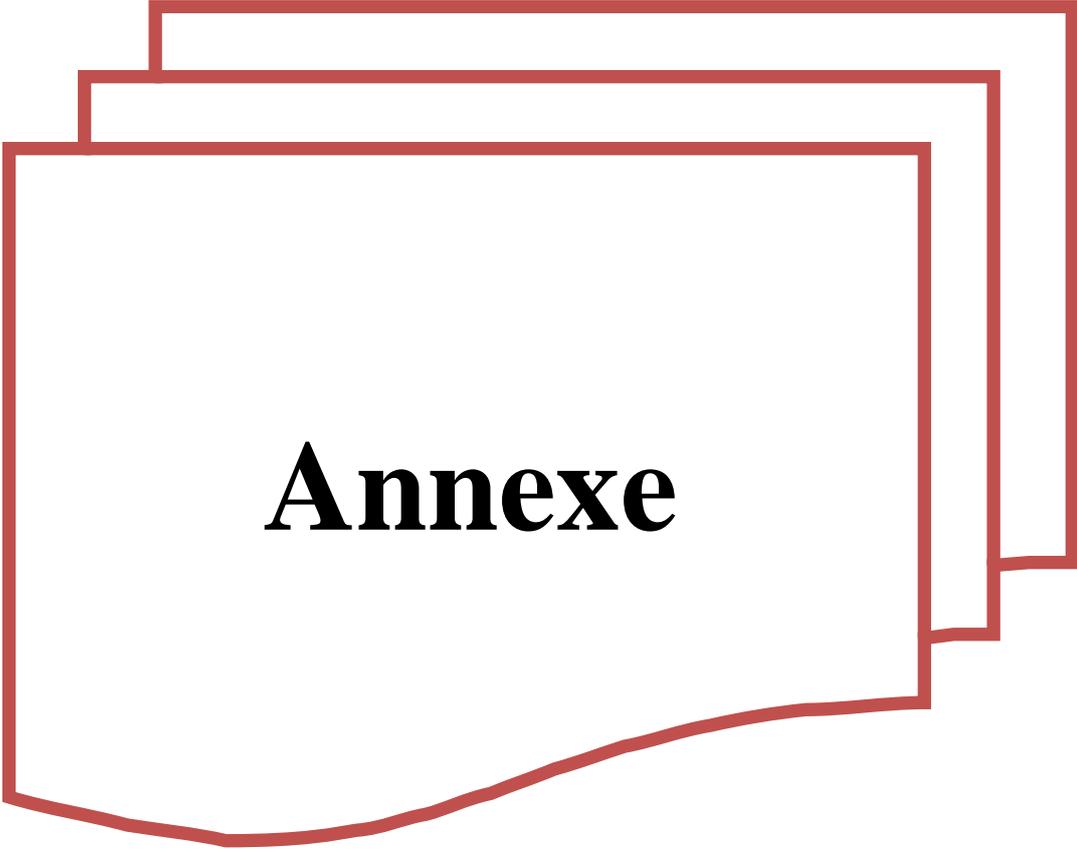
- Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP).
- Les cours des routes (UNIVERSITE MED KHEIDER).

Autres

- Aides mémoire Routes.
- Google Earth.
- Wikipidia

Outils informatiques

- Logiciel autopiste
- Logiciel Manuel
- Auto CAD 2008
- Microsoft Excel.
- Microsoft Word



Annexe

Axe En Plan

Elts Caractéristiques				Points de Contacts		
Nom	Paramètres		Longueur	Abscisse	X	Y
Droite 1	Gisement	154.3259 g	200.352	0.000	36583.531	95151.719
Clothoïde 1	Paramètre	-244.643	133.000	200.352	36715.255	95000.757
Arc 1	Rayon	-450.000 m	123.134	333.352	36797.578	94896.461
	Centre X	36418.643 m				
	Centre Y	94653.752 m				
Clothoïde 2	Paramètre	244.643	133.000	456.485	36849.067	94785.032
Droite 2	Gisement	190.5613 g	868.529	589.485	36875.141	94654.745
Clothoïde 3	Paramètre	-364.692	133.000	1458.014	37003.440	93795.744
Arc 2	Rayon	-1000.000 m	29.502	1591.014	37020.163	93663.826
	Centre X	36023.503 m				
	Centre Y	93582.155 m				
Clothoïde 4	Paramètre	364.692	133.000	1620.517	37022.138	93634.391
Droite 3	Gisement	200.9065 g	333.576	1753.517	37023.192	93501.421
Clothoïde 5	Paramètre	-270.463	133.000	2087.093	37018.442	93167.879
Arc 3	Rayon	-550.000 m	56.839	2220.093	37011.197	93035.163
	Centre X	36466.212 m				
	Centre Y	93109.269 m				
Clothoïde 6	Paramètre	270.463	133.000	2276.932	37000.645	92979.338
Droite 4	Gisement	222.8802 g	411.395	2409.932	36958.947	92853.134
Clothoïde 7	Paramètre	257.876	133.000	2821.326	36814.254	92468.024
Arc 4	Rayon	500.000 m	3.437	2954.326	36773.071	92341.671
	Centre X	37260.312 m				
	Centre Y	92229.435 m				
Clothoïde 8	Paramètre	-257.876	133.000	2957.764	36772.311	92338.319
Droite 5	Gisement	205.5085 g	1097.565	3090.764	36754.971	92206.559
Clothoïde 9	Paramètre	244.643	133.000	4188.329	36660.120	91113.100
Arc 5	Rayon	450.000 m	11.808	4321.329	36655.168	90980.321
	Centre X	37104.325 m				
	Centre Y	91007.867 m				
Clothoïde 10	Paramètre	-244.643	133.000	4333.137	36656.046	90968.546
Droite 6	Gisement	185.0223 g	442.206	4466.137	36680.620	90837.967
Clothoïde 11	Paramètre	229.632	131.827	4908.343	36783.700	90407.944
Arc 6	Rayon	400.000 m	35.538	5040.170	36821.374	90281.780
	Centre X	37189.790 m				
	Centre Y	90437.567 m				
Clothoïde 12	Paramètre	-229.632	131.827	5075.708	36836.650	90249.706
Droite 7	Gisement	158.3854 g	1051.297	5207.535	36910.861	90140.944
Clothoïde 13	Paramètre	-345.977	133.000	6258.832	37550.168	89306.372
Arc 7	Rayon	-900.000 m	10.547	6391.832	37628.404	89198.856
	Centre X	36875.485 m				
	Centre Y	88705.791 m				
Clothoïde 14	Paramètre	345.977	133.000	6402.379	37634.130	89189.999
Droite 8	Gisement	168.5393 g	332.383	6535.379	37700.062	89074.528
Clothoïde 15	Paramètre	191.964	92.125	6867.762	37857.716	88781.913
Arc 8	Rayon	400.000 m	66.068	6959.887	37904.464	88702.594
	Centre X	38232.475 m				
	Centre Y	88931.524 m				
Clothoïde 16	Paramètre	-191.964	92.125	7025.955	37946.569	88651.778
Droite 9	Gisement	143.3621 g	8.970	7118.080	38015.818	88591.102
Clothoïde 17	Paramètre	-191.964	73.700	7127.050	38022.787	88585.453
Arc 9	Rayon	-500.000 m	303.146	7200.750	38078.871	88537.666
	Centre X	37736.288 m				
	Centre Y	88173.472 m				
Clothoïde 18	Paramètre	191.964	73.700	7503.896	38225.337	88277.543
Droite 10	Gisement	191.3436 g	139.835	7577.596	38237.116	88204.808
				7717.431	38256.071	88066.264
Longueur totale de l'axe 7717.431 mètre(s)						

Profil En Long Projet

Elts Caractéristiques			Points de Contacts	
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude
Pente 1	Pente 0.64 %	1.730	0.000	1266.630
Parabole 1	Pente 0.64 %	46.117	1.730	1266.641
	Rayon 1800.000 m			
	Sommet Absc. -9.745 m			
	Sommet Alt. 1266.605 m			
Pente 3.20 %				
Pente 2	Pente 3.20 %	23.547	47.847	1267.526
Parabole 2	Pente 3.20 %	97.383	71.394	1268.279
	Rayon -4000.000 m			
	Sommet Absc. 199.377 m			
	Sommet Alt. 1270.327 m			
Pente 0.77 %				
Pente 3	Pente 0.77 %	75.679	168.777	1270.210
Parabole 3	Pente 0.77 %	67.178	244.456	1270.789
	Rayon -4000.000 m			
	Sommet Absc. 275.056 m			
	Sommet Alt. 1270.906 m			
Pente -0.91 %				
Pente 4	Pente -0.91 %	17.783	311.634	1270.739
Parabole 4	Pente -0.91 %	55.986	329.417	1270.576
	Rayon -4000.000 m			
	Sommet Absc. 292.839 m			
	Sommet Alt. 1270.743 m			
Pente -2.31 %				
Pente 5	Pente -2.31 %	125.926	385.403	1269.672
Parabole 5	Pente -2.31 %	253.756	511.329	1266.758
	Rayon 10000.000 m			
	Sommet Absc. 742.740 m			
	Sommet Alt. 1264.081 m			
Pente 0.22 %				
Pente 6	Pente 0.22 %	201.067	765.085	1264.106
Parabole 6	Pente 0.22 %	49.948	966.152	1264.555
	Rayon -5000.000 m			
	Sommet Absc. 977.324 m			
	Sommet Alt. 1264.567 m			
Pente -0.78 %				
Pente 7	Pente -0.78 %	115.440	1016.100	1264.417
Parabole 7	Pente -0.78 %	15.912	1131.540	1263.522
	Rayon 5000.000 m			
	Sommet Absc. 1170.316 m			
	Sommet Alt. 1263.371 m			
Pente -0.46 %				
Pente 8	Pente -0.46 %	252.507	1147.452	1263.424
Parabole 8	Pente -0.46 %	50.789	1399.959	1262.269
	Rayon -3000.000 m			
	Sommet Absc. 1386.241 m			
	Sommet Alt. 1262.300 m			
Pente -2.15 %				
Pente 9	Pente -2.15 %	240.820	1450.748	1261.607
Parabole 9	Pente -2.15 %	149.735	1691.568	1256.429
	Rayon 4000.000 m			
	Sommet Absc. 1777.577 m			
	Sommet Alt. 1255.504 m			
Pente 1.59 %				
Pente 10	Pente 1.59 %	13.175	1841.302	1256.012

Elts Caractéristiques			Points de Contacts	
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude
Parabole 10	Pente 1.59 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 1918.203 m Sommet Alt. 1256.729 m Pente -0.93 %	101.080	1854.477	1256.221
Pente 11	Pente -0.93 %	174.096	1955.557	1256.555
Parabole 11	Pente -0.93 % Rayon -6000.000 m Sommet Absc. 2073.621 m Sommet Alt. 1255.190 m Pente -3.74 %	168.468	2129.653	1254.929
Pente 12	Pente -3.74 %	130.864	2298.121	1250.990
Parabole 12	Pente -3.74 % Rayon 6000.000 m Sommet Absc. 2653.484 m Sommet Alt. 1241.894 m Pente -1.66 %	124.798	2428.984	1246.094
Pente 13	Pente -1.66 %	100.218	2553.782	1242.722
Parabole 13	Pente -1.66 % Rayon 3000.000 m Sommet Absc. 2703.851 m Sommet Alt. 1240.643 m Pente 1.05 %	81.427	2654.001	1241.057
Pente 14	Pente 1.05 %	19.104	2735.428	1240.809
Parabole 14	Pente 1.05 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 2796.634 m Sommet Alt. 1241.232 m Pente -0.48 %	61.422	2754.532	1241.010
Pente 15	Pente -0.48 %	65.439	2815.954	1241.185
Parabole 15	Pente -0.48 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 2862.073 m Sommet Alt. 1240.916 m Pente -1.69 %	48.104	2881.393	1240.869
Pente 16	Pente -1.69 %	21.556	2929.497	1240.347
Parabole 16	Pente -1.69 % Rayon -6000.000 m Sommet Absc. 2849.918 m Sommet Alt. 1240.836 m Pente -2.36 %	40.431	2951.053	1239.984
Pente 17	Pente -2.36 %	59.417	2991.483	1239.166
Parabole 17	Pente -2.36 % Rayon -5000.000 m Sommet Absc. 2932.928 m Sommet Alt. 1239.156 m Pente -3.08 %	35.985	3050.900	1237.764
Pente 18	Pente -3.08 %	61.027	3086.885	1236.786
Parabole 18	Pente -3.08 % Rayon 5000.000 m Sommet Absc. 3301.868 m Sommet Alt. 1232.537 m Pente -1.87 %	60.511	3147.912	1234.907
Pente 19	Pente -1.87 %	90.818	3208.423	1233.410

Anexes

Dédoulement Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Elts Caractéristiques			Points de Contacts	
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude
Parabole 19	Pente -1.87 % Rayon -6000.000 m Sommet Absc. 3187.106 m Sommet Alt. 1232.760 m Pente -2.18 %	18.458	3299.241	1231.712
Pente 20	Pente -2.18 %	521.039	3317.699	1231.339
Parabole 20	Pente -2.18 % Rayon -4500.000 m Sommet Absc. 3740.794 m Sommet Alt. 1221.064 m Pente -2.61 %	19.497	3838.738	1219.998
Pente 21	Pente -2.61 %	15.513	3858.236	1219.532
Parabole 21	Pente -2.61 % Rayon 5000.000 m Sommet Absc. 4004.240 m Sommet Alt. 1217.424 m Pente -1.06 %	77.439	3873.749	1219.127
Pente 22	Pente -1.06 %	67.865	3951.188	1217.706
Parabole 22	Pente -1.06 % Rayon 4000.000 m Sommet Absc. 4061.495 m Sommet Alt. 1216.760 m Pente 1.47 %	101.093	4019.053	1216.986
Pente 23	Pente 1.47 %	3.118	4120.146	1217.190
Parabole 23	Pente 1.47 % Rayon -3500.000 m Sommet Absc. 4174.584 m Sommet Alt. 1217.612 m Pente -0.97 %	85.275	4123.264	1217.236
Pente 24	Pente -0.97 %	37.793	4208.539	1217.448
Parabole 24	Pente -0.97 % Rayon -3500.000 m Sommet Absc. 4212.377 m Sommet Alt. 1217.246 m Pente -2.46 %	52.194	4246.332	1217.081
Pente 25	Pente -2.46 %	22.002	4298.526	1216.186
Parabole 25	Pente -2.46 % Rayon -9000.000 m Sommet Absc. 4099.002 m Sommet Alt. 1218.370 m Pente -2.61 %	13.323	4320.527	1215.644
Pente 26	Pente -2.61 %	56.059	4333.851	1215.306
Parabole 26	Pente -2.61 % Rayon 2500.000 m Sommet Absc. 4455.145 m Sommet Alt. 1212.992 m Pente 2.20 %	120.263	4389.909	1213.843
Pente 27	Pente 2.20 %	1.648	4510.172	1213.598
Parabole 27	Pente 2.20 % Rayon -3500.000 m Sommet Absc. 4588.859 m Sommet Alt. 1214.482 m Pente -3.71 %	206.916	4511.820	1213.634
Pente 28	Pente -3.71 %	67.310	4718.737	1212.072

Elts Caractéristiques			Points de Contacts	
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude
Parabole 28	Pente -3.71 % Rayon 3000.000 m Sommet Absc. 4897.371 m Sommet Alt. 1207.509 m Pente 0.57 %	128.434	4786.046	1209.574
Pente 29	Pente 0.57 %	8.528	4914.480	1207.558
Parabole 29	Pente 0.57 % Rayon 5000.000 m Sommet Absc. 4894.492 m Sommet Alt. 1207.525 m Pente 2.95 %	118.753	4923.008	1207.606
Pente 30	Pente 2.95 %	48.113	5041.761	1209.694
Parabole 30	Pente 2.95 % Rayon -3500.000 m Sommet Absc. 5192.962 m Sommet Alt. 1212.629 m Pente 1.03 %	67.049	5089.873	1211.111
Pente 31	Pente 1.03 %	3.698	5156.923	1212.444
Parabole 31	Pente 1.03 % Rayon -5000.000 m Sommet Absc. 5212.105 m Sommet Alt. 1212.747 m Pente -0.40 %	71.544	5160.621	1212.482
Pente 32	Pente -0.40 %	8.041	5232.165	1212.706
Parabole 32	Pente -0.40 % Rayon 5000.000 m Sommet Absc. 5260.266 m Sommet Alt. 1212.634 m Pente 0.60 %	50.060	5240.206	1212.674
Pente 33	Pente 0.60 %	1.885	5290.266	1212.724
Parabole 33	Pente 0.60 % Rayon -4500.000 m Sommet Absc. 5319.151 m Sommet Alt. 1212.816 m Pente -0.60 %	54.117	5292.151	1212.735
Pente 34	Pente -0.60 %	34.570	5346.268	1212.735
Parabole 34	Pente -0.60 % Rayon 6000.000 m Sommet Absc. 5416.994 m Sommet Alt. 1212.417 m Pente 0.66 %	75.968	5380.838	1212.526
Pente 35	Pente 0.66 %	5.687	5456.806	1212.549
Parabole 35	Pente 0.66 % Rayon 3500.000 m Sommet Absc. 5439.270 m Sommet Alt. 1212.510 m Pente 3.34 %	93.609	5462.494	1212.587
Pente 36	Pente 3.34 %	37.721	5556.103	1214.460
Parabole 36	Pente 3.34 % Rayon -4500.000 m Sommet Absc. 5744.037 m Sommet Alt. 1218.226 m Pente 1.12 %	99.590	5593.824	1215.719
Pente 37	Pente 1.12 %	23.908	5693.414	1217.942

Elts Caractéristiques			Points de Contacts	
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude
Parabole 37	Pente 1.12 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 5762.321 m Sommet Alt. 1218.464 m Pente -0.70 %	72.999	5717.322	1218.211
Pente 38	Pente -0.70 %	3.748	5790.321	1218.366
Parabole 38	Pente -0.70 % Rayon 3500.000 m Sommet Absc. 5818.569 m Sommet Alt. 1218.254 m Pente 0.81 %	52.750	5794.069	1218.339
Pente 39	Pente 0.81 %	18.389	5846.819	1218.368
Parabole 39	Pente 0.81 % Rayon -5000.000 m Sommet Absc. 5905.565 m Sommet Alt. 1218.679 m Pente -0.57 %	68.871	5865.208	1218.516
Pente 40	Pente -0.57 %	1.210	5934.079	1218.598
Parabole 40	Pente -0.57 % Rayon -5000.000 m Sommet Absc. 5906.775 m Sommet Alt. 1218.672 m Pente -1.75 %	58.938	5935.289	1218.591
Pente 41	Pente -1.75 %	8.413	5994.228	1217.907
Parabole 41	Pente -1.75 % Rayon 2500.000 m Sommet Absc. 6046.367 m Sommet Alt. 1217.378 m Pente 1.74 %	87.119	6002.641	1217.760
Pente 42	Pente 1.74 %	85.106	6089.760	1217.754
Parabole 42	Pente 1.74 % Rayon 6000.000 m Sommet Absc. 6070.724 m Sommet Alt. 1218.328 m Pente 1.94 %	12.056	6174.866	1219.232
Pente 43	Pente 1.94 %	65.717	6186.923	1219.453
Parabole 43	Pente 1.94 % Rayon -6000.000 m Sommet Absc. 6368.839 m Sommet Alt. 1221.851 m Pente 0.48 %	87.410	6252.640	1220.726
Pente 44	Pente 0.48 %	58.164	6340.050	1221.782
Parabole 44	Pente 0.48 % Rayon -6000.000 m Sommet Absc. 6427.004 m Sommet Alt. 1222.130 m Pente -0.25 %	43.789	6398.214	1222.061
Pente 45	Pente -0.25 %	59.359	6442.004	1222.111
Parabole 45	Pente -0.25 % Rayon -6000.000 m Sommet Absc. 6486.363 m Sommet Alt. 1221.982 m Pente -1.09 %	50.130	6501.363	1221.963
Pente 46	Pente -1.09 %	117.133	6551.493	1221.628

Elts Caractéristiques			Points de Contacts	
Nom	Pente / Rayon	Longueur	Abscisse	Altitude
Parabole 46	Pente -1.09 % Rayon 3000.000 m Sommet Absc. 6701.190 m Sommet Alt. 1220.180 m Pente 2.50 %	107.472	6668.625	1220.357
Pente 47	Pente 2.50 %	52.945	6776.097	1221.115
Parabole 47	Pente 2.50 % Rayon 10000.000 m Sommet Absc. 6579.353 m Sommet Alt. 1219.320 m Pente 2.92 %	41.916	6829.042	1222.437
Pente 48	Pente 2.92 %	0.221	6870.958	1223.571
Parabole 48	Pente 2.92 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 6987.821 m Sommet Alt. 1225.279 m Pente -0.76 %	147.158	6871.179	1223.578
Pente 49	Pente -0.76 %	1.955	7018.337	1225.162
Parabole 49	Pente -0.76 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 6989.776 m Sommet Alt. 1225.264 m Pente -2.91 %	85.775	7020.293	1225.147
Pente 50	Pente -2.91 %	20.555	7106.068	1223.573
Parabole 50	Pente -2.91 % Rayon -7000.000 m Sommet Absc. 6923.113 m Sommet Alt. 1225.934 m Pente -3.52 %	42.941	7126.623	1222.976
Pente 51	Pente -3.52 %	102.210	7169.564	1221.595
Parabole 51	Pente -3.52 % Rayon 10000.000 m Sommet Absc. 7623.847 m Sommet Alt. 1211.799 m Pente -3.48 %	3.799	7271.774	1217.997
Pente 52	Pente -3.48 %	206.339	7275.573	1217.864
Parabole 52	Pente -3.48 % Rayon -5000.000 m Sommet Absc. 7307.775 m Sommet Alt. 1213.710 m Pente -4.63 %	57.281	7481.912	1210.678
Pente 53	Pente -4.63 %	16.717	7539.193	1208.355
Parabole 53	Pente -4.63 % Rayon 3500.000 m Sommet Absc. 7717.903 m Sommet Alt. 1203.832 m Pente -2.82 %	63.305	7555.910	1207.581
Pente 54	Pente -2.82 %	2.493	7619.215	1205.223
Parabole 54	Pente -2.82 % Rayon 2500.000 m Sommet Absc. 7692.200 m Sommet Alt. 1204.159 m Pente 0.69 %	87.632	7621.708	1205.153
Pente 55	Pente 0.69 %	8.090	7709.341	1204.218
			7717.431	1204.273
Longueur totale de l'axe 7717.431 mètre(s)				

Cubatures Déblai Remblai (compensé)

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P.1	0.000	12.50	2.97	0.37	37.091	4.655	37	5
P.2	25.000	25.00	14.93	0.00	373.244	0.000	410	5
P.3	50.000	25.00	38.45	0.00	961.163	0.000	1371	5
P.4	75.000	25.00	55.76	0.00	1393.972	0.000	2765	5
P.5	100.000	25.00	36.63	0.60	915.668	15.125	3681	20
P.6	125.000	25.00	18.65	1.45	466.313	36.347	4147	56
P.7	150.000	25.00	15.01	0.00	375.314	0.000	4523	56
P.8	175.000	25.00	14.84	0.00	371.013	0.000	4894	56
P.9	200.000	25.00	22.54	0.00	563.431	0.000	5457	56
P.10	225.000	25.00	24.32	0.00	607.393	0.000	6065	56
P.11	250.000	25.00	19.88	0.00	495.795	0.000	6560	56
P.12	275.000	25.00	22.91	0.00	569.356	0.000	7130	56
P.13	300.000	25.00	31.74	0.00	786.798	0.000	7917	56
P.14	325.000	25.00	32.38	0.00	801.577	0.000	8718	56
P.15	350.000	25.00	26.86	0.00	666.994	0.000	9385	56
P.16	375.000	25.00	16.40	0.00	405.759	0.000	9791	56
P.17	400.000	25.00	12.45	0.00	308.074	0.000	10099	56
P.18	425.000	25.00	4.31	4.00	109.277	98.301	10208	154
P.19	450.000	25.00	3.10	2.25	79.352	55.499	10288	210
P.20	475.000	25.00	8.21	0.00	207.173	0.000	10495	210
P.21	500.000	25.00	9.96	1.23	251.670	30.421	10746	240
P.22	525.000	25.00	8.23	3.39	207.425	84.078	10954	324
P.23	550.000	25.00	0.43	8.39	10.749	209.003	10965	533
P.24	575.000	25.00	0.01	11.74	0.195	293.060	10965	826
P.25	600.000	25.00	0.30	14.34	7.402	358.448	10972	1185
P.26	625.000	25.00	0.70	14.48	17.512	361.993	10990	1547
P.27	650.000	25.00	1.72	0.00	42.900	0.000	11033	1547
P.28	675.000	25.00	15.18	0.00	379.549	0.000	11412	1547
P.29	700.000	25.00	15.07	0.00	376.874	0.000	11789	1547
P.30	725.000	25.00	14.11	0.00	352.743	0.000	12142	1547
P.31	750.000	25.00	10.89	0.00	272.365	0.000	12414	1547
P.32	775.000	25.00	6.72	0.00	168.053	0.000	12582	1547
P.33	800.000	25.00	3.77	0.75	94.323	18.838	12677	1566
P.34	825.000	25.00	0.92	2.18	23.119	54.458	12700	1620
P.35	850.000	25.00	1.98	0.00	49.555	0.000	12749	1620
P.36	875.000	25.00	1.61	0.00	40.349	0.107	12790	1620
P.37	900.000	25.00	0.63	1.10	15.688	27.389	12805	1648
P.38	925.000	25.00	0.63	2.76	15.843	68.945	12821	1717
P.39	950.000	25.00	0.56	0.86	13.979	21.431	12835	1738
P.40	975.000	25.00	4.00	0.00	100.091	0.000	12935	1738
P.41	1000.000	25.00	8.61	0.00	215.370	0.000	13151	1738
P.42	1025.000	25.00	3.42	0.00	85.535	0.000	13236	1738
P.43	1050.000	25.00	1.43	0.00	35.858	0.000	13272	1738
P.44	1075.000	25.00	1.69	0.01	42.143	0.221	13314	1738
P.45	1100.000	25.00	2.35	0.24	58.802	5.961	13373	1744
P.46	1125.000	25.00	3.13	0.57	78.226	14.284	13451	1759
P.47	1150.000	25.00	3.99	0.00	99.769	0.000	13551	1759
P.48	1175.000	25.00	1.27	0.00	31.818	0.000	13583	1759
P.49	1200.000	25.00	0.55	0.11	13.847	2.831	13597	1761
P.50	1225.000	25.00	0.09	3.27	2.318	81.635	13599	1843
P.51	1250.000	25.00	0.29	1.15	7.227	28.874	13606	1872
P.52	1275.000	25.00	0.00	5.13	0.000	128.225	13606	2000
P.53	1300.000	25.00	0.44	3.17	11.075	79.257	13617	2079
P.54	1325.000	25.00	0.26	1.12	6.521	28.032	13624	2107
P.55	1350.000	25.00	0.00	7.51	0.000	187.735	13624	2295
P.56	1375.000	25.00	0.00	15.87	0.000	396.792	13624	2692
P.57	1400.000	25.00	0.00	19.27	0.000	481.648	13624	3174
P.58	1425.000	25.00	10.33	0.00	258.321	0.000	13882	3174
P.59	1450.000	25.00	1.61	0.00	40.191	0.000	13922	3174

Anexes

Dédoublment Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Num.	Abcisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P.60	1475.000	25.00	0.39	7.02	9.722	175.481	13932	3349
P.61	1500.000	25.00	0.35	1.31	8.805	32.648	13941	3382
P.62	1525.000	25.00	0.26	5.32	6.507	132.557	13947	3514
P.63	1550.000	25.00	0.72	5.49	17.960	136.500	13965	3651
P.64	1575.000	25.00	3.66	0.00	91.314	0.000	14056	3651
P.65	1600.000	25.00	19.80	0.15	491.549	3.710	14548	3654
P.66	1625.000	25.00	7.67	0.00	190.360	0.000	14738	3654
P.67	1650.000	25.00	2.96	0.00	73.759	0.000	14812	3654
P.68	1675.000	25.00	10.06	0.42	249.907	10.586	15062	3665
P.69	1700.000	25.00	1.06	2.10	26.527	52.592	15089	3718
P.70	1725.000	25.00	0.00	20.85	0.000	521.313	15089	4239
P.71	1750.000	25.00	0.00	15.26	0.000	381.342	15089	4620
P.72	1775.000	25.00	0.00	39.38	0.000	984.390	15089	5605
P.73	1800.000	25.00	0.00	11.25	0.000	281.370	15089	5886
P.74	1825.000	25.00	9.70	0.00	242.377	0.000	15331	5886
P.75	1850.000	25.00	51.96	0.00	1298.880	0.000	16630	5886
P.76	1875.000	25.00	11.11	0.30	277.775	7.467	16908	5894
P.77	1900.000	25.00	10.78	3.06	269.454	76.396	17177	5970
P.78	1925.000	25.00	12.75	2.13	318.757	53.193	17496	6023
P.79	1950.000	25.00	11.64	3.36	290.992	84.062	17787	6107
P.80	1975.000	25.00	9.54	0.89	238.584	22.288	18025	6129
P.81	2000.000	25.00	5.85	0.14	146.181	3.531	18172	6133
P.82	2025.000	25.00	3.39	0.00	84.787	0.000	18256	6133
P.83	2050.000	25.00	0.14	13.49	3.501	337.139	18260	6470
P.84	2075.000	25.00	0.00	16.43	0.000	410.757	18260	6881
P.85	2100.000	25.00	0.00	15.11	0.000	377.536	18260	7258
P.86	2125.000	25.00	0.00	11.20	0.000	279.199	18260	7538
P.87	2150.000	25.00	4.44	9.80	111.758	243.412	18372	7781
P.88	2175.000	25.00	0.00	13.85	0.000	345.110	18372	8126
P.89	2200.000	25.00	0.25	2.86	6.236	70.889	18378	8197
P.90	2225.000	25.00	8.74	0.00	219.076	0.000	18597	8197
P.91	2250.000	25.00	25.17	0.00	622.943	0.000	19220	8197
P.92	2275.000	25.00	33.95	0.00	840.441	0.000	20060	8197
P.93	2300.000	25.00	43.26	0.00	1074.362	0.000	21135	8197
P.94	2325.000	25.00	73.76	0.00	1842.664	0.000	22977	8197
P.95	2350.000	25.00	68.26	0.00	1707.089	0.000	24684	8197
P.96	2375.000	25.00	91.04	0.00	2273.700	0.000	26958	8197
P.97	2400.000	25.00	60.95	0.00	1522.679	0.000	28481	8197
P.98	2425.000	25.00	32.15	0.00	803.711	0.000	29285	8197
P.99	2450.000	25.00	18.96	1.41	474.031	35.163	29759	8232
P.100	2475.000	25.00	0.00	27.80	0.000	694.926	29759	8927
P.101	2500.000	25.00	4.21	16.52	105.271	413.111	29864	9340
P.102	2525.000	25.00	27.25	0.09	681.269	2.172	30545	9342
P.103	2550.000	25.00	43.47	0.00	1086.825	0.000	31632	9342
P.104	2575.000	25.00	25.69	0.00	642.205	0.000	32274	9342
P.105	2600.000	25.00	20.80	0.00	519.978	0.000	32794	9342
P.106	2625.000	25.00	14.65	0.00	366.199	0.000	33160	9342
P.107	2650.000	25.00	40.63	0.00	1015.754	0.000	34176	9342
P.108	2675.000	25.00	23.91	0.00	597.859	0.000	34774	9342
P.109	2700.000	25.00	8.87	0.00	221.753	0.062	34996	9342
P.110	2725.000	25.00	0.00	10.63	0.000	265.638	34996	9608
P.111	2750.000	25.00	40.24	0.00	1006.000	0.000	36002	9608
P.112	2775.000	25.00	31.68	0.00	792.094	0.000	36794	9608
P.113	2800.000	25.00	8.17	0.00	204.309	0.000	36998	9608
P.114	2825.000	25.00	13.48	0.00	337.354	0.000	37335	9608
P.115	2850.000	25.00	29.08	0.00	728.932	0.000	38064	9608
P.116	2875.000	25.00	40.94	0.00	1025.599	0.000	39090	9608
P.117	2900.000	25.00	43.40	0.00	1090.693	0.000	40181	9608
P.118	2925.000	25.00	34.87	0.00	879.974	0.000	41061	9608
P.119	2950.000	25.00	18.23	0.00	463.000	0.000	41524	9608
P.120	2975.000	25.00	18.87	0.00	477.566	0.000	42001	9608
P.121	3000.000	25.00	11.57	0.13	292.078	3.275	42293	9611
P.122	3025.000	25.00	10.02	0.00	251.930	0.000	42545	9611

Anexes

Dédoublment Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Num.	Abcisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P.123	3050.000	25.00	7.66	0.00	192.287	0.000	42737	9611
P.124	3075.000	25.00	13.68	0.00	342.561	0.000	43080	9611
P.125	3100.000	25.00	24.28	0.00	607.069	0.000	43687	9611
P.126	3125.000	25.00	26.34	0.00	658.427	0.000	44346	9611
P.127	3150.000	25.00	11.43	0.00	285.630	0.000	44631	9611
P.128	3175.000	25.00	8.12	0.00	203.046	0.000	44834	9611
P.129	3200.000	25.00	2.89	0.00	72.249	0.000	44906	9611
P.130	3225.000	25.00	17.12	6.32	427.893	157.983	45334	9769
P.131	3250.000	25.00	5.45	9.85	136.255	246.270	45471	10016
P.132	3275.000	25.00	2.12	5.31	52.933	132.841	45524	10148
P.133	3300.000	25.00	1.36	2.10	34.026	52.586	45558	10201
P.134	3325.000	25.00	3.67	0.00	91.823	0.000	45649	10201
P.135	3350.000	25.00	3.68	0.00	91.982	0.000	45741	10201
P.136	3375.000	25.00	3.50	0.00	87.494	0.000	45829	10201
P.137	3400.000	25.00	3.42	0.00	85.524	0.000	45914	10201
P.138	3425.000	25.00	4.73	0.00	118.294	0.000	46033	10201
P.139	3450.000	25.00	2.70	0.00	67.377	0.000	46100	10201
P.140	3475.000	25.00	3.28	0.00	82.094	0.000	46182	10201
P.141	3500.000	25.00	3.43	0.00	85.676	0.000	46268	10201
P.142	3525.000	25.00	4.69	0.00	117.201	0.000	46385	10201
P.143	3550.000	25.00	4.84	0.00	120.980	0.000	46506	10201
P.144	3575.000	25.00	4.19	0.00	104.764	0.000	46611	10201
P.145	3600.000	25.00	3.61	0.00	90.348	0.000	46701	10201
P.146	3625.000	25.00	6.01	0.00	150.231	0.000	46851	10201
P.147	3650.000	25.00	4.63	0.00	115.768	0.000	46967	10201
P.148	3675.000	25.00	4.31	0.00	107.635	0.000	47075	10201
P.149	3700.000	25.00	3.97	0.00	99.191	0.000	47174	10201
P.150	3725.000	25.00	2.96	0.00	74.001	0.000	47248	10201
P.151	3750.000	25.00	1.56	0.22	38.884	5.389	47287	10206
P.152	3775.000	25.00	0.71	1.60	17.645	40.105	47304	10247
P.153	3800.000	25.00	0.94	0.25	23.428	6.242	47328	10253
P.154	3825.000	25.00	4.50	0.00	112.543	0.000	47440	10253
P.155	3850.000	25.00	16.41	0.00	410.265	0.000	47851	10253
P.156	3875.000	25.00	14.40	0.00	360.036	0.000	48211	10253
P.157	3900.000	25.00	5.85	0.00	146.248	0.000	48357	10253
P.158	3925.000	25.00	4.76	0.00	118.929	0.000	48476	10253
P.159	3950.000	25.00	5.79	0.00	144.776	0.000	48621	10253
P.160	3975.000	25.00	8.79	0.00	219.689	0.000	48840	10253
P.161	4000.000	25.00	2.66	1.98	66.617	49.553	48907	10302
P.162	4025.000	25.00	0.00	5.79	0.000	144.654	48907	10447
P.163	4050.000	25.00	0.00	8.31	0.000	207.745	48907	10655
P.164	4075.000	25.00	0.00	5.66	0.109	141.586	48907	10796
P.165	4100.000	25.00	0.15	5.72	3.680	142.893	48911	10939
P.166	4125.000	25.00	1.17	6.26	29.195	156.472	48940	11096
P.167	4150.000	25.00	0.65	1.50	16.297	37.585	48956	11133
P.168	4175.000	25.00	5.72	0.15	142.921	3.753	49099	11137
P.169	4200.000	25.00	13.86	0.00	346.934	0.000	49446	11137
P.170	4225.000	25.00	21.47	0.00	538.735	0.000	49985	11137
P.171	4250.000	25.00	15.36	0.00	386.641	0.000	50372	11137
P.172	4275.000	25.00	28.61	0.00	722.875	0.000	51094	11137
P.173	4300.000	25.00	13.72	0.00	347.244	0.000	51442	11137
P.174	4325.000	25.00	9.90	0.00	250.983	0.000	51693	11137
P.175	4350.000	25.00	0.15	1.07	3.859	26.917	51696	11164
P.176	4375.000	25.00	0.02	4.03	0.491	101.194	51697	11265
P.177	4400.000	25.00	0.10	2.47	2.587	62.293	51700	11327
P.178	4425.000	25.00	0.75	0.42	18.819	10.597	51718	11338
P.179	4450.000	25.00	0.05	3.24	1.363	81.111	51720	11419
P.180	4475.000	25.00	28.11	0.00	702.845	0.000	52423	11419
P.181	4500.000	25.00	103.70	0.00	2592.541	0.000	55015	11419
P.182	4525.000	25.00	187.17	0.00	4679.331	0.000	59694	11419
P.183	4550.000	25.00	68.05	0.00	1701.126	0.000	61396	11419
P.184	4575.000	25.00	20.84	0.00	520.941	0.000	61917	11419
P.185	4600.000	25.00	66.45	0.00	1661.240	0.000	63578	11419

Anexes

Dédoublément Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P.186	4625.000	25.00	50.94	0.00	1273.604	0.000	64851	11419
P.187	4650.000	25.00	8.20	0.00	204.953	0.000	65056	11419
P.188	4675.000	25.00	0.06	4.32	1.502	108.031	65058	11527
P.189	4700.000	25.00	0.41	1.84	10.167	45.987	65068	11573
P.190	4725.000	25.00	0.49	0.83	12.188	20.658	65080	11594
P.191	4750.000	25.00	4.81	0.00	120.131	0.000	65200	11594
P.192	4775.000	25.00	0.06	3.13	1.595	78.224	65202	11672
P.193	4800.000	25.00	0.00	9.69	0.000	242.227	65202	11914
P.194	4825.000	25.00	0.00	29.61	0.000	740.175	65202	12654
P.195	4850.000	25.00	0.00	35.01	0.000	875.341	65202	13530
P.196	4875.000	25.00	0.79	13.63	19.747	340.717	65222	13871
P.197	4900.000	25.00	0.17	21.66	4.162	541.498	65226	14412
P.198	4925.000	25.00	0.00	38.66	0.000	967.804	65226	15380
P.199	4950.000	25.00	0.00	27.12	0.000	678.135	65226	16058
P.200	4975.000	25.00	9.96	0.17	251.621	4.154	65477	16062
P.201	5000.000	25.00	16.91	0.00	428.483	0.000	65906	16062
P.202	5025.000	25.00	28.11	0.00	709.909	0.000	66616	16062
P.203	5050.000	25.00	38.27	0.00	962.949	0.000	67579	16062
P.204	5075.000	25.00	14.20	0.00	359.439	0.000	67938	16062
P.205	5100.000	25.00	19.78	0.00	500.760	0.000	68439	16062
P.206	5125.000	25.00	19.68	0.00	493.941	0.000	68933	16062
P.207	5150.000	25.00	20.06	0.00	500.977	0.000	69434	16062
P.208	5175.000	25.00	13.76	0.00	344.020	0.000	69778	16062
P.209	5200.000	25.00	5.39	0.00	134.766	0.000	69913	16062
P.210	5225.000	25.00	1.30	6.94	32.619	173.606	69945	16236
P.211	5250.000	25.00	1.67	3.46	41.703	86.518	69987	16322
P.212	5275.000	25.00	6.18	0.00	154.450	0.000	70141	16322
P.213	5300.000	25.00	3.46	0.00	86.613	0.000	70228	16322
P.214	5325.000	25.00	16.67	0.00	416.853	0.000	70645	16322
P.215	5350.000	25.00	17.41	0.00	435.365	0.000	71080	16322
P.216	5375.000	25.00	19.88	0.00	496.903	0.000	71577	16322
P.217	5400.000	25.00	8.64	0.22	216.099	5.566	71793	16328
P.218	5425.000	25.00	4.28	7.34	107.025	183.443	71900	16511
P.219	5450.000	25.00	0.55	11.87	13.854	296.706	71914	16808
P.220	5475.000	25.00	8.30	7.38	207.566	184.404	72122	16992
P.221	5500.000	25.00	40.03	0.00	1000.751	0.000	73122	16992
P.222	5525.000	25.00	44.05	0.00	1101.321	0.000	74224	16992
P.223	5550.000	25.00	42.65	0.00	1066.223	0.000	75290	16992
P.224	5575.000	25.00	36.98	0.00	924.449	0.000	76214	16992
P.225	5600.000	25.00	29.16	0.00	729.019	0.000	76943	16992
P.226	5625.000	25.00	30.81	0.00	770.346	0.000	77714	16992
P.227	5650.000	25.00	26.21	0.00	655.246	0.000	78369	16992
P.228	5675.000	25.00	22.74	0.00	568.432	0.000	78938	16992
P.229	5700.000	25.00	7.06	0.00	176.404	0.000	79114	16992
P.230	5725.000	25.00	7.85	0.00	196.352	0.000	79310	16992
P.231	5750.000	25.00	12.95	0.00	323.654	0.000	79634	16992
P.232	5775.000	25.00	21.69	0.00	542.272	0.000	80176	16992
P.233	5800.000	25.00	17.51	0.00	437.746	0.000	80614	16992
P.234	5825.000	25.00	20.86	0.00	521.410	0.000	81135	16992
P.235	5850.000	25.00	15.76	0.00	393.959	0.000	81529	16992
P.236	5875.000	25.00	7.94	0.00	198.556	0.000	81728	16992
P.237	5900.000	25.00	13.17	0.00	329.359	0.000	82057	16992
P.238	5925.000	25.00	7.14	0.00	178.527	0.000	82236	16992
P.239	5950.000	25.00	11.81	0.00	295.136	0.000	82531	16992
P.240	5975.000	25.00	14.05	0.00	351.217	0.000	82882	16992
P.241	6000.000	25.00	16.97	0.00	424.369	0.000	83306	16992
P.242	6025.000	25.00	4.66	0.10	116.528	2.590	83423	16995
P.243	6050.000	25.00	1.61	3.29	40.191	82.276	83463	17077
P.244	6075.000	25.00	20.60	0.00	514.934	0.000	83978	17077
P.245	6100.000	25.00	30.62	0.00	765.465	0.000	84744	17077
P.246	6125.000	25.00	23.42	0.00	585.594	0.000	85329	17077
P.247	6150.000	25.00	20.96	0.00	524.076	0.000	85853	17077
P.248	6175.000	25.00	5.33	2.25	133.281	56.181	85987	17133

Anexes

Dédoublément Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
P.249	6200.000	25.00	13.36	0.23	333.964	5.628	86321	17139
P.250	6225.000	25.00	6.04	1.33	150.887	33.302	86471	17172
P.251	6250.000	25.00	7.92	0.00	197.998	0.000	86669	17172
P.252	6275.000	25.00	9.47	0.00	236.949	0.000	86906	17172
P.253	6300.000	25.00	15.09	0.00	377.657	0.000	87284	17172
P.254	6325.000	25.00	16.47	0.00	411.648	0.000	87696	17172
P.255	6350.000	25.00	19.09	0.00	476.603	0.000	88172	17172
P.256	6375.000	25.00	17.46	0.00	436.057	0.000	88608	17172
P.257	6400.000	25.00	14.24	0.00	355.392	0.000	88964	17172
P.258	6425.000	25.00	10.02	0.00	250.948	0.000	89215	17172
P.259	6450.000	25.00	11.47	0.00	287.588	0.000	89502	17172
P.260	6475.000	25.00	8.37	6.18	210.029	153.830	89712	17326
P.261	6500.000	25.00	1.62	32.90	40.522	820.317	89753	18146
P.262	6525.000	25.00	1.47	25.25	36.735	630.667	89790	18777
P.263	6550.000	25.00	4.39	7.56	109.827	189.025	89899	18966
P.264	6575.000	25.00	35.12	0.00	878.007	0.000	90777	18966
P.265	6600.000	25.00	42.47	0.00	1061.798	0.000	91839	18966
P.266	6625.000	25.00	30.72	0.00	767.945	0.000	92607	18966
P.267	6650.000	25.00	22.17	0.00	554.313	0.000	93161	18966
P.268	6675.000	25.00	0.68	5.05	17.072	126.223	93178	19092
P.269	6700.000	25.00	0.00	31.16	0.000	779.011	93178	19871
P.270	6725.000	25.00	0.00	20.83	0.000	520.656	93178	20392
P.271	6750.000	25.00	3.11	0.21	77.634	5.221	93256	20397
P.272	6775.000	25.00	9.51	0.00	237.730	0.000	93494	20397
P.273	6800.000	25.00	13.86	0.00	346.558	0.000	93840	20397
P.274	6825.000	25.00	13.97	2.79	349.135	69.641	94190	20467
P.275	6850.000	25.00	17.92	0.00	447.995	0.000	94638	20467
P.276	6875.000	25.00	14.61	0.00	365.363	0.000	95003	20467
P.277	6900.000	25.00	47.61	0.00	1192.889	0.000	96196	20467
P.278	6925.000	25.00	58.67	0.00	1470.243	0.000	97666	20467
P.279	6950.000	25.00	50.39	0.00	1269.449	0.000	98935	20467
P.280	6975.000	25.00	47.09	0.00	1193.883	0.000	100129	20467
P.281	7000.000	25.00	44.15	0.00	1117.949	0.000	101247	20467
P.282	7025.000	25.00	34.34	0.00	875.429	0.000	102123	20467
P.283	7050.000	25.00	22.96	0.00	581.866	0.000	102705	20467
P.284	7075.000	25.00	7.80	0.00	196.577	0.000	102901	20467
P.285	7100.000	25.00	0.81	6.98	20.167	174.949	102921	20642
P.286	7125.000	25.00	0.82	8.75	20.407	218.752	102942	20861
P.287	7150.000	25.00	0.58	17.68	14.588	442.560	102956	21303
P.288	7175.000	25.00	0.81	7.95	20.384	196.694	102977	21500
P.289	7200.000	25.00	1.04	11.54	26.272	284.952	103003	21785
P.290	7225.000	25.00	0.45	11.33	11.260	279.522	103014	22064
P.291	7250.000	25.00	0.13	22.28	3.209	562.253	103017	22627
P.292	7275.000	25.00	2.14	1.00	52.754	24.963	103070	22652
P.293	7300.000	25.00	5.45	0.44	133.594	10.948	103204	22663
P.294	7325.000	25.00	11.94	0.00	294.085	0.000	103498	22663
P.295	7350.000	25.00	3.75	1.25	93.614	30.544	103592	22693
P.296	7375.000	25.00	2.54	2.18	63.503	53.584	103655	22747
P.297	7400.000	25.00	1.86	5.64	46.513	138.831	103702	22885
P.298	7425.000	25.00	1.31	18.18	32.963	447.230	103735	23333
P.299	7450.000	25.00	0.84	19.24	21.171	473.671	103756	23806
P.300	7475.000	25.00	1.14	17.17	28.637	422.368	103784	24229
P.301	7500.000	25.00	1.91	16.97	48.291	417.711	103833	24646
P.302	7525.000	25.00	6.68	14.18	168.605	350.221	104001	24997
P.303	7550.000	25.00	15.83	10.68	397.462	265.390	104399	25262
P.304	7575.000	25.00	15.68	5.60	392.260	139.964	104791	25402
P.305	7600.000	25.00	25.61	0.00	640.191	0.000	105431	25402
P.306	7625.000	25.00	0.17	3.03	4.222	75.816	105435	25478
P.307	7650.000	25.00	1.07	1.57	26.855	39.197	105462	25517
P.308	7675.000	25.00	4.99	6.69	124.695	167.156	105587	25684
P.309	7700.000	21.22	9.45	6.72	200.485	142.484	105787	25827
P.310	7717.431	8.72	3.12	6.73	27.199	58.692	105815	25885

Récapitulatif des Cubatures des Matériaux (compensé)

Matériau	Volume Cumulé
BB	7230.89
GB	13586.63
GNT	35419.66
TERRE VEGETALE	1840.55
TVO accot	13735.06
TVO fdm	51261.14

Profils En Travers

Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	Gisement	X	Y	Dévers	
									Gauche	Droite
P.1	0.000	Droite 1	Pente 1	1266.334	1266.630	254.326	36583.531	95151.719	2.50	-2.50
P.2	25.000	Droite 1	Parabole 1	1266.503	1266.940	254.326	36599.968	95132.882	2.50	-2.50
P.3	50.000	Droite 1	Pente 2	1267.898	1267.595	254.326	36616.404	95114.045	2.50	-2.50
P.4	75.000	Droite 1	Parabole 2	1269.514	1268.393	254.326	36632.841	95095.207	2.50	-2.50
P.5	100.000	Droite 1	Parabole 2	1269.611	1269.092	254.326	36649.278	95076.370	2.50	-2.50
P.6	125.000	Droite 1	Parabole 2	1269.232	1269.635	254.326	36665.714	95057.533	2.50	-2.50
P.7	150.000	Droite 1	Parabole 2	1269.843	1270.022	254.326	36682.151	95038.696	2.50	-2.50
P.8	175.000	Droite 1	Pente 3	1270.052	1270.257	254.326	36698.587	95019.859	2.50	-2.50
P.9	200.000	Droite 1	Pente 3	1270.261	1270.449	254.326	36715.024	95001.022	2.50	-2.50
P.10	225.000	Clothoïde 1	Pente 3	1270.779	1270.640	254.649	36731.429	94982.157	2.50	-2.50
P.11	250.000	Clothoïde 1	Parabole 3	1270.541	1270.827	255.637	36747.639	94963.125	2.28	-2.50
P.12	275.000	Clothoïde 1	Parabole 3	1270.552	1270.906	257.289	36763.450	94943.761	0.50	-2.50
P.13	300.000	Clothoïde 1	Parabole 3	1270.808	1270.828	259.607	36778.650	94923.914	-1.29	-2.50
P.14	325.000	Clothoïde 1	Pente 4	1271.188	1270.616	262.589	36793.010	94903.452	-3.07	-3.07
P.15	350.000	Arc 1	Parabole 4	1270.591	1270.335	266.089	36806.296	94882.279	-3.67	-3.67
P.16	375.000	Arc 1	Parabole 4	1270.178	1269.899	269.626	36818.388	94860.401	-3.67	-3.67
P.17	400.000	Arc 1	Pente 5	1269.297	1269.334	273.162	36829.246	94837.886	-3.67	-3.67
P.18	425.000	Arc 1	Pente 5	1268.463	1268.756	276.699	36838.837	94814.802	-3.67	-3.67
P.19	450.000	Arc 1	Pente 5	1267.326	1268.177	280.236	36847.131	94791.222	-3.67	-3.67
P.20	475.000	Clothoïde 2	Pente 5	1267.300	1267.599	283.590	36854.120	94767.221	-2.35	-2.50
P.21	500.000	Clothoïde 2	Pente 5	1266.687	1267.020	286.303	36859.955	94742.914	-0.56	-2.50
P.22	525.000	Clothoïde 2	Parabole 5	1265.994	1266.451	288.350	36864.878	94718.404	1.22	-2.50
P.23	550.000	Clothoïde 2	Parabole 5	1264.857	1265.938	289.732	36869.139	94693.771	2.50	-2.50
P.24	575.000	Clothoïde 2	Parabole 5	1264.072	1265.487	290.450	36872.993	94669.070	2.50	-2.50
P.25	600.000	Droite 2	Parabole 5	1263.561	1265.099	290.561	36876.694	94644.345	2.50	-2.50
P.26	625.000	Droite 2	Parabole 5	1264.053	1264.774	290.561	36880.387	94619.619	2.50	-2.50
P.27	650.000	Droite 2	Parabole 5	1263.913	1264.511	290.561	36884.080	94594.894	2.50	-2.50
P.28	675.000	Droite 2	Parabole 5	1263.926	1264.310	290.561	36887.773	94570.168	2.50	-2.50
P.29	700.000	Droite 2	Parabole 5	1263.946	1264.172	290.561	36891.466	94545.442	2.50	-2.50
P.30	725.000	Droite 2	Parabole 5	1263.905	1264.096	290.561	36895.159	94520.717	2.50	-2.50
P.31	750.000	Droite 2	Parabole 5	1263.814	1264.083	290.561	36898.852	94495.991	2.50	-2.50
P.32	775.000	Droite 2	Pente 6	1263.711	1264.128	290.561	36902.545	94471.265	2.50	-2.50
P.33	800.000	Droite 2	Pente 6	1263.547	1264.184	290.561	36906.238	94446.539	2.50	-2.50
P.34	825.000	Droite 2	Pente 6	1263.558	1264.239	290.561	36909.931	94421.814	2.50	-2.50
P.35	850.000	Droite 2	Pente 6	1263.649	1264.295	290.561	36913.624	94397.088	2.50	-2.50
P.36	875.000	Droite 2	Pente 6	1263.636	1264.351	290.561	36917.317	94372.362	2.50	-2.50
P.37	900.000	Droite 2	Pente 6	1263.509	1264.407	290.561	36921.010	94347.636	2.50	-2.50
P.38	925.000	Droite 2	Pente 6	1263.557	1264.463	290.561	36924.703	94322.911	2.50	-2.50
P.39	950.000	Droite 2	Pente 6	1263.600	1264.519	290.561	36928.396	94298.185	2.50	-2.50
P.40	975.000	Droite 2	Parabole 6	1264.038	1264.567	290.561	36932.089	94273.459	2.50	-2.50
P.41	1000.000	Droite 2	Parabole 6	1264.249	1264.516	290.561	36935.782	94248.733	2.50	-2.50
P.42	1025.000	Droite 2	Pente 7	1263.828	1264.348	290.561	36939.475	94224.008	2.50	-2.50
P.43	1050.000	Droite 2	Pente 7	1263.520	1264.154	290.561	36943.168	94199.282	2.50	-2.50
P.44	1075.000	Droite 2	Pente 7	1263.335	1263.960	290.561	36946.861	94174.556	2.50	-2.50
P.45	1100.000	Droite 2	Pente 7	1263.246	1263.766	290.561	36950.554	94149.831	2.50	-2.50
P.46	1125.000	Droite 2	Pente 7	1263.157	1263.572	290.561	36954.247	94125.105	2.50	-2.50
P.47	1150.000	Droite 2	Pente 8	1262.945	1263.412	290.561	36957.940	94100.379	2.50	-2.50
P.48	1175.000	Droite 2	Pente 8	1262.619	1263.298	290.561	36961.633	94075.653	2.50	-2.50
P.49	1200.000	Droite 2	Pente 8	1262.441	1263.183	290.561	36965.326	94050.928	2.50	-2.50
P.50	1225.000	Droite 2	Pente 8	1262.120	1263.069	290.561	36969.019	94026.202	2.50	-2.50
P.51	1250.000	Droite 2	Pente 8	1262.080	1262.955	290.561	36972.712	94001.476	2.50	-2.50
P.52	1275.000	Droite 2	Pente 8	1261.711	1262.840	290.561	36976.405	93976.750	2.50	-2.50
P.53	1300.000	Droite 2	Pente 8	1261.848	1262.726	290.561	36980.098	93952.025	2.50	-2.50
P.54	1325.000	Droite 2	Pente 8	1261.700	1262.612	290.561	36983.791	93927.299	2.50	-2.50
P.55	1350.000	Droite 2	Pente 8	1261.260	1262.497	290.561	36987.484	93902.573	2.50	-2.50
P.56	1375.000	Droite 2	Pente 8	1260.710	1262.383	290.561	36991.177	93877.847	2.50	-2.50
P.57	1400.000	Droite 2	Parabole 8	1260.530	1262.269	290.561	36994.870	93853.122	2.50	-2.50
P.58	1425.000	Droite 2	Parabole 8	1261.812	1262.050	290.561	36998.563	93828.396	2.50	-2.50
P.59	1450.000	Droite 2	Parabole 8	1260.975	1261.623	290.561	37002.256	93803.670	2.50	-2.50

Anexes

Dédouement Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	Gisement	X	Y	Dévers	
									Gauche	Droite
P.60	1475.000	Clothoïde 3	Pente 9	1259.746	1261.085	290.630	37005.943	93778.944	2.50	-2.50
P.61	1500.000	Clothoïde 3	Pente 9	1259.694	1260.548	290.983	37009.550	93754.205	2.50	-2.50
P.62	1525.000	Clothoïde 3	Pente 9	1258.895	1260.010	291.635	37012.962	93729.439	2.50	-2.50
P.63	1550.000	Clothoïde 3	Pente 9	1258.872	1259.473	292.586	37016.062	93704.633	2.50	-2.50
P.64	1575.000	Clothoïde 3	Pente 9	1258.321	1258.935	293.837	37018.732	93679.776	2.50	-2.50
P.65	1600.000	Arc 2	Pente 9	1257.684	1258.398	295.367	37020.856	93654.867	2.50	-2.50
P.66	1625.000	Clothoïde 4	Pente 9	1257.392	1257.860	296.954	37022.362	93629.913	2.50	-2.50
P.67	1650.000	Clothoïde 4	Pente 9	1256.691	1257.322	298.342	37023.276	93604.930	2.50	-2.50
P.68	1675.000	Clothoïde 4	Pente 9	1255.959	1256.785	299.431	37023.704	93579.934	2.50	-2.50
P.69	1700.000	Clothoïde 4	Parabole 9	1255.645	1256.256	300.221	37023.762	93554.934	2.50	-2.50
P.70	1725.000	Clothoïde 4	Parabole 9	1253.999	1255.849	300.712	37023.569	93529.935	2.50	-2.50
P.71	1750.000	Clothoïde 4	Parabole 9	1254.215	1255.599	300.904	37023.242	93504.937	2.50	-2.50
P.72	1775.000	Droite 3	Parabole 9	1253.024	1255.505	300.907	37022.886	93479.940	2.50	-2.50
P.73	1800.000	Droite 3	Parabole 9	1254.157	1255.567	300.907	37022.530	93454.942	2.50	-2.50
P.74	1825.000	Droite 3	Parabole 9	1255.568	1255.785	300.907	37022.174	93429.945	2.50	-2.50
P.75	1850.000	Droite 3	Pente 10	1257.313	1256.150	300.907	37021.818	93404.948	2.50	-2.50
P.76	1875.000	Droite 3	Parabole 10	1255.685	1256.496	300.907	37021.462	93379.950	2.50	-2.50
P.77	1900.000	Droite 3	Parabole 10	1256.759	1256.688	300.907	37021.106	93354.953	2.50	-2.50
P.78	1925.000	Droite 3	Parabole 10	1255.652	1256.723	300.907	37020.750	93329.955	2.50	-2.50
P.79	1950.000	Droite 3	Parabole 10	1255.357	1256.603	300.907	37020.394	93304.958	2.50	-2.50
P.80	1975.000	Droite 3	Pente 11	1255.311	1256.373	300.907	37020.038	93279.960	2.50	-2.50
P.81	2000.000	Droite 3	Pente 11	1255.350	1256.140	300.907	37019.682	93254.963	2.50	-2.50
P.82	2025.000	Droite 3	Pente 11	1255.495	1255.906	300.907	37019.326	93229.965	2.50	-2.50
P.83	2050.000	Droite 3	Pente 11	1253.989	1255.673	300.907	37018.970	93204.968	2.50	-2.50
P.84	2075.000	Droite 3	Pente 11	1253.994	1255.439	300.907	37018.614	93179.970	2.50	-2.50
P.85	2100.000	Clothoïde 5	Pente 11	1253.700	1255.206	300.979	37018.253	93154.973	2.50	-2.50
P.86	2125.000	Clothoïde 5	Pente 11	1253.870	1254.972	301.532	37017.778	93129.978	2.50	-2.50
P.87	2150.000	Clothoïde 5	Parabole 11	1254.171	1254.704	302.629	37016.979	93104.991	2.03	-2.50
P.88	2175.000	Clothoïde 5	Parabole 11	1252.882	1254.334	304.269	37015.643	93080.027	0.24	-2.50
P.89	2200.000	Clothoïde 5	Parabole 11	1253.030	1253.860	306.454	37013.558	93055.115	-1.54	-2.50
P.90	2225.000	Arc 3	Parabole 11	1253.035	1253.281	309.172	37010.514	93030.303	-2.98	-2.98
P.91	2250.000	Arc 3	Parabole 11	1252.380	1252.598	312.066	37006.364	93005.652	-2.98	-2.98
P.92	2275.000	Arc 3	Parabole 11	1251.887	1251.811	314.959	37001.098	92981.216	-2.98	-2.98
P.93	2300.000	Clothoïde 6	Pente 12	1251.014	1250.920	317.621	36994.753	92957.036	-1.33	-2.50
P.94	2325.000	Clothoïde 6	Pente 12	1250.457	1249.985	319.741	36987.505	92933.111	0.45	-2.50
P.95	2350.000	Clothoïde 6	Pente 12	1249.215	1249.049	321.317	36979.566	92909.406	2.24	-2.50
P.96	2375.000	Clothoïde 6	Pente 12	1248.226	1248.114	322.349	36971.142	92885.868	2.50	-2.50
P.97	2400.000	Clothoïde 6	Pente 12	1247.535	1247.179	322.837	36962.439	92862.432	2.50	-2.50
P.98	2425.000	Droite 4	Pente 12	1245.971	1246.243	322.880	36953.648	92839.028	2.50	-2.50
P.99	2450.000	Droite 4	Parabole 12	1245.493	1245.344	322.880	36944.855	92815.626	2.50	-2.50
P.100	2475.000	Droite 4	Parabole 12	1242.173	1244.549	322.880	36936.062	92792.223	2.50	-2.50
P.101	2500.000	Droite 4	Parabole 12	1243.258	1243.857	322.880	36927.269	92768.820	2.50	-2.50
P.102	2525.000	Droite 4	Parabole 12	1243.724	1243.270	322.880	36918.476	92745.418	2.50	-2.50
P.103	2550.000	Droite 4	Parabole 12	1243.196	1242.786	322.880	36909.683	92722.015	2.50	-2.50
P.104	2575.000	Droite 4	Pente 13	1242.540	1242.370	322.880	36900.891	92698.612	2.50	-2.50
P.105	2600.000	Droite 4	Pente 13	1241.928	1241.954	322.880	36892.098	92675.210	2.50	-2.50
P.106	2625.000	Droite 4	Pente 13	1241.303	1241.539	322.880	36883.305	92651.807	2.50	-2.50
P.107	2650.000	Droite 4	Pente 13	1241.427	1241.124	322.880	36874.512	92628.404	2.50	-2.50
P.108	2675.000	Droite 4	Parabole 13	1240.628	1240.782	322.880	36865.719	92605.002	2.50	-2.50
P.109	2700.000	Droite 4	Parabole 13	1239.933	1240.645	322.880	36856.926	92581.599	2.50	-2.50
P.110	2725.000	Droite 4	Parabole 13	1239.284	1240.717	322.880	36848.133	92558.196	2.50	-2.50
P.111	2750.000	Droite 4	Pente 14	1241.959	1240.962	322.880	36839.341	92534.794	2.50	-2.50
P.112	2775.000	Droite 4	Parabole 14	1241.329	1241.173	322.880	36830.548	92511.391	2.50	-2.50
P.113	2800.000	Droite 4	Parabole 14	1240.750	1241.230	322.880	36821.755	92487.988	2.50	-2.50
P.114	2825.000	Clothoïde 7	Pente 15	1240.454	1241.141	322.874	36812.962	92464.585	2.50	-2.50
P.115	2850.000	Clothoïde 7	Pente 15	1241.353	1241.021	322.487	36804.225	92441.162	2.50	-2.50
P.116	2875.000	Clothoïde 7	Pente 15	1240.536	1240.900	321.501	36795.740	92417.646	2.50	-2.38
P.117	2900.000	Clothoïde 7	Parabole 15	1240.718	1240.736	319.918	36787.732	92393.964	2.50	-0.59
P.118	2925.000	Clothoïde 7	Parabole 15	1240.055	1240.421	317.735	36780.428	92370.056	2.50	1.20
P.119	2950.000	Clothoïde 7	Pente 16	1239.513	1240.002	314.955	36774.061	92345.883	2.98	2.98
P.120	2975.000	Clothoïde 8	Parabole 16	1239.467	1239.533	311.923	36768.836	92321.437	2.50	2.06
P.121	3000.000	Clothoïde 8	Pente 17	1238.602	1238.965	309.452	36764.678	92296.787	2.50	0.27
P.122	3025.000	Clothoïde 8	Pente 17	1238.144	1238.376	307.579	36761.364	92272.009	2.50	-1.51

Anexes

Dédoublment Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	Gisement	X	Y	Dévers	
									Gauche	Droite
P.123	3050.000	Clothoïde 8	Pente 17	1237.299	1237.786	306.304	36758.663	92247.155	2.50	-2.50
P.124	3075.000	Clothoïde 8	Parabole 17	1237.008	1237.138	305.627	36756.343	92222.263	2.50	-2.50
P.125	3100.000	Droite 5	Pente 18	1235.990	1236.382	305.508	36754.173	92197.358	2.50	-2.50
P.126	3125.000	Droite 5	Pente 18	1235.820	1235.612	305.508	36752.012	92172.451	2.50	-2.50
P.127	3150.000	Droite 5	Parabole 18	1234.665	1234.843	305.508	36749.852	92147.545	2.50	-2.50
P.128	3175.000	Droite 5	Parabole 18	1233.801	1234.146	305.508	36747.691	92122.638	2.50	-2.50
P.129	3200.000	Droite 5	Parabole 18	1232.932	1233.574	305.508	36745.531	92097.732	2.50	-2.50
P.130	3225.000	Droite 5	Pente 19	1233.399	1233.100	305.508	36743.370	92072.825	2.50	-2.50
P.131	3250.000	Droite 5	Pente 19	1232.622	1232.633	305.508	36741.210	92047.919	2.50	-2.50
P.132	3275.000	Droite 5	Pente 19	1231.610	1232.166	305.508	36739.049	92023.012	2.50	-2.50
P.133	3300.000	Droite 5	Parabole 19	1231.031	1231.698	305.508	36736.889	91998.106	2.50	-2.50
P.134	3325.000	Droite 5	Pente 20	1230.680	1231.180	305.508	36734.729	91973.199	2.50	-2.50
P.135	3350.000	Droite 5	Pente 20	1230.189	1230.636	305.508	36732.568	91948.293	2.50	-2.50
P.136	3375.000	Droite 5	Pente 20	1229.626	1230.092	305.508	36730.408	91923.386	2.50	-2.50
P.137	3400.000	Droite 5	Pente 20	1229.064	1229.548	305.508	36728.247	91898.480	2.50	-2.50
P.138	3425.000	Droite 5	Pente 20	1228.671	1229.004	305.508	36726.087	91873.574	2.50	-2.50
P.139	3450.000	Droite 5	Pente 20	1227.866	1228.460	305.508	36723.926	91848.667	2.50	-2.50
P.140	3475.000	Droite 5	Pente 20	1227.389	1227.915	305.508	36721.766	91823.761	2.50	-2.50
P.141	3500.000	Droite 5	Pente 20	1226.859	1227.371	305.508	36719.605	91798.854	2.50	-2.50
P.142	3525.000	Droite 5	Pente 20	1226.362	1226.827	305.508	36717.445	91773.948	2.50	-2.50
P.143	3550.000	Droite 5	Pente 20	1225.902	1226.283	305.508	36715.284	91749.041	2.50	-2.50
P.144	3575.000	Droite 5	Pente 20	1225.285	1225.739	305.508	36713.124	91724.135	2.50	-2.50
P.145	3600.000	Droite 5	Pente 20	1224.684	1225.195	305.508	36710.963	91699.228	2.50	-2.50
P.146	3625.000	Droite 5	Pente 20	1224.346	1224.651	305.508	36708.803	91674.322	2.50	-2.50
P.147	3650.000	Droite 5	Pente 20	1223.665	1224.106	305.508	36706.642	91649.415	2.50	-2.50
P.148	3675.000	Droite 5	Pente 20	1223.128	1223.562	305.508	36704.482	91624.509	2.50	-2.50
P.149	3700.000	Droite 5	Pente 20	1222.475	1223.018	305.508	36702.321	91599.602	2.50	-2.50
P.150	3725.000	Droite 5	Pente 20	1221.921	1222.474	305.508	36700.161	91574.696	2.50	-2.50
P.151	3750.000	Droite 5	Pente 20	1221.375	1221.930	305.508	36698.000	91549.789	2.50	-2.50
P.152	3775.000	Droite 5	Pente 20	1220.646	1221.386	305.508	36695.840	91524.883	2.50	-2.50
P.153	3800.000	Droite 5	Pente 20	1220.083	1220.842	305.508	36693.679	91499.976	2.50	-2.50
P.154	3825.000	Droite 5	Pente 20	1219.831	1220.297	305.508	36691.519	91475.070	2.50	-2.50
P.155	3850.000	Droite 5	Parabole 20	1219.698	1219.739	305.508	36689.358	91450.163	2.50	-2.50
P.156	3875.000	Droite 5	Parabole 21	1218.995	1219.094	305.508	36687.198	91425.257	2.50	-2.50
P.157	3900.000	Droite 5	Parabole 21	1218.222	1218.511	305.508	36685.037	91400.351	2.50	-2.50
P.158	3925.000	Droite 5	Parabole 21	1217.681	1218.052	305.508	36682.877	91375.444	2.50	-2.50
P.159	3950.000	Droite 5	Parabole 21	1217.445	1217.718	305.508	36680.717	91350.538	2.50	-2.50
P.160	3975.000	Droite 5	Pente 22	1217.210	1217.453	305.508	36678.556	91325.631	2.50	-2.50
P.161	4000.000	Droite 5	Pente 22	1216.868	1217.188	305.508	36676.396	91300.725	2.50	-2.50
P.162	4025.000	Droite 5	Parabole 22	1215.768	1216.927	305.508	36674.235	91275.818	2.50	-2.50
P.163	4050.000	Droite 5	Parabole 22	1215.505	1216.777	305.508	36672.075	91250.912	2.50	-2.50
P.164	4075.000	Droite 5	Parabole 22	1215.633	1216.783	305.508	36669.914	91226.005	2.50	-2.50
P.165	4100.000	Droite 5	Parabole 22	1215.967	1216.946	305.508	36667.754	91201.099	2.50	-2.50
P.166	4125.000	Droite 5	Parabole 23	1216.164	1217.261	305.508	36665.593	91176.192	2.50	-2.50
P.167	4150.000	Droite 5	Parabole 23	1216.935	1217.526	305.508	36663.433	91151.286	2.50	-2.50
P.168	4175.000	Droite 5	Parabole 23	1217.705	1217.612	305.508	36661.272	91126.379	2.50	-2.50
P.169	4200.000	Clothoïde 9	Parabole 23	1217.134	1217.520	305.436	36659.116	91101.473	2.50	-2.50
P.170	4225.000	Clothoïde 9	Pente 24	1217.462	1217.288	304.793	36657.088	91076.555	2.50	-2.50
P.171	4250.000	Clothoïde 9	Parabole 24	1216.946	1217.044	303.486	36655.442	91051.610	2.50	-1.42
P.172	4275.000	Clothoïde 9	Parabole 24	1216.558	1216.686	301.513	36654.439	91026.631	2.50	0.36
P.173	4300.000	Clothoïde 9	Pente 25	1216.031	1216.149	298.876	36654.341	91001.633	2.50	2.15
P.174	4325.000	Arc 5	Parabole 25	1215.255	1215.533	295.581	36655.408	90976.658	3.67	3.67
P.175	4350.000	Clothoïde 10	Pente 26	1214.177	1214.885	292.196	36657.820	90951.778	2.50	2.47
P.176	4375.000	Clothoïde 10	Pente 26	1213.440	1214.232	289.440	36661.435	90927.043	2.50	0.68
P.177	4400.000	Clothoïde 10	Parabole 26	1212.847	1213.600	287.349	36665.988	90902.462	2.50	-1.11
P.178	4425.000	Clothoïde 10	Parabole 26	1212.329	1213.174	285.922	36671.219	90878.016	2.50	-2.50
P.179	4450.000	Clothoïde 10	Parabole 26	1211.957	1212.998	285.161	36676.870	90853.663	2.50	-2.50
P.180	4475.000	Droite 6	Parabole 26	1213.281	1213.071	285.022	36682.686	90829.349	2.50	-2.50
P.181	4500.000	Droite 6	Parabole 26	1216.226	1213.395	285.022	36688.513	90805.038	2.50	-2.50
P.182	4525.000	Droite 6	Parabole 27	1219.260	1213.899	285.022	36694.341	90780.726	2.50	-2.50
P.183	4550.000	Droite 6	Parabole 27	1215.367	1214.266	285.022	36700.169	90756.415	2.50	-2.50
P.184	4575.000	Droite 6	Parabole 27	1214.269	1214.455	285.022	36705.996	90732.104	2.50	-2.50
P.185	4600.000	Droite 6	Parabole 27	1216.063	1214.464	285.022	36711.824	90707.793	2.50	-2.50

Anexes

Dédoublément Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	Gisement	X	Y	Dévers	
									Gauche	Droite
P.186	4625.000	Droite 6	Parabole 27	1215.345	1214.295	285.022	36717.652	90683.481	2.50	-2.50
P.187	4650.000	Droite 6	Parabole 27	1213.540	1213.948	285.022	36723.479	90659.170	2.50	-2.50
P.188	4675.000	Droite 6	Parabole 27	1212.282	1213.422	285.022	36729.307	90634.859	2.50	-2.50
P.189	4700.000	Droite 6	Parabole 27	1211.900	1212.717	285.022	36735.134	90610.547	2.50	-2.50
P.190	4725.000	Droite 6	Pente 28	1210.972	1211.840	285.022	36740.962	90586.236	2.50	-2.50
P.191	4750.000	Droite 6	Pente 28	1210.536	1210.912	285.022	36746.790	90561.925	2.50	-2.50
P.192	4775.000	Droite 6	Pente 28	1208.894	1209.984	285.022	36752.617	90537.613	2.50	-2.50
P.193	4800.000	Droite 6	Parabole 28	1207.752	1209.089	285.022	36758.445	90513.302	2.50	-2.50
P.194	4825.000	Droite 6	Parabole 28	1206.325	1208.382	285.022	36764.272	90488.991	2.50	-2.50
P.195	4850.000	Droite 6	Parabole 28	1205.601	1207.883	285.022	36770.100	90464.680	2.50	-2.50
P.196	4875.000	Droite 6	Parabole 28	1206.944	1207.592	285.022	36775.928	90440.368	2.50	-2.50
P.197	4900.000	Droite 6	Parabole 28	1205.723	1207.510	285.022	36781.755	90416.057	2.50	-2.50
P.198	4925.000	Clothoïde 11	Parabole 29	1205.230	1207.618	284.855	36787.597	90391.749	2.50	-2.50
P.199	4950.000	Clothoïde 11	Parabole 29	1205.868	1207.833	283.975	36793.632	90367.489	2.50	-2.29
P.200	4975.000	Clothoïde 11	Parabole 29	1207.491	1208.173	282.340	36800.146	90343.353	2.50	-0.51
P.201	5000.000	Clothoïde 11	Parabole 29	1208.134	1208.638	279.951	36807.418	90319.435	2.50	1.28
P.202	5025.000	Clothoïde 11	Parabole 29	1209.097	1209.228	276.807	36815.722	90295.858	3.06	3.06
P.203	5050.000	Arc 6	Pente 30	1209.962	1209.937	272.967	36825.313	90272.775	4.15	4.15
P.204	5075.000	Arc 6	Pente 30	1210.968	1210.673	268.989	36836.318	90250.332	4.15	4.15
P.205	5100.000	Clothoïde 12	Parabole 30	1211.268	1211.395	265.366	36848.663	90228.597	2.50	2.41
P.206	5125.000	Clothoïde 12	Parabole 30	1211.874	1211.969	262.497	36862.101	90207.518	2.50	0.63
P.207	5150.000	Clothoïde 12	Parabole 30	1212.212	1212.365	260.384	36876.354	90186.980	2.50	-1.16
P.208	5175.000	Clothoïde 12	Parabole 31	1212.369	1212.609	259.024	36891.163	90166.838	2.50	-2.50
P.209	5200.000	Clothoïde 12	Parabole 31	1212.380	1212.732	258.420	36906.280	90146.927	2.50	-2.50
P.210	5225.000	Droite 7	Parabole 31	1211.683	1212.730	258.385	36921.482	90127.080	2.50	-2.50
P.211	5250.000	Droite 7	Parabole 32	1212.292	1212.645	258.385	36936.684	90107.233	2.50	-2.50
P.212	5275.000	Droite 7	Parabole 32	1212.343	1212.656	258.385	36951.887	90087.387	2.50	-2.50
P.213	5300.000	Droite 7	Parabole 33	1212.275	1212.776	258.385	36967.090	90067.541	2.50	-2.50
P.214	5325.000	Droite 7	Parabole 33	1212.400	1212.812	258.385	36982.293	90047.695	2.50	-2.50
P.215	5350.000	Droite 7	Pente 34	1212.503	1212.712	258.385	36997.496	90027.848	2.50	-2.50
P.216	5375.000	Droite 7	Pente 34	1212.606	1212.561	258.385	37012.698	90008.002	2.50	-2.50
P.217	5400.000	Droite 7	Parabole 34	1211.988	1212.441	258.385	37027.901	89988.156	2.50	-2.50
P.218	5425.000	Droite 7	Parabole 34	1211.461	1212.423	258.385	37043.104	89968.310	2.50	-2.50
P.219	5450.000	Droite 7	Parabole 34	1211.490	1212.508	258.385	37058.307	89948.463	2.50	-2.50
P.220	5475.000	Droite 7	Parabole 35	1210.871	1212.692	258.385	37073.510	89928.617	2.50	-2.50
P.221	5500.000	Droite 7	Parabole 35	1213.421	1213.037	258.385	37088.713	89908.771	2.50	-2.50
P.222	5525.000	Droite 7	Parabole 35	1214.101	1213.560	258.385	37103.915	89888.925	2.50	-2.50
P.223	5550.000	Droite 7	Parabole 35	1214.890	1214.262	258.385	37119.118	89869.078	2.50	-2.50
P.224	5575.000	Droite 7	Pente 36	1215.679	1215.091	258.385	37134.321	89849.232	2.50	-2.50
P.225	5600.000	Droite 7	Parabole 36	1216.171	1215.921	258.385	37149.524	89829.386	2.50	-2.50
P.226	5625.000	Droite 7	Parabole 36	1216.960	1216.652	258.385	37164.727	89809.540	2.50	-2.50
P.227	5650.000	Droite 7	Parabole 36	1217.371	1217.244	258.385	37179.930	89789.693	2.50	-2.50
P.228	5675.000	Droite 7	Parabole 36	1217.723	1217.697	258.385	37195.132	89769.847	2.50	-2.50
P.229	5700.000	Droite 7	Pente 37	1217.496	1218.016	258.385	37210.335	89750.001	2.50	-2.50
P.230	5725.000	Droite 7	Parabole 37	1217.972	1218.290	258.385	37225.538	89730.154	2.50	-2.50
P.231	5750.000	Droite 7	Parabole 37	1218.260	1218.445	258.385	37240.741	89710.308	2.50	-2.50
P.232	5775.000	Droite 7	Parabole 37	1218.548	1218.444	258.385	37255.944	89690.462	2.50	-2.50
P.233	5800.000	Droite 7	Parabole 38	1218.036	1218.303	258.385	37271.146	89670.616	2.50	-2.50
P.234	5825.000	Droite 7	Parabole 38	1218.121	1218.260	258.385	37286.349	89650.769	2.50	-2.50
P.235	5850.000	Droite 7	Pente 39	1218.186	1218.393	258.385	37301.552	89630.923	2.50	-2.50
P.236	5875.000	Droite 7	Parabole 39	1218.210	1218.586	258.385	37316.755	89611.077	2.50	-2.50
P.237	5900.000	Droite 7	Parabole 39	1218.461	1218.676	258.385	37331.958	89591.231	2.50	-2.50
P.238	5925.000	Droite 7	Parabole 39	1218.240	1218.641	258.385	37347.161	89571.384	2.50	-2.50
P.239	5950.000	Droite 7	Parabole 40	1218.321	1218.485	258.385	37362.363	89551.538	2.50	-2.50
P.240	5975.000	Droite 7	Parabole 40	1218.107	1218.207	258.385	37377.566	89531.692	2.50	-2.50
P.241	6000.000	Droite 7	Pente 41	1217.435	1217.806	258.385	37392.769	89511.846	2.50	-2.50
P.242	6025.000	Droite 7	Parabole 41	1216.994	1217.469	258.385	37407.972	89491.999	2.50	-2.50
P.243	6050.000	Droite 7	Parabole 41	1216.836	1217.380	258.385	37423.175	89472.153	2.50	-2.50
P.244	6075.000	Droite 7	Parabole 41	1217.274	1217.542	258.385	37438.378	89452.307	2.50	-2.50
P.245	6100.000	Droite 7	Pente 42	1218.055	1217.932	258.385	37453.580	89432.461	2.50	-2.50
P.246	6125.000	Droite 7	Pente 42	1218.032	1218.366	258.385	37468.783	89412.614	2.50	-2.50
P.247	6150.000	Droite 7	Pente 42	1218.606	1218.800	258.385	37483.986	89392.768	2.50	-2.50
P.248	6175.000	Droite 7	Parabole 42	1218.741	1219.234	258.385	37499.189	89372.922	2.50	-2.50

Anexes

Dédoublment Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	Gisement	X	Y	Dévers	
									Gauche	Droite
P.249	6200.000	Droite 7	Pente 43	1219.552	1219.706	258.385	37514.392	89353.075	2.50	-2.50
P.250	6225.000	Droite 7	Pente 43	1219.638	1220.190	258.385	37529.594	89333.229	2.50	-2.50
P.251	6250.000	Droite 7	Pente 43	1220.367	1220.675	258.385	37544.797	89313.383	2.50	-2.50
P.252	6275.000	Clothoïde 13	Parabole 43	1220.912	1221.117	258.455	37559.995	89293.533	2.50	-2.50
P.253	6300.000	Clothoïde 13	Parabole 43	1221.338	1221.456	258.836	37575.126	89273.632	2.50	-2.50
P.254	6325.000	Clothoïde 13	Parabole 43	1221.793	1221.691	259.550	37590.084	89253.601	2.50	-2.50
P.255	6350.000	Clothoïde 13	Pente 44	1221.752	1221.829	260.596	37604.764	89233.365	2.50	-2.50
P.256	6375.000	Clothoïde 13	Pente 44	1221.592	1221.949	261.974	37619.057	89212.854	2.50	-2.50
P.257	6400.000	Arc 7	Parabole 44	1221.640	1222.069	263.667	37632.847	89192.003	2.50	-2.50
P.258	6425.000	Clothoïde 14	Parabole 44	1221.707	1222.130	265.299	37646.073	89170.788	2.50	-2.50
P.259	6450.000	Clothoïde 14	Pente 45	1221.783	1222.091	266.601	37658.806	89149.275	2.50	-2.50
P.260	6475.000	Clothoïde 14	Pente 45	1221.765	1222.029	267.570	37671.154	89127.537	2.50	-2.50
P.261	6500.000	Clothoïde 14	Pente 45	1221.627	1221.966	268.206	37683.227	89105.645	2.50	-2.50
P.262	6525.000	Clothoïde 14	Parabole 45	1221.425	1221.857	268.511	37695.138	89083.665	2.50	-2.50
P.263	6550.000	Droite 8	Parabole 45	1220.749	1221.644	268.539	37706.997	89061.657	2.50	-2.50
P.264	6575.000	Droite 8	Pente 46	1221.806	1221.373	268.539	37718.855	89039.648	2.50	-2.50
P.265	6600.000	Droite 8	Pente 46	1221.846	1221.101	268.539	37730.713	89017.639	2.50	-2.50
P.266	6625.000	Droite 8	Pente 46	1220.680	1220.830	268.539	37742.570	88995.630	2.50	-2.50
P.267	6650.000	Droite 8	Pente 46	1220.455	1220.559	268.539	37754.428	88973.621	2.50	-2.50
P.268	6675.000	Droite 8	Parabole 46	1219.461	1220.294	268.539	37766.286	88951.612	2.50	-2.50
P.269	6700.000	Droite 8	Parabole 46	1218.011	1220.180	268.539	37778.144	88929.604	2.50	-2.50
P.270	6725.000	Droite 8	Parabole 46	1218.633	1220.274	268.539	37790.002	88907.595	2.50	-2.50
P.271	6750.000	Droite 8	Parabole 46	1220.032	1220.577	268.539	37801.860	88885.586	2.50	-2.50
P.272	6775.000	Droite 8	Parabole 46	1220.805	1221.088	268.539	37813.717	88863.577	2.50	-2.50
P.273	6800.000	Droite 8	Pente 47	1221.578	1221.712	268.539	37825.575	88841.568	2.50	-2.50
P.274	6825.000	Droite 8	Pente 47	1222.316	1222.336	268.539	37837.433	88819.559	2.50	-2.50
P.275	6850.000	Droite 8	Parabole 47	1222.944	1222.982	268.539	37849.291	88797.550	2.50	-2.50
P.276	6875.000	Clothoïde 15	Parabole 48	1223.572	1223.687	268.494	37861.150	88775.542	2.50	-1.92
P.277	6900.000	Clothoïde 15	Parabole 48	1225.275	1224.314	267.642	37873.140	88753.605	2.50	-0.13
P.278	6925.000	Clothoïde 15	Parabole 48	1226.266	1224.785	265.709	37885.606	88731.936	2.50	1.65
P.279	6950.000	Clothoïde 15	Parabole 48	1225.451	1225.100	262.697	37898.903	88710.768	3.44	3.44
P.280	6975.000	Arc 8	Parabole 48	1226.527	1225.258	258.803	37913.346	88690.367	4.15	4.15
P.281	7000.000	Arc 8	Parabole 48	1226.177	1225.260	254.824	37929.031	88670.905	4.15	4.15
P.282	7025.000	Arc 8	Parabole 49	1225.237	1225.109	250.845	37945.902	88652.461	4.15	4.15
P.283	7050.000	Clothoïde 16	Parabole 49	1224.738	1224.810	247.366	37963.849	88635.061	2.50	2.43
P.284	7075.000	Clothoïde 16	Parabole 49	1223.736	1224.356	244.965	37982.581	88618.507	2.50	0.64
P.285	7100.000	Clothoïde 16	Parabole 49	1222.776	1223.745	243.644	38001.789	88602.507	2.50	-1.14
P.286	7125.000	Droite 9	Pente 50	1222.645	1223.023	243.362	38021.194	88586.744	2.12	-2.50
P.287	7150.000	Clothoïde 17	Parabole 50	1221.817	1222.257	243.817	38040.581	88570.960	0.33	-2.50
P.288	7175.000	Clothoïde 17	Pente 51	1220.904	1221.404	245.348	38059.719	88554.876	-1.45	-2.50
P.289	7200.000	Clothoïde 17	Pente 51	1219.963	1220.524	247.959	38078.324	88538.179	-3.24	-3.24
P.290	7225.000	Arc 9	Pente 51	1218.970	1219.644	251.142	38096.124	88520.629	-3.29	-3.29
P.291	7250.000	Arc 9	Pente 51	1217.549	1218.763	254.325	38113.025	88502.211	-3.29	-3.29
P.292	7275.000	Arc 9	Parabole 51	1216.973	1217.884	257.508	38128.984	88482.971	-3.29	-3.29
P.293	7300.000	Arc 9	Pente 52	1216.209	1217.013	260.691	38143.962	88462.958	-3.29	-3.29
P.294	7325.000	Arc 9	Pente 52	1215.758	1216.142	263.874	38157.921	88442.221	-3.29	-3.29
P.295	7350.000	Arc 9	Pente 52	1214.877	1215.272	267.057	38170.826	88420.812	-3.29	-3.29
P.296	7375.000	Arc 9	Pente 52	1213.975	1214.401	270.240	38182.644	88398.785	-3.29	-3.29
P.297	7400.000	Arc 9	Pente 52	1213.100	1213.530	273.423	38193.348	88376.195	-3.29	-3.29
P.298	7425.000	Arc 9	Pente 52	1212.157	1212.660	276.606	38202.908	88353.098	-3.29	-3.29
P.299	7450.000	Arc 9	Pente 52	1210.932	1211.789	279.789	38211.303	88329.552	-3.29	-3.29
P.300	7475.000	Arc 9	Pente 52	1210.436	1210.918	282.973	38218.510	88305.616	-3.29	-3.29
P.301	7500.000	Arc 9	Parabole 52	1209.344	1210.015	286.156	38224.512	88281.350	-3.29	-3.29
P.302	7525.000	Clothoïde 18	Parabole 52	1208.730	1208.991	288.954	38229.335	88256.822	-1.78	-2.50
P.303	7550.000	Clothoïde 18	Pente 53	1207.909	1207.854	290.686	38233.281	88232.136	0.00	-2.50
P.304	7575.000	Clothoïde 18	Parabole 53	1205.859	1206.749	291.338	38236.764	88207.380	1.79	-2.50
P.305	7600.000	Droite 10	Parabole 53	1205.920	1205.818	291.344	38240.153	88182.611	2.50	-2.50
P.306	7625.000	Droite 10	Parabole 54	1203.996	1205.062	291.344	38243.541	88157.841	2.50	-2.50
P.307	7650.000	Droite 10	Parabole 54	1203.595	1204.515	291.344	38246.930	88133.072	2.50	-2.50
P.308	7675.000	Droite 10	Parabole 54	1202.667	1204.218	291.344	38250.319	88108.303	2.50	-2.50
P.309	7700.000	Droite 10	Parabole 54	1203.853	1204.171	291.344	38253.708	88083.534	2.50	-2.50
P.310	7717.431	Droite 10	Pente 55	1203.370	1204.273	291.344	38256.071	88066.264	2.50	-2.50

Cubatures Décapage (compensé)

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P.1	0.000	12.50	0.20	0.20	2.43	30.357	30.357	156.00	156.00
P.2	25.000	25.00	0.20	0.20	3.37	84.255	114.612	427.93	583.93
P.3	50.000	25.00	0.20	0.20	4.02	100.540	215.152	507.98	1091.91
P.4	75.000	25.00	0.20	0.20	4.25	106.201	321.353	535.85	1627.76
P.5	100.000	25.00	0.20	0.20	3.90	97.567	418.920	490.74	2118.50
P.6	125.000	25.00	0.20	0.20	3.72	93.022	511.941	467.81	2586.31
P.7	150.000	25.00	0.20	0.20	3.31	82.837	594.778	420.77	3007.08
P.8	175.000	25.00	0.20	0.20	3.29	82.212	676.990	417.64	3424.72
P.9	200.000	25.00	0.20	0.20	4.00	99.965	776.954	505.08	3929.80
P.10	225.000	25.00	0.20	0.20	4.05	101.187	878.142	511.19	4440.99
P.11	250.000	25.00	0.20	0.20	3.96	98.753	976.895	498.89	4939.88
P.12	275.000	25.00	0.20	0.20	3.94	98.082	1074.977	495.53	5435.41
P.13	300.000	25.00	0.20	0.20	3.98	98.830	1173.807	499.27	5934.68
P.14	325.000	25.00	0.20	0.20	3.96	98.302	1272.109	496.88	6431.56
P.15	350.000	25.00	0.20	0.20	3.95	98.038	1370.147	495.57	6927.13
P.16	375.000	25.00	0.20	0.20	3.38	83.614	1453.761	519.48	7446.62
P.17	400.000	25.00	0.20	0.20	3.36	83.227	1536.988	567.09	8013.71
P.18	425.000	25.00	0.20	0.20	3.42	85.007	1621.994	469.57	8483.28
P.19	450.000	25.00	0.20	0.20	3.33	82.907	1704.901	417.16	8900.44
P.20	475.000	25.00	0.20	0.20	3.31	82.507	1787.408	418.89	9319.32
P.21	500.000	25.00	0.20	0.20	3.34	83.404	1870.812	419.03	9738.36
P.22	525.000	25.00	0.20	0.20	3.36	83.883	1954.695	421.84	10160.20
P.23	550.000	25.00	0.20	0.20	2.93	73.138	2027.833	369.24	10529.44
P.24	575.000	25.00	0.20	0.20	3.12	77.916	2105.749	393.61	10923.05
P.25	600.000	25.00	0.20	0.20	3.11	77.652	2183.401	392.01	11315.06
P.26	625.000	25.00	0.20	0.20	3.26	81.509	2264.910	411.14	11726.19
P.27	650.000	25.00	0.20	0.20	2.73	68.132	2333.042	348.06	12074.25
P.28	675.000	25.00	0.20	0.20	3.39	84.844	2417.886	430.64	12504.89
P.29	700.000	25.00	0.20	0.20	3.34	83.572	2501.458	424.27	12929.17
P.30	725.000	25.00	0.20	0.20	3.28	82.022	2583.479	416.18	13345.35
P.31	750.000	25.00	0.20	0.20	3.29	82.148	2665.627	416.99	13762.33
P.32	775.000	25.00	0.20	0.20	3.33	83.161	2748.788	422.00	14184.33
P.33	800.000	25.00	0.20	0.20	3.39	84.786	2833.574	426.51	14610.84
P.34	825.000	25.00	0.20	0.20	2.85	71.306	2904.880	360.21	14971.05
P.35	850.000	25.00	0.20	0.20	2.72	68.027	2972.907	347.64	15318.69
P.36	875.000	25.00	0.20	0.20	2.72	67.897	3040.804	347.22	15665.91
P.37	900.000	25.00	0.20	0.20	2.75	68.728	3109.532	351.28	16017.19
P.38	925.000	25.00	0.20	0.20	2.82	70.544	3180.076	356.60	16373.79
P.39	950.000	25.00	0.20	0.20	2.79	69.677	3249.753	356.09	16729.88
P.40	975.000	25.00	0.20	0.20	2.63	65.669	3315.423	335.85	17065.73
P.41	1000.000	25.00	0.20	0.20	3.09	77.208	3392.630	392.22	17457.95
P.42	1025.000	25.00	0.20	0.20	2.63	65.691	3458.321	335.95	17793.90
P.43	1050.000	25.00	0.20	0.20	2.73	68.252	3526.573	348.63	18142.54
P.44	1075.000	25.00	0.20	0.20	2.72	67.887	3594.461	347.13	18489.67
P.45	1100.000	25.00	0.20	0.20	2.75	68.681	3663.141	347.23	18836.89
P.46	1125.000	25.00	0.20	0.20	2.75	68.833	3731.974	347.90	19184.80
P.47	1150.000	25.00	0.20	0.20	2.61	65.294	3797.268	334.03	19518.83
P.48	1175.000	25.00	0.20	0.20	2.73	68.131	3865.398	348.30	19867.13
P.49	1200.000	25.00	0.20	0.20	2.80	70.054	3935.452	357.85	20224.98
P.50	1225.000	25.00	0.20	0.20	3.11	77.858	4013.310	389.29	20614.27
P.51	1250.000	25.00	0.20	0.20	2.96	74.018	4087.328	373.89	20988.16
P.52	1275.000	25.00	0.20	0.20	3.15	78.705	4166.033	393.53	21381.68
P.53	1300.000	25.00	0.20	0.20	3.15	78.864	4244.898	398.10	21779.79
P.54	1325.000	25.00	0.20	0.20	2.98	74.443	4319.341	376.01	22155.79
P.55	1350.000	25.00	0.20	0.20	3.17	79.281	4398.622	396.40	22552.20
P.56	1375.000	25.00	0.20	0.20	3.19	79.733	4478.355	398.67	22950.86
P.57	1400.000	25.00	0.20	0.20	3.34	83.497	4561.852	417.49	23368.35
P.58	1425.000	25.00	0.20	0.20	3.13	78.216	4640.068	397.29	23765.64
P.59	1450.000	25.00	0.20	0.20	2.78	69.525	4709.594	354.96	24120.60

Anexes

Dédoulement Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P.60	1475.000	25.00	0.20	0.20	2.98	74.376	4783.970	375.74	24496.33
P.61	1500.000	25.00	0.20	0.20	2.83	70.561	4854.531	356.26	24852.59
P.62	1525.000	25.00	0.20	0.20	2.88	71.749	4926.280	362.75	25215.35
P.63	1550.000	25.00	0.20	0.20	2.89	72.061	4998.341	365.22	25580.57
P.64	1575.000	25.00	0.20	0.20	2.73	67.940	5066.281	347.12	25927.70
P.65	1600.000	25.00	0.20	0.20	3.33	82.826	5149.107	420.58	26348.28
P.66	1625.000	25.00	0.20	0.20	3.26	81.120	5230.227	412.44	26760.72
P.67	1650.000	25.00	0.20	0.20	2.69	67.077	5297.303	343.26	27103.98
P.68	1675.000	25.00	0.20	0.20	3.45	86.055	5383.358	440.22	27544.20
P.69	1700.000	25.00	0.20	0.20	3.02	75.463	5458.821	381.22	27925.42
P.70	1725.000	25.00	0.20	0.20	3.38	84.356	5543.177	421.78	28347.20
P.71	1750.000	25.00	0.20	0.20	3.48	87.047	5630.224	435.23	28782.44
P.72	1775.000	25.00	0.20	0.20	3.91	97.664	5727.888	488.32	29270.76
P.73	1800.000	25.00	0.20	0.20	3.25	81.308	5809.196	406.54	29677.30
P.74	1825.000	25.00	0.20	0.20	3.15	78.694	5887.890	399.41	30076.71
P.75	1850.000	25.00	0.20	0.20	4.14	103.460	5991.349	522.23	30598.94
P.76	1875.000	25.00	0.20	0.20	3.42	85.577	6076.927	434.63	31033.57
P.77	1900.000	25.00	0.20	0.20	3.51	87.724	6164.651	441.39	31474.96
P.78	1925.000	25.00	0.20	0.20	3.40	85.064	6249.715	428.09	31903.04
P.79	1950.000	25.00	0.20	0.20	3.47	86.740	6336.456	436.15	32339.20
P.80	1975.000	25.00	0.20	0.20	3.33	83.172	6419.628	418.24	32757.43
P.81	2000.000	25.00	0.20	0.20	2.68	67.014	6486.642	342.58	33100.01
P.82	2025.000	25.00	0.20	0.20	2.66	66.443	6553.085	339.73	33439.74
P.83	2050.000	25.00	0.20	0.20	3.11	77.874	6630.959	393.18	33832.92
P.84	2075.000	25.00	0.20	0.20	3.42	85.383	6716.342	426.91	34259.83
P.85	2100.000	25.00	0.20	0.20	3.40	84.923	6801.265	424.62	34684.45
P.86	2125.000	25.00	0.20	0.20	3.35	83.501	6884.766	417.51	35101.96
P.87	2150.000	25.00	0.20	0.20	3.73	93.047	6977.813	467.79	35569.74
P.88	2175.000	25.00	0.20	0.20	3.26	81.116	7058.929	405.58	35975.32
P.89	2200.000	25.00	0.20	0.20	2.95	73.403	7132.332	371.04	36346.36
P.90	2225.000	25.00	0.20	0.20	3.10	77.466	7209.797	393.41	36739.77
P.91	2250.000	25.00	0.20	0.20	4.00	99.368	7309.165	501.47	37241.24
P.92	2275.000	25.00	0.20	0.20	4.28	106.394	7415.559	537.83	37779.07
P.93	2300.000	25.00	0.20	0.20	4.45	110.911	7526.470	563.53	38342.60
P.94	2325.000	25.00	0.20	0.20	5.07	126.564	7653.034	638.74	38981.34
P.95	2350.000	25.00	0.20	0.20	5.09	127.046	7780.080	640.68	39622.02
P.96	2375.000	25.00	0.20	0.20	5.17	129.260	7909.340	651.30	40273.32
P.97	2400.000	25.00	0.20	0.20	4.43	110.699	8020.039	558.67	40832.00
P.98	2425.000	25.00	0.20	0.20	3.55	88.855	8108.894	450.55	41282.55
P.99	2450.000	25.00	0.20	0.20	3.86	96.576	8205.470	485.60	41768.15
P.100	2475.000	25.00	0.20	0.20	3.27	81.770	8287.240	408.85	42177.00
P.101	2500.000	25.00	0.20	0.20	4.02	100.539	8387.779	505.12	42682.13
P.102	2525.000	25.00	0.20	0.20	3.59	89.773	8477.552	451.62	43133.75
P.103	2550.000	25.00	0.20	0.20	4.07	101.840	8579.392	514.23	43647.98
P.104	2575.000	25.00	0.20	0.20	3.43	85.700	8665.092	434.56	44082.53
P.105	2600.000	25.00	0.20	0.20	3.34	83.598	8748.690	424.04	44506.57
P.106	2625.000	25.00	0.20	0.20	3.33	83.309	8831.999	422.80	44929.37
P.107	2650.000	25.00	0.20	0.20	4.00	99.987	8931.986	504.86	45434.24
P.108	2675.000	25.00	0.20	0.20	3.89	97.139	9029.125	490.81	45925.05
P.109	2700.000	25.00	0.20	0.20	3.22	80.602	9109.727	409.20	46334.25
P.110	2725.000	25.00	0.20	0.20	3.28	81.923	9191.650	409.62	46743.87
P.111	2750.000	25.00	0.20	0.20	3.92	97.997	9289.647	494.91	47238.78
P.112	2775.000	25.00	0.20	0.20	3.92	97.915	9387.562	494.71	47733.49
P.113	2800.000	25.00	0.20	0.20	3.24	81.115	9468.677	411.85	48145.33
P.114	2825.000	25.00	0.20	0.20	3.36	83.928	9552.605	426.13	48571.46
P.115	2850.000	25.00	0.20	0.20	3.28	82.240	9634.846	427.28	48998.74
P.116	2875.000	25.00	0.20	0.20	4.13	103.507	9738.353	522.52	49521.25
P.117	2900.000	25.00	0.20	0.20	4.13	103.760	9842.113	523.79	50045.04
P.118	2925.000	25.00	0.20	0.20	4.16	104.628	9946.741	528.50	50573.54
P.119	2950.000	25.00	0.20	0.20	3.62	91.411	10038.152	463.40	51036.94
P.120	2975.000	25.00	0.20	0.20	3.43	86.563	10124.716	441.06	51478.00
P.121	3000.000	25.00	0.20	0.20	3.28	82.380	10207.095	414.51	51892.51
P.122	3025.000	25.00	0.20	0.20	3.18	79.771	10286.866	405.16	52297.66

Anexes

Dédoublment Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P.123	3050.000	25.00	0.20	0.20	3.09	77.541	10364.408	405.78	52703.45
P.124	3075.000	25.00	0.20	0.20	3.25	81.327	10445.735	412.91	53116.36
P.125	3100.000	25.00	0.20	0.20	3.95	98.674	10544.409	498.43	53614.79
P.126	3125.000	25.00	0.20	0.20	3.80	94.979	10639.388	480.02	54094.81
P.127	3150.000	25.00	0.20	0.20	3.17	79.223	10718.611	402.27	54497.08
P.128	3175.000	25.00	0.20	0.20	3.13	78.370	10796.981	398.07	54895.15
P.129	3200.000	25.00	0.20	0.20	2.73	68.279	10865.260	348.90	55244.05
P.130	3225.000	25.00	0.20	0.20	3.67	91.853	10957.113	461.67	55705.72
P.131	3250.000	25.00	0.20	0.20	3.34	83.378	11040.491	420.19	56125.91
P.132	3275.000	25.00	0.20	0.20	3.15	78.649	11119.140	396.55	56522.47
P.133	3300.000	25.00	0.20	0.20	2.98	74.438	11193.578	375.58	56898.05
P.134	3325.000	25.00	0.20	0.20	2.74	68.533	11262.111	350.00	57248.04
P.135	3350.000	25.00	0.20	0.20	2.72	67.902	11330.013	346.84	57594.88
P.136	3375.000	25.00	0.20	0.20	2.69	67.316	11397.329	343.91	57938.79
P.137	3400.000	25.00	0.20	0.20	2.68	67.082	11464.411	342.48	58281.28
P.138	3425.000	25.00	0.20	0.20	2.68	66.991	11531.402	342.20	58623.48
P.139	3450.000	25.00	0.20	0.20	2.68	67.087	11598.488	342.91	58966.39
P.140	3475.000	25.00	0.20	0.20	2.65	66.318	11664.807	339.09	59305.49
P.141	3500.000	25.00	0.20	0.20	2.64	66.086	11730.893	337.93	59643.42
P.142	3525.000	25.00	0.20	0.20	2.60	65.074	11795.967	332.82	59976.24
P.143	3550.000	25.00	0.20	0.20	2.61	65.294	11861.260	333.61	60309.85
P.144	3575.000	25.00	0.20	0.20	2.64	66.030	11927.290	337.30	60647.15
P.145	3600.000	25.00	0.20	0.20	2.65	66.222	11993.512	338.42	60985.57
P.146	3625.000	25.00	0.20	0.20	2.52	62.937	12056.449	322.05	61307.62
P.147	3650.000	25.00	0.20	0.20	2.57	64.231	12120.680	328.71	61636.33
P.148	3675.000	25.00	0.20	0.20	2.61	65.192	12185.872	333.56	61969.90
P.149	3700.000	25.00	0.20	0.20	2.63	65.725	12251.598	336.05	62305.94
P.150	3725.000	25.00	0.20	0.20	2.72	68.053	12319.650	347.68	62653.63
P.151	3750.000	25.00	0.20	0.20	2.84	71.119	12390.769	359.32	63012.95
P.152	3775.000	25.00	0.20	0.20	2.95	73.831	12464.600	372.45	63385.39
P.153	3800.000	25.00	0.20	0.20	2.86	71.424	12536.023	364.29	63749.68
P.154	3825.000	25.00	0.20	0.20	2.69	67.312	12603.335	343.93	64093.61
P.155	3850.000	25.00	0.20	0.20	3.76	93.948	12697.283	474.74	64568.35
P.156	3875.000	25.00	0.20	0.20	3.72	93.098	12790.381	470.43	65038.78
P.157	3900.000	25.00	0.20	0.20	2.56	64.107	12854.488	327.98	65366.76
P.158	3925.000	25.00	0.20	0.20	2.61	65.309	12919.797	334.19	65700.96
P.159	3950.000	25.00	0.20	0.20	2.53	63.272	12983.069	323.72	66024.68
P.160	3975.000	25.00	0.20	0.20	3.09	77.177	13060.246	392.07	66416.75
P.161	4000.000	25.00	0.20	0.20	2.78	69.394	13129.641	349.77	66766.52
P.162	4025.000	25.00	0.20	0.20	3.04	76.123	13205.763	380.61	67147.13
P.163	4050.000	25.00	0.20	0.20	3.12	77.964	13283.727	389.82	67536.95
P.164	4075.000	25.00	0.20	0.20	3.01	75.337	13359.064	380.60	67917.55
P.165	4100.000	25.00	0.20	0.20	3.08	77.086	13436.150	389.14	68306.69
P.166	4125.000	25.00	0.20	0.20	3.06	76.594	13512.744	382.97	68689.66
P.167	4150.000	25.00	0.20	0.20	2.99	74.640	13587.384	377.12	69066.78
P.168	4175.000	25.00	0.20	0.20	2.76	68.952	13656.336	348.68	69415.46
P.169	4200.000	25.00	0.20	0.20	3.23	80.899	13737.236	410.71	69826.16
P.170	4225.000	25.00	0.20	0.20	3.27	81.949	13819.185	416.61	70242.77
P.171	4250.000	25.00	0.20	0.20	3.35	84.221	13903.406	428.42	70671.19
P.172	4275.000	25.00	0.20	0.20	3.52	88.753	13992.159	456.03	71127.22
P.173	4300.000	25.00	0.20	0.20	3.40	85.538	14077.697	434.24	71561.46
P.174	4325.000	25.00	0.20	0.20	3.24	81.498	14159.195	413.77	71975.22
P.175	4350.000	25.00	0.20	0.20	2.85	71.591	14230.786	364.92	72340.14
P.176	4375.000	25.00	0.20	0.20	3.18	79.807	14310.593	399.04	72739.18
P.177	4400.000	25.00	0.20	0.20	3.01	75.545	14386.139	383.41	73122.59
P.178	4425.000	25.00	0.20	0.20	2.82	70.740	14456.878	362.25	73484.84
P.179	4450.000	25.00	0.20	0.20	3.06	76.469	14533.347	386.15	73871.00
P.180	4475.000	25.00	0.20	0.20	3.97	99.303	14632.650	501.59	74372.59
P.181	4500.000	25.00	0.20	0.20	4.97	124.297	14756.947	626.45	74999.04
P.182	4525.000	25.00	0.20	0.20	5.85	146.185	14903.132	735.78	75734.82
P.183	4550.000	25.00	0.20	0.20	4.63	115.776	15018.908	583.85	76318.67
P.184	4575.000	25.00	0.20	0.20	3.99	99.803	15118.710	504.38	76823.05
P.185	4600.000	25.00	0.20	0.20	4.40	109.885	15228.595	554.67	77377.72

Anexes

Dédoublment Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P.186	4625.000	25.00	0.20	0.20	4.20	104.943	15333.538	529.72	77907.44
P.187	4650.000	25.00	0.20	0.20	3.29	82.186	15415.724	417.07	78324.51
P.188	4675.000	25.00	0.20	0.20	2.87	71.749	15487.473	367.74	78692.25
P.189	4700.000	25.00	0.20	0.20	3.00	74.968	15562.441	378.61	79070.85
P.190	4725.000	25.00	0.20	0.20	2.87	71.729	15634.170	366.19	79437.04
P.191	4750.000	25.00	0.20	0.20	2.72	68.108	15702.278	348.06	79785.10
P.192	4775.000	25.00	0.20	0.20	2.95	73.770	15776.048	372.77	80157.88
P.193	4800.000	25.00	0.20	0.20	3.16	79.025	15855.073	395.13	80553.00
P.194	4825.000	25.00	0.20	0.20	3.72	93.061	15948.135	465.31	81018.31
P.195	4850.000	25.00	0.20	0.20	3.83	95.868	16044.002	479.34	81497.65
P.196	4875.000	25.00	0.20	0.20	3.63	90.802	16134.805	458.37	81956.02
P.197	4900.000	25.00	0.20	0.20	3.42	85.378	16220.183	431.37	82387.39
P.198	4925.000	25.00	0.20	0.20	3.81	95.502	16315.685	477.51	82864.90
P.199	4950.000	25.00	0.20	0.20	3.53	88.462	16404.147	442.31	83307.22
P.200	4975.000	25.00	0.20	0.20	3.32	83.442	16487.588	467.00	83774.21
P.201	5000.000	25.00	0.20	0.20	3.23	81.674	16569.263	429.87	84204.08
P.202	5025.000	25.00	0.20	0.20	4.25	106.883	16676.146	542.79	84746.88
P.203	5050.000	25.00	0.20	0.20	4.16	104.646	16780.792	533.42	85280.29
P.204	5075.000	25.00	0.20	0.20	3.13	79.289	16860.080	402.59	85682.88
P.205	5100.000	25.00	0.20	0.20	3.31	83.595	16943.675	424.36	86107.24
P.206	5125.000	25.00	0.20	0.20	3.86	96.723	17040.398	488.72	86595.96
P.207	5150.000	25.00	0.20	0.20	4.20	104.995	17145.393	530.03	87125.99
P.208	5175.000	25.00	0.20	0.20	3.74	93.446	17238.839	471.97	87597.96
P.209	5200.000	25.00	0.20	0.20	2.76	68.907	17307.747	351.05	87949.01
P.210	5225.000	25.00	0.20	0.20	3.06	76.510	17384.256	385.29	88334.30
P.211	5250.000	25.00	0.20	0.20	2.92	72.980	17457.237	368.57	88702.87
P.212	5275.000	25.00	0.20	0.20	2.67	66.660	17523.897	339.80	89042.67
P.213	5300.000	25.00	0.20	0.20	2.57	64.286	17588.183	328.87	89371.54
P.214	5325.000	25.00	0.20	0.20	3.76	94.025	17682.209	475.20	89846.74
P.215	5350.000	25.00	0.20	0.20	3.83	95.806	17778.015	484.20	90330.94
P.216	5375.000	25.00	0.20	0.20	3.88	96.897	17874.911	489.66	90820.60
P.217	5400.000	25.00	0.20	0.20	3.43	85.635	17960.546	436.00	91256.60
P.218	5425.000	25.00	0.20	0.20	3.75	93.759	18054.306	471.56	91728.16
P.219	5450.000	25.00	0.20	0.20	3.31	82.816	18137.122	418.46	92146.62
P.220	5475.000	25.00	0.20	0.20	3.31	82.799	18219.921	415.37	92561.99
P.221	5500.000	25.00	0.20	0.20	4.18	104.523	18324.444	531.70	93093.68
P.222	5525.000	25.00	0.20	0.20	4.26	106.526	18430.970	537.85	93631.54
P.223	5550.000	25.00	0.20	0.20	4.19	104.836	18535.806	529.40	94160.94
P.224	5575.000	25.00	0.20	0.20	4.03	100.825	18636.632	509.27	94670.21
P.225	5600.000	25.00	0.20	0.20	3.89	97.283	18733.914	491.41	95161.62
P.226	5625.000	25.00	0.20	0.20	3.92	97.916	18831.830	494.58	95656.20
P.227	5650.000	25.00	0.20	0.20	3.85	96.176	18928.006	485.89	96142.09
P.228	5675.000	25.00	0.20	0.20	3.38	84.597	19012.603	429.10	96571.19
P.229	5700.000	25.00	0.20	0.20	3.27	81.725	19094.328	414.79	96985.98
P.230	5725.000	25.00	0.20	0.20	3.27	81.738	19176.066	415.39	97401.37
P.231	5750.000	25.00	0.20	0.20	3.20	80.023	19256.090	406.31	97807.67
P.232	5775.000	25.00	0.20	0.20	3.29	82.188	19338.278	417.19	98224.87
P.233	5800.000	25.00	0.20	0.20	3.89	97.135	19435.413	491.08	98715.95
P.234	5825.000	25.00	0.20	0.20	3.84	96.107	19531.520	485.94	99201.89
P.235	5850.000	25.00	0.20	0.20	3.74	93.423	19624.943	472.32	99674.21
P.236	5875.000	25.00	0.20	0.20	3.18	79.513	19704.456	403.74	100077.96
P.237	5900.000	25.00	0.20	0.20	3.22	80.569	19785.025	409.02	100486.97
P.238	5925.000	25.00	0.20	0.20	3.23	80.784	19865.809	410.43	100897.41
P.239	5950.000	25.00	0.20	0.20	3.24	81.013	19946.823	411.09	101308.50
P.240	5975.000	25.00	0.20	0.20	3.25	81.357	20028.180	415.10	101723.60
P.241	6000.000	25.00	0.20	0.20	3.29	82.298	20110.478	427.83	102151.43
P.242	6025.000	25.00	0.20	0.20	3.36	83.940	20194.417	598.69	102750.12
P.243	6050.000	25.00	0.20	0.20	2.71	67.869	20262.286	347.11	103097.22
P.244	6075.000	25.00	0.20	0.20	3.46	86.615	20348.901	439.58	103536.80
P.245	6100.000	25.00	0.20	0.20	4.19	104.724	20453.625	528.65	104065.45
P.246	6125.000	25.00	0.20	0.20	3.36	84.066	20537.691	426.73	104492.17
P.247	6150.000	25.00	0.20	0.20	3.83	95.772	20633.463	483.90	104976.07
P.248	6175.000	25.00	0.20	0.20	2.92	72.925	20706.388	367.26	105343.33

Anexes

Dédoublment Rn46 - ARP R80 2x2 voies

Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface En Coupe	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite		Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
P.249	6200.000	25.00	0.20	0.20	3.29	82.141	20788.528	412.65	105755.99
P.250	6225.000	25.00	0.20	0.20	3.45	86.318	20874.846	434.14	106190.13
P.251	6250.000	25.00	0.20	0.20	3.21	80.138	20954.985	406.73	106596.86
P.252	6275.000	25.00	0.20	0.20	3.17	79.284	21034.269	402.45	106999.31
P.253	6300.000	25.00	0.20	0.20	3.14	78.589	21112.857	399.12	107398.43
P.254	6325.000	25.00	0.20	0.20	3.76	93.876	21206.733	474.35	107872.79
P.255	6350.000	25.00	0.20	0.20	3.85	96.157	21302.890	486.36	108359.15
P.256	6375.000	25.00	0.20	0.20	3.83	95.609	21398.499	483.45	108842.59
P.257	6400.000	25.00	0.20	0.20	3.78	94.385	21492.884	477.23	109319.82
P.258	6425.000	25.00	0.20	0.20	3.20	79.941	21572.825	514.40	109834.22
P.259	6450.000	25.00	0.20	0.20	3.31	82.598	21655.423	541.57	110375.78
P.260	6475.000	25.00	0.20	0.20	3.65	91.171	21746.594	457.81	110833.59
P.261	6500.000	25.00	0.20	0.20	3.97	99.021	21845.615	498.42	111332.01
P.262	6525.000	25.00	0.20	0.20	4.09	102.068	21947.683	514.09	111846.10
P.263	6550.000	25.00	0.20	0.20	3.66	91.592	22039.275	460.56	112306.66
P.264	6575.000	25.00	0.20	0.20	3.98	99.539	22138.814	502.73	112809.38
P.265	6600.000	25.00	0.20	0.20	4.03	100.844	22239.659	509.22	113318.61
P.266	6625.000	25.00	0.20	0.20	4.18	104.508	22344.167	528.14	113846.75
P.267	6650.000	25.00	0.20	0.20	4.04	101.012	22445.179	510.61	114357.36
P.268	6675.000	25.00	0.20	0.20	3.10	77.466	22522.644	391.04	114748.40
P.269	6700.000	25.00	0.20	0.20	3.75	93.768	22616.412	468.84	115217.24
P.270	6725.000	25.00	0.20	0.20	3.68	91.915	22708.327	459.58	115676.81
P.271	6750.000	25.00	0.20	0.20	3.15	78.764	22787.092	393.82	116070.63
P.272	6775.000	25.00	0.20	0.20	3.34	83.617	22870.709	423.27	116493.91
P.273	6800.000	25.00	0.20	0.20	3.20	80.073	22950.781	406.66	116900.57
P.274	6825.000	25.00	0.20	0.20	3.80	94.882	23045.664	474.41	117374.98
P.275	6850.000	25.00	0.20	0.20	3.13	78.339	23124.003	395.96	117770.93
P.276	6875.000	25.00	0.20	0.20	3.19	79.884	23203.886	403.92	118174.86
P.277	6900.000	25.00	0.20	0.20	4.11	102.927	23306.814	519.58	118694.44
P.278	6925.000	25.00	0.20	0.20	4.19	105.136	23411.950	530.68	119225.12
P.279	6950.000	25.00	0.20	0.20	4.50	113.284	23525.234	571.67	119796.79
P.280	6975.000	25.00	0.20	0.20	3.78	95.928	23621.162	486.06	120282.86
P.281	7000.000	25.00	0.20	0.20	3.89	98.783	23719.945	501.65	120784.51
P.282	7025.000	25.00	0.20	0.20	3.95	100.230	23820.175	535.06	121319.56
P.283	7050.000	25.00	0.20	0.20	3.66	92.420	23912.595	590.46	121910.02
P.284	7075.000	25.00	0.20	0.20	3.26	82.011	23994.606	416.49	122326.51
P.285	7100.000	25.00	0.20	0.20	2.88	72.183	24066.788	364.64	122691.14
P.286	7125.000	25.00	0.20	0.20	3.41	85.304	24152.093	426.52	123117.67
P.287	7150.000	25.00	0.20	0.20	4.00	100.111	24252.204	500.56	123618.22
P.288	7175.000	25.00	0.20	0.20	3.01	74.864	24327.068	378.38	123996.61
P.289	7200.000	25.00	0.20	0.20	3.45	85.954	24413.022	520.95	124517.55
P.290	7225.000	25.00	0.20	0.20	3.00	74.476	24487.498	547.32	125064.87
P.291	7250.000	25.00	0.20	0.20	4.11	102.992	24590.490	514.96	125579.83
P.292	7275.000	25.00	0.20	0.20	2.56	63.616	24654.105	322.47	125902.30
P.293	7300.000	25.00	0.20	0.20	3.16	78.198	24732.303	396.70	126299.00
P.294	7325.000	25.00	0.20	0.20	3.38	83.723	24816.026	421.33	126720.32
P.295	7350.000	25.00	0.20	0.20	3.26	80.869	24896.896	440.00	127160.32
P.296	7375.000	25.00	0.20	0.20	3.26	80.781	24977.677	554.77	127715.10
P.297	7400.000	25.00	0.20	0.20	3.24	80.326	25058.003	466.26	128181.35
P.298	7425.000	25.00	0.20	0.20	3.64	90.058	25148.061	450.29	128631.64
P.299	7450.000	25.00	0.20	0.20	3.51	86.947	25235.009	544.90	129176.55
P.300	7475.000	25.00	0.20	0.20	3.34	82.605	25317.614	413.02	129589.57
P.301	7500.000	25.00	0.20	0.20	3.80	94.305	25411.919	471.53	130061.10
P.302	7525.000	25.00	0.20	0.20	3.86	96.102	25508.021	518.59	130579.69
P.303	7550.000	25.00	0.20	0.20	3.82	95.315	25603.336	615.06	131194.75
P.304	7575.000	25.00	0.20	0.20	3.54	88.465	25691.801	444.13	131638.88
P.305	7600.000	25.00	0.20	0.20	3.76	93.913	25785.714	474.49	132113.37
P.306	7625.000	25.00	0.20	0.20	2.77	69.370	25855.084	355.22	132468.59
P.307	7650.000	25.00	0.20	0.20	2.76	69.040	25924.124	349.01	132817.60
P.308	7675.000	25.00	0.20	0.20	2.95	73.702	25997.826	371.61	133189.21
P.309	7700.000	21.22	0.20	0.20	3.60	76.277	26074.103	383.45	133572.65
P.310	7717.431	8.72	0.20	0.20	3.00	26.182	26100.285	132.09	133704.74