République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المـــدرســـة الوطنيـــة العليـــا للأشغـال العموميـة

فرنسـيس جانســون

École Nationale Supérieure des Travaux Publics

Francis Jeanson

Code : ……

Mémoire

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'État et de Master

Filière : Travaux Publics

Spécialité : Infrastructure de Base

Thème

Etude d'un tronçon de la pénétrante autoroutière reliant la ville de Tizi Ouzou à l'autoroute Est-Ouest, sur 10.500 km du pk 09+500 au pk 20+000 Avec conception d'un échangeur

Présenté par :

SADOUN El HOCINE

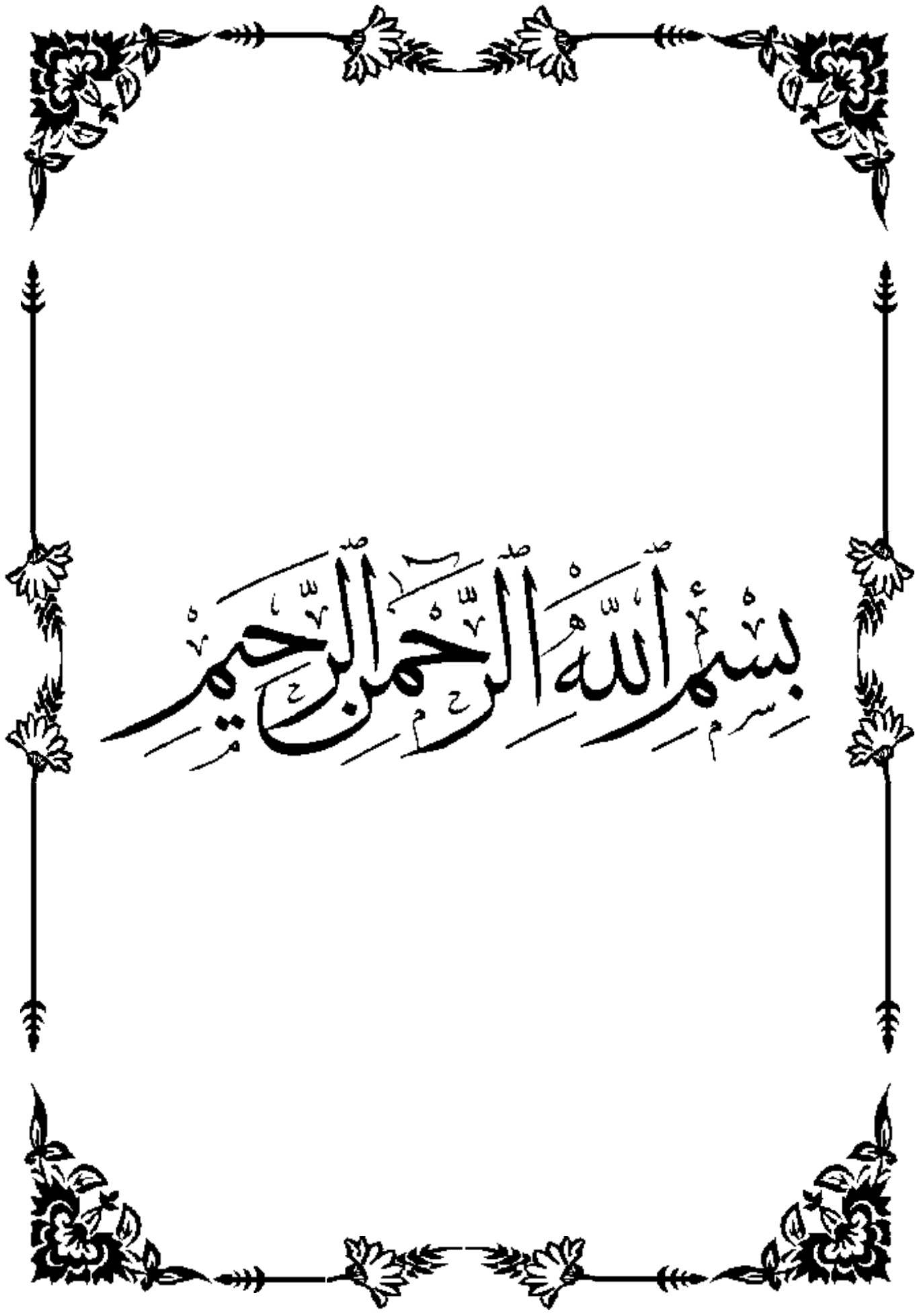
AMARA NASR-EDDINE

Encadré par :

Mr: KARA BEN-CHOHRA

Promotion 2021/2022

© ENSTP-FJ – Garidi – Vieux Kouba


بسم الله الرحمن الرحيم

Remerciement

On remercie avant tout Allah de nous avoir gardés en bonne santé afin de mener à bien ce projet de fin d'étude. On remercie également nos familles non seulement pour leur encouragement, mais aussi pour leurs sacrifices qu'elles ont faits pour qu'on puisse termine nos études.

Nous exprimons notre reconnaissance à :

Mr. Ben Chohra Kara notre promoteur qui nous a fait profiter de son aide, ses compétences et ses orientations.

On adresse nos chaleureux remerciements à tout le personnel de l'ANA Tizi-Ouzou pour leurs accueils chaleureux, sans oublie les ingénieurs du groupement ONE PTO à Draa El Mizan, Hicham, Mohammed notamment Mr. Madani Saïd pour leurs dévouements et leurs directives pour assurer l'achèvement de ce projet.

On tient aussi à remercier tous nos enseignants sans exception de notre Ecole Nationale Supérieure Des Travaux Publics, et principalement à ceux qu'ont assuré la maintenance de l'espoir en nous tout au long de notre cursus universitaire,

Nous remerciant aussi tous nos ami (e)s pour leurs aides, leurs patiences, leurs compréhensions et leurs encouragements.

Dédicaces

A mon très cher père SADOUN Hamid

Cette dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime et le respect que j'ai toujours eu pour toi. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et ma formation.

Qu'Allah, le tout miséricordieux, te préserve, t'accorde santé, bonheur quiétude de l'esprit et le protège de tout mal

A ma très chère mère AZZI Melkhir

Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourage et de prier pour moi

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites, pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfance suivant le bon chemin dans leur vie et leur études. Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour et éternelle gratitude.

Qu'Allah le tout puissant, te préserve et t'accord santé, longue vie et bonheur.

A mes très chers sœurs Silia, Hassina et Katia, mon petit frère Aziz et ma moitié Akil Asma.

En témoignage de l'attachement, l'amour et de l'affection que je porte pour vous, je vous dédie ce modeste travail

Ce sont vos sourires qui me donnent la face d'avancer… Qu'Allah le tout puissant, vous protège et vos exhausse tous vos vœux.

Fière d'être entourée par vous.

En fin je le dédie mes collègues MEDJBOUR Façail, MAHROUCHI Mehdi et mon binôme AMARA Nasr-Eddine et à tous mes amis et que je n'ai pas cités et à tous ceux qui me connaissent. Et à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour que ce projet soit possible, je vous dis merci.

EL HOCINE SADOUN

Je dédié ce travail a :

Mes très chers parents qui m'ont guidé durant les moments les plus pénibles de ce long chemin, ma mère Djamila qui a été à mes côtés et ma soutenue durant toute ma vie, et mon père Mohammed qui a sacrifié toute sa vie afin de me voir devenir ce que je suis, que dieu le tout puissant les protègent et les gardent.

A mes frères : Tayeb, Mustapha.

A mes sœurs : Meriem, Sarah.

A mon binôme : ***Sadoun Hocine.***

A tous mes amis : Karim, Slimane, Mounir, Salim, Islam, Mohammed, Saber, Mouad, Ammar, Yazid, Abd-El Moumen, Younes, Imam, Oussama.

A toute ma promotion (2022) sans exception.
A tous ce qui ont aidés de loin ou de près pour la réalisation de ce mémoire.

A tous mes chères je vous dis merci pour tous.

ملخص :

الهدف من هذا العمل هو دراسة قسم من الطريق السريع الذي يربط ولاية تيزي وزوو بالطريق السريع شرق غرب على 10.500 كم من النقطة الكيلومتريةّ 500+ 09 إلى 000+20 بتصميم مبادل في النقطة الكيلومتريةّ 500+09.

بدأنا هذا المشروع أولاً بحساب حركة المرور من أجل تحديد عدد الممرات. بعد أن انتهينا من تحديد عدد الممرات انتقلنا الى الدراسة الهندسية لتشكيل عمل تخطيط الطريق، المقطع الطولي، المقطع العرضي مع مثال على الحساب اليدوي، ثم وجهنا أنفسنا نحو تحديد ابعاد البنية التحتية للطريق ودراسة الصرف الصحي مع احترام الأنظمة المختلفة المتبعة في الجزائر وفي النهاية حساب تكلفة المشروع.

تمت معالجة المشروع باستخدام برنامج Covadis Autopist .و Alizé

الكلمات المفتاحية: الأسفلت الخرساني، مستجمعات المياه، السرعة الأساسية، الحفر، الردم

Résumé :

L'objet de ce travail consiste à Étudier un tronçon de la pénétrante autoroutière reliant la wilaya de Tizi-Ouzou a l'autoroute Est-Ouest sur 10.500 Km du PK09+500 au PK20+000 avec la conception d'un échangeur au PK 09+500.

On a entamé ce projet en commençant tout d'abord par le calcul du trafic afin de déterminer le nombre de voies et la structure de chaussée de la pénétrante. Après avoir fini avec le trafic nous poursuivant par l'étude géométrique qui consiste à faire un tracé en plan, le profil en long, le profil en travers et les cubatures avec un exemple de calcul manuel, ensuite on s'est orienté vers le dimensionnement du corps de chaussée et l'étude d'assainissement tout en respectant les différents règlements utilisés en Algérie. Et en fin on a calcul devis estimatif et quantitatif.

Toute l'étude du projet a été faite en utilisant les logiciels Covadis, Autopsit et Alizé.

Mots clés : Béton bitumineux, Bassin versant, vitesse de base, déblai, remblai

Abstract :

The purpose of this work is to study a section of the highway that connect the city of Tizi Ouzou to the East-Ouest highway for 10.500 Km from the KP 09+500 to KP 20+000 with the design of an inter changer in KP 09+500.

We started this project by calculating the traffic to determine the number of lanes of the highway. After that we started the road geometry study which consists in drawing in plan, the longitudinal profile of the road, the cross section and the cubature with an example of manual calculation, then we oriented ourselves towards the dimensioning of the pavement layers of the road while respecting the different regulation used in Algeria.

The entire project study was done using Covadis Autopist and Alize.

Keywords : Bituminous Concrete, Watershed, Base Speed, excavation, embankment.

Sommaire

Introduction generale

Chapitre I : Généralité sur les Routes

I. Introduction : 3
II. Classification des routes 4
II.2. Classification d'ordre administratif et juridique 5
III. Nomenclature routière 5
III.1. Eléments géométriques : 5
IVPolitique Routière Nationale 6

Chapitre II : présentation du projet

II-1. Introduction : 9
II-2. Présentation de la wilaya : 9
II-4. Description du projet : 11
II-5. Objectif du projet : 13
Conclusion : 13

Chapitre III : Etude du trafic

III-1. Introduction : 15
III-2. Analyse du trafic : 15
III-2.1. Modèles de présentation du trafic : 15
III-3. Résultats de comptage 17
III-4. Application sur la pénétrante 18
III-4.1. Calcul de TJMA horizon 18
III-4.2. Calcul du trafic effectif : 18
III-4.4. Débit horaire 18
III-4.5. Nombre de voies : 18
III-5. Calcul de la saturation du trafic : 19
Conclusion 19

Chapitre IV : tracé en plan

IV. Introduction : 21
IV-2. Règles à respecter pour le tracer en plan : 21
IV-3. Choix de la catégorie : 21
IV-4. Les éléments du tracé en plan : 22
IV-4.1. Les Alignements : 22
IV-4.2. Règles concernant la longueur des alignements (B40): 22
IV-4.3. Arcs De Cercle : 23
IV-5. Stabilité En Courbe : 23
IV-5.1. Rayon minimal au dévers (R_{dn}) : 24
IV-5.2. Les raccordements progressifs : 24
IV-6.1. Courbe en S 25
IV-6.2. Courbe à sommet 25
IV-6.3. Courbe en C 25
IV-7. Enchantement des éléments de la trace en plan : 25
IV-8. Calcul manuel d'axe en plan : 26
IV-8.1. Calcul des angles : 26
IV-8.2. Calcul des distances : 26
IV-8.3. Calcul des coordonnées du sommet : 27
IV-8.4. Calcul de la longueur de raccordement progressif : 27
IV-8.5. Calcul du paramètre A : 27
IV-8.6. Caractéristique de la courbe de raccordement : 27
IV-9. Application sur le projet : 27
IV-9.1. Calcul des angles : 28
IV-9.2. Vérification de la condition de non chevauchement : 28
IV-9.3. Calcul de la tangente T : 28
IV-9.4. Calcule des coordonnées des points de début et fin de la clothoïde : 28
IV-9.5. Calcule des coordonnées du cercle : 28

Chapitre V : profil en long

V.1. Introduction : 30
V.2. Règles à respecter dans le tracé de profil en long : 30
V.3. Valeurs limites : 30

V.3.1. Déclivité : 31
V.4. Raccordement en profil en long : 31
V.4.1. Raccordements convexes (angle saillant) : 31
V.4.2. Raccordement concave (angle rentrant) : 31
V.5. Normes géométrique adoptées : 32
V.6. Calcul manuel du profil en long : 32

Chapitre VI : profil en travers

VI.1. Introduction : 35
VI.2. Classification du profil en travers : 35
VI.2.1. Le profil en travers type : 35
VI.2.2. Le profil en travers courant : 35
VI.3. Pente transversale : 36
VI.3.1. En alignement et en courbe non déversée : 36
VI.3.2. En courbe déversée : 36
VI.3.3. Changement de dévers : 36
VI.3.3.1. Point de rotation des dévers : 36
VI.4. Profil en travers type du notre projet : 37
Remarque : 37

Chapitre VII : cubature

VII.1. Introduction : 39
VII.2. Les méthodes de calcul : 39
VII.3. Description de la méthode : 39
VII.4. Application : 39
VIII.5. Zones de dépôts : 40

Chapitre VIII : étude géotechnique

VIII.1. Introdution : 43
VIII.2. Etude géologique 43
VIII.2.1. Géologie régionale : 43
VIII.2.2. Géologie du site : 44
VIII.3. Etude géotechnique : 44
VIII.3.1. Les moyens de reconnaissance : 44
VIII.3.2. L'étude Des Archives Et Documents Existants : 44

VIII.3.3. Les Visites Sur Site Et Les Essais « in-situ » : 44
VIII.3.4. La reconnaissance « in-situ » : 44
VIII.3.4.1. Les sondages carottés : 45
VIII.3.4.2. Essais Standard Pénétration Test (SPT) : 45
VIII.3.5. Les Différents Essais En Laboratoire : 45
VIII.4. Application sur notre projet : 47
VIII.4.1. La reconnaissance « in-situ » : 47
VIII.4.2. Essai en laboratoire : 48
VIII.4.3. Classification GTR (NFP 11-300) : 50
VIII.4.4. Condition d'utilisation des matériaux : 51
VIII.6. Réalisation des remblais dans la partie de grandes hauteurs : 52
Conclusion : 53

Chapitre IX : dimensionnement du corps de chaussée

IX.1. Introduction : 55
IX.2. Différents types de chaussées : 55
IX.2.1. Chaussée : 56
IX.3. Méthodologie de dimensionnement structural : 56
IX.3.1. Méthode de C.B.R : 56
IX.3.2. Méthode de catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP) : 56
IX.3.3. Choix de dimensionnement 61
Conclusion ; 67

Chapitre X : assainissement

X.1. Introduction : 69
X.2. Objectif de l'assainissement : 69
X.3. Etude hydrologique : 70
X.4.1. Pour le dimensionnement d'ouvrage : 71
X.4.2. Pour le dimensionnement des dalots et buses : 71
X.5. Estimation des débits de crue Qmax : 72
X.5.1. Coefficient de ruissellement : 72
X.5.2. Estimation du temps de concentration : 72
X.5.3. Détermination de l'intensité (I) : 73

X.6. Détermination des débits d'apport : 73
X.7. Application au projet : 74
X.7.1. Pente moyenne du bassin versant : 74
X.7.2. Coefficient de ruissellement : 74
X.7.3. Estimation du temps de concentration : 74
X.7.4. Détermination de l'intensité (I) pour une période de retour de 50 ans 74
X.7.5. Détermination des débits d'apport : 75
X.7.6. Interprétation des résultats : 75
X.8. Dimmentionnement de réseau d'assainissement à projeter : 76
X.8.1. LES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT : 76
X.9. Vérifiation des dalots et buses choisit : 79
X.9.1. Dalot : 79
X.9.2. Buses : 80
X.9.3. Dimensionnement des Fosses : 81

Chapitre XI : Etude stabilité des talus

XI.1. Introduction : 85
XI.2. Philosophie de la méthode : 85
XI.3. Analyse de la stabilité des talus : 85
XI.4. Application aux déblais-remblais de notre projet : 86
XI.4.1. Caractéristiques du déblai : 86
XI.4.2. Analyse de stabilité du remblai : 87
Conclusion : 88

Chapitre XII : Echangueur

XII.1. Introduction : 90
XII.2. Le rôle d'un échangeur : 90
XII.3. Avantage de l'échangeur : 90
XII.4. Inconvénients de l'échangeur : 90
XII.5. Les différents types d'échangeurs : 90
XII.5.1. Echangeurs majeurs : 91
XII.5.2. Echangeur mineur : 92
XII.6.1. Eléments de conception d'un échangeur : 93
XII.6.2. Circulation : 94
XII.6.3. Sécurité : 94
XII.6.4. Relief : 94

XII.6.5. Condition a respecté : 94
XII.7. Caractéristiques géométriques des échangeurs : 94
XII.7.1. Pont : 94
XII.7.2. Carrefour plan : 95
XII.7.3. Bretelles : 95
XII.8. Profil en long d'une bretelle : 98
XII.9. Profil en travers d'une bretelle : 98
XII.9.1. Largeur des bretelles : 98
XII.9.2. Pente transversale d'une bretelle : 98
XII.10. Profils en travers types des bretelles : 98
XII.11. Visibilité : 98
XII.11.3. Distance de visibilité sur marquage d_{vm} : 99
XII.12. Type d'échangeur de notre projet : 99
XII.13. Assainissement d'échangeur : 100
XII.14. Vue en plan de l'échangeur : 100

ChapitrE XIII : Ouvrages D'art

XIII.1. Introduction : 102
XII.2. Présentation d'ouvrage : 102
XIII.3. Gabarit réservé : 102
XIII.4. Choix de type d'ouvrage : 102
XIII.4.1. Les paramètres qui interviennent dans le choix de types l'ouvrage : 102
XIII.5. Variantes proposées pour notre tracé 103
XIII.5.1. Variante 1 : pont à poutre 103
XIII.5.2. Variante 2 : pont (caisson) 103

Chapitre XIV : signalisations et dispositifs

XIV.1. La signalisation : 106
XIV.1.1 Introduction : 106
XIV.1.2. Types de signalisation : 106
XIV.2. Dispositifs : 108
XIV.2.1. Introduction : 108
XIV.2.1. Glissières de sécurité métalliques fixes 108
XIV.2.2. Glissières de sécurité métalliques amovibles 108
XIV.2.3. Séparateurs en Béton 108

XIV.3. Application au projet : 108
XIV.3.1. Signalisation horizontale : 108
XIV.3.2. Signalisation verticale : 112
XIV.3.3. L'éclairage : 113

Chapitre XV : Impact sur l'environnement

XV.1. Introduction : 115
XV.2. Cadre juridique : 115
XV.3. Objectifs de l'etude d'impact : 115
XV.4. Identification de l'impact du projet sur l'environnement : 115
XV.4.1. Les ressources en eau : 116
XV.4.2. Impacts sur Qualité de l'air : 117
XV.4.3. La faune et la flore : 117
XV.4.5. Impact sur le paysage : 119
Conclusion 119

XVI. Devis quantitatif et estimatif : 121
Concluions générale

Introduction Générale

La civilisation humaine a connu durant son existence des changements et développements non seulement sociaux mais aussi économiques, qui jouent un rôle primordial dans l'aspect valeureux de chaque nation.

L'Algérie comme tout autre pays, en vue l'importance de sa superficie croit en utilité du réseau routier, et l'exigence de la mise en point d'une technique routière pour s'adapter aux avancer de la technologie et à la nouvelle exigence de qualité, afin de maintenir la croissance de développement et les échanges commerciaux, toutes en assurant la sécurité et le confort des marchandises et des usagers.

Dans le cadre de cette assurance, les concepteurs routiers en mis en place des textes règlementaires des guides Métrologiques et outils d'informatique afin d'assurer une bonne mise en œuvre et étude détailler qui se présume dans les chapitres suivants.

Présentations du projet, étude de trafic, tracer en plan, profil en long, profil en travers, les cubatures, programme géotechnique, dimensionnement du corps du chaussée, assainissement, conception d'un échangeur, signalisation, devis quantitatif. Qui font objet de notre mémoire introduit ci-dessous.

Dans cette perspective, notre étude sera traitée selon la recommandation faite par Algérienne Des Autoroutes (L'ADA). Il s'agit d'étudié la Phase d'avant-projet détaillé (APD) d'un tronçon d'une pénétrante autoroutière située du PK 09+500 (Sud de Draa El Mizan (Tafoughalt)) jusqu'au PK 20+000 (Nord de Draa El Mizan) reliant la ville de Tizi-Ouzou l'autoroute EST-OUEST. Il s'agit d'une infrastructure 2x3 voies de 3.5 mètres de largeur, avec conception d'un .échangeur au PK 09+500

SADOUN.EL HOCINE
AMARA.NASR-EDDINE

Chapitre I

Généralités sur les Routes

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

I. Introduction :

Jusqu'à la fin du siècle dernier, le choix d'un tracé s'inspirait avant tout de la recherche du plus court chemin, tout en limitant les déclivités à des valeurs compatibles avec la traction animale.

L'invention et le rapide développement du véhicule automobile dont les roues sont munies de pneumatiques, introduisirent dans la technique routière des préoccupations relatives à la vitesse, ayant pour conséquence des caractéristiques bien plus évoluées que ce qui avait été adopté jusqu'alors.

Puis la progression constante de la circulation automobile posa très rapidement de nouveaux problèmes, qu'il fallut bien résoudre en complément des exigences traditionnelles du tracé. Les solutions trouvées ne sont d'ailleurs que provisoires, car les réseaux routiers doivent être notamment adaptés aux circulations prévisibles dans l'avenir, lesquelles seront un multiple du trafic actuel.

Le tracé dépendant notamment du trafic, il est clair qu'avant d'aborder son étude, on doit disposer de données sur le volume actuel et futur de la circulation. Ces données résultent de comptages, d'enquêtes, d'analyses du trafic et d'une technique particulière.

Les problèmes de géologie, d'hydrologie et de géotechnique, très importants dans le choix d'un tracé seront aussi pris en considération.

Il en est de même des études économiques, dont dépend l'opportunité de construire une route nouvelle et la détermination de sa rentabilité.

Les premières véritables chaussées furent construites par les Romains pour leurs voies impériales, avec un objectif essentiellement utilitaire, celui de permettre un déplacement rapide des légions en différents points de l'empire, quelles que soient les conditions météorologiques.

Les chaussées de cette époque étaient déjà constituées de plusieurs couches de matériaux, parfaitement codifiées, avec de grandes dalles en pierres posées sur un béton de chaux.

Avec l'apparition des véhicules plus lourds et plus nombreux, et le début de la mécanisation des travaux, on voit se développer les structures à base de « hérisson » et de « macadam ». Les chaussées de l'époque étaient composées de blocs de 250 mm environ pour le « hérisson » et de pierres cassées 40/70 mm pour le « macadam », bloquées avec de l'argile.

Les premiers progrès ont été réalisés au niveau de la surface des chaussées quand apparut l'automobile, pour lutter contre la poussière soulevée par les véhicules par temps sec. Par hasard, on découvrit les vertus du goudron produit dans les cokeries d'usine à gaz et de hauts fourneaux.

Mais très vite, on constata que ce goudron était glissant par temps de pluie et on lui adjoignit des gravillons pour donner naissance à l'enduit superficiel. Mais on s'aperçoit ensuite qu'il ne fallait ni trop, ni trop peu de goudron, et de gravier, qu'il fallait utiliser un gravier dur et anguleux, et un goudron qui ne se ramollisse pas trop l'été. C'est à cette époque qu'apparaissent les premières spécifications relatives tant aux matériaux qu'à la façon de les mettre en œuvre. C'est l'enduit superficiel qui a fait sortir la route d'un artisanat archaïque et conservateur pour l'amener à un niveau industriel et à la mécanisation. Ensuite les enrobés sont apparus et puis le pétrole avec sa fraction dure : le bitume.

L'homme étant pour de nombreux travaux remplacé par la machine, les techniques à base de mise en œuvre manuelle furent remplacées par des techniques adaptées aux moyens mécaniques.

C'est ainsi que l'on vit apparaître entre 1930 et 1940 en corps de chaussée les matériaux à granulométrie continuent et étalée O/D qui remplacèrent peu à peu les matériaux à granulométrie « serrée » d/D, comme la pierre cassée.

Depuis les années 50, avec les nouvelles conditions de trafic, notamment les poids lourds avec son essieu simple de 13 tonnes, les anciennes solutions type empierrement ou macadam se sont avérées insuffisantes, et l'on a été amené à généraliser l'emploi de matériaux agglomérés par un liant tant pour le corps de chaussée que pour la surface.

L'objet premier des constructeurs de routes est la réalisation de chaussées résistantes aux passages des véhicules. La chaussée a donc pour but de permettre la circulation en toute saison et sans autre intervention qu'un simple entretien de sa surface, un deuxième avantage des chaussées est d'offrir aux véhicules des surfaces unies, peu sonores, confortables et sûres.

Les procédés de construction doivent être économiques et les matériaux utilisés doivent être bon marché et résistants vu l'importance des surfaces devant être pourvues de chaussées.

Les matériaux utilisés sont des matériaux pierreux provenant de roches concassées ou de gisement de graviers.

II. Classification des routes

Une classification quelle qu'elle soit est en général conçue à partir d'un certain point de vue, selon une certaine base de jugement c'est à dire selon un critère qui peut être :

- ✓ D'utilité pratique et de situation
- ✓ D'ordre administratif et juridique
- ✓ D'ordre constructif
- ✓ Faisant état de la nature du trafic
- ✓ D'ordre fonctionnel.

II.2. Classification d'ordre administratif et juridique

Elle est fondée sur les notions de propriétés, de financement et d'entretien, éventuellement aussi sur la question des compétences en matière de planification générale et d'approbation des projets définitifs. La Classification d'ordre administratif et juridique réseaux routiers de l'Algérie est comme suite :

Catégorie 1 :

- Liaisons entre les grands centres économiques, les centres d'industrie lourde (A)
- Liaisons assurant le rabattement des centres d'industrie de transformation (B) sur ce réseau.

Catégorie 2 : Liaisons entre les centres d'industrie de transformation (B)
Liaisons assurant le rabattement des pôles d'industries légères diversifiées (C) sur le réseau précédent (Cat .1.)
Catégorie 3 : Liaisons des chefs-lieux de daïra et de wilaya (D) non desservis par le réseau précédent, avec le réseau des catégories 1 et 2.
Catégorie 4 : Liaisons des centres de vie (E) avec le réseau des catégories 1 et 3.
Catégorie 5 : Routes et pistes non comprises dans les catégories précédentes.

III. Nomenclature routière

III.1. Eléments géométriques :

La route est placée sur le **terrain** qui est naturel avant tous travaux ou préparé après exécution des terrassements.

L'emprise de la route est la surface de terrain appartenant à la collectivité, c'est à dire dans les limites du domaine public.

L'assiette de la route est la surface du terrain réellement construite pour créer la route (y compris les talus), c'est à dire dans les limites des terrassements.

La plateforme entre fossés ou crêtes des talus en remblai, comprend la chaussée, plus les accotements (éventuellement y compris terre - pleins et voies auxiliaires).

La chaussée est la partie de la route affectée à la circulation des véhicules.
La route peut être à chaussée unique ou à chaussée séparées par un terreplein central.
Une voie est une bande de la chaussée correspondant à une largeur de véhicule et circulée dans un seul sens.

Les accotements sont les zones latérales qui bordent extérieurement la chaussée. Ils peuvent être dérasés ou surélevés.

Une bande cyclable est une bande faisant partie de la chaussée (largeur environ 1,50 m) réservée de chaque côté de celle-ci pour la circulation des cycles (pas exclusivement).

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

Une piste cyclable est une voie aménagée sur l'accotement, séparée de la chaussée proprement dite par un terre-plein ou une bordure.

Une voie d'arrêt (bande de stationnement) est une bande auxiliaire adjacente à la chaussée, destinée au freinage et à l'arrêt de véhicules en panne.

Les trottoirs sont des accotements spécialement aménagés pour la circulation permanente des piétons ; ils sont généralement séparés de la chaussée par une bordure surélevée.

Les bordures sont des dispositifs de séparation ou de limite le long des voies ou chaussées, en béton coffré, pavés, pierre taillée ou béton bitumineux. Elles peuvent être arasées ou surélevées.

Les dispositifs appelés **fossés**, **caniveaux** et **saignées** à travers les accotements sont destinés à l'assainissement des chaussées.

La banquette ne se pratique plus guère. C'était une surélévation (petite digue de terre) aménagée à la limite extérieure de l'accotement en vue de la sécurité des usagers. Remplacée aujourd'hui par les glissières de sécurité.

IV Politique Routière Nationale

Le Ministère des Travaux Publics a pour mission, entre autres, d'élaborer une politique routière et autoroutière s'intégrant dans le schéma National d'Aménagement du Territoir
La contribution de la Direction des routes, quant à elle, réside dans la définition des actions à engager dans le cadre des programmes annuels et pluriannuels en matière de routes Nationales et d'autoroutes.
Cette politique est soutenue par un certain nombre d'action parmi lesquelles citons :

V. Réseau Autoroutier

- **Phase étude :**

- Les études d'APS de 1028 Km achevés ; restent les sections frontalières sur 188 Km.
- Les études d'APD de 546 Km.
- Les études d'APD à lancer à court terme : 333 Km.

- **Phase Travaux :**

- Les travaux en cours de 81 Km.
- Le lancement imminent de 21 Km ;

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

Avec environ de 1400 Km à travers l'Algérie, l'Autoroute Est-Ouest constitue la partie centrale de l'Unité Maghrébine qui relie Nouakchott en Mauritanie à Tripoli en passant par Rabat, Alger et Tunis.

D'intérêt régional, l'Autoroute de l'U.M.A., qui a bénéficié du financement d'une étude de faisabilité grâce à un don du Fonds Arabe de Développement Economique et social (FADES).

Enfin, en ce qui concerne notre pays, la consécration du péage et l'aboutissement du dossier sur la concession d'autoroutes permettra, à ne pas en douter, dans un futur proche, l'ouverture aux capitaux « étrangers des études, de la réalisation et de l'exploitation des autoroutes concédées. Nous espérons alors lancer en travaux au moins 60 km d'autoroute par an de façon à achever la totalité de l'Autoroute .

CHAPITRE II

Présentation du projet

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

II-1. Introduction :

Le projet de la pénétrante s'agit de créer une liaison autoroutière reliant la ville de Tizi-Ouzou à l'autoroute Est-Ouest au niveau de Bouira.

La pénétrante débute au niveau de l'échangeur avec la RN12 au nord-ouest de la wilaya de Tizi-Ouzou, près de la ville de Draa-ben-Khedda (PK 00+000) et s'étend sur une longueur de 48KM jusqu'à l'échangeur au niveau de la région de Djebahia (PK 48+000) wilaya de Bouira ou une gare de péage aura lieu pour se raccorder a l'autoroute Est-Ouest, la pénétrante passe à Proximité de la RN25 (la route qui relie les trois wilaya), le projet s'inscrit dans le cadre du schéma directeur national du ministère des TP développé par l'agence national des Travaux Publics Routiers.

L'objectif de ce schéma est de moderniser le réseau routier Algérien et réaliser des axes routiers qui structurent le territoire qui contribueront au développement du pays, en réalisant cette pénétrante cela améliorera la communication de la ville avec l'intérieur et le reste du pays.

Ce projet est inscrit dans les conditions de l'épanouissement économique et social de la région et de l'ensemble du pays.

II-2. Présentation de la wilaya :

II-2.1. Situation géographique :

La wilaya de TIZI OUZOU est située à 100 km à l'est d'Alger. Elle s'étend sur une superficie de 2958km^2 dont 80% se trouve en relief montagneux à une altitude moyenne de 800m. Elle est limitée par la mer méditerranée au nord, la wilaya de Bouira au sud, la wilaya de Bejaia à l'Est et la wilaya de Boumerdes à l'Ouest. Elle renferme un potentiel naturel alternant entre un tourisme balnéaire (région côtière) et climatique (région de montagneuse) auquel il faut ajouter une richesse artisanale et archéologique indéniable. La signification du nom de Tizi Ouzou veut dire « col des genêts ».



Figure II.1 : carte géographique de la willaya (Tizi-Ouzou) et ses frontières.

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

II-2.2. Climat :

Tizi-Ouzou se situe dans la zone du climat méditerranéen. En raison des massifs montagneux qui entourent la ville, il neige chaque année en hiver entre décembre pour les hautes altitudes de (600m+) et février pour les basses altitudes. En été, la chaleur peut être suffocante car l'air marin se heurte au relief montagneux qui l'empêche d'atteindre la ville.

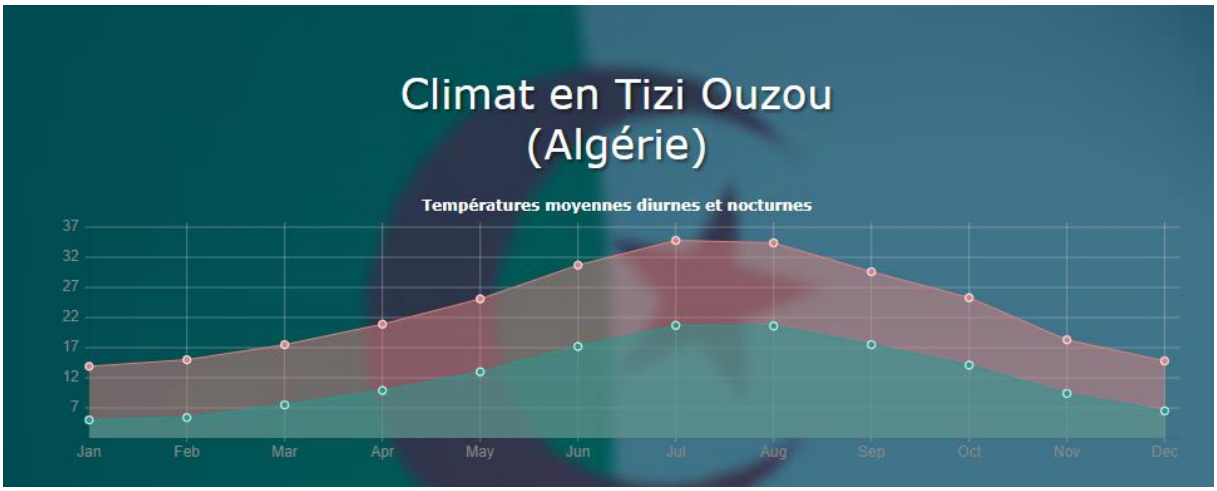


Figure II.2. Climat de la wilaya de Tizi Ouzou

II-2.3. Le relief :

La wilaya présente trois zones de relief :

- Chaine côtière : Elle comprend le territoire situé de la rive droite de Sebaou jusqu'à la mer.
- Massif central : Soit la totalité du territoire, délimité à l'ouest et situé entre l'oued Sebaou et la dépression de Drâa El Mizan, Ouadhias. Il se distingue par des formes tantôt larges et arrondies du fait de l'érosion et tantôt étroites et aiguës.
- Djurjura : Au sud s'élève le majestueux massif de Djurdjura sur lequel se dresse le mont de Lala Khedidja qui culmine à 2308m.

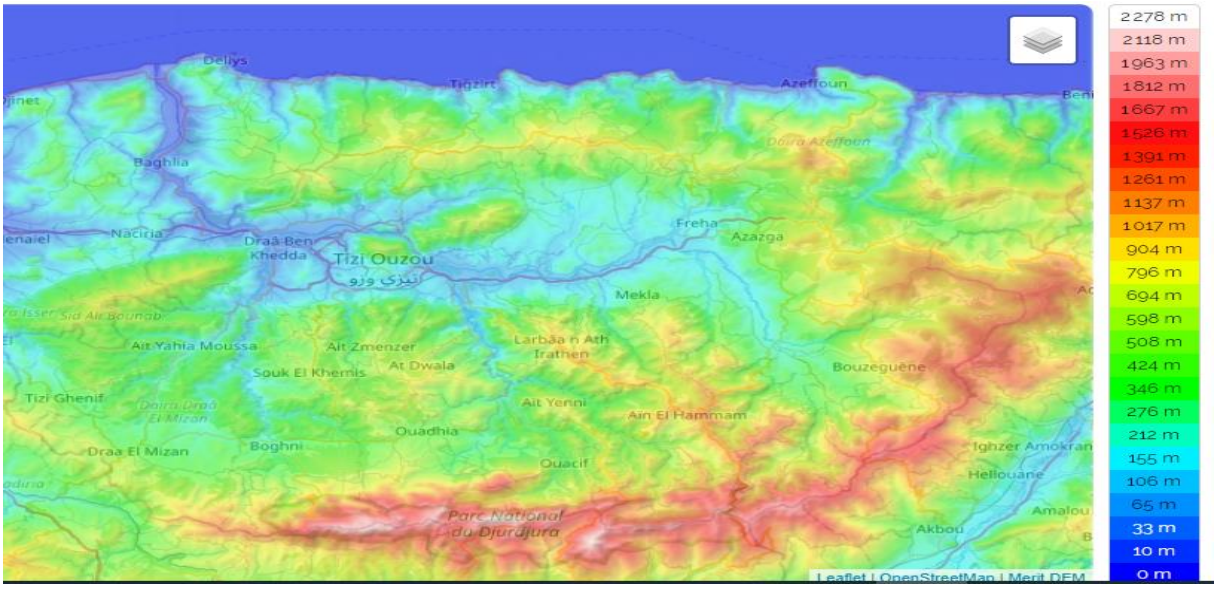


Figure II.3. Relief de la wilaya de tizi Ouzou

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

II-2.4. Sismicité :

La grande partie du territoire de la wilaya de **Tizi-Ouzou** se trouve sur un axe d'une activité sismique moyennement vulnérable, tandis que la partie centrale de la wilaya représente une très grande vulnérabilité.

La carte de zonage sismique révèle l'appartenance de la région de Tizi-Ouzou à la Zone II et, par conséquent, le coefficient d'accélération à prendre en compte est A = 0,25.

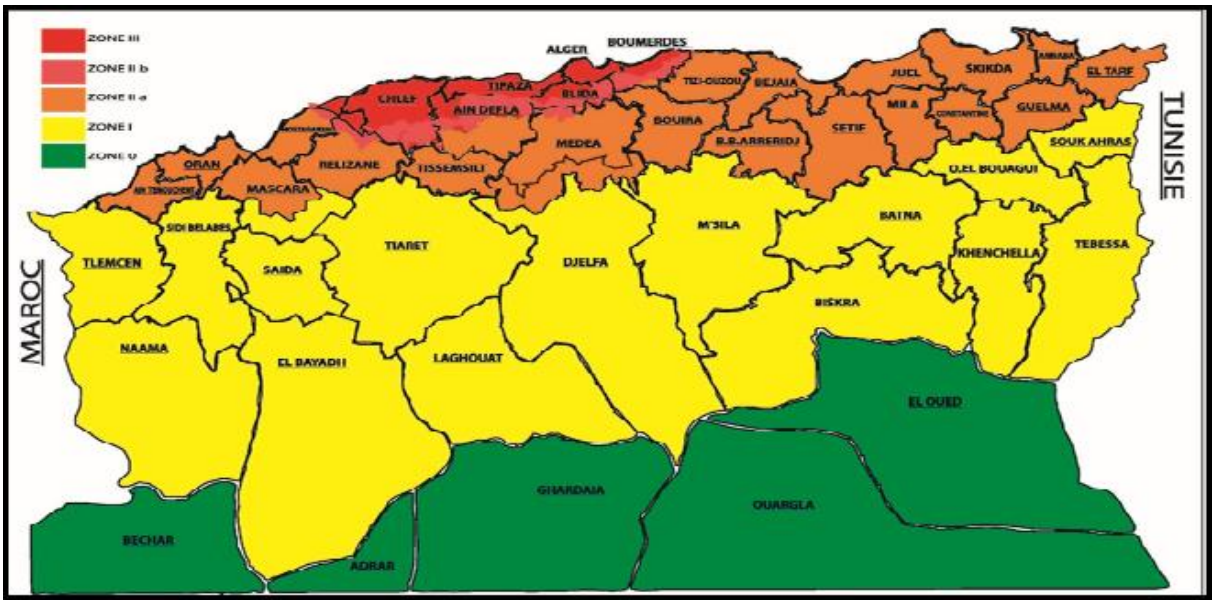


Figure II.4. Zonage sismique de l'Algérie.

II-3. Hydraulique et pluviométrie :

Le réseau hydrographique renferme deux (02) grands bassins versants à savoir le bassin de l'Oued Sebaou et le bassin côtier. Un bassin versant constitue l'ensemble du territoire qui recueille l'eau pour la concentrer dans une rivière ou ses tributaires. La pluviométrie moyenne de la Wilaya est de 600mm.

II-4. Description du projet :

L'étude traite un nouveau tracé qui est implanté dans un environnement très vallonné avec une forte sinuosité, la projection du tracé se développe dans un relief montagneux. A cet effet et pour respecter les normes de l'étude, et notamment les normes du profil en long, on a effectué des terrassements importants.

Ce projet consiste en l'aménagement de l'actuelle Route nationale **(RN25)** en une autoroute de deux fois trois voies (2×3 voies) sur une longueur de **48 kilomètres**, reliant Tizi-Ouzou depuis Oued Sebaou, sur la **RN 12**, à la limite ouest de la commune de Tizi-Ouzou, à l'autoroute Est-Ouest à Djebahia, dans la commune de Aomar (Bouira), en passant par les localités de Draâ Ben Khedda, Tadmaït, Aït Yahia Moussa et Draâ El Mizan.

Ouvrages d'art, notamment des tunnels, des échangeurs, des ponts et viaducs qui occupent approximativement le sixième de la longueur du parcours, sont prévus.

Le tracé se développe dans deux zones.

- Une grande partie très accidentée dans la localité d'Oued Ksari et aussi au niveau de Draa El Mizan.
- La seconde zone est vallonnée à la sortie de la ville de Draa El Mizan sur 04 KM environs et à la dernière section de 14 KM environs situé entre l'entrée de la commune de Tirmitine et la RN12 (fin de projet).

Ce projet a été proposé par la Société Algérienne d'Etude Infrastructure dans le cadre de projet d'aménagement de l'axe autoroutier de la **RN25 du PK 0+000** au **PK 48**.

Le tracé traverse une zone à relief accidentée (partie centrale) fait qui rend nécessaire réalisation de grands terrassement et ouvrages d'art, le projet contiendra 23 viaducs (environ 10km de longueur) en plus de deux tunnels.

La pénétrante se raccord aussi avec la rocade nord de Tizi-Ouzou par le moyen de l'échangeur du stade et un tronçon commun avec la rocade sud d'une longueur de 1. 8km.Entre le pk11+000 et pk15+000 le tracé de la pénétrante passe par le barrage de Souk-El thletha.

Caractéristique du projet :

- ✓ **Linéaire** : 48 Km.
- ✓ **Vitesse de base** : 110 Km/h.
- ✓ **Structures** : 23 viaducs - 02 tunnels
- ✓ **Nombre d'échangeurs :** 08 échangeurs
- ✓ **Déclivité** : max de 6 %
- ✓ **Principales villes desservies :** Tizi-Ouzou, Draa-Ben--Khedda, Tadmait, Ait Yahia Moussa,Tizi-Guenif et Draa El Mizan.

Notre projet consiste à étudier un tronçon autoroutier sur la pénétrante nord-sud de Tizi Ouzou qui se trouve à PK09+500 au PK20+000.

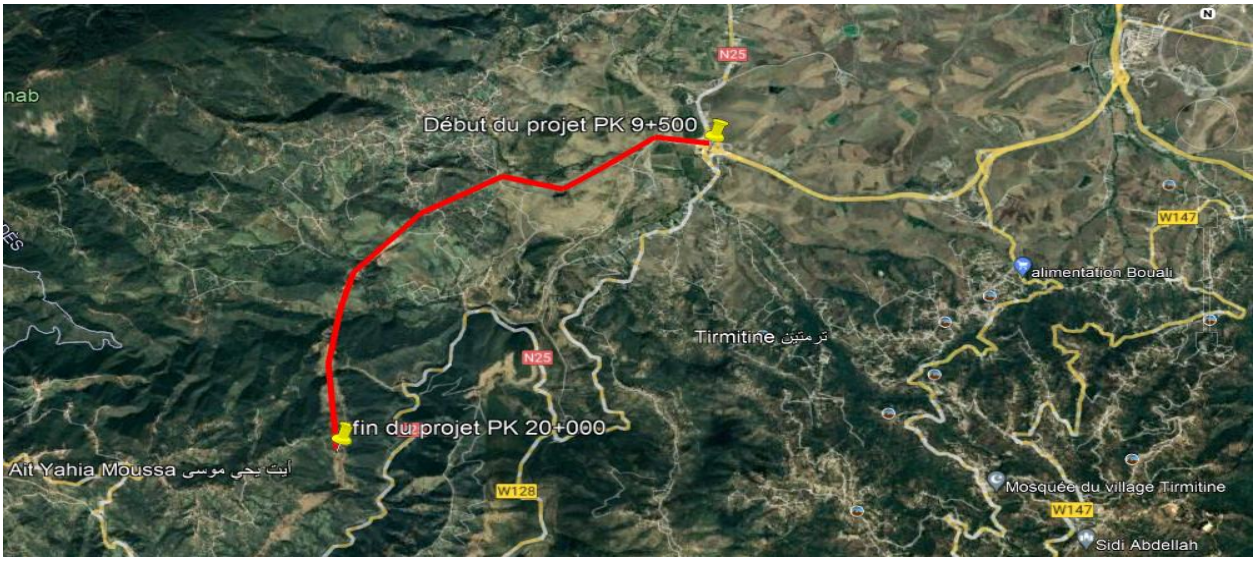


Figure II.5. Schéma explicatif du tronçon à étudier

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

II-5. Objectif du projet :

L'objectif principal de réalisation de la pénétrante autoroutière est :

- Soulager la saturation sur le réseau central du pays (désengorger la RN 12 et la RN25 qui assure la liaison entre la wilaya de Tizi-Ouzou et de Bouira.)
- Réduire considérablement les temps de parcours en assurant le confort des usagers.
- Améliorer l'accessibilité aux zones d'activités et aux zones touristiques.
- Améliorer le cadre de vie des riverains.
- Accroitre l'efficacité économique du système de transport.
- Diminuer le nombre d'accidents.
- Réaliser le meilleur tracé possible.
- Assurer le trafic sur le nouveau tracé.

Conclusion :

Le projet a pour but de concevoir en phase APD (avant-projet détaillé) un tronçon d'une pénétrante autoroutière située au PK 09+500 jusqu'au PK20+000 reliant la ville de Tizi-Ouzou à l'autoroute EST-OUEST avec la conception d'un échangeur au PK 9+500.

CHAPITRE III

Etude du trafic

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

III-1. Introduction :

Lors de l'élaboration des projets de transport et de réseaux routiers, la définition des objectifs et des moyens à mettre en œuvre passe nécessairement par la connaissance et la compréhension des pratiques de déplacement, du trafic actuel et futur. Pour pouvoir effectuer de telles études, il est nécessaire de mettre en œuvre des méthodologies d'estimation de trafic et des conditions de fonctionnement, souvent basées sur la modélisation.

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

III-2. Analyse du trafic :

Cette analyse est réalisée par différents procèdes complémentaires :

- ✓ Comptages manuels ;
- ✓ Comptages automatiques.
- ✓ Les enquêtes : elles permettent de compléter les informations recueillies à travers des comptages par des données relatives à la nature du trafic et à l'orientation des flux.

Afin d'évaluer le trafic que nous devons savoir quels types de trafic :

- ✓ Trafic normal ;
- ✓ Trafic induit ;
- ✓ Trafic dévié ;
- ✓ Trafic local.
- ✓ Trafic de transit.
- ✓ Le trafic d'échange.

III-2.1. Modèles de présentation du 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 humaines.

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.

Remarque : La méthode choisie est la méthode « prolongation de l'évolution passée »au vu de sa simplicité ainsi qu'elle intègre l'ensemble des variables économiques de la région.

III-2.1.1. Prolongation de l'évolution passée :

La méthode consiste à extrapoler globalement au cours des années à venir, l'évolution des trafics observés dans le passé. On établit en général un modèle de croissance du type exponentiel.

Le trafic T_n à l'année n sera :

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

Où :

T_0 : est le trafic à l'arrivée pour l'origine.

τ : est le taux de croissance (τ =4%)

III-2.1.2. Trafic effectif :

C'est le trafic traduit en unités des véhicules particuliers (U.V.P) en fonction de type de route et de l'environnement (vallonnée, en plaine,) pour cela on utilise des coefficients D'équivalence pour convertir les PL en (U.V.P).

Le trafic effectif donné par la relation :

$T_{eff} = [(1 – Z) + PZ].Tn$

T_{eff} : trafic effectif à l'horizon en (U.V.P/j).

Z : pourcentage de poids lourds (%).

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

(Le tableau ci-dessous est extrait du manuel du projet selon les Norme B30).

Tableau III.1 Valeurs du coefficient d'équivalence « P »

Environnement	E1	E2	E3
Route à bonne Caractéristique	2-3	4-6	8-12
Route étroite	3-6	6-12	16-24

III-2.1.3. Débit de point horaire normal :

Le débit de point horaire normal est une fraction du trafic effectif à l'horizon donné par la formule suivante :

$Q = (\frac{1}{n})$ Teff : exprimé en UVP/h.

Avec :

(n) : coefficient de pointe= 0.12 (en général) référence (manuel de projet des routes)

III-2.1.4. Débit horaire admissible :

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

Q_{adm} (uvp/h) = $K_1.K_2.C_{th}$

K_1 : coefficient lié à l'environnement.

K_2 : coefficient de réduction de capacité.

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

(Les tableau des coefficients extraits du manuel de projet selon les Norme B30, sont joint dans l'annexe).

III-2.1.5. Calcul de nombre de voies :

- Cas d'une chaussée bidirectionnelle :

On compare Q à Q_{adm} et on 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 S. Q /Q_{adm}

Avec :

S=2/3 : coefficient dissymétrie Q_{adm} : débit admissible par voie

III-3. Résultats de comptage

D'après les données de comptages

- **Trafic actualisé en 2021 est TJMA =6500 veh/j/sens ;**
- **Taux d'accroissement : τ = 4%.**
- **Pourcentage de poids lourds, PL = 35%.** (Selon le chapitre 2.2 de la page 10 du fascicule 1)
- **Vitesse de base : 110 Km/h ;**
- **Année de mise en service : 2025 ;**
- **Durée de vie : 20 ans.**

Remarque

- ✓ **(**Pour les voies du réseau structurant, le taux de croissance linéaire annuelle adopté par l'étude d'APD est de 4 % du trafic de l'année de mise en service.

En tenant compte de la structure intégrant l'autoroute est-ouest les résultats de l'affectation du trafic vers la nouvelle infrastructure sont synthétisés dans le tableau joint dans l'annexe et qui présente des volumes redressés dit taux de croissance entre 2007 année du recensement et 2012 débuts de la période d'analyse.

III-4. Application sur la pénétrante

III-4.1. Calcul de TJMA horizon

Nombre d'année est : **n = 2025-2021 donc n = 4 ans**

- **$TJMA_{2025}= (1+\tau)^{n} \times TJMA_{2021}$**
- **$TJMA_{2025}= (1+0.04)^{4}\times 6500= 7604.08$**
- **$TJMA_{2025}= 7908$ v/j/sens**
- **$TJMA_{2045}= (1+0.04)^{20}\times 7604= 16661.30$**
- **$TJMA_{2045} = 16661$ v/j/sens**

III-4.2. Calcul du trafic effectif :

P= 8 car l'environnement est E3 et route a bonne caractéristique (d'après le tableau de coefficient d'équivalence).

$T_{eff\ (2025)} = [(1 – Z) + PZ]. T_n$
$T_{eff\ (2025)}= [(1 – 0.35) + 8\times 0.35] \times 7604 = 26233.8$
$T_{eff\ (2025)}= 26233$ uvp/j
$T_{eff\ (2045)}= [(1 – 0.35) + 8\times 0.35] \times 16661 = 57480.45$
$T_{eff\ (2045)}=57480$ uvp/j

II-4.3. Débit de pointe horaire

$Q_n = 0.12. Teff$
$Q_{2025} = 0.12\times 26233= 3147.96$
$Q_{2025} = 3147$ uvp/h

$Q_{2045} = 0.12\times 57480 = 6897.6$
$Q_{2045} = 6897$ uvp/h/2sens

III-4.4. Débit horaire

Environnement de projet est E3

A partir du tableau : $C_{th} = 1800$ uvp/h.
$Q_{adm} = k1 \times k2 \times C_{th}$
$Q_{adm} = 0.95\times 0.91\times 1800 = 1556.1$
$Q_{adm} = 1556$ uvp/h/voie.

III-4.5. Nombre de voies :

Cas d'une chaussée unidirectionnelle Pour ce cas c'est une pénétrante donc une chaussée unidirectionnelle

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

N=$S.\frac{Q}{Qadm}$ = $\frac{2}{3}.\frac{6897}{1556}$ = = 2.95 avec S= 2/3

Donc le nombre de voie N=3

III-5. Calcul de la saturation du trafic :

Q_{sat}= $(1+\tau)^n$. Q_{adm}

Q_{sat}=3xQ_{adm}= 3x 1556 =4668 uvp/h
Q_{2025}= 3147uvp/h
Q_{2025}=(2/3) x 3147
Q_{2025}= 2098 uvp/h/sens

$$n = \frac{ln(\frac{Qsat}{Q2025})}{ln(1+\tau)} = \frac{ln(\frac{4668}{2098})}{ln(1+0.04)} = 20\ ans\ et\ 5\ mois$$

D'où notre route sera saturée en 20 ans et 5 mois après l'année mise en service.

Conclusion

Donc, d'après le calcul de la capacité de la pénétrante, on concluants que son profil en travers est de 2×3 voies.

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

Chapitre IV

Tracé en plan

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

IV. Introduction :

La disposition générale du tracé est dans ses grandes lignes déterminée par un ensemble de contraintes identifiées dans le cadre des études préalables et relevant des domaines de l'environnement, de la topographie, de la géologie ou de l'habitat croisées avec les fonctionnalités attendues de la voie (localités à desservir, points de passage obligés pour le tracé, etc).

Le tracé en plan est profondément marqué par l'influence de la dynamique des véhicules : leur stabilité n'est acquise qu'à condition de respecter les lois liant vitesse du véhicule, rayon de courbure du tracé en plan et dévers de chaussée (comprenant l'effet des forces centrifuges). Il faut tenir compte également de l'influence des facteurs physiologiques intervenant lors de la conduite et éventuellement des problèmes de visibilité (il faut rendre visible une certaine longueur de trajet pour pouvoir conduire).

Le tracé en plan comporte :

- Des alignements droits.
- Des arcs de cercle.
- Des arcs de courbe à courbure progressive : essentiellement des arcs de clothoïde.

IV-2. Règles à respecter pour le tracer en plan :

Les normes exigées et utilisées dans notre projet sont résumées dans **l'ICTAAL 2000 (I**nstructions sur les **C**onditions **T**echniques d'**A**ménagement des **A**utoroutes de **L**iaison**)**, il faut respecter ces normes dans la conception ou dans la réalisation. Dans ce qui suit, on va citer certaines exigences qui nous semblent pertinentes.

- ✓ Toutes les courbes horizontales dont le rayon est inférieur à R_{hnd} (rayon horizontale non déversé) devront être introduites avec des raccordements progressifs.
- ✓ L'adaptation du tracé en plan au terrain naturel afin d'éviter les grands terrassements.
- ✓ Eviter de passer sur des terrains agricoles et des zones forestières.
- ✓ Le raccordement du nouveau tracé au réseau routier existant.
- ✓ Eviter au maximum les propriétés privées.
- ✓ Eviter le franchissement des oueds afin d'éviter le maximum d'ouvrages d'arts et cela pour des raisons économiques, si le franchissement est obligatoire essayer d'éviter les ouvrages biais.
- ✓ Eviter les sites qui sont sujets à des problèmes géologiques.
- ✓ Respecter la cote des plus hautes eaux.

IV-3. Choix de la catégorie :

Notre site se présente comme un relief difficile, compte tenu des impacts environnementaux et économiques qu'il implique, notre projet est classé en catégorie (**L_2**). Selon le document ICTALL la vitesse de base maximale autorisée pour la catégorie (**L_2**) est V_B = 110 km/h.

IV-4. 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.

IV-4.1. Les Alignements :

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

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

- De nuit, éblouissement prolongé des phares.
- Monotonie de conduite qui peut engendrer des accidents.
- Appréciation difficile des distances entre véhicules éloignés.
- Mauvaise adaptation de la route au paysage.
- Il existe toutefois des cas ou l'emploi d'alignement se justifie :
- En plaine ou, des sinuosités ne seraient absolument pas motivées.
- Dans des vallées étroites.
- Pour donner la possibilité de dépassement.

Donc la longueur des alignements dépend de :

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

IV-4.2. Règles concernant la longueur des alignements :

Une longueur minimale d'alignement L_{min} devra séparer deux courbes circulaires de même sens, cette longueur sera prise égale à la distance parcourue pendant ***cinq* (5) *secondes*** à la vitesse maximale permise par le plus grand rayon de deux arcs de cercle. 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.

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

- ✓ Du rayon de courbure de ces sinuosités.

Tableau IV.1. Valeur extrême des alignements droits de tracé en plan (source ICTAAL2000)

Vitesse de Base	VB (Km/h)	110 km/h
Longueur minimale	L_{min}	200 m

IV-4.3. Arcs De Cercle :

Trois éléments interviennent pour limiter les courbures :

- Stabilité, sous la sollicitation centrifuge des véhicules circulant à grande vitesse.
- Visibilité en courbe.
- Inscription des véhicules longs dans les courbes de rayon faible.

Pour cela on essaie de choisir des rayons les plus grands possibles pour éviter de descendre en dessous du rayon minimum préconisé.

IV-5. Stabilité En Courbe :

- Dans un virage R un véhicule subit l'effet de la force centrifuge qui tend à provoquer une instabilité du système, afin de réduire l'effet de la force centrifuge on incline la chaussée transversalement vers l'intérieur du virage (éviter le phénomène de dérapage) d'une pente dite devers exprimée par sa tangente.
- L'équilibre des forces agissant sur le véhicule nous amène à la conclusion suivante :

IV-5.1. Rayon minimal au dévers (R_{nd}) :

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

- ✓ Il est recommandé de remplacer les longs alignements droits par de grands rayons.
- ✓ Rayons supérieurs ou égaux à 1.5 R_{nd} est préférable dans le cas où cela n'induit pas à plus de dépense, afin de faciliter le respect des règles de visibilité et offrir le confort au conducteur.

Tableau IV.2. Valeurs minimales des rayons de tracé en plan

Catégorie	Symboles	L_2
Rayon minimal (m)	R_m	400
Rayon minimal non déversé R_{nd} (m)	R_{nd}	650

IV-5.2. Les raccordements progressifs :

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

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

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

IV-5.2.1. Expression mathématique de la Clothoïde :

Courbure **K** linéairement proportionnelle à la longueur curviligne

$$K = C.\ L : K = \frac{1}{R} \Rightarrow L.R = \frac{1}{C} \Rightarrow \frac{1}{R} = C.\ L$$

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

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

IV-5.2.2 Eléments de la Clothoïde :

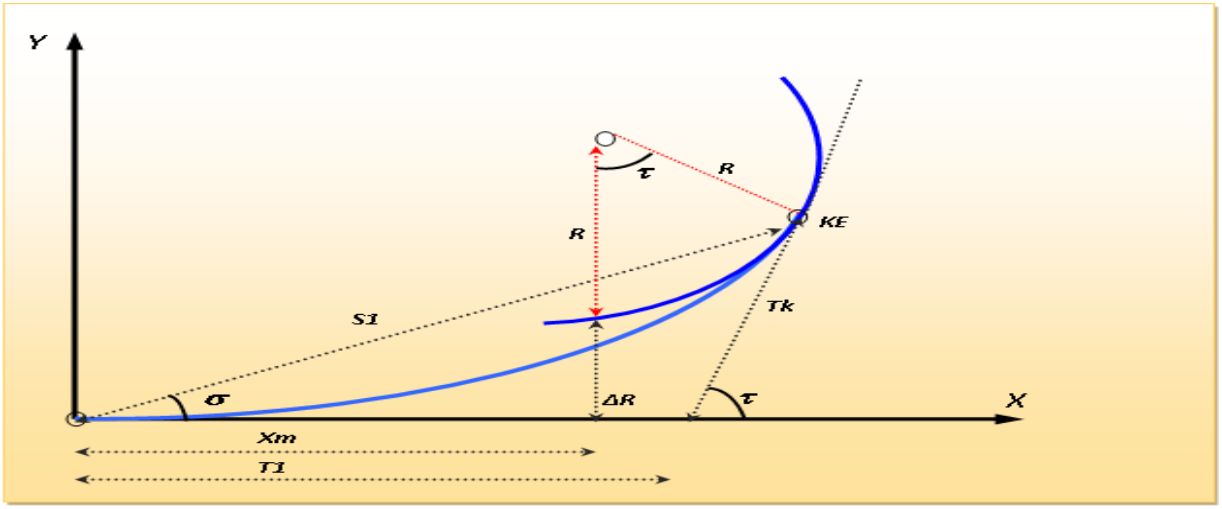


Figure IV.1 Géométrie de la Clothilde

R **:** rayon du cercle.
L **:** longueur de la branche de Clothoïde.
A **:** paramètre de la Clothoïde.
KA **:** origine de la Clothoïde.
KE **:** extrémité de la Clothoïde.
ΔR **:** ripage.
τ : angle des tangentes.
TC **:** tangente courte.
TL **:** tangente longue
σ : angle polaire.
SL **:** corde KE –**KA**.
M **:** centre du cercle d'abscisse **Xm**.
Y **:** ordonnée de **KE**
X **:** abscisse de **KE**

X_m **:** abscisse du centre du cercle **M** à partir de **KA**
Y_m **:** ordonnée du centre du cercle **M** à partir de **KA**.

IV-6. COMBINAISON DES ÉLÉMENTS DU TRACÉ EN PLAN :

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

IV-6.1. Courbe en S

IV-6.2. Courbe à sommet

IV-6.3. Courbe en C

IV-7. Enchainement des éléments de trace en plan :

Les courbes circulaires de rayon modéré (<1,5 Rnd) ne peuvent être utilisées qu'en respectant les règles d'enchaînement du tracé en plan ci-après :

- Introduire de telles courbes sur une longueur de 500 à 1 000 m à l'aide de courbes de plus grand rayon. En ce cas, deux courbes successives doivent satisfaire à la condition : $R_1 \leq 1{,}5\ R2$, où R1 est le rayon de la première courbe rencontrée et R_2 (<1,5Rnd) celui

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

de la seconde. Cette recommandation est impérative dans une section à risque, comme après une longue descente, à l'approche d'un échangeur, d'une aire ou dans une zone à verglas fréquent.

Séparer deux courbes successives par un alignement droit d'au moins 200 m, sauf pour deux courbes de sens contraire introduits par des raccordements.

IV-8. Calcul manuel d'axe en plan :

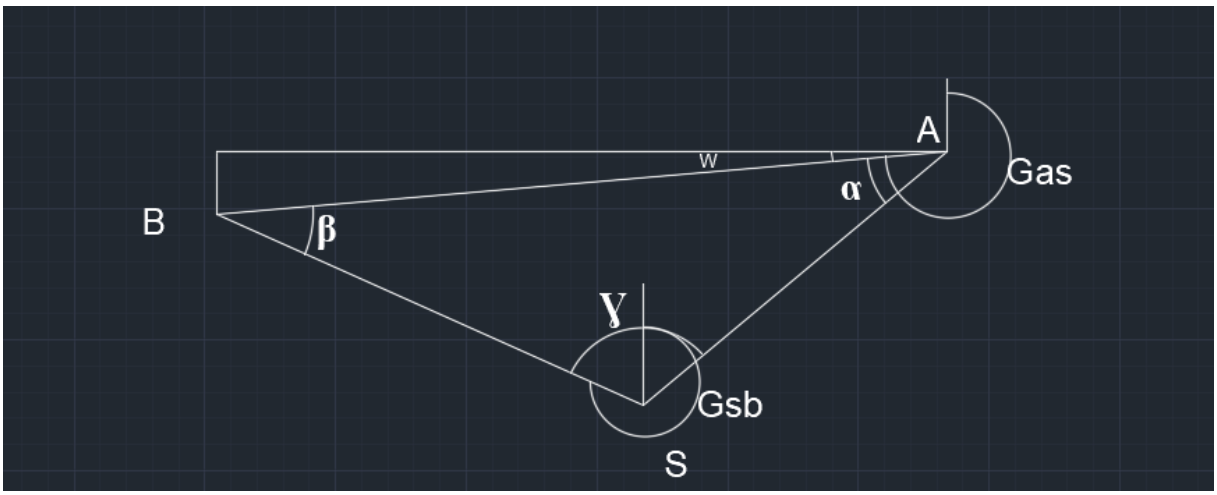


Figure IV.2 Schéma d'exemple de calcul des angles d'un point de sommet

Vb=110 km/h	X(m)	Y(m)	R(m)	Gisement
A	584225.772	4061755.161	-600.6686	260.56
B	583082.766	4061220.766		313.98

IV-8.1. Calcul des angles :

- **Ɣ = (400 – G_S^B) + (G_A^S -200)**
- **Ɣ = 146.58 gr**
- **G_B^A = arctg(X/Y)**
- G_B^A = 72.158 gr
- G_A^B = 200 + 72.158 = 272.158 gr
- □ = G_A^B - G_A^S = 11.601 gr
- □ = G_B^S - G_B^A = 41.83 gr
- W = 100 - G_B^A = 27.84 gr

IV-8.2. Calcul des distances :

$$AB = \sqrt{X^2 + Y^2} = 1261.76 \text{ (m)}$$

On a $\frac{AB}{sin(Ɣ)} = \frac{AS}{sin(□)} = \frac{BS}{sin(□)}$

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

$$\mathbf{AS} = \frac{AB\ sin(\square)}{sin(\gamma)} = 1035.778\ (\text{m})$$

$$\boldsymbol{BS} = \frac{AB\ sin(\square)}{sin(\gamma)} = 307.31\ (m)$$

IV-8.3. Calcul des coordonnées du sommet :

- $X_S = X_A - AS \cos(\square + w)$
  X_S = 583382.59 (m)
- $Y_S = Y_A - AS \sin(\square + w)$
  Y_S = 4061153.76 (m)

IV-8.4. Calcul de la longueur de raccordement progressif :

Ls ≥ max {14|δ1-δ0|=70 ; R /9 =66.74095}
On prend **Ls= 78.5 m.**
Avec : δ0 : la pente transversale initiale : δ0= -2.5 %.
δ1 : le dévers de la courbe δ1= 2.5%.

$$Ls \geq \frac{5}{60}\ |\delta 1 - \delta 0| \times VB = \frac{5}{60} \times 5 \times 110 = 76.38$$

La condition de confort dynamique + gauchissement est vérifié

IV-8.5. Calcul du paramètre A :

- $A = \sqrt{L \times R}$ **= 217.146**

Vérification du paramètre :

- R/3 = 200.33 < A= 217.146< R= 600.66

Condition du confort optique vérifié

IV-8.6. Caractéristique de la courbe de raccordement :

IV-8.6.1. Les valeurs sont extraites de la table du clothoïde :

Paramètres	$\Delta R\ /R$	ΔR	Xm/R	Xm
Valeurs	0.00067850.407701693	0.407701	0.063767268	38.31

IV-9. Application sur le projet :

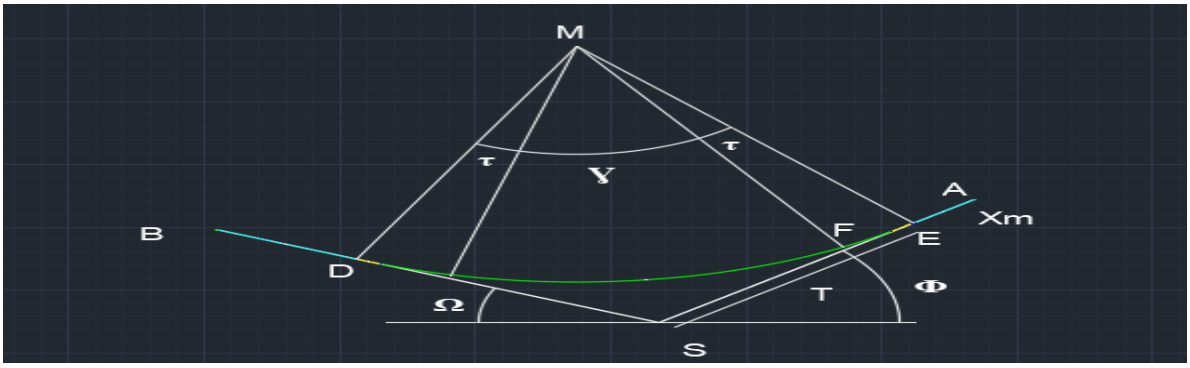


Figure IV.3 Exemple du sommet

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

IV-9.1. Calcul des angles :

- $\tau = \frac{200 \times L}{2\pi R}$ = 11.507 gr
- $\Phi = 100 - G_S^A$ = 39.44431 gr
- $\Omega = G_S^B - 300$ = 13.9839 gr

IV-9.2. Vérification de la condition de -non chevauchement :

- $\tau = 11.507 < \frac{\gamma}{2}$ Pas de chevauchement

IV-9.3. Calcul de la tangente T :

- $T = (R + \Delta R) tang(\frac{\gamma}{2})$

T = 1347.489 (m)

IV-9.4. Calcule des coordonnées des points de début et fin de la clothoïde :

IV-9.4.1. Début de clothoïde 1 :

- $X_E = X_S - T \cos(\Phi)$ = 583631.56
- $Y_E = Y_S + T \sin(\Phi)$ = 4061333.354

IV-9.4.2. Fin de la clothoïde 2 :

- **$X_D = X_S - T \cos(\Omega)$ = 583160.961**
- **$Y_D = Y_S + T \sin(\Omega)$ = 4061205.365**

IV-9.5. Calcule des coordonnées du cercle :

On utilise la méthode de l'ange polaire σ et la corde S_L :

- $\sigma = \frac{L\hat{}2}{6 \times A^2} = 0.0217$ gr
- $SL = L - \frac{L\hat{}5}{90 \times A^4}$ = 78.2632 (m)
- $X_f = X_E - S_L \cos(\sigma)$ = 583553.296
- $Y_f = Y_E - S_L \sin(\sigma)$ = 4061205.338

Le traitement de l'axe en plan est réalisé automatiquement à l'aide de logiciel Autopiste ; dont les paramètres des éléments du tracé sont donnés dans l'annexe.

CHAPITRE V

Profil en long

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

V.1. Introduction :

Le profil en long d'une route est une ligne continue obtenue par l'exécution d'une coupe longitudinale fictive. Donc il exprime la variation de l'altitude de l'axe routier en fonction de l'abscisse curviligne. Le profil en long est toujours composé des éléments des lignes droites raccordés par des cercles. On rapporte dans ce chapitre les conditions et les normes à respecter pour l'élaboration du profil en long. On présente les résultats élaborant.

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

Dans ce paragraphe on va citer les règles dont il faut tenir compte, des cas exceptionnels lors de la conception du profil en long. L'élaboration du tracé s'appuiera sur les règles suivantes

- Respecter les valeurs des paramètres géométriques préconisés par les règlements en vigueur.
- Eviter les angles rentrants en déblai, car il faut éviter la stagnation des eaux et assurer leur écoulement.
- Un profil en long en léger remblai est préférable à un profil en long en léger déblai, qui complique l'évacuation des eaux et isole la route du paysage.
- Recherche un équilibre entre le volume des remblais et les volumes des déblais.
- Eviter une hauteur excessive en remblai.
- Assurer une bonne coordination entre le tracé en plan et le profil en long, la combinaison des alignements et des courbes en profil en long doit obéir à des certaines règles notamment.
- Eviter les lignes brisées constituées par de nombreux segments de pentes voisines, les remplacer par un cercle unique, ou une combinaison 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. Valeurs limites :

Les paramètres de profil en long doivent respecter les valeurs limités données dans le (tableau Selon **L'ICTAAL** :

Tableau V.1. Les limites des paramètres de profil en long.

Catégorie	L1	L2
Déclivité maximale (%)	5	6
Déclivité minimale (%)	0.5	0.5
Rayon minimale en angle saillant R_V (m)	12500	6000
Rayon en angle rentrant R_V (m)	4200	3000

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

V.3.1. Déclivité :

Et comme notre projet est de catégorie L2 selon l'ICTAAL alors les valeurs de déclivités sont comme suites :

V.3.1.1. Déclivité minimale

La pente transversale seule de la chaussée ne suffit pas pour l'écoulement des eaux de pluies, il faut éviter les paliers (tronçons de route absolument horizontaux) pour que l'eau accumulée latéralement s'évacue longitudinalement avec facilité par des fossés ou des canalisations ayant une pente suffisante.

Déclivité minimum : $\mathbf{i_{min} = 0.5\%}$.

V.3.1.2. Déclivité maximale

La déclivité maximale dépend de :

- Condition d'adhérence entre pneus et chaussée.
- Vitesse minimum de **PL**.
- Condition économique.

Toute fois dans les sinuosités (dans une courbe en plan), il est nécessaire de réduire la déclivité maximum.

Déclivité maximum : $\mathbf{i_{max} = 6\%}$.

V.4. Raccordement en profil en long :

Le changement des déclivités constitue des points particuliers au niveau du profil en long. A cet effet, le passage d'une déclivité à une autre doit être raccordé par une courbe de grand rayon qui doit satisfaire aux conditions de confort et de visibilité. On distingue deux types de raccordement :

V.4.1. Raccordements convexes (angle saillant) :

Les rayons minimaux admissibles des raccordements paraboliques en angle saillant sont déterminés à partir de la connaissance de la position de l'œil humain et des obstacles d'une part, des distances d'arrêt et de visibilité d'autre part. La conception doit satisfaire aux conditions suivantes :

- ✓ Condition de confort.
- ✓ Condition de visibilité.

Rayon minimal en angle saillant : **6000 m**.

V.4.2. Raccordement concave (angle rentrant) :

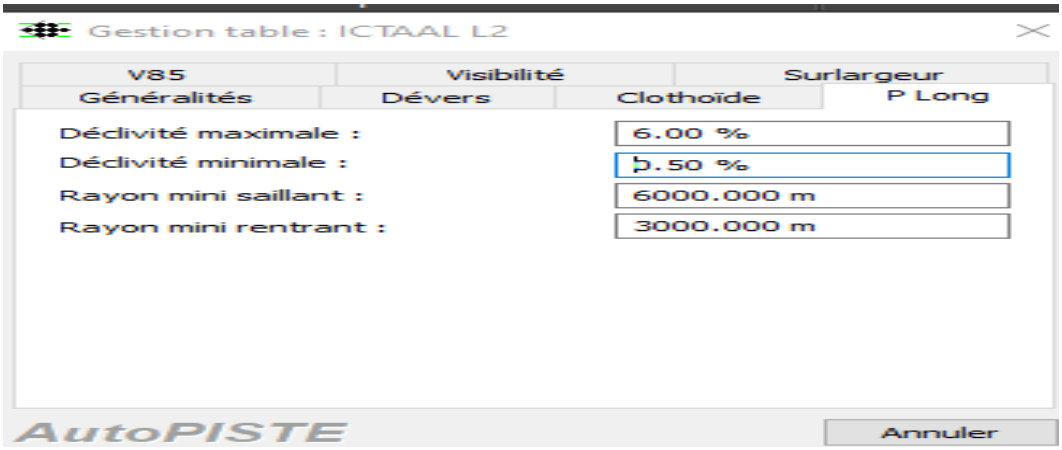
Dans un raccordement concave, les conditions de confort et de visibilité de jour ne sont pas déterminantes, par contre on a un problème de visibilité de nuit pour les routes non éclairées.

Rayon minimal en angle rentrant : **3000 m**.

V.5. Normes géométrique adoptées :

D'après L'ICTTAL 2000 on définit les suivants paramètres :

Figure V.2. Les valeurs des rayons saillant et rentrant utiliser par logiciel Autopiste 16



V.6. Calcul manuel du profil en long :

- **Cas d'un rayon concave :**

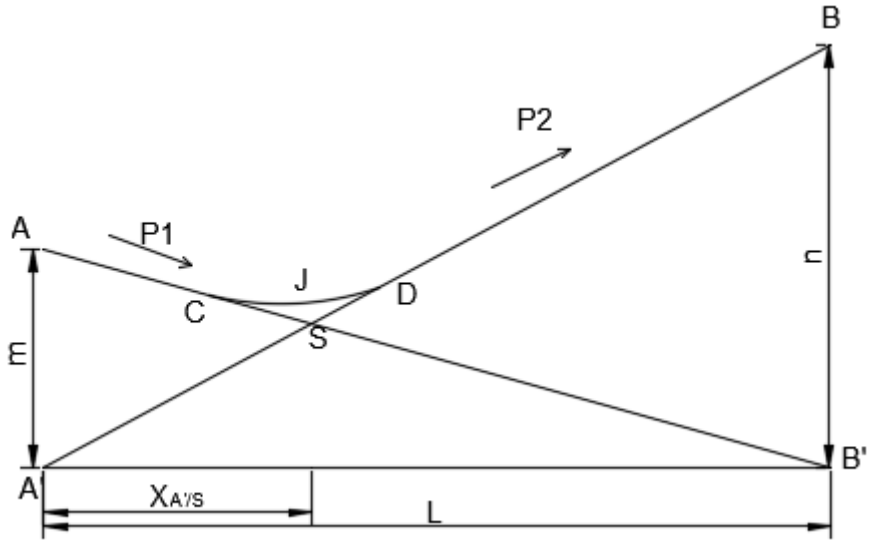


Figure IV-5 : paramétrique de la parabole concave

Avec un rayon R= 6249.633 m

Tableau IV.3. Les données du PL pour l'axe calculé

Point	X	Z
A	**13076.995**	**206.17**
S	**13887.270**	**183.878**
B	**14146.271**	**198.217**

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

• **Calcul des pentes :**

- $P1 = \frac{ZS-ZA}{XS-XA} \Rightarrow P1 = -2.752\%$
- $P2 = \frac{Zb-ZS}{Xb-XS}$ => P2=5.536%

- Calcul des tangents :

$T = \frac{R}{2} \times (|P2 - P1|)$ => T=253.48 m.

- **Calcul de la flèche Bx :**

$Bx = \frac{T^2}{(2\times R)}$ => Bx = 5.14 m.

• **Calcul des coordonnées des points de tangentes :**

- XC = XS -T => XC = 13633.79m.
- ZC = ZS - (T×P1) => ZC=190.84 m.
- XD= XS +T => XD = 14140.75m.
- ZD= ZS +(T×|P2|) => ZD= 197.91m.

- **Calcul de la longueur de raccordement :**
  - L=2×T => L=506.96m.

- **Calcul des coordonnées du point J :**
  - XJ/A= R×P1 = 171.9899m.
  - ZJ/A= $P1\frac{(Xj/A)^2}{2\times R}$ = 0.0651 m.
  - XJ = XC+XJ/A ==> XJ =13805.77 m.
  - ZJ =ZC- ZJ/A ==> ZJ = 190.774m.

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

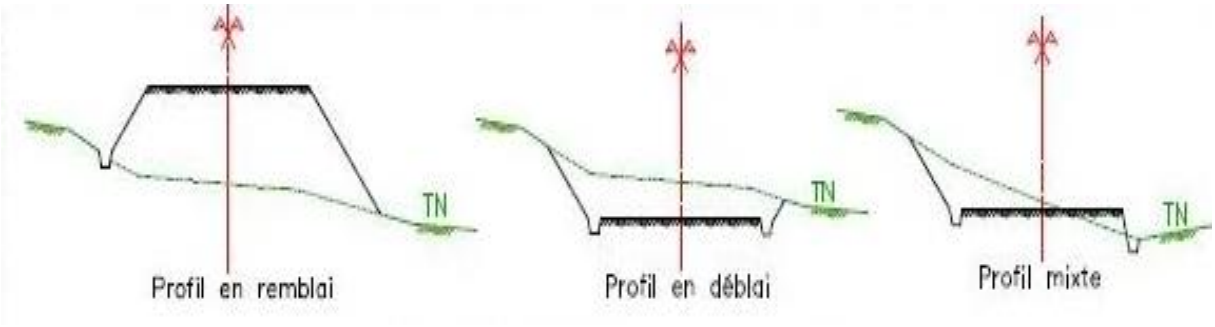
CHAPITRES VI

Profil en travers

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

VI.1. INTRODUCTION :

Le profil en travers est une coupe transversale menée selon un plan vertical perpendiculaire à l'axe de la route projetée. Un projet routier comporte le dessin d'un grand nombre de profils en travers, pour éviter de rapporter sur chacun de leurs dimensions, on établit tout d'abord un profil unique appelé « profil en travers type » contenant toutes les dimensions et tous les détails constructifs (largeurs des voies, chaussées et autres bandes, pentes des surfaces et talus, dimensions des couches de la superstructure, système d'évacuation des eaux etc.). Le choix d'un profil en travers dépend essentiellement du trafic attendu sur l'autoroute, qui définit le nombre de voies.et on distingue plusieurs sortes :



FigureVI.1. Les différents types de profils en travers.

VI.2. Classification du profil en travers :

Ils existent deux types de profil :

- Profil en travers type.
- Profil en travers courant.

VI.2.1. 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.2.2. Le profil en travers courant :

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

T.P.C : Terre-Plein Central.
B.A.U : Bande d'Arrêt d'Urgence.
B.D.G : Bande Dérasée de Gauche.

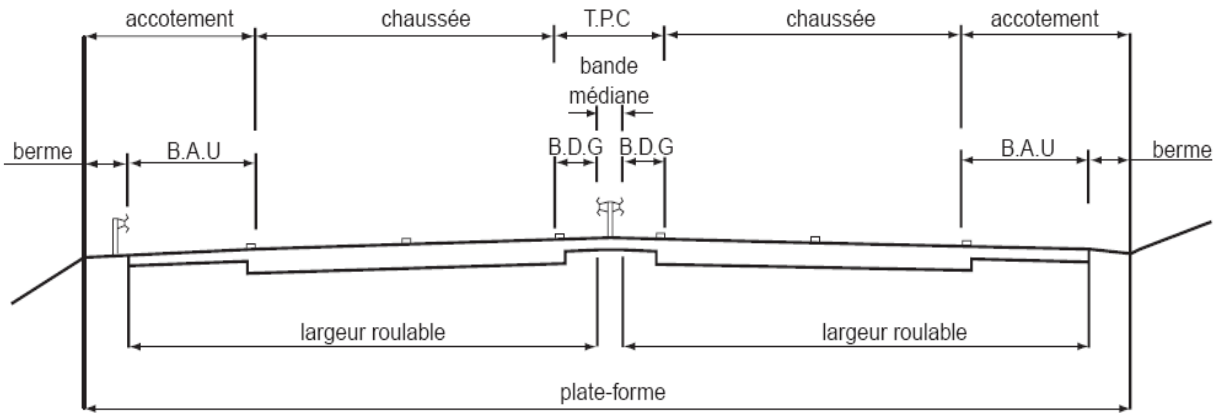


Figure VI.2. Eléments constitutifs du profil en travers en section courante

VI.3. Pente transversale :

Les courbes de rayon inférieur à R_{nd} sont déversées vers l'intérieur de la courbe.

VI.3.1. En alignement et en courbe non déversée :

La pente transversale d'une chaussée est de 2,5% vers l'extérieur.

La pente d'une B.A.U (ou d'une B.D.D), est identique à celle de la chaussée adjacente, mais au-delà de la sur largeur de chaussée portant le marquage de rive, elle peut être portée à 4% pour des raisons techniques.

Les pentes des B.D.G et du versant en toit d'un T.P.C revêtu sont identiques à celle de la chaussée adjacente. La berme extérieure présente une pente transversale de 8 %.

VI.3.2. En courbe déversée :

La pente transversale d'une chaussée varie linéairement en fonction de 1/R, entre 2,5 % pour R_{nd} et 7 % pour R_m.

La pente de la B.A.U (ou la B.D.D) intérieure à la courbe est la même que celle de la chaussée adjacente. La pente de la B.A.U extérieure (ou la B.D.D) reste la même qu'en alignement droit tant que le dévers ne dépasse pas 4 % ; au-delà, elle est de sens opposé au dévers et égale à 1,5 %, hormis là sur largeur de chaussée qui conserve la même pente que la chaussée.

VI.3.3. Changement de dévers :

La variation du dévers est habituellement linéaire le long du raccordement progressif.

FigureVI.3. Variation du dévers

Variation des dévers et des longueurs des clothoïdes

Dévers	2.50 %	2.50 %	3.00 %	3.50 %	4.00 %	4.50 %	5.00 %	5.50 %	6.00 %	6.50 %	7.00 %
Rayon	650.000	650.000	607.792	570.732	537.931	508.696	482.474	458.824	437.383	417.857	400.000
Clothoïde	72.222	72.222	77.000	84.000	91.000	98.000	105.000	112.000	119.000	126.000	133.000
Variation	70.000	70.000	77.000	84.000	91.000	98.000	105.000	112.000	119.000	126.000	133.000

VI.3.3.1. Point de rotation des dévers :

Lorsque le T.P.C est revêtu, le point de rotation des dévers se situe habituellement sur l'axe de la plate-forme sinon le point de rotation des dévers de chaque chaussée se situe sur le bord gauche de la chaussée.

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

VI.4. Profil en travers type du notre projet :

Tableau VI.4. Profil en travers type du notre projet :

Description	Largeur (m)	Nombre	Largeur totale (m)
Voie de circulation 2x3	**3.5**	**6.0**	**21.0**
Terre-plein central (T.P.C)	**3.0**	**1.0**	**3.0**
Bande dérasée de gauche (B.D.G)	1.0	2.0	2.0
Bande médiane (B.M)	1.0	1.0	1.0
Accotement	**4.0**	**2.0**	**8.0**
Bande d'arrêt d'urgence (B.A.U)	3.0	2.0	6.0
La berme	1.0	2.0	2.0
Totale			**32.00**
Zone de sécurité à l'extérieur des voies de circulation	6	2	12
Dévers en section droite			
Chaussée	2,5 % vers l'extérieur.		
Bande dérasée de gauche (B.D.G)	Identique à celle de la chaussée.		
Bande d'arrêt d'urgence (B.A.U)	Identique à celle de la chaussée.		
Berme extérieure	4% vers l'extérieur.		
Dévers en courbe			
Chaussée	7 % (maximum).		
Bande dérasée de gauche (B.D.G)	Identique à celle de la chaussée.		
Bande d'arrêt d'urgence (B.A.U)	Identique à celle de la chaussée.		

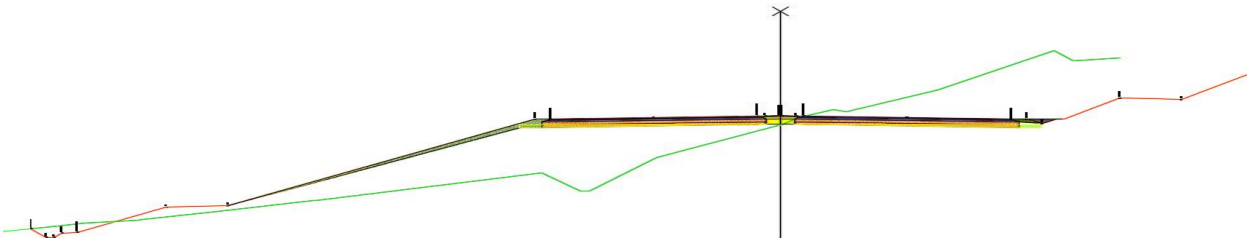


Figure VI.4. Profile en travers mixte d'une section courante

Remarque :

Le calcul est traité automatiquement à l'aide de logiciel Covadis (Autopiste), Les détails du profil en travers sont donnés en annexe.

CHAPITRES VII

Cubature

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

VII.1. Introduction :

La réalisation d'un ouvrage génie civil nécessite toujours une modification du terrain naturel sur lequel l'ouvrage va être implanté.
Pour les voies de circulations ceci est très visibles sur les profils en longs et les profils en travers.
Cette modification s'effectue soit par apport de terre sur le sol du terrain naturel, qui lui servira de support remblai.
Soit par excavation des terres existantes au-dessus du niveau de la ligne rouge : déblai.
Pour réaliser ces voies il reste à déterminer le volume de terre se trouve entre le tracé du projet et celui du naturel.

Les éléments qui permettent cette évolution sont :

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

VII.2. Les méthodes de calcul :

Il existe plusieurs méthodes de calcul des volumes remblai-déblai, parmi lesquelles nous citerons :

- Méthode de la moyenne des aires (méthode par excès).
- Méthode de l'aire moyenne : (méthode par défaut).
- Méthode de la longueur applicable.
- Méthode approchée.
- La méthode que nous allons utiliser est celle de la moyenne des aires, c'est une méthode simple mais elle présente un inconvénient de donner des résultats avec une marge d'erreurs. Pour être en sécurité, on prévoit une majoration des résultats.

VII.3. Description de la méthode :

Le principe de la méthode de la moyenne des aires est de calculer le volume compris entre deux profils successifs par la formule suivante :

$$V = \frac{h}{6} \times (S1 + S2 + 4S)$$

H : hauteur entre deux profils.
S0 : surface limitée à mi- distances des profils.
S1 : surface de profil en travers P1.
S2 : surface de profil en travers P2.

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

VII.4. Application :

La figure ci-dessous représente le profil en long d'un tracé donné

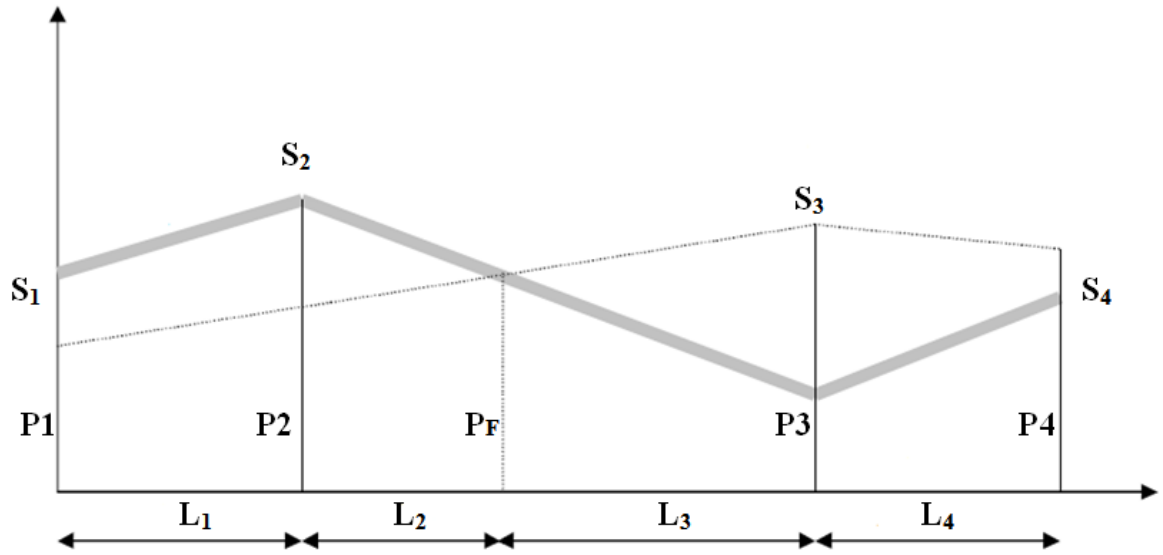


Figure VII.1 profil en long d'un tracé donné

- Le volume compris entre les deux profils en travers P1 et P2 de section S1, S2 sera égale à :

$$V1 = \frac{L1}{6} \times (S1 + S2 + 4Smoy)$$

- Pour un calcul plus simple, on a considéré que : $S_m = \frac{(S1+S2)}{2}$

Donc :

- Entre P1 et P2 : $V_1 = L_1 \times (\frac{S1+S2}{2})$
- Entre P2 et PF : $V_2 = L_2 \times (\frac{S2+0}{2})$
- Entre PF et P3 : $V_3 = L_3 \times (\frac{0+S3}{2})$
- Entre P3 et P4 : $V_4 = L_4 \times (\frac{S3+S4}{2})$
- Le volume total $V : V=V1+V2+V3+V4$

$$V = (\frac{L1}{2}) \times S1 + (\frac{L1+L2}{2}) \times S2 + (\frac{L2+L3}{2}2) \times 0 + (\frac{L3+L4}{2}) \times S3 + (\frac{L4}{2}) \times S4)$$

VIII.5. Zones de dépôts :

Tableau VIII.3. Zones de dépôts

PK	Type	Nature juridique
10+000 côté droit	Définitive	E.A.C
10+400 côté gauche	Définitive	Terrain Privé
10+800 côté gauche	Définitive	Terrain Privé
11+700 côté droit	Définitive	Terrain Privé
13+800 côté droit	Définitive	Terrain Privé
13+800 côté gauche	Définitive	Terrain Privé
15+100 côté droit	Définitive	Terrain Privé

15+250 côté gauche	Définitive	Terrain Privé
16+000 côté gauche	Définitive	Terrain Privé
16+300 côté gauche	Définitive	Terrain Privé
16+600 côté gauche	Définitive	Terrain Privé
16+900 côté gauche	Définitive	Terrain Privé
17+800 côté gauche	Définitive	Terrain privé

CHAPITRES VIII

Etude géotechnique

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

VIII.1. INTRODUCTION :

La partie "terrassements" d'une infrastructure de transport, nécessite la maitrise des aléas

Géotechniques (venue d'eau, affaissement et glissement de terrain). Les investigations conduites par le géotechnicien mettent en évidence les difficultés susceptibles d'être rencontrées.

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 ;

Et qui s'exige des reconnaissances géotechniques.

VIII.2. Etude géologique

VIII.2.1. Géologie régionale :

Le projet de réalisation de la pénétrante reliant Tizi-Ouzou à l'autoroute Est-Ouest au niveau de Djebahia est situé dans le domaine interne du Tell. Cette zone appelée socle kabyle ou kabylide, est compose principalement de massifs cristallophylliens métamorphique (gneiss, marbres, amphibolites, micaschistes et schistes) et d'un ensemble sédimentaire paléozoïque peu métamorphique

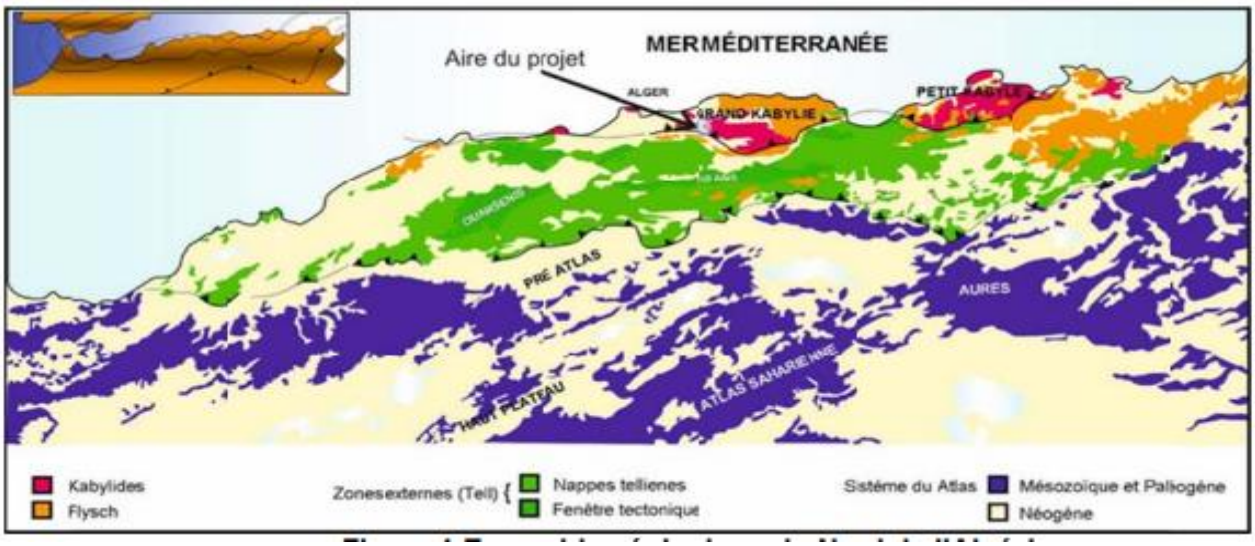


Figure VIII.1. Carte géologique d'aire de projets

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

VIII.2.2. Géologie du site :

Le long le tronçon étudie le projet traverse principalement deux unités géologiques. La plupart du tronçon est développé sur les matériaux cénozoïques de la dépression Draa Ben Khedda. Exception au niveau du déblai Pk 12+500 où on peut apparaître le substrat métamorphique comme boutonnière.

VIII.3. Etude géotechnique :

VIII.3.1. Les moyens de 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.3.2. L'étude Des Archives Et Documents Existants :

Les études antérieures effectuées au voisinage du tracé sont source précieuse d'informations préliminaires sur la nature des terrains traversés.

Les cartes géologiques et géotechniques de la région, lorsqu'elles existent, peuvent aussi apporter des indications assez sommaires mais tout aussi précieuses pour avoir une première idée de la nature géologiques et géotechniques des formations existantes.

VIII.3.3. Les Visites Sur Site Et Les Essais « in-situ » :

Les visites sur site permettent de vérifier et de préciser les informations déjà recueillies sur les documents précédemment cités. Cependant, la connaissance précise des caractéristiques des sols en présence nécessite des investigations **« in-situ »** permettant :

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

Dans la plupart des cas, ces deux éléments sont combinés.

VIII.3.4. La reconnaissance « in-situ » :

La première reconnaissance visuelle, permet d'arrêter un premier programme de reconnaissance **« in-situ »** en fonction des sols rencontrés et des problèmes géotechniques pressentis.

Le programme peut comprendre une gamme assez variée d'investigation, parmi ces essais on trouve les sondages carottés.

VIII.3.4.1. Les sondages carottés :

Le principe des sondages carottés est de venir couper un cylindre de terrain le plus intact possible afin de réalise des observations et des essais représentatifs des formations en place. Le découpage des terrains peut être fait par fonçage ou battage (carottier poinçonneur) ou par rotation (carottier rotatif)

Ce principe sert à collecter le maximum d'information concernent la structure du sous-sol et de distinguer les différents types de formation du terrain. Les sondages mécaniques sont exécutés à la rotation et accompagnés de l'exécution d'essai SPT.

VIII.3.4.2. Essais Standard Pénétration Test (SPT) :

Le « Standard Pénétration Test » (SPT) est un essai de pénétration dynamique qui permet de tester la résistance du sol, tout en prélevant des échantillons remaniés du terrain. Il est largement utilisé à travers le monde pour les études des fondations. L'essai SPT est plus adéquat aux sols pulvérulents, l'interprétation des résultats d'essai SPT est faite au moyen de corrélations empiriques pour obtenir les paramètres géotechniques recherchés. Tels que la densité relative des dépôts granulaires , tels que les sables et graviers, à partir desquels il est pratiquement impossible d'obtenir des échantillons non perturbés.

VIII.3.5. Les Différents Essais En Laboratoire :

VIII.3.5.1. Les Essais D'identification :

VIII.3.5.1.1. 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.

VIII.3.5.1.2. 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.

VIII.3.5.1.3. 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 (Ip), $I_P = W_L - W_P$

Principe de l'essai : la détermination de W_L et W_P nous donnent une idée approximative des propriétés du matériau étudie, elle permette de le classé grâce à l'abaque de plasticité de **Casagrande**.

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.3.5.2. Les Essais Mécaniques :

VIII.3.5.2.1. 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 disposer en trois couches dans un moule Proctor de volume connu, dans chaque couches étant compacter 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).

VIII3.5.2.2. 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.

VIII.4. Application sur notre projet :

VIII.4.1. La reconnaissance « in-situ » :

VIII.4.1.1. Sondage carotté :

L'entreprise de réalisation a prévu la réalisation des sondages carottés montrés dans le tableau suivant et sur la figure d'après.

Sondage	PK	Sondage	PK
SC-77	13+358	SC-FG-12	16+580
SC-78	13+600	SC-79	17+199
SC-27	15+117	SC-FG-14	17+800
SC-70	15+392	SC-FG-13	18+000
SC-FG-09	15+660	SC-FG-15	18+661

SC-151	15+795	SC-FG-16	18+661
SC-FG-08	15+800	SC-64	19+492
SC-FG-10	16+143	SC-99	19+586
SC-152	16+148	SC-101	19+588
SC-153	16+393	SC-100	19+598
SC-FG-11	16+564		

VIII.4.1.2. Essai (Test standard de pénétration) :

Sondage	PK	Classification de site
SC-77	13+358	Meuble à très meuble
SC-78	13+600	Meuble à très meuble
SC-27	15+117	QCE
SC-70	15+392	Rocheux ferme
SC-FG-09	15+660	Rocheux ferme
SC-151	15+795	SCHa
SC-153	16+393	SCHa
SC-79	17+199	GNS
SC-101	19+588	SCHb
SC-100	19+598	GNb

VIII.4.1.3. Essai préssiometrique :

VIII.4.2. Essai en laboratoire :

VIII.4.2.1. Essai physique :

VIII.4.2.2. Essai d'identification :

Granulométrie (NFP-94-056) et limite d'Atterberg (NFP-94-056) :

Sondage	Profondeur	Limites d'Atterberg			Granulométrie		
		WL	Wp	Ip	<2mm	<80µm	<2µm
SC-77	2.-2.3	/	/	/	71.25	53.25	/
	6.5-7	/	/	/	83.85	47.05	/
	8.4-8.7	/	/	/	86.70	40.65	/
	13.1-13.4	/	/	/	70.10	35.10	/
	15.3-15.6	/	/	/	58.90	35.15	/

	18-18.3	/	/	/	76.00	47.80	/
SC-78	2.3-2.9	/	/	/	77.00	39.00	/
	5-5.5	/	/	/	77.85	39.75	/
	8-9	/	/	/	83.55	50.30	/
	11.1-12	/	/	/	78.60	42.60	/
	14.3-14.7	/	/	/	79.40	46.65	/
	3-3.45	/	/	/	99.59	52.93	/
SC-27	3-3.45	/	/	/	74.6	30.93	/
	15.1-15.44	/	/	/	44.00	18.40	/
SC-FG-10	1.8-2.03	44.37	27.24	17.13	86.00	48.80	/
	3.7-3.91	42.87	24.98	17.98	90.00	45.23	/
	6.5-6.87	47.63	22.61	25.02	61.71	58.40	/
SC-152	13-14	/	/	/	88.93	1.64	/
SC-153	4.4-4.5	43.00	28.00	15.00	94.52	44.29	13.29
	8.5-8.8	35.00	22.00	13.00	96.20	64.57	33.57
	13.2-13.55	31.00	18.00	13.00	90.00	65.92	34.65
SC-FG-14	1.4-1.5	39.88	24.15	15.73	70.00	56.80	8.00
	1.9-2.1	50.81	21.54	29.27	70.00	35.20	2.00

WL : Limite de liquidité, WP : Limite de plasticité, IP : Indice de plasticité

VIII.4.2.3. Granulométrie :

A partir des puits de reconnaissance géotechnique :

Après la réalisation de tous les essais nécessaires nous passons à la classification des matériaux qui est un facteur important dans notre étude car elle influe par la suite sur le dimensionnement du corps de chaussées, la stabilité de la pente, les ouvrages en terre …

Les paramètres pour la classification des sols sont divisés en 3 catégories selon les recommandations de réalisation des remblais et des couches de forme. Fascicule I et II.

Principes généraux (SETRA et LCPC).

- Paramètres de nature
- Paramètres d'états
- Paramètres de comportement mécanique.

Les résultats des essais granulométriques montrent une prédominance de fines avec un tamisât à 80 µm > 35 %.

Puits	**Prof**	**Analyse granulométrique**		**Limites d'Atterberg**				**Proctor modifié**	
		Tamis 2 mm	Tamis 80µm	W_l	W_P	I_p	I_c	γd (t/m3)	W_{opm}
SC-153	13-14	94.52 %	44.29 %	43	28.0	15.0	1.26	1.77	

VIII.4.3. Classification GTR (NFP 11-300) :

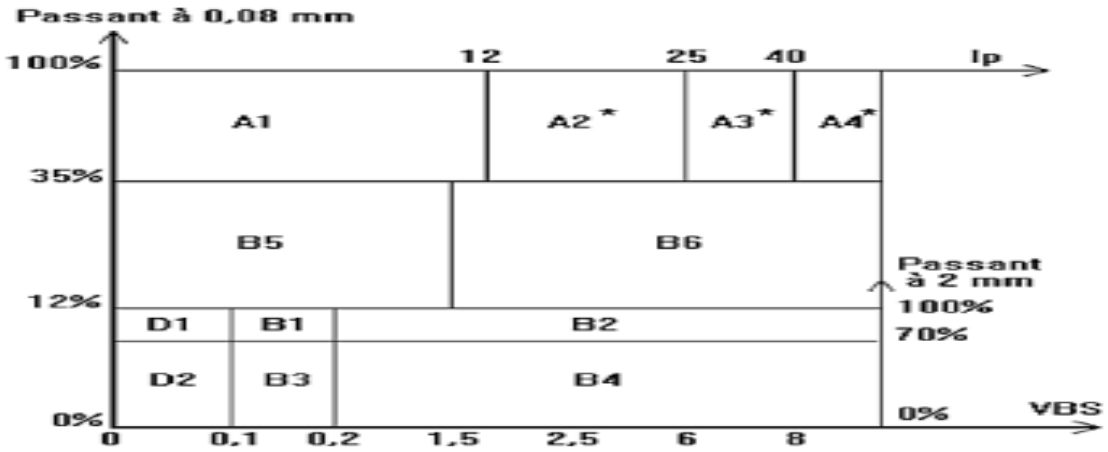


Figure VIII.2. Classification du matériau selon GTR

- **1er niveau**

Les passant à 80 µm supérieur à 35 % est de 44.29% ⟶ sols de classe A (sols fins)

- **2eme niveau : granularité et argilosité**

Ip = 15.00 %

$12 \leq I_P \leq 25$ ⟶ Sous classe A_2 (correspondant aux sables fin argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques

- **Classement selon l'état hydrique :**

$1.2 < Ic = 1.26 < 1.4$

$0.7W_{OPN} < W_0 < 0.9W_{OPN}$ } → Etat hydrique sèche « S ».

Alors sols est A_{2s}.

Les résultats de classification de tous les puits sont résumés comme suivant :

D'après le guide technique GTR (réalisation des remblais et des couches de forme) de

SETRA/LCPC, Juillet 2000, les sols analysés prélevés des puits de reconnaissance et des sondages carottés, appartiennent à la classe A (sols fins), excepté les puits (Profondeur entre 3.0 et 3.5m) qui appartiennent à la classe B (Sable, et graves avec fines).

Ces sols appartiennent aux sous classes suivantes **:**

A2th, A2m, A2s, A2h, et A2ts, correspondant aux sables fins argileux, limons, argiles et marnes peu plastiques…. A3h, et A3s (argiles, et argiles marneuses, limons très plastiques) ; B6ts, formées de sables et graves argileux à très argileux ; qui sont peu abondantes.

VIII.4.4. Condition d'utilisation des matériaux :

Sur la base de classification GTR par les résultats des sondages carottés et des puits de reconnaissance, l'analyse a été effectuée pour étudier la possibilité de réutilisation des sols à déblayer en remblais. Cette possibilité d'utilisation en remblais peut être changée selon la situation météorologique et les états hydrauliques des matériaux lors matériaux d'exécution.

TableauVIII.2. Condition d'utilisation des matériaux :

Classe GTR	Possibilités de réutilisation
A2th	Sols normalement inutilisables en l'états
A2m	Ces sols ne posant pas de problème de réutilisation en remblai sauf par pluie fort ou moyenne
A2s	La teneur en eau faible de ces sols oblige à un compactage intense. Il faut au moins éviter de réduire encore leur teneur en eau et pour des remblais de grand hauteur un changement de leur hydrique est nécessaire
A2h	Ces sols sont difficiles à mettre en œuvre en raison de leur portance faible. Ne permettant pas la mise remblais avec des garanties de qualité suffisantes
A2ts	Ces Sols normalement inutilisables en l'états
B6ts	Sols normalement inutilisables en l'état leur humidification pour changer d'états doit décider à l'appui d'une étude spécifique

- **En couche de forme**

D'apes le GTR

Les sols A2m, A2s sont des sols réutilisables en couche de forme, mais ils nécessitent un traitement soit à la chaux ou au liant hydraulique.

Pour définir la caractéristique des matériaux et leur possibilité d'utilisation pour remblais et structures des chaussées, la conformité des matériaux et évaluée en effectuant les puits de reconnaissance et les essais en laboratoire.

VIII.6. Réalisation des remblais dans la partie de grandes hauteurs :

On peut le remarquer que la terre utilisable du site est applicable au noyon de remblai de 0-5m, le tout sera protégé avec des matériaux sélectionnés provenant des gites d'emprunts en état de la teneur en eau. Ainsi, il est souhaitable de réaliser avec les sols de bonne qualité géotechnique afin d'assurer la stabilité des remblais de grande hauteur. L'utilisation des sols dans le site (principalement, état sec d'A2m et A2s) en couche de forme n'est pas applicable, de ce fait, il est nécessaire d'apporter et d'utiliser les matières appropriées à l'établissement de la couche de forme stable. En tenant compte de ces questions, la réalisation des remblais se fera comme suit :

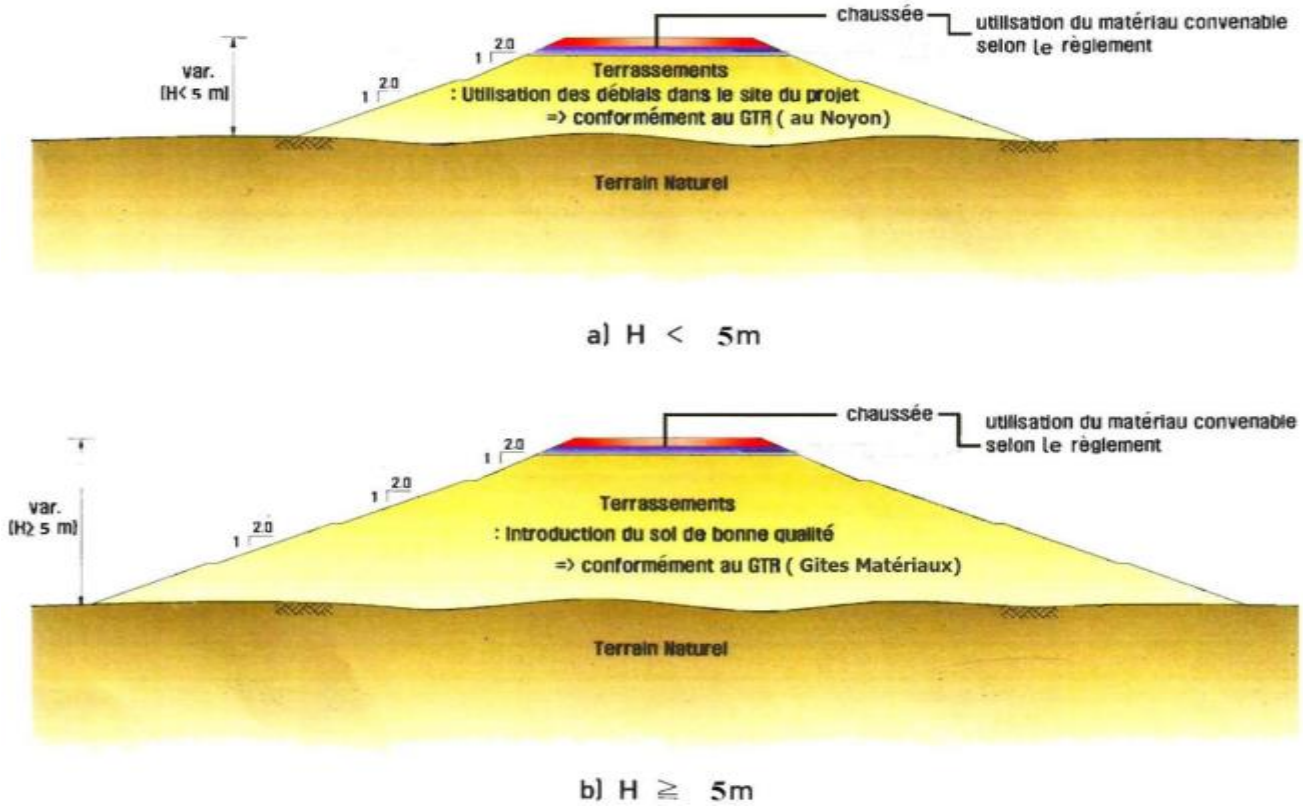


Figure VIII.3. Plans pour l'utilisation de terrassement sur le lot route

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

Conclusion :

L'étude géotechnique du site s'est basée essentiellement sur la description géomorphologique et lithologique, l'interprétation des mouvements gravitaires, le recensement des gîtes a matériaux et en fin le dimensionnement de la chaussée.

Les paramètres géotechniques ont été obtenues après une analyse exhaustive et détaille des toutes les investigations géotechniques disponibles, et leurs résultats ont été comparés entre eux afin de réduire l'incertitude des donnés,

Les vérifications des terrassements ont été finalement réalisés avec le modèle et paramètres géotechniques définies à chaque remblai ou déblais.

CHAPITRE IX

Dimensionnement du corps de chaussée

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

IX.1. Introduction :

Après avoir terminé avec les études techniques relatives à la fixation des principaux paramètres de conception géométrique de la route, nous abordons le volet dimensionnement de chaussée, il s'agit de retenir la structure de chaussée la plus économique et la plus adaptée au projet sur la base des données relatives à la nature de sol traversées, des types de matériaux et de la condition climatique.

Le corps de chaussée est dimensionné pour supporter la circulation du trafic pour une durée bien déterminée. Il est défini comme étant l'épaisseur des différentes couches et matériaux qui seront mis en place pour constituer le corps de chaussée.

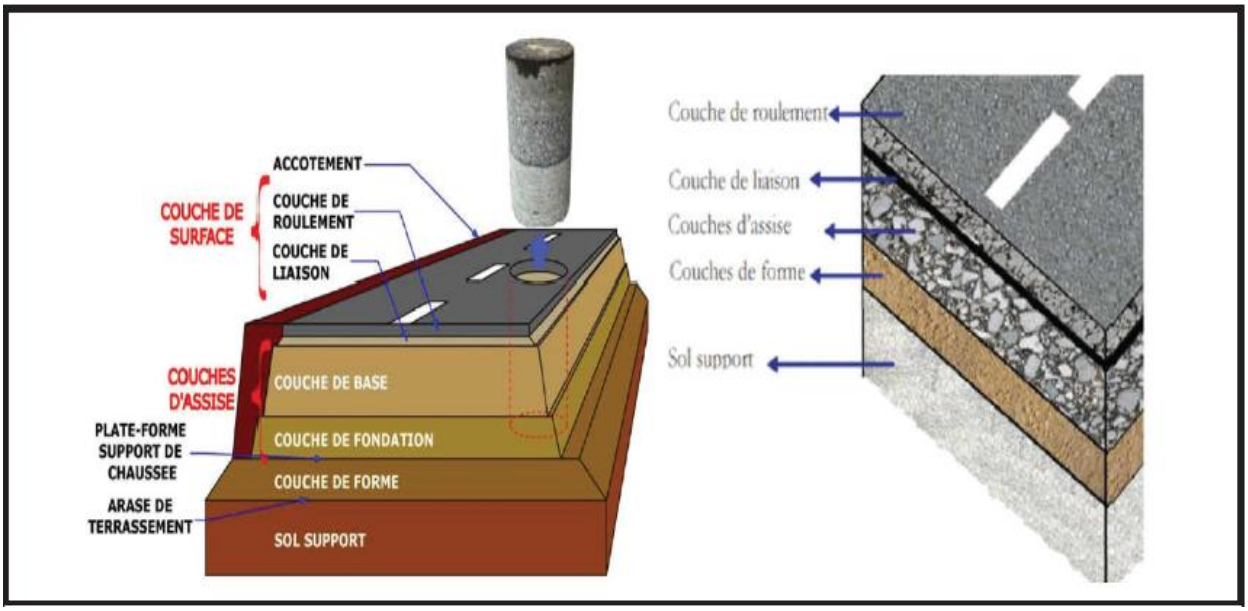


Figure IX.1. Les éléments de corps de chaussée souple

Le dimensionnement d'une chaussée est conditionné par trois familles de paramètres, qui sont les suivants :

- ✓ Le trafic est l'importance de la circulation et surtout l'intensité du trafic en poids lourds
- ✓ La portance du sol support désignée par son indice C.B.R ;
- ✓ La durée de service.

Du point de vue du comportement mécanique de la chaussée, on distingue principalement trois (03) types de chaussées qui sont :

- ✓ Les chaussées souples ;
- ✓ Les chaussées rigides ;
- ✓ Les chaussées semi-rigides.

IX.2. Différents types de chaussées :

Il existe trois types de chaussée :

- ❖ Chaussée souple ;
- ❖ Chaussée semi – rigide ;

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

IX.2.1. Chaussée :

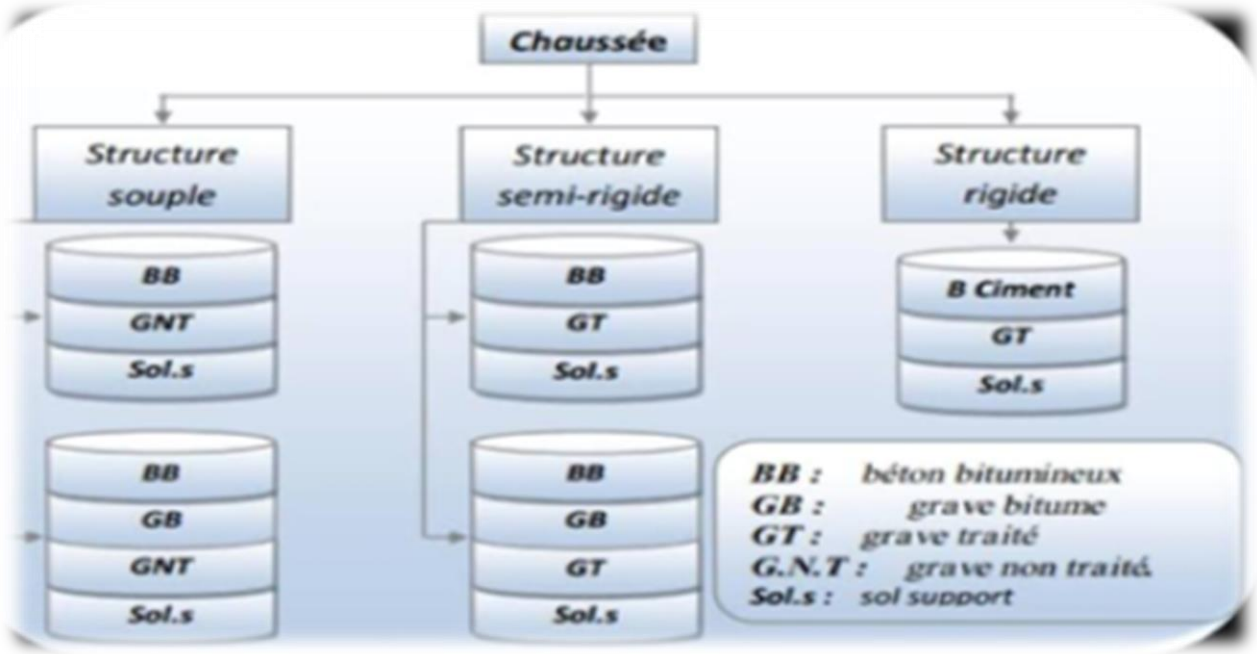


Figure IX.2 Schéma récapitulatif.

IX.3. Méthodologie de dimensionnement structural :

On distingue deux familles des méthodes :

Les méthodes empiriques dérivées des études expérimentales sur les performances des chaussées.

Les méthodes dites « rationnelles » basées sur l'étude théorique du comportement des chaussées.

IX.3.1. Méthode de C.B.R :

Pour le dimensionnement du corps de chaussée, il a été utilisé la méthode dite CBR : Cette méthode consiste à déterminer l'épaisseur équivalente de la chaussée à partir de l'indice portant Californien (C.B.R) du sol support.

IX.3.2. Méthode de catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP) :

L'utilisation de catalogue de dimensionnement fait appel aux mêmes paramètres utilisés dans les autres méthodes de dimensionnement de chaussées (trafic, matériaux, sol support et environnement).

Ces paramètres constituent souvent des données d'entrée pour le dimensionnement, en fonction de cela on aboutit au choix d'une structure de chaussée donnée.

La Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves est une méthode rationnelle qui se base sur deux approches :

- Approche théorique ;
- Approche empirique.

IX.3.2.1 La démarche du catalogue :

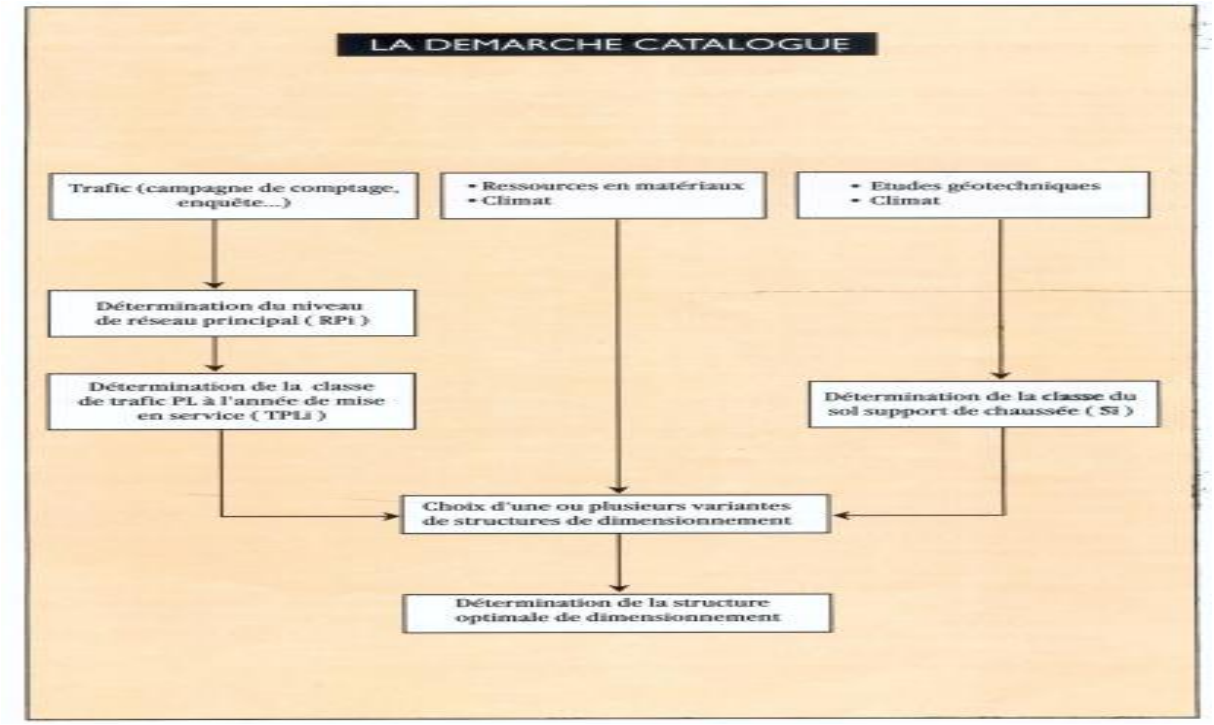


Figure IX.3. Démarche du catalogue

IX.3.2.1.1. Choix du niveau de réseau :

- Le trafic journalier moyen annuel $T_{2025}=T_{2021}$ x $(1+\tau)^4$.

On a :

$TJMA_{2025}=6500\times(1+0.04)^4=7604$ v/j/2sens

$TJMA_{2025}=7605x\ 2/3 = 5070$v/j/sens ≥ 1500 v/j /sens

- La route principale présentant intérêt économique et stratégique.

$TJMA_{2021}$= 6500 V/J >1500v/j ⇒ **RP1**

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

IX.9.2.1.2. Détermination de la classe de trafic :

a) Zone climatique :

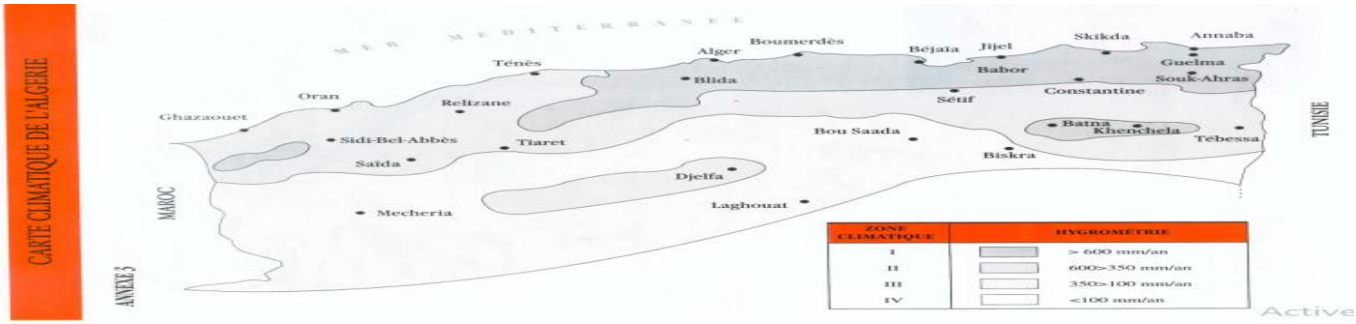


Figure IX.3. Zone climatique

D'après la carte climatique de l'Algérie notre projet s'inscrit dans la zone climatique : I

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

b) Durée de vie :

Niveau de réseau principal (RPi)	Matériaux types	Structures types	Durée de vie (années)
RP1	MTB (matériaux traités au bitume)	GB/GB, GB/GNT, GB/TUF,GB/SG	20
	MTLH (matériaux traités aux liants hydrauliques)	GL/GL	20
		BCg	25
RP2	MNT (matériaux non traités)	GNT/GNT, TUF/TUF, SG/SG, AG/AG	15
	MTB (matériaux traités au bitume)	SB/SG	15

GB : grave bitume, GL : grave laitier, BCg : béton de ciment goujonné, SB : sable bitume, GNT : grave non traitée, SG : sable gypseux, AG : arène granitique, Tuf : encroûtement calcaire.

Figure IX.4. Durée de vie

c) Classifications du trafics poids lourd :

Taux de d'accroissement : 4 %

$TJMA_{2025}$ =7604v/j/sens. (2025 c'est l'année de mise en service).

La répartition de poids lourds de la chaussée unidirectionnelle a 3 vois est de 80 %

AN :

$TPL_{2021} = 6500 \times 0.35 \times 0.8 = 1820$

$TPL_{2021} = 1820$ PL/j/sens

$TPL_{2025} = 7604 \times 0.35 \times 0.8 \Rightarrow$ **$TPL_{2025} = 2129.12$ PL/j/sens**

$TPL_{2045} = 16661 \times 0.35 \times 0.8 \Rightarrow$ **$TPL_{2045} = 4665.08$ PL/j/sens**

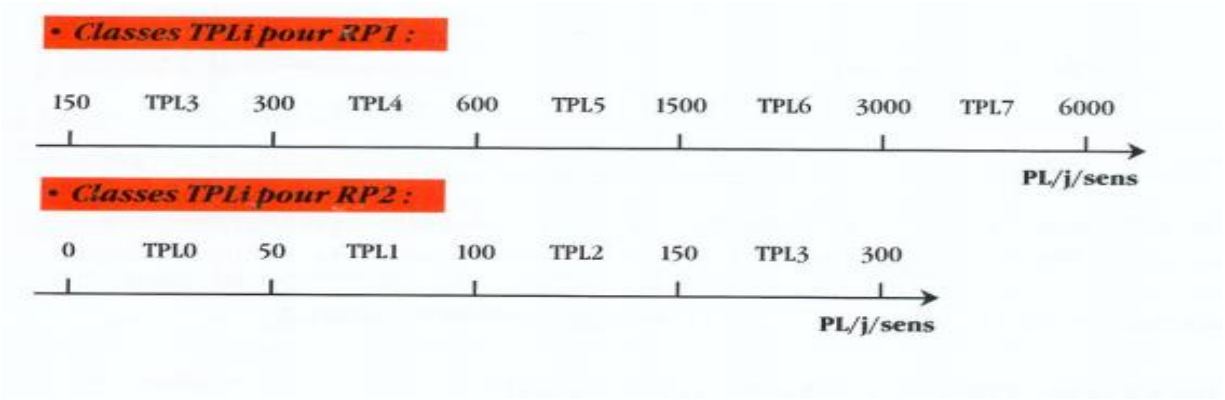


Figure IX.5. Classe TPL pour les réseaux principaux

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

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

IX.3.2.1.3. Calcule du trafic cumulé en essieux équivalant de 13 tonnes (TCE_i).

Le coefficient d'agressivité structurelle moyenne (CAM) d'un poids lourd est de 0,6 d'après la norme algérienne.

$$TCE = TPL_i \times CAM \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} \times 365$$

Avec :

i : taux d'accroissement

n : durée de vie

TPL : trafic poids lourds a l'année de mise en service

AN :

$$TCE = 2129.12 \times 0.6 \times \frac{(1+0.04)^{20} - 1}{0.04} \times 365 = 13\,884\,841{,}482$$

$$\Rightarrow \quad TCE = 13.88 \times 10^6 \text{ essieux 13 tonnes}$$

- **Calcul de trafic poids lourd cumulé :**

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

AN : $$TCI = 2129.12 \times \frac{(1+0.04)^{20} - 1}{0.04} \times 365 = 23\,141\,402{,}4699$$

$$\Rightarrow \quad TCI = 23.14 \times 10^6 \text{ PL}$$

IX.3.2.1.4. Le risque de calcul :

Tableau IX.1. Risque adopté pour le réseau RP1

Classe de trafic			TPL_3	TPL_4	TPL_5	TPL_6	TPL_7
RISQUE(R%)	GB/GB, GB/GNT		20	15	10	5	2

D'après le catalogue algérien de dimensionnement des chaussées neuves nous avons un risque de **5%.**

IX.3.2.1.5. Détermination de la portance du sol support :

Figure IX.2. Tableau classes du sol support

Classe de portance de sol terrassé (Si)	Matériau de couche de forme	Epaisseur de matériau de couche de forme	Classe de portance de sol-support visée (Sj)
< S4	Matériaux non traités (*)	50 cm (en 2 couches)	S3
S4	//	35 cm	S3
S4	//	60 cm (en 2 couches)	S2
S3	//	40 cm (en 2 couches)	S2
S3	//	70 cm (en 2 couches)	S1

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

IX.3.2.1.6. Classification de portances du sols supports :

Pour le dimensionnement des structures, on distingue 5 classes de sols support à savoir : S4, S3, S2, S1, S0.

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

Figure IX.7. Portance du sol en fonction du CBR

Les valeurs des modules indiqués sur le tableau ci-dessous, ont été calculées à partir de la relation empirique suivante :
Pour un indice CBR qui varie entre 4 et 5 alors :

$$E\ (MPA) = 5 \times CBR = 5 \times 4 = 20\ (MPA) \Rightarrow \quad S_4$$

Lorsque des cas de sols de faible portance (**S_4** en RP1) sont rencontrés, le recours à une couche de forme devient nécessaire pour permettre la réalisation des couches de chausses dans les conditions acceptables.

IX.3.2.1.7. Amélioration de la portance du sol support :

La couche de forme a pour but d'améliorer la portance du sol support, le (CTTP) a fait des recherches sur la variation du CBR selon les différentes épaisseurs de CF, le mode de sa mise en place (nombre de couches) et la nature du matériau utilisé (les plus répandu en Algérie) Pour la réalisation de la CF.

Les résultats de ces recherches sont résumés dans le tableau suivant :

Portance de sol	Matériau de CF*	Epaisseur de CF	Portance visée
< S_4	Non traité	50cm (2couches)	S_3
S_4	Non traité	35cm	S_3
S_4	**Non traité**	**60cm (2couches)**	**S_2**
S_3	Non traité	40cm (2couches)	S_2
S_3	Non traité	70cm (2couches)	S_1

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

Les sols recensés ont un indice CBR de **4** dans la majorité des cas, de classe de portance est donc **S4,** notre sol doit être surclassé (S4 ⇒ S2), on adopte une couche de forme de **60 cm de TUFF** réalisée en deux couches de 30 cm. En vue de sa disponibilité et son coût.
La structure possible de notre ouvrage d'après le catalogue (d'après le fascicule 1).
MTB (matériaux traités au bitume) : **GB/GB ; GB/GNT.**

IX.3.3. Choix de dimensionnement

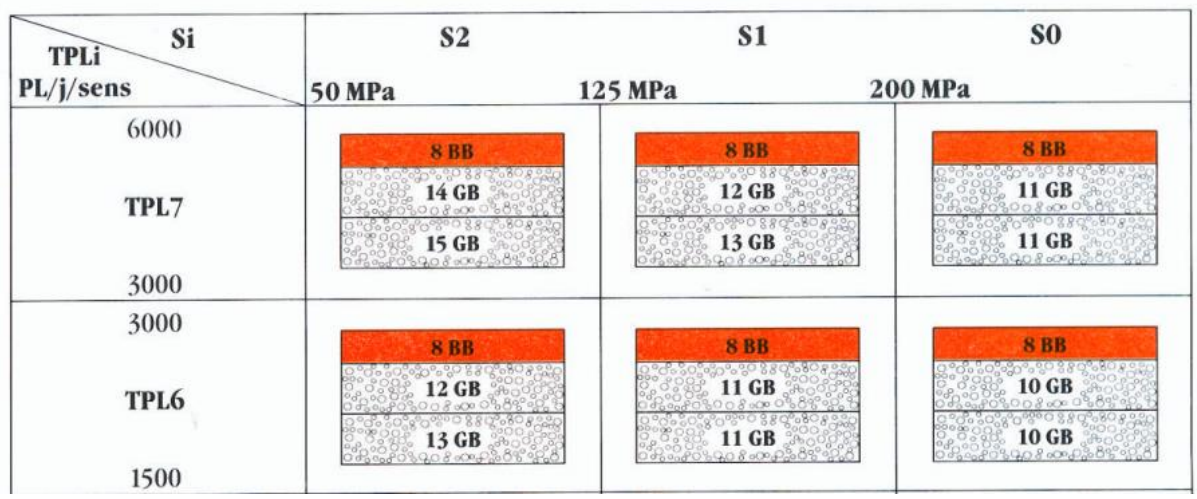
D'après le fascicule3 :

✓ TPL6

✓ Classe de portance du Sol S2 :

IX.3.3.1. Les structures possibles sont :

Figure IX.3. Structures proposées par le fascicule 3



On a choisi la structure suivante : 8BB + 12GB + 13GB + 60TUF(CF) (30cm+30cm)

Tableau IX.4. Tableau récapitulatif des couches

Couches	Epaisseurs (cm)	Type d'interface
BB (couche de roulement)	**08**	Collée
GB (couche de base)	**12**	Collée
GB (couche de fondation)	**13**	Collée
Tuf (couche de forme)	**60**	

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

IX.3.4. Vérification en fatigue des structures et de la déformation du sol support

Il faudra vérifier que ε_z et ε_t calculées à l'aide d'**alize III**, sont inférieures aux valeurs admissibles qui est donnée par relation empirique déduit à partir d'une étude statique de comportement des chaussées Algériennes c'est-à-dire respectivement a $\varepsilon_{t,\,adm}$ et $\varepsilon_{z,\,adm}$.

$$\varepsilon_Z < \varepsilon_{Z.adm} \text{ et } \varepsilon_t < \varepsilon_{t.adm}$$

ε_t : la déformation de traction par flexion à la base des couches bitumineuses.
ε_Z : la déformation verticale sur le sol support.

$$\varepsilon_{Z.adm} = 22.10^{-3.} (TCE_i)^{-0.235}$$

- $\varepsilon_{Z.adm} = 22.\ 10^{-3}.\ (13.88 \times 10^6)^{-0.235} = 4.61 \times 10^{-4}$

$$\varepsilon_{Z.adm} = 461\ \mu def$$

IX.3.4.1. Performances mécaniques des matériaux bitumineux :

Les performances mécaniques relatives aux différents types de matériaux sont données dans le tableau suivant :

Tableau IX.5. Des Performances mécaniques des matériaux bitumineux (Fascicule 2)

Matériau (MTB)	E (30°C,10Hz) (Mpa)	E(25°, 10Hz) (Mpa)	E(20°, 10Hz) (Mpa)	E(10°,10Hz) (Mpa)	ε_6(10°, 25Hz) (10^{-6})	-1/b	SN	Sh (cm)	υ	kc Calage
BB	2500	3500	4000	-	-	-	-	-	0,35	-
GB	3500	5500	7000	12500	100	6,84	0,45	3	0,35	1,3
SB	1500	-	-	3000	245	7,63	0,68	2,5	0,45	1,3

IX.3.4.2. Calcul de la déformation admissible de traction (ξt, adm) :

La valeur admissible de tractions est donnée par la relation suivante :

$$\varepsilon_{t.adm} = \varepsilon_6\ (10°C, 25Hz) \times Kne \times K\theta \times Kr \times Kc$$

- $\varepsilon_6(10°C, 25Hz)$: déformation limite qui correspond à 10^6 cycles. (Essai de fatigue à 10°C et 25Hz). Pour un grave bitume $\varepsilon_6 = 100.10^{-6}$.
- **kne** : facteur lie au nombre cumule d'essieux équivalents supporte par la chaussée.
- **kθ** : facteur lie à la température.
- **kr** : facteur lié au risque et aux dispersions.
- **kc** : facteur lié au calage des résultats du modèle de calcul avec le comportement absorbé sur la chaussée (kc=1.3) Avec :

$$Kne = (TCEi\ 10^6)\ b \qquad Kr = 10^{-tb\delta} \qquad k\theta = \sqrt{(10°C)/E(\theta eq)}$$

- b : pente de la droite de fatigue
- E (10°C) : module complexe de matériau bitumineux à 10°C.
- E (θeq) : module de complexe du matériau bitumineux à la température équivalente qui est fonction de la zone climatique considérée.
- δ La dispersion $\delta = \sqrt{SN2 + (c\ b\ Sh)\ 2}$
- SN : dispersion sur la loi de fatigue.

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

- Sh : dispersion sur les épaisseurs.
- c : coefficient égal à 0.02.
- t : fractile de la loi normale qui est en fonction du risque adopté(r%).

IX.4.3. APPLICATION NUMERIQUE

IX.4.3.1. Température équivalente θeq :

	Zone climatique		
Température équivalente θeq (°C)	I et II	III	IV
	20	25	30

Figure IX.10. Zone climatique

D'après le catalogue 2 :

On a θeq =20°C° (Zone II)

IX.4.3.2. Performances mécaniques des matériaux bitumineux :

Matériau (MTB)	E (30°C,10Hz) (Mpa)	E(25°, 10Hz) (Mpa)	E(20°, 10Hz) (Mpa)	E(10°,10Hz) (Mpa)	ε_6(10°, 25Hz) (10^{-6})	-1/b	SN	Sh (cm)	υ	kc Calage
BB	2500	3500	4000	-	-	-	-	-	0,35	-
GB	3500	5500	7000	12500	100	6,84	0,45	3	0,35	1,3
SB	1500	-	-	3000	245	7,63	0,68	2,5	0,45	1,3

Figure IX.9. Tableau des Performances mécaniques des matériaux bitumineux (Fascicule 2)

E (20°, 10Hz) =7000MPA

IX.4.3.3. Risque adopté

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

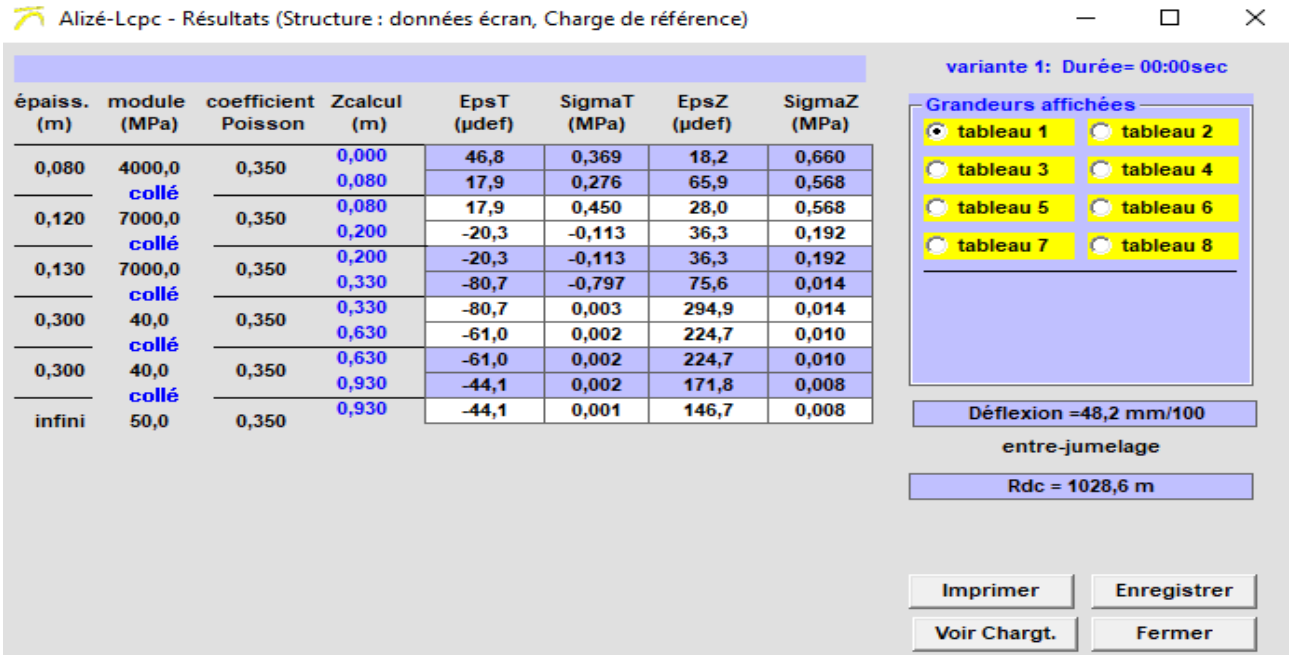
Figure IX.11. Risque adopté

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

Réseau RP1, la classe du trafic TPL6 et structure GB/GB alors le Risque adopté r=5%.

- **t** : fractile de loi normale, en fonction du risque adopté donc **(t= -1.282)**
- **b** = 0.146
- $\mathbf{kne} = \left(\frac{\mathbf{TCEi}}{\mathbf{10^6}}\right)\mathbf{b}$ $\mathbf{kne = 0,146}$
- $\delta = \sqrt{SN^2 + \left(\frac{C}{b}Sh\right)^2} = \sqrt{(0.45^2 + \left(\frac{0.02}{0.146} \times 3\right)^2} = 0.609$
- $\mathbf{kr = 10^{-tb\delta}}$ $\mathbf{kr = 1.3}$
- $\mathbf{k\theta} = \sqrt{\frac{\mathbf{E(10°C)}}{\mathbf{E(\theta eq)}}}$ $\mathbf{k\theta = 1.33}$
  - $\boldsymbol{\varepsilon t, adm = 100} \times 10^{-6} \times 0{,}146 \times 1.33 \times 1.39 \times 1.3$
  - $\boldsymbol{\varepsilon t, adm = 350 \mu def}$

IX.4.3.4. Résultats de calcul par Alize :



épaiss. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (µdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (µdef)	SigmaZ (MPa)
0,080	4000,0 collé	0,350	0,000	46,8	0,369	18,2	0,660
			0,080	17,9	0,276	65,9	0,568
0,120	7000,0 collé	0,350	0,080	17,9	0,450	28,0	0,568
			0,200	-20,3	-0,113	36,3	0,192
0,130	7000,0 collé	0,350	0,200	-20,3	-0,113	36,3	0,192
			0,330	-80,7	-0,797	75,6	0,014
0,300	40,0 collé	0,350	0,330	-80,7	0,003	294,9	0,014
			0,630	-61,0	0,002	224,7	0,010
0,300	40,0 collé	0,350	0,630	-61,0	0,002	224,7	0,010
			0,930	-44,1	0,002	171,8	0,008
infini	50,0	0,350	0,930	-44,1	0,001	146,7	0,008

Figure IX.12. Résultats de calcul par Alize

IX.4.3.5. Interprétation des résultats :

	Valeurs calculées par Alize (µ def)	Valeurs admissibles (µ def)
εt Déformation de traction	**80.7**	**350**
εz Déformation vertical du sol	**146.7**	**461**

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

D'après les résultats du tableau ci-dessus toutes les valeurs des déformations sont vérifiées, notre choix de structure reste 8BB + 12GB + 13 GB + 60 Tuf en deux couches de 30m.

IX.4.3.2. Méthode CBR (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 modifie.

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 :

Pour notre projet nous avons :

- ✓ $TJMA_{2045}$ = **16661 v/j.**
- ✓ PL= **35%.**
- ✓ I_{CBR} = **04**
- ✓ N (PL)= 16661*0.37= **6164.57 PL/j.**
- ✓ Chaussée unidirectionnelle à **3** voies : **80%** du trafic PL sur la voie lente de droite.
- ✓ N (PL)=6164.57*0.80= **4931.656** PL/j/sens/voie la plus chargé.

IX.4.3.2.1. Calcul de l'épaisseur équivalente :

$$\mathbf{Eeq} = \frac{100+\sqrt{p}\ X\ [75+50\ X\ log\left(\frac{N}{10}\right)]}{ICBR+5}$$

- ➢ **Eeq:** épaisseur équivalente.
- ➢ **P :** Charge par roue P = 6.5 t (essieu 13 (t)).
- ➢ **N :** désigne le nombre journalier de camion de plus 1500 kg à vide.
- ➢ **Log :** Logarithme décimal.
- ➢ **Eeq :** Épaisseur équivalent.

a) AN :

$$\mathbf{e_{eq}} = \frac{100+\sqrt{6.5}\ X\ [75+50\ X\ log\left(\frac{1500}{10}\right)]}{4+5} = 63.18$$

$$\mathbf{e_{eq} = 63.18\ cm}$$

Avec :

On a : $E_{éq} = (a_1 \times e_1) + (a_2 \times e_2) + (a_3 \times e_3)$

- ➢ **e_1 :** épaisseur réelle de la couche de roulement.
- ➢ **e_2 :** épaisseur réelle de la couche de base.

- **e_3 :** épaisseur réelle de la couche de fondation.

En général, on adopte les épaisseurs suivantes de mise en œuvre des matériaux les plus courants :

BB=5 à 8cm **GB=10 à 20cm** **GNT/TUF=15 à 30cm**

Pour calcul les épaisseurs, on fixe deux dans les marges suivantes et on déduit la dernière :

Nom de la couche	Matériaux	Coefficient D'équivalence	L'épaisseur de la couche (cm)
Roulement	BB	2	06
Base	GB	1.5	14
Fondation	TUF	0.7	e_3

$e_{3 = ?}$ cm en tuf ⟹ **e_3 = 43.11 cm**

Alors **on prend** **e_3 = 43 cm**

L'épaisseur des couches :

Nom de la couche	Epaisseur réelle	Coefficient d'équivalence	L'épaisseur équivalente de couche (cm)
Roulement BB	06	2	12
Base GB	14	1.5	21
Fondation TUF	43	0.7	30.1
Totale	63	/	63.1

Notre structure comporte : ***6BB + 14GB +43TUF***



6 cm BB

14 cm GB

43 cm TUF

Figure IX.12. Composition de la structure dimensionner par la méthode CBR

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

Conclusion ;

Malgré la méthode CBR donné le corps de chaussée le plus économique mais la méthode retenue pour notre projet est celle de la méthode de catalogue Algérien.

Car la méthode CBR ne tient pas compte des caractéristiques de fatigues des matériaux et l'influence du climat sur ce dernier et aussi le dimensionnement du corps de chaussée calculer par la méthode CBR est moins résistante et important que le dimensionnement proposé par le catalogue.

La méthode du catalogue de dimensionnement de chaussée étant une méthode qui s'appuie sur des lois de comportement à la fatigue, nous nous proposons de l'appliquer à notre projet pour les raisons suivantes :

- ✓ Augmentation de la longévité de la route.
- ✓ Minimiser les coûts d'entretien.
- ✓ Un meilleur comportement à l'agressivité des charges.

La structure de chaussée neuve recommandée dans le cadre du projet de l'axe pénétrante de la wilaya de Tizi-Ouzou :

Couche de roulement : 08 cm BB
Couche de base : 12 cm GB
Couche de fondation : 13 cm GB
Couche de forme : 60 cm Tuf, (en 2 couches de 30cm).

CHAPITRE X

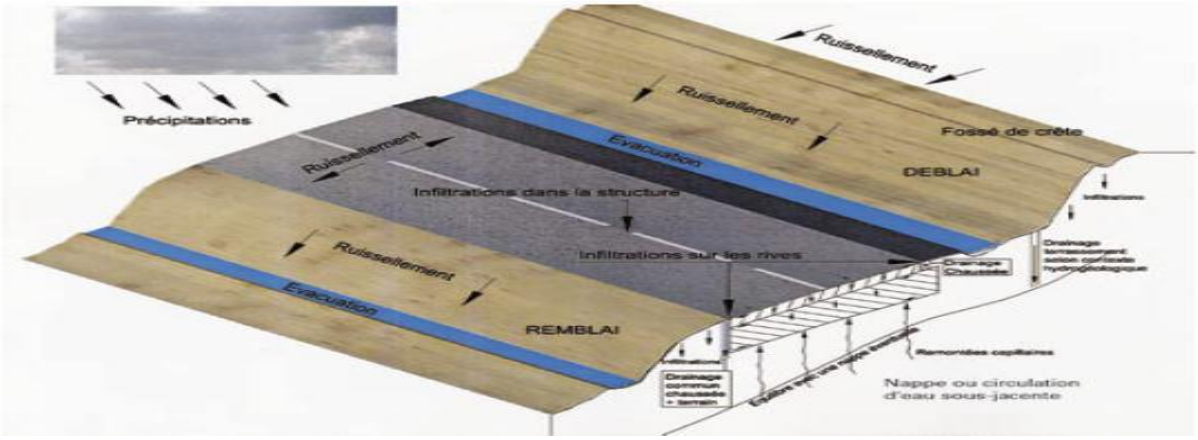
Assainissement

SADOUN. EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

X.1. Introduction :

L'assainissement routier est une composante essentielle de la conception, de la réalisation et de l'exploitation des infrastructures linéaires.

L'eau est l'ennemie première de la route, car elle pose des grands problèmes multiples et complexes sur la chaussée. Ce qui met en jeu la sécurité de l'usager (glissance, inondation diminution des conditions de visibilité, projection des gravillons par dés enrobage des couches de surface, etc.). En plus, elle influe sur la pérennité de la chaussée en diminuant la portance des sols de fondation.



X.1. Distinction entre les fonctions de drainage et d'assainissement routier

Les types de dégradations provoquées par les eaux sont engendrés comme suit :

i. Pour les chaussées :

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

ii. Pour les talus :

- Glissement.
- Érosion.
- Affouillements du pied de talus.

Les études hydrauliques inventorient l'existence de cours d'eau et d'une manière générale des écoulements d'eau en surface. Elles détermineront ensuite l'incidence du projet sur ces écoulements et les équipements à prendre en compte pour maintenir ces écoulements.

X.2. Objectif de l'assainissement :

L'assainissement des routes doit remplir les objectifs suivants :

- ❖ Assurer l'évacuation rapide des eaux tombant et s'écoulant directement sur le revêtement de la chaussée (danger d'aquaplaning).
- ❖ Le maintien de bonnes conditions de viabilité.

- ❖ Réduction du coût d'entretien.
- ❖ Éviter les problèmes d'érosions.
- ❖ Assurer l'évacuation des eaux d'infiltration à travers de corps de la chaussée.

(Danger de ramollissement du terrain sous-jacent et effet de gel)

- ❖ Évacuation des eaux s'infiltrant dans le terrain en amant de la plate-forme (Danger de diminution de l'importance de celle-ci et effet de gel).

X.3. Etude hydrologique :

L'étude hydrologique consiste la détermination des débits de crue pour chaque écoulement qui franchit le tracé routier. Par conséquent tous les oueds doivent être rétablis par des ouvrages hydrauliques (pont, dalots et buses…).

- Cependant nous nous sommes basés dans nos calculs sur des données issues des supports suivants :
  Google Earth et Global Mapper pour la délimitation des bassins versants ;
- Informations sur les données pluviométriques : courbe des isohyètes interannuelles, et étude des intensités des averses régionales (intensité- durée -fréquence).

X.4. Caractéristiques du réseau hydrographique :

L'étude des différents bassins hydrographiques versants inclue divers aspects :

- ✓ Morphologie
- ✓ Usage du sol
- ✓ Caractéristiques géologiques du terrain
- ✓ Le réseau hydrographique a été tracé en utilisant Global Mapper et Google-Earth

Pour le calcul des surfaces des bassins versants nous avons exploité la carte sur Google Earth de la wilaya de Tizi-Ouzou, Les bassins d'apports (versants) d'eaux pluviales ont été délimités sur Global Mapper en fonction de la structure des talwegs et des lignes de crêtes.

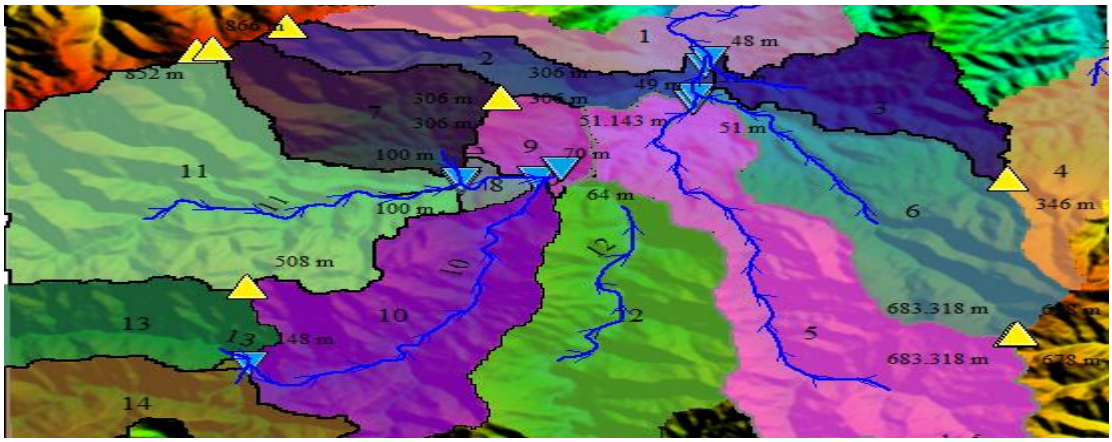


Figure X.2. Carte représentant les bassins versant de notre Zone

SADOUN. EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

X.4.1. Pour le dimensionnement d'ouvrage :

Tableau X.1. Caractéristiques des bassins pour le dimensionnement des ouvrages.

Numéro du bassin	PK exutoire	H_{max}	H_{min}	Surface (km^2)	Longueur (m)
2	10+000	838	48	4.46	890
7	13+900	852	100	6.4	762
11	15+550	866	100	19.25	4603
10	16+850	508	70	13.08	7063
14	18+900	456	148	6.4	449

X.4.2. Pour le dimensionnement des dalots et buses :

On utilise les sous bassins versants données par Global Mapper

Tableau X.2. Caractéristiques des bassins pour le dimensionnement des dalots et buses.

Numéro du bassin	PK	Pente	Surface (km^2)	Longueur (m)
17	12+635	31.881	0.023	0.165
19	15+900	31.881	0.034	0.306
22	16+475	32.235	0.233	0.843
26	16+750	32.235	0.465	1.251
39	17+330	32.235	0.038	0.416

X.5. Estimation des débits de crue Qmax :

Le débit d'apport est calculé en appliquons la formule de la méthode Rationnelle (Appliquée dans le cas des superficies inférieures à 25 km^2) :

$Qa = K. C_r. I. A$

- Qa : Débit maximum d'eau pluviale (m^3 /s)
- C_r : Coefficient de ruissellement
- I : Intensité de la pluie exprimée en mm/h
- K : Coefficient de conversation des unités (les mm/h en l/s) est égale 0.278
- A : Aire du bassin d'apport (km^2).

X.5.1. Coefficient de ruissellement :

C'est un indicatif du pourcentage de l'eau ruisselant sur un sol saturé par précipitation antérieures par rapport à la totalité de l'averse, sera estimé à partir de la méthode de KENESSEY(Hongrie) ou C_r est la somme de trois coefficients partiels C_r=C1+C2+C3.

Les valeurs des coefficients sont jointes dans l'annexe.

- C1 : Dépend de la pente du thalweg principal estimé comme étant égal au rapport de la dénivelée du thalweg par sa longueur développée. Ces informations généralement obtenues à partie des cartes topographiques.
- C2 : Dépend de la perméabilité du sol, déterminée à partie des informations concernant la nature du sol et ses caractéristiques.

- C3 : Dépend de la couverture végétale du bassin versant. Ces informations seront obtenues à partie d'une inspection visuelle des bassins versants, des photos prises du site et des photos aériennes

X.5.2. Estimation du temps de concentration :

Le temps de concentration est le temps écoulé entre le début d'une précipitation et l'atteinte du débit maximal à l'exutoire du bassin versant. Il correspond au temps nécessaire pour permettre à l'eau de ruisseler du point le plus reculé du bassin versant jusqu'à l'exutoire.

- $tc = 0{,}127.\left(\frac{\sqrt{A}}{P}\right)$ Si A < 5km^2 (Méthode VENTURA)
- $tc = 0{,}108\left(\frac{\sqrt[3]{A.L}}{\sqrt{P}}\right)$ Si 5km^2 < A < 25km^2 (Méthode PASSINI)
- $tc = \frac{4\sqrt{A}+1{,}5.L}{0{,}8.\sqrt{H}}$ Si 25km2 ≤ A ≤ 200km^2 (Méthode GIANDOTTI)

A : superficie du bassin versant (km2)

P : Pente moyenne du bassin versant

$P = (H_{max} - H_{min}) / L$

H_{max} : altitude maximale (m)

H_{min} : altitude minimal (m)

L : longueur de Thalweg (km)

X.5.3. Détermination de l'intensité (I) :

La formule de MONTANA décrit la relation existante entre l'intensité, la durée et la fréquence des pluies.

Elle s'exprime de la manière suivante :

$$\mathbf{I}(\boldsymbol{t}) = \frac{a(t)}{T^{b}}$$

Avec :

b : L'exposant climatique **b=0.59**

a(**t**) : Coefficient de MONTANA

Tableau X.3. Valeurs de coefficient de montana

Période de retour	**10**	**50**	**100**
a(t)	30.8	35.2	45

X.6. Détermination des débits d'apport :

Le débit d'apport est calculé par la méthode rationnelle :

Qa=K.C.I. A

• A : Superficie du bassin versant (km2)

• I : Intensité calculé

• C : Coefficient de ruissellement (d'écoulement)

• K=0.2278

X.7. Application au projet :

Nous utiliserons ici la formule rationnelle, prenons en compte le bassin versant numéro 11

X.7.1. Pente moyenne du bassin versant :

- **P=(H_{max} - H_{min}) /L**

- $P11 = \frac{866-100}{4603}$
- $P11 = 0.17$

X.7.2. Coefficient de ruissellement :

- **C_r=C1+C2+C3**

Avec : C1=0.16

- **C2=0.15 (pas assez perméable)**
- **C3=0.11 (champ labour)**
- **C_r=0.42**

X.7.3. Estimation du temps de concentration :

5km^2<A <25km^2 (Méthode PASSINI) :

- ✓ $tc = 0{,}108(\frac{\sqrt[3]{A.L}}{\sqrt{P}})$
- ✓ $tc = 0.108(\frac{\sqrt[3]{19.25\times4.603}}{\sqrt{0.17}})$
- ✓ tc =1.167h

X.7.4. Détermination de l'intensité (I) pour une période de retour de 50 ans

- $I(t) = \frac{a(t)}{T\text{^}b}$
- $I(t) = \frac{35.2}{1.16^{0.59}}$
- $I(t) = 32.25 mm/h$

SADOUN. EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

X.7.5. Détermination des débits d'apport :

Tableau x.4. Caractéristique de bassin versant étudier

Surfaces (km2)	Longueur de Thalweg (km)	Intensité de la pluie (mm/h)
19.25	4603	3.5

- **Qa=K.C.I. A**
- **Qa=0.2278×0.42×3.5×19.25**
- **Qa=6.446(m^3/s)**

X.7.6. Interprétation des résultats :

X.7.6.1. Pour les ouvrages d'art :

Tableau X.3. Interprétation des résultats pour les ouvrages

BV	A (km^2)	L (km)	P	C_r	K	T_c (h)	I mm/h			Qa=(m^3/s)		
							10ans	50 ans	100 ans	10 ans	50 ans	100 ans
2	4.46	0.890	89	0.42	0.2278	0.30	62.69	71.62	91.56	26.75	30.56	39.07
7	6.4	0.762	98	0.42	0.2278	0.185	83.35	95.26	121.78	51.037	58.33	74.57
11	19.25	4.603	17	0.42	0.2278	1.167	28.12	32.13	41.081	51.79	59.17	75.66
10	13.08	7.063	6	0.42	0.2278	1.99	20.522	23.45	29.98	25.68	29.35	37.52
14	6.4	0.4495	68	0.42	0.2278	0.186	83.088	94.96	121.39	50.88	58.146	74.33

X.7.6.2. Pour les dalots et buses :

Tableau X.4. Interprétation des résultats pour les buses et dalots

Bassin	L (km)	K	T_c (h)	C_r	I mm/h 100 ans	Qa=(m^3/s) 100 ans
17	0.165	0.2278	0.050	0.42	263.524	0.707
19	0.306	0.2278	0.050	0.42	263.524	1.045
22	0.416	0.2278	0.05	0.42	263.524	1.16

SADOUN. EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

26	**1.251**	**0.2278**	**0.197**	**0.42**	**117.418**	**6.37**
36	**0.834**	**0.2278**	**0.131**	**0.42**	**149.524**	**4.06**

X.8. DIMENSIONNEMENT DE RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT À PROJETER :

X.8.1. LES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT :

Buses : ouvrages de sections circulaires, disposés sous le tracé sur les points bas du terrain, d'un diamètre de 1000 à 2000 mm.

Dalots : ouvrages de sections rectangulaires ou carrées, disposés sous le tracé, identifié par la largeur (B) et la hauteur (H).

Ponts et viaducs : Les ouvrages d'assainissement transversaux doivent véhiculer des débits de crue centennaux, donc les dimensions retenues pour ces ouvrages sont celles qui répondent à la condition suivante :

Q100 < Qs

- ✓ Q100 : Débit de crue centennal (débit d'apport) en m³/s.
- ✓ Qs : Débit de saturation de l'ouvrage en m³/s.

Application au projet :

Pour la taille des dalots on la sélectionne en fonction du débit d'eau entrant, selon le dimensionnement hydraulique effectué avec la formule de Manning-Strickler :

$$Qs = Ks.Sm.Rh^{\wedge}(\frac{2}{3}).I^{\wedge}(\frac{1}{2})$$

Q : Débit

. - A : Superficie de section du dalot.

- Ks : Coefficient de rugosité Strickler.

- Rh : Rayon hydraulique ; Rh = Sm/Pm = Section mouillée /Périmètre mouillé

- I : Pente de pose de l'ouvrage (m/m).

TableauX.5. Différentes valeurs de Ks

Nature de la surface Ks	Valeur
Terre	30
Buses métalliques	40

Maçonneries	50
Bétons (dalots)	70
Bétons (Buses préfabriquées)	80

- On choisit Ks=70 pour les dalots et Ks=80 pour les buses

Ce pré dimensionnement est vérifié par la suite en calculant Le débit de saturation (QS) des ouvrages par l'utilisation de la formule de « Manning Strickler » sur un écoulement à surface libre en régime uniforme : Qs = V Sm

- V = Vitesse d'écoulement d'eau (m/s).

- Sm = Section mouillée de l'ouvrage (m²).

Pour les dalots, la section et le périmètre mouillés sont calculés pour une hauteur de remplissage égale à : Hr = 0.8H.

X.8.1.1. Application au projet :

X.8.1.1.1. Dimensionnement d'un dalot :

Ce sont des ouvrages de sections rectangulaires ou carrées, disposés sous le tracé, identifiés par la largeur (B) et la hauteur (H) Dans notre projet, les dalots sont en béton,

Le ks est donc de 70

Avec :

• Pm : Périmètre mouillé **Pm=b+2× (0.8H)**

• Sm : Section mouillée **Sm=b× (0.8H)**

• Rh : Rayon hydraulique **Rh=Sm/Pm = b× (0.8H) /b+(2×0.8H)**

• **Kst=70** pour les dalots en béton

• J : La pente de pose égale la pente de profil en travers

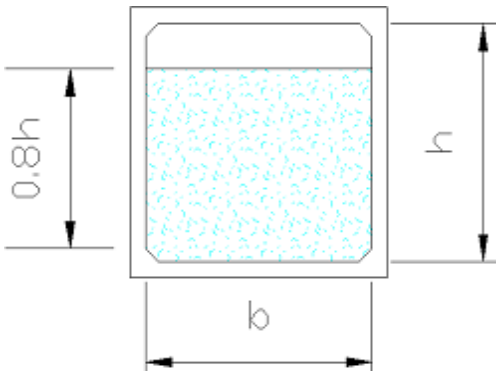


Figure IX.13. Dalot

$Qa=Qs=Kst\times Sm\times(Sm/Pm)^{2/3}\times J^{1/2}$

$$Qa = Kst \times (b \times 0.8 \times H) \times \left(\frac{b\times(0.8\times H)}{b+(2\times 0.8H)}\right)^{\frac{2}{3}} \times J^{1}/2$$

SADOUN. EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

$$b = \left(\frac{Qa}{Kst \times J^{\frac{1}{2}}}\right) \times \left(\frac{b + (2 \times 0.8 \times H)}{(0.8 \times H)^{\frac{5}{2}}}\right)^{2/5}$$

Exemple de calcul :

BV26(Qa=6.37m^3/s J=1%, Ks=70, on prend H=1.5m)

Apres les calculs itératifs on a trouvé

b=1.26m on prend b=1.5m.

TableauX.6. Dimensions des dalots

NBV	Qa(m^3/s)	b(m) Calculé	b(m) Choisit	H(m) Calculé	H(m) Choisit
26	6.37	1.26	1.5	1.5	1.5
36	4.06	0.98	1	1.5	1.5

X.8.1.1.2. Dimensionnement des buses :

Une solution par buse circulaire a été retenue pour la réalisation de l'ouvrage hydraulique reprenant les eaux pluviales des bassins avec un débit Qa<(4 m^3/s)

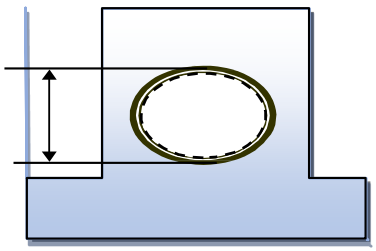


Figure IX.14. Buses

Pour un taux de remplissage de 80% de buse

✓ Sm : Section mouillée **Sm** = **4 /5 πR 2**

✓ Pm : Périmètre mouillé **Pm** = **4/ 3 πR**

✓ Rh : Rayon hydraulique **Rh** = **Sm /Pm** = **3/ 5 R**

✓ Kst=80 pour les buses en béton

✓ J : La pente de pose égale la pente de profil en travers

$$Qa = Qs = 80 \times (\tfrac{4}{5} \times \pi(R)^2) \times (\tfrac{3}{5} \times R)\text{^}(\tfrac{2}{3}) \times J\text{^}(\tfrac{1}{2})$$

$$R = \left(\frac{Qa}{80 \times \left(\frac{4}{5}\pi\right) \times \left(\frac{3}{5}\right)^{\frac{2}{3}} \times J^{\frac{1}{2}}}\right)^{\frac{3}{8}}$$

Φ=2×R

SADOUN. EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

- Une fois le diamètre est calculé. On choisit un diamètre normalisé commercial existant dans le marché : Φ500, Φ800, Φ1000, Φ1200, Φ1500 ...etc.
- Exemple de calcul :
  BV19 (Qa=1.045 ; Ks=80 ; J=1%)

$$R = \left(\frac{1.045}{80 \times \left(\frac{4}{5}\pi\right) \times \left(\frac{3}{5}\right)^{\frac{2}{3}} \times (0.01)^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

- R=0.37m R=370mm
- Φ=2×R = 740mm
- **On prend Φ=800mm**
  Application sur le projet :

TableauX.6. Dimensions des buses

Bassin	Q(m^3/s)	R(mm)	Φ calculé (mm)	Diamètre choisie (mm)
17	0.707	323	646	800
19	1.045	370	740	800
22	1.16	440	880	1000

Remarque :

Au niveau du PK 16+475 la ligne rouge passe sur une profondeur de 12cm du terrain naturel pour cela on doit excaver transversalement jusqu'à une profondeur de 2.50 m

1.0 m pour le diamètre de la buse

80 cm qui va occuper une couche de remblai au-dessus de la buse (distributions des charges provoquer par le trafic).

X.9. VERIFICATION DES DALOTS ET BUSES CHOISIT :

X.9.1. Dalot :

Vérification de la vitesse :

$V = \frac{6.37}{1.5 \times 1.19} = 3.56$ < 4m/s vérifié

Vérification de la hauteur critique :

$$hc = \sqrt[3]{\frac{(Qa)^2}{g \times B^2}} = \sqrt[3]{\frac{6.37^2}{10 \times 1.19^2}} = 1.42m < 1.5\ vérifié$$

Vérification du régime d'écoulement :

$$\text{Nombre de Froud} = \frac{V}{\sqrt{g \times H}} = \frac{3.56}{\sqrt{10 \times 1.5}} = 0.91 < 1 \text{ (régime fluvial)}$$

SADOUN. EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

Tableau X.7. Vérification des conditions d'auto curages

NBV	Débit (m^3/s)	Vitesse Calculé (m^3/s)	Vérification de la vitesse	Hauteur Calculé (m)	Vérification de la hauteur critique	Nombre de Froud	Vérification du régime d'écoulement
26	6.37	3.56	Vérifié	1.42	Vérifié	0.91	Vérifié
36	4.06	2.7	Vérifié	1.28	Vérifié	0.69	Vérifié

X.9.2. Buses :

Vérification les conditions d'auto curage :

BV19 (Qa=1.045 ; Ks=80 ; J=1% ; Φ=800)

$$Qps = 80 \times 3.14 \times 0.4^2 \times \left(\frac{0.4}{2}\right)^{\frac{2}{3}} \times 0.01^{\frac{1}{2}}$$

Qps= 1.37 m^3/s

$$Vps = \frac{Qps}{3.14 \times R^2} = \frac{1.37}{3.14 \times 0.4^2} = 2.73 m/s$$

La Valeur (V/Vps) par une interpolation linéaire de tableau des conditions d'auto curage :

- Q/Qps=0.1 ➔ V/Vps=0.64 ➔V=Vps×0.64 ➔ V=2.73×0.64 ➔ V=1.75 m/s > 0.6 m/s. Condition vérifiée.
- Q/Qps=0.01 ➔V/Vps=0.32 ➔ V=Vps×0.32 ➔ V=2.73×0.32 ➔ V=0.819m/s>0.6m/s.

Condition vérifiée.

X.9.2.1. Interprétation des résultats :

Tableau X.8. Vérification des conditions auto curage pour les ouvrages hydrauliques circulaires (Buse).

Vérification des conditions auto curage pour les ouvrages hydrauliques circulaires (Buse)									
NBV	Qa(m^3/s)	Diamètre trouvé (m)	Diamètre choisie(m)	Qps (m^3/s	VPs(m/s)	V(m/s)	Vérification V>0.6m/s	V=vps×0.32(m/s)	Vérification V>0.3m/s
17	0.707	646	800	1.37	2.73	1.75	Vérifié	0.87	Vérifié
19	1.045	740	800	1.37	2.73	1.75	Vérifié	0.87	Vérifié

SADOUN. EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

22	1.16	880	1000	2.49	3.17	2.03	Vérifié	0.65	Vérifié

X.9.3. Dimensionnement des Fosses :

Le choix du type d'une fosse est en fonction du débit à évacuer qui est rapporté par la plateforme, les bermes et les talus, pour cela on dimensionne la fosse dans le cas le plus favorable qui est un déblai du Pk 15+625 au PK 16+300 avec une longueur de 675m, une Hauteur de 35m et une pente de 3H/2V.

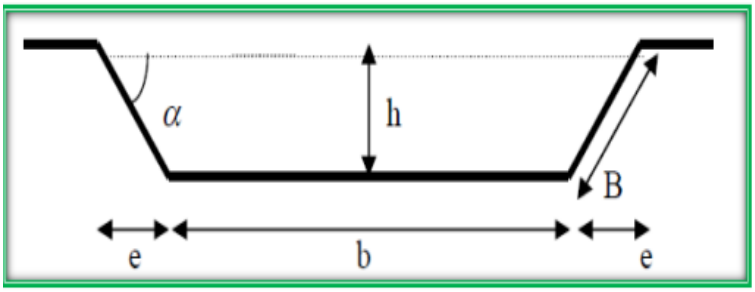
On a opté pour une fosse en béton armé avec une forme trapézoïdale.

- Le débit total apporté par ces plateformes, berme et talus nous permet d'écrire l'équation :
  - Qa=Qc+Qacc+Qt
  - Qa : débit apporté
  - Qc : Débit de la chaussée
  - Qb : Débit de l'accotement
  - Qt : Débit du talus
- Le débit d'apport des fosses, berme et talus ce calcul avec la méthode rationnelle
  - Qa= 0.2778 C.I. A

- Le débit de la section :

  - Qs= Sm. Kst.$Rh^{2/3}$. $J^{1/2}$

X.9.3.1. Caractéristique d'une fosse trapézoïdale :



La section mouillée Sm=(b+m.h).h

Le périmètre mouillé Pm=b+2. h.√(1+e^2)

Le rayon hydraulique :

$$Rh = \frac{Sm}{Pm} = \frac{(b + m.h).h}{b + 2.h\sqrt{1 + m^2}}$$

X.9.3.2. Coefficient de ruissellement (C) :

Le coefficient de ruissellement dépend de l'étendue relative des surfaces imperméabilisées par rapport à la surface drainée. Sa valeur est obtenue en tenant compte des trois paramètres suivants : la couverture végétale, la forme, la pente et la nature du terrain.

Tableau X.9. Valeurs de coefficient de ruissellement

SBV	Valeur de C	Valeurs prises
Chaussée revêtement en enrobes	0.80 à 0.95	0.95
Accotement	0.10 à 0.40	0.40
Talus	0.10 à 0.30	0.30
Terrain Naturel	0.00 à 0.20	0.20

X.9.3.3. Calcul des surfaces de la plateforme :

Tableau X.10 caractéristiques des surfaces de la plateforme :

S.B. V	Largeur (m)	Longueur (m)	Pente	Surface (m^2)
Chaussée revêtement en enrobes	14.5	675	2.5	9787.5
Berme	1	675		675
Talus	/	675	66.67	33410.79
Surface totale	/	/	/	43873.29

- **Surface du talus :**
  - St=Lt×Ht/sin (45)
  - St= 33410.79 m^2

X.9.3.4. Calcul de l'intensité de l'averse :

$I(10) = a(10)\,(Tc)^{(-b)}$

- ✓ Pour une période de retour de 10ans

a(10)=30.6 et b=0.56

- ➢ Exemple de calcul

- Talus (At=0.03341079km^2) <5km^2 on applique la formule de VENTURA

- Tc=0.127×√ (0.03341079) / (0.6667)

  Tc= 0.0348h

- It= 30.6× (0.0348) ^ (-0.56)

  It=200.64mm/h

X.9.3.5. Calcul de débit d'apport

S.B. V	K	C	A(km^2)	Tc(h)	It(mm/h)	Qa(m^3/s)
Chaussée revêtement en enrobes	0.2778	0.95	0.0097875	0.01884	251.15	0.64872
Berme	0.2778	0.40	0.000675	0.0049	601.466	0.451
Talut	0.2778	0.30	0.03341079	0.0348	200.64	0.558
Qa(total)						1.65772

- Qa(total) = Qs=K.Sm.$Rh^{(2/3)}.J^{(1/2)}$

Avec :

- K= 70
- J=2%
- Sm= (b+m.h).h
- Rh= (b+m.h).h) / (b+2. h.√(1+m^)

On fixe une des dimensions puit on calcul l'autre

On prend b= 1m, l'angle =45◦ donc e=1

L'égalité Qa(total)=Qs nous permet de calculer H tel que

$$\mathbf{H = \left(\frac{Qa}{K \times 0.5 \times \sqrt{J}}\right)^{3/5} \times \frac{(1 + 2 \times \sqrt{2} \times 2h)^{2/5}}{1 + 2h}}$$

- Par un calcul itératif on trouve la hauteur **H=0.53m**
- Pour raison de sécurité, on prend **H=1m**

CHAPITRE XI

Etude de stabilité des talus

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

XI.1. Introduction :

Un talus en construction est une surface pentue de terrain résultant de travaux de terrassement lors de la construction d'une route ou d'une digue par exemple, ou bien lors de la réalisation d'une fosse pour les fondations d'un bâtiment.

La stabilité d'un talus est déterminée d'abord par son angle d'inclinaison mais aussi par une série de paramètres (nature du talus, humidité, etc.). Dans le cas d'un talus non stable, il peut se produire un glissement de terrain ou rupture de talus.

XI.2. Philosophie de la méthode :

La méthode a pour but d'assurer la stabilité des talus en proposant une pente qui nous permet d'éviter tous risquent de glissement, cette dernière vas être vérifie en tenant compte des caractéristiques du sol (cohésion, poids propre, structure, humidité, …etc.) obtenue par les résultats des essais réalisés in-situ et les essais au laboratoire.

XI.3. Analyse de la stabilité des talus :

Le tableau suivant présente les différentes hauteurs des remblais et déblais :

Tableau XI.1. Les différentes hauteurs des remblais et déblais

Nature	PK(m)	Longueur(m)	Hauteur(m)
Remblai	10+300 à 10+925	625	22
Remblai	11+750 à 12+200	450	23.8
Déblai	12+260 à 12+950	665	32
Remblai	12+950 à 13+025	75	4.5
Déblai	13+025 à 13+650	625	33.5
Déblai	15+260 à 15+490	230	21
Déblai	15+675 à 16+420	745	33
Déblai	16+560 à 16+725	165	21
Remblai	16+725 à 16+755	30	1.8
Déblai	16+775 à 16+860	85	12
Déblai	17+200 à 17+325	125	15
Remblai	17+325 à 17+355	30	7.30

Déblai	17+375 à 17+460	85	8
Déblai	18+475 à 18+800	325	30
Déblai	19+600 à 19+730	130	9

XI.4. Application aux déblais-remblais de notre projet :

XI.4.1. Caractéristiques du déblai :

Nous allons vérifier la stabilité du profil qui représente la hauteur du déblai la plus importante, à savoir au PK 13+025 à 13+650, cette hauteur est de 33.5 m pour cela on utilise le logiciel Slide 6.0.

- Les remblayages ont été modélisés avec une inclinaison de 3H : 2V.
- Les surfaces de ruptures supposées circulaires.

Tableau XI.2. Caractéristiques du déblai de PK 13+358 à 13+650

PK début-fin	Profondeur(m)	Nature du terrain	Paramètres géotechnique		
			γ_h (KN/m^3)	C'(KN/m^3)	Φ' ◦
13+358 à 13+650	33.5m	Sable fin argileux	21.3	86	36

Les résultats du logiciel sont présents dans la page suivante avec le coefficient de sécurité correspondant.

XI.4.1.1. Résultats d'analyse par logiciel :

Les analyses numériques à l'équilibre limite ont été faites à partir du logiciel SLIDE 6.0 qui permet de vérifier la stabilité des talus et déterminer la surface de rupture potentielle. Il est basé sur la méthode des tranches qui donne un coefficient de sécurité pour l'ensemble des zones étudiées en considérant tous les comportements du sol.

Les résultats du logiciel sont présents dans la page suivante avec le coefficient de sécurité correspondant.

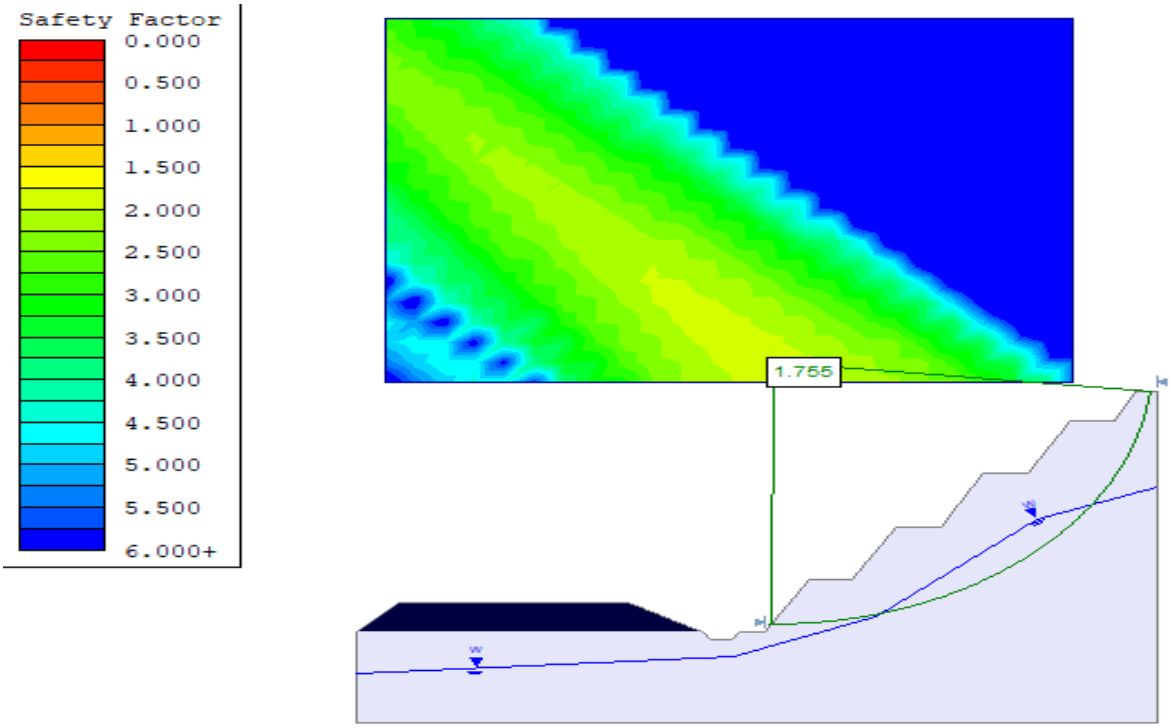


Figure XI.1. Analyse de stabilité déblais PK 13+358 à 13+650. FS=1.755.

XI.4.1.2. Interprétation des résultats :

$$FS = 1.755 > 1.5$$

La pente du talus de déblai choisie pour le calcul (3H/2V), nous a permet de qualifier la situation du terrain comme étant stable.

XI.4.2. Analyse de stabilité du remblai :

Nous allons vérifier la stabilité du profil qui représente la hauteur du déblai la plus importante, à savoir au PK 11+750 à 12+200, cette hauteur est de 33.5 m pour cela on utilise le logiciel slide 6.0.

- Les remblayages ont été modélisés avec une inclinaison de 2H : 1V.
- Les surfaces de ruptures supposées circulaires.
- Nous représenterons la surcharge de la chaussée par une charge de (30 KN/m^2) sur 34.5m. (la répartition de la surcharge Al sur la largeur roulable)

XI.4.2.1. Caractéristiques du remblai :

Tableau XI.3. Les caractéristiques de remblais de PK 11+750 à 12+200

PK début-fin	Géométrie des talus				Paramètres géogénique			
	Longueur	Hauteur	Pente	Berme/talus	γ_h (KN/m^3)		C'(KN/m^3)	Φ' ◦
	450	23.8	2H/ 1V	4m / 7m	Remblai	20	15	30

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

11+750 à 12+200					Sol	24.4	48	27

XI.4.2.2. Résultats d'analyse par logiciel :

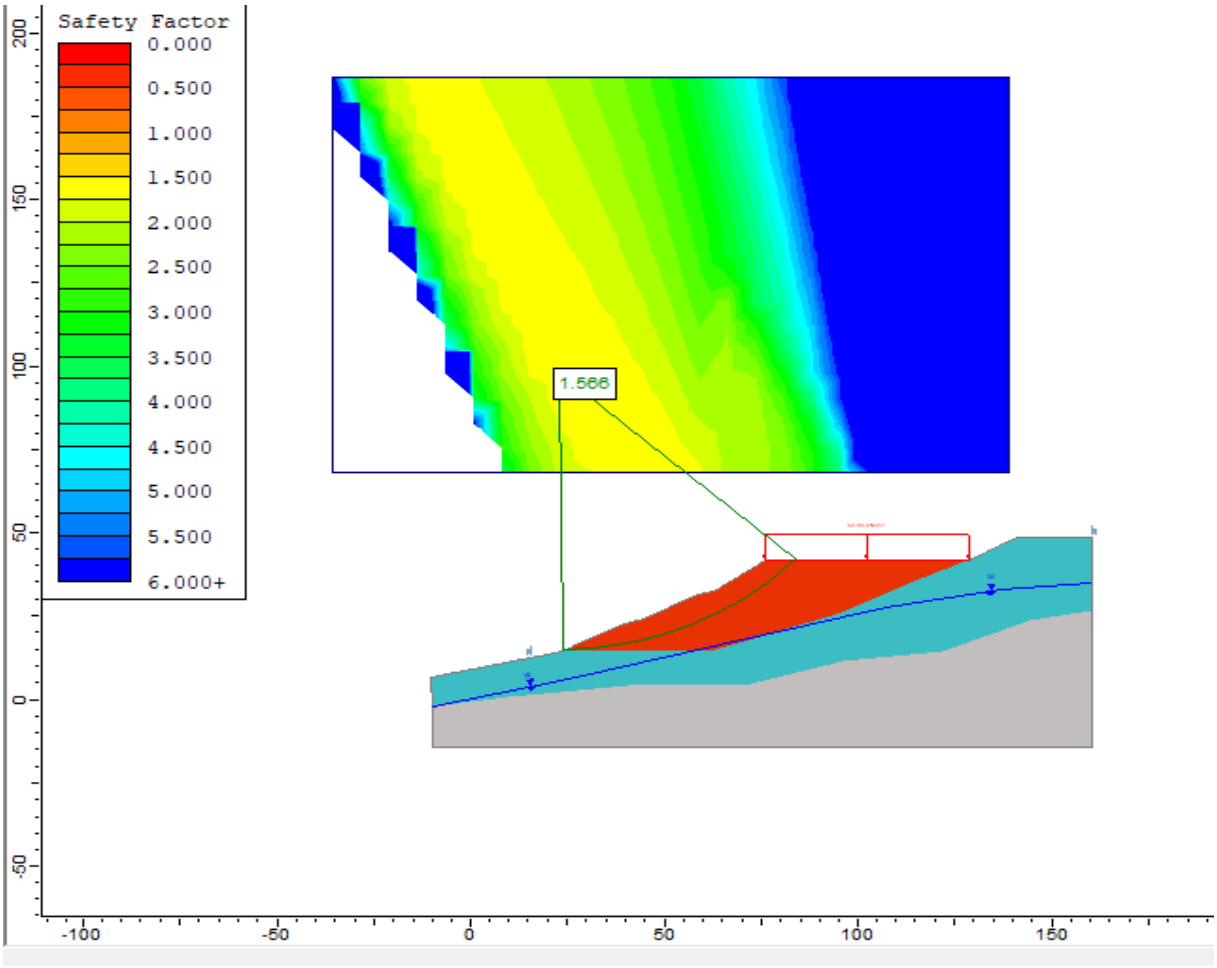


Figure XI.2. Analyse de stabilité remblais PK 11+750 à 12+200. FS=1.566.

- **Interprétation des résultats :**

FS = 1.566 > 1.5

La pente du talus de remblai choisie pour le calcul (2H/1V), nous a permet de qualifier la situation du terrain comme étant stable.

Conclusion :

Le calcul à l'aide du notre logiciel slide 6.0 montre que le fauteur de sécurité est au-dessus de la limite, ainsi on conclut que la pente choisie est vérifiée, ainsi que le terrain est stable dans les deux cas (remblai et déblai).

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

CHAPITRE XII

Conception de l’échangeur

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

XII.1. Introduction :

La conception d'un projet est l'étape la plus importante et la plus déterminante, car elle tient compte du coût du projet et sur sa durabilité et comme notre projet consiste la conception d'un échangeur à l'intersection de la pénétrante avec RN25 au niveau de Tafoughalt.

XII.2. Le rôle d'un échangeur :

Un échangeur fait donc partie d'un réseau routier et permet de résoudre des problèmes aux carrefours plans. Il assure, au moyen d'un ou plusieurs étages, les mouvements de circulation entre les routes. L'échangeur permet donc un écoulement libre et en sécurité de grands débits de circulation, en plus, de raccorder toutes les routes qui se croisent. Il permet donc d'éviter tout croisement à niveau pour limiter le ralentissement des voies. Il est un facteur puissant du développement économique et urbain.

Son rôle est donc de décongestionner le trafic dans les centres villes, de sécuriser les usagers de la route et des citoyens en général et mettre en place des ouvrages modernes permettant l'amélioration du cadre de vie des citoyens.

XII.3. Avantage de l'échangeur :

Les avantages de l'échangeur sont :

- Facilité aux usagers un déplacement dans de bonne condition de confort et de sécurité
- Evite les points de conflits qui peuvent être la cause de graves accidents
- Evite les points d'arrêt qui provoque des pertes de temps considérable
- Evite les contraintes d'arrêt et de reprise
- Assurer la continuité du réseau autoroutier
-

XII.4. Inconvénients de l'échangeur :

L'inconvénient majeur, entraîne un investissement financier volumineux, c'est pour quoi sont utilisation comme solution aux problèmes d'un carrefour justifiée.

XII.5. Les différents types d'échangeurs :

Pour choisir l'échangeur qui convient le mieux, il faut tenir compte en premier lieu de la classification des routes qui se croisent. On trouve plusieurs types d'échangeurs : les échangeurs à trois ou quatre branches qui relient des autoroutes, les échangeurs qui relient les autoroutes et d'autres routes, les échangeurs qui relient des routent autres que les autoroutes et les échangeurs qui croisent une artère et une route locale (qu'on trouve rarement). Voici donc quelques types :

La conception d'échangeur est toujours influencée par plusieurs facteurs comme la Catégorie de l'autoroute caractères et composition du trafic, la vitesse à désigner et le degré de maîtrise d'accès.

Ces contrôles demandent plus d'exigences, économiques de terrains et de droit de passage doit requière d'une grande importance lors de la conception adapter à la Capacité du trafic, offrant sécurité.

On connaît un grand nombre de formes d'échangeurs cependant, les types de base ne sont pas nombreux, chaque type peut varier de forme et détendue aussi, il y a de nombreuses combinaisons de ces types donnaient des formes Plus complexes. Un important élément de conception d'échangeur, est l'assemblage d'un ou de plusieurs types de bretelles de base mais c'est l'aspect coût et conditions du site qui désigne la forme de bretelle a considéré, et selon l'importance des routes à raccorder nous avons déterminé deux classes d'échangeurs :

- ✓ Echangeur majeur : raccordement autoroute- autoroute.
- ✓ Echangeur mineur : raccordement autoroute - route.

XII.5.1. Echangeurs majeurs :

L'échangeur majeur raccorde entre autoroute et autoroute sans qu'il y ait cisaillement dans les deux autoroutes à raccordement sont :

- ➢ Trèfle complet quand il y a quatre branches à raccorder.
- ➢ Bifurcation « Y » quand il y a trois branches à raccorder.

XII.5.1.1. Type trèfle complet :

C'est l'un des tout premiers types d'échangeurs, apparu dans les années 30 aux États-Unis. Il est très utilisé également en Allemagne.

C'est un échangeur massif, demandant une très grande emprise, et qui est généralement justifié par un trafic important comprend également des collectrices latérales, destinées à éviter les croisements de flux de circulation.

Il est utilisé pour raccordement à quatre branches, il comporte quatre boucles, quatre diagonales, ce type permet toutes les liaisons sans cisaillement moyennant un seul ouvrage d'art, et la nécessité permettre les boucles et nécessairement Lente, et la nécessité d'y incorporé des voies collectives et distributrices pour permettre les entrées sans croisement le rend finalement très coûteux.

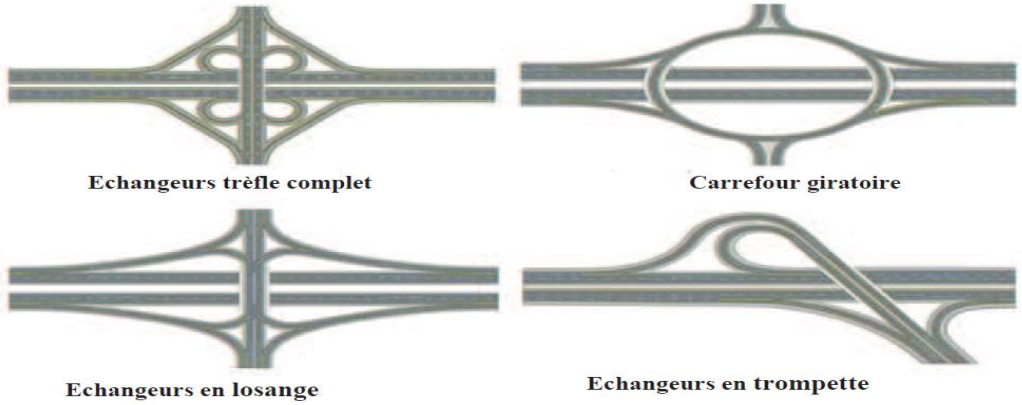


Figure XII.1. Les types de l'échangeur.

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

XII.5.1.2. Type bifurcation « Y » :

Pour le raccordement à trois branches on utilise le type « Y » tel que la branche qui présente le plus faible doit se détaché par la droite de tronc principal on rejoignant par la droit le même tronc principal.
Ce type comporte un ouvrage biais qui fournit une exilant liaison avec les caractéristiques autoroutières continue.

N.A : pour le raccordement plus que quatre branches on a recours soit :

- Au giratoire qui comporte ou moins un ouvrage d'art.
- Au directionnel qui comporte beaucoup d'ouvrage d'art

XII.5.2. Echangeur mineur :

Il est utilisé pour les raccordements d'une autoroute « route principale » et une route ordinaire « route secondaire », les schémas concernent par le raccordement sont :

- ✓ Losange.
- ✓ Demi-trèfle.

XII.5.2.1. Type losange :

Il est composé de quatre diagonal unidirectionnel est un carrefour à niveau sur la route secondaire, les quatre diagonal sont symétrique entre elle par rapport à l'axe de l'autoroute il est adapté principalement pour une distribution symétrique des trafics d'échange.

XII.5.2.2. Type demi –trèfle :

Comporte deux boucles et deux diagonales et un carrefour à niveau sur la Route secondaire, il est envisagé de préférence au schéma de type losange dans le cas en particulier d'une distribution nettement dissymétrique des trafics d'échange dans la mesure de possible utilisation des boucles en voies d'entrée ce qui améliore les conditions de visibilité et de sécurité.
Généralement on a deux types de demi-trèfle :

- Demi-trèfle symétrique.
- Demi trèfle asymétrique « quadrant opposé ».

XII.5.2.3. Trompette :

Utilisé dans le cas de raccordement entre trois branches il comporte :
Alignement droit commun à toutes les bretelles.

- Une boucle « entrée ou sortie ».
- Une diagonale de sortie.

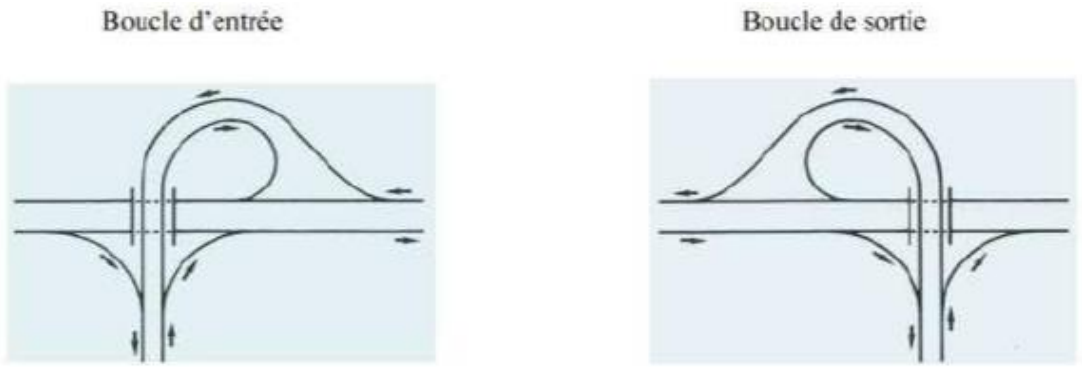


Figure XII.2. Boucles « entrée et sortie »

XII.6. Conception d'un échangeur :

La première étape de la conception est le choix des caractéristiques générales : le type de route qui détermine l'instruction à appliquer, la catégorie de route qui conditionne les principales caractéristiques géométriques du trafic, le nombre de voies. Dans notre projet actuel, les instructions à utiliser sont celles des autoroutes.

Avant la réalisation d'un échangeur, plusieurs enquêtes sont effectuées pour connaître les impacts qu'aura sa construction sur le trafic existant, sur les riverains, sur l'économie de la région concernée ou du pays en général.

Après, plusieurs propositions de construction de l'échangeur sont émises. On retiendra donc, celle qui sera le plus en accord avec ce que le maître d'ouvrage souhaite et ce qui en phase avec les routes existantes, avec le moins d'impact sur l'environnement et celle qui concorde le plus avec la géographie du milieu.

XII.6.1. Eléments de conception d'un échangeur :

Le principal objectif d'un échangeur est de servir aux intérêts des usagers. Donc lors de sa conception, on tient compte des paramètres tels que :

- La sécurité
- La classification des routes qui se croisent ;
- L'utilisation du sol ;
- La vitesse de base ;
- Le débit et la composition du trafic ;
- Le nombre de branches de l'échangeur ;
- Les dispositifs de régulation de la circulation ;
- Le relief ;
- Les besoins d'emprise et de terrain ;
- La desserte des quartiers riverains ;
- Les aspects reliés aux réseaux et la cohérence de l'aménagement ;
- L'environnement ;
- Les aspects économiques.

Ces éléments favorisent la compréhension des concepteurs et cela des conducteurs lorsqu'ils empruntent les autoroutes. Pour s'assurer du bon fonctionnement de la route lors de la conception, il faut donc considérer l'autoroute et les échangeurs comme un seul système. La construction d'un échangeur est une solution intéressante à de nombreux problèmes reliés aux carrefours plans. Les critères qui suivent donneront les lignes directrices à prendre en considération lors de la justification et de la décision du choix d'aménagement d'un échangeur :

XII.6.2. Circulation :

Le débit de circulation par rapport à la capacité de la route existante est le critère principal le plus concret pour justifier l'aménagement d'un échangeur.

XII.6.3. Sécurité :

Certains carrefours plans ont un taux de collision élevé et il impossible de modifier la configuration. Si la mise en place de dispositifs de régulation de la circulation ne peut être envisagée, il peut être approprié de prévoir l'aménagement d'un échangeur comme mesure de sécurité.

XII.6.4. Relief :

Les échangeurs peuvent être prévus à l'endroit où un carrefour plan ne peut être envisagé à cause du relief.

XII.6.5. Condition a respecté :

- Eviter les sites en courbe de faibles rayons
- Eviter les sites en point haut profil en long
- Eviter de passage au voisinage ou sur des habitations et édifices publics.
- Eviter les sections à fortes déclivités.
- Les terrassements importants
- Passage au terrain agricole
-

XII.7. Caractéristiques géométriques des échangeurs :

Tout échangeur quel que soit son importance sa classe ou sa forme, est constitué d'un assemblage de trois éléments qui sont :

- Pont.
- Carrefour (s) plans (s).
- Bretelles.

XII.7.1. Pont :

Le fait qu'on parle d'échangeur « qui n'est rien d'autre qu'un carrefour dénivelé implique impérativement une dénivellation de courant qui est assurée par le passage supérieur, ce passage supérieur est un ouvrage d'art désigne pont.

Le nombre d'ouvrage d'art « pont » dans un échangeur est en étroite relation avec :

- Le type d'échangeur choisi.
- La condition de coordination profil en long-tracé en plan.
- Les contraintes du terrain d'implantation.
- Les instructions et réglementation de conception.

XII.7.2. Carrefour plan :

On trouve les carrefours plans seulement sur les raccordements autoroute route ordinaire, leur aménagement doit tenir compte des facteurs sécurité commodité et débite un compromis entre ces conditions doit être recherche.

XII.7.3. Bretelles :

Ce sont des voies qui se détachent et se raccordent de/et vers l'autoroute « route ordinaire » du côté droite de la chaussée considérée, terminer à une de ses Extrémités par une voie de décélération et à l'autre par des voies d'accélération, comportant une section de manœuvre et une section de décélération proprement dite, dont les caractéristiques découlent principalement de la vitesse d'insertion des véhicules sur l'autoroute ou de départ de celle-ci

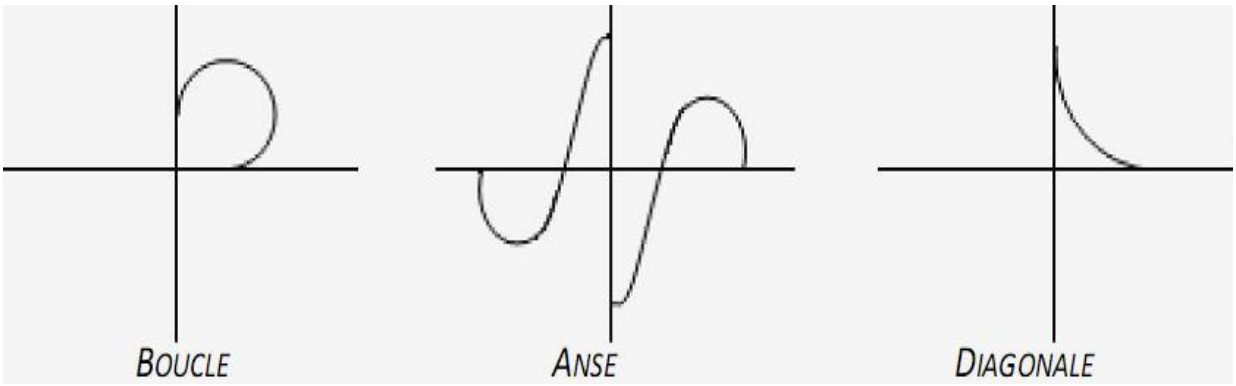


Figure XII.3. représent les type des bretelles .

XII.7.3.1. Caractéristiques géométriques des bretelles :

Pour les diffuseurs, généralement, les bretelles sont à **1** voie (d'après l'ICTAAL 2000).

XII.7.3.2. Tracé en plan d'une bretelle :

XII.7.3.2.1. Valeurs limites des rayons :

Tableau XII.1. Valeurs limites des rayons du tracé en plan

Les rayons		Une voie sortie	Une voie boucle
Rayon minimal	**R_m (m)**	40(7%) et 100(le premier rayon rencontré)	40 (7%)
Rayon minimal non déversé	**R_{nd} (m)**	300	

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

Rayon maximal dans la partie Circulaire des boucles(m)	/	/	60
Dévers entre R_{nd} et R_m	**d (m)**	d = (675/R) +0.25 entre 300 et 100	

Il est conseillé de ne pas utiliser de rayon inférieur à 54 m. En dessous de cette valeur, une limitation à 30 km/h devra être mise en place.

Pour les boucles, afin d'éviter les mises en vitesse, il est préconisé d'éviter les rayons excédant 60m.

Dans une courbe de rayon inférieur à 100 m, une surlargeur de 50/R par voie est à introduire à l'intérieur de la courbe.

XII.7.3.2.2. Enchaînement des éléments du tracé en plan :

- ✓ Une boucle comporte un arc circulaire unique encadré par des arcs de clothoïdes.
- ✓ Deux courbes successives de sens contraire doivent satisfaire à la condition :

$R1 \leq 2R2$, où R1 et R2 notent les rayons de la première et de la seconde courbe rencontrées dans le sens de circulation sauf si $R1 > 1.5Rnd$ et si $R1 > R2$.

- ✓ Deux courbes successives de même sens doivent être séparées par un alignement droit de longueur correspondant à **3s** à la vitesse autorisée hors clothoïdes.

Tableau XII.2. Conditions d'enchainement des éléments du tracé en plan d'un échangeur

	R1<R2	**R1>R2**
Courbes de même sens	— AD 3s — Ove L=7 (d_2-d_1) — Courbe en C	AD 3s R1<2R2
Courbe de sens contraire	Courbe en S	R1<2R2 Courbe en S

XII.7.3.2.3. Raccordement progressif :

Pour les bretelles à une voie ou les branches, une courbe circulaire de rayon inférieur ou égal à $1.5R_{nd}$ (450m) est encadrée par deux arcs de clothoïde dont la longueur est égale à la plus grande des deux valeurs :$\mathbf{6R^{0.4}}$ et $\mathbf{7|\Delta\delta|}$; où **R** note le rayon de courbure (en m), et **Δδ** la différence des pentes transversales (en %) des éléments du tracé raccordés.

Toutefois si cette condition est trop contraignante, on pourra limiter son application aux courbes de rayon inférieur ou égal à R_{nd} (300m).

Pour les courbes à droite, c'est toujours $\mathbf{6R^{0.4}}$ qui est la plus grande sauf pour les rayons compris entre 40m et 65m. Pour les courbes à gauche, pour les rayons compris entre 40m et 170m c'est $\mathbf{7|\Delta\delta|}$ et au-delà c'est $\mathbf{6R^{0.4}}$ qui est la plus grande.

XII.7.3.2.4. Zones de décélération et d'accélération :

Le raccordement d'une bretelle et de l'autoroute est réalisé en entrée par une voie d'insertion, et en sortie par une voie de décélération.

1. La zone de décélération :

Les sorties à 1 voie c'est le cas le plus courant pour les diffuseurs.
Le dispositif de sortie comporte successivement :

- ✓ Une section de manœuvre qui est un biseau contigu à l'autoroute, longue de 150 m jusqu'à l'endroit où le musoir de divergence atteint une largeur de 1 m ;

- ✓ Une section de décélération, dont la longueur permet de passer de la vitesse conventionnelle (70 km/h, pour un rayon de la bretelle inférieur à 120 m) à la fin de la section de manœuvre, à la vitesse associée au rayon de la première courbe rencontrée, avec une décélération en palier de 1,5 m/s^2.

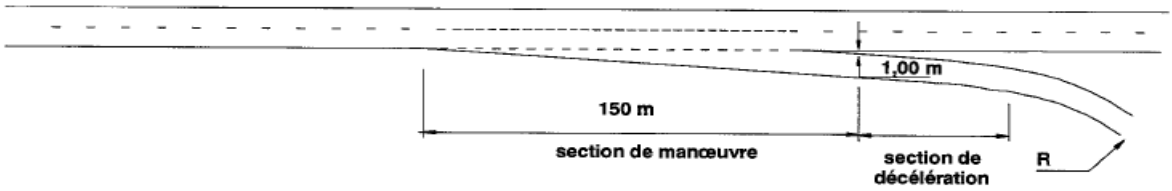


Figure XII.4. Zone de décélération.

2. La zone d'accélération :

Le dispositif d'entrée comprend successivement :

- ➢ Une section d'accélération dont l'obliquité avec l'axe de l'autoroute est comprise entre 3 et5 %. Sa longueur qui dépend du rayon de la dernière courbe de la bretelle, doit permettre d'atteindre au point "E = 1,00 m", la vitesse conventionnelle de 55 km/h avec une accélération en palier de 1 m/s^2 ;
- ➢ Une section de manœuvre adjacente à la chaussée de l'autoroute, longue de 200 m et large de 3,50 m ;
- ➢ Un biseau long de 75 m.

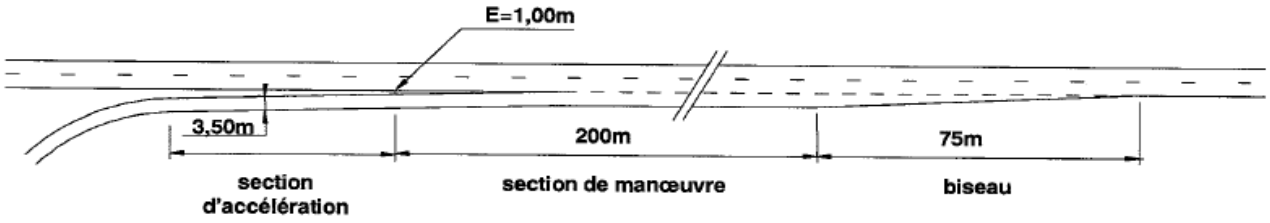


Figure XII.5. Zone de d'accélération.

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

XII.8. Profil en long d'une bretelle :

Tableau XII.3. Les valeurs limites des paramètres du profil en long

Déclivité maximale	**6%**
Rayon minimal en angle saillant	1 500 m
Rayon minimal en angle rentrant	800m

XII.9. Profil en travers d'une bretelle :

XII.9.1. Largeur des bretelles :

Tableau XII.4. Les largeurs des composantes du profil en travers

Chaussée	**Unidirectionnelle**	**4,00 m+ S®**
	Bidirectionnelle	**7,00 m+ S®**
B.D.D.		**2,00 m**
B.D.G.		**0.50m**

Surlargeur en courbe (par voie) : S® = 50/R pour R < 100 m.

XII.9.2. Pente transversale d'une bretelle :

Le profil d'une chaussée bidirectionnelle est constitué de deux versants plans raccordés sur l'axe, celui d'une chaussée unidirectionnelle d'un seul versant. Les bandes dérasées ont la même pente transversale que la voie adjacente.

Tableau XII.5. Dévers de la chaussée

Rayons (m)		**Valeur du dévers**
Alignement ou rayon >R_{nd}	AD ou R < 300	
Rayon déversé R < R_{nd}	100 < R < 300	Variation en 1/R entre 2.5 % (R300) et 7 % (R100)
	R ≥100 m	7 %

XII.10. Profils en travers types des bretelles :

Les détails sont résumés dans l'annexe

XII.11. Visibilité :

XII.11.1. Visibilité sur une entrée d'autoroute :

La distance de visibilité pour la voie de droite de l'autoroute doit être au moins égale à la distance d'arrêt sur l'arrière d'un véhicule entrant

Distance d'arrêt : da= distance de freinage + distance de perception/réaction

$$d_a = \frac{2V+V^2}{2g}(\gamma(v)+P)$$

Avec :
V en m/s.
γ (v) : décélération moyenne exprimée en fraction de g.
p : la déclivité, en valeur algébrique.
Pour les rayons R < 5V, (V en Km/h et R rayon de la courbe en m) : la distance de freinage est majorée de 25%.

XII.11.2. Visibilité sur une sortie d'autoroute :

Distance de manœuvre de sortie d_{ms} : qui permet de définir également les changements de files en section courante :

$$\mathbf{dms = 6V\ (V\ en\ m/s)}$$

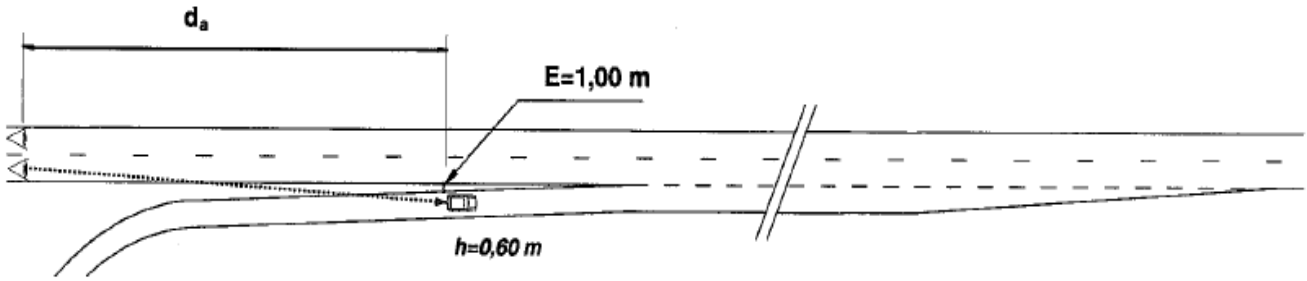


Figure XII.6. Distance de visibilité sur une sortie d'autoroute.

XII.11.3. Distance de visibilité sur marquage d_{vm} :

d_{vm} = 3V (V en m/s)

XII.11.4. Distance de lecture (lc) :

Définissant la distance minimale permettant à l'usager de lire les informations sur les panneaux de signalisation : lc=5V avec V en m/s.

XII.12. Type d'échangeur de notre projet :

Pour notre cas, l'échangeur prévu est de type trèfle complet, raccordé sur la voirie locale RN 25au niveau de Tafoughalt.

Tableau XII.6. Caractéristiques de l'échangeur

Vitesse (km/h)	**110**
Distance d'arrête en palier et en alignement droit d_a	195 m
Distance d'arrêt en palier et en courbe pour R < 5V	230 m
Distance de manœuvre en sortie d_{ms}	185 m
Distance de visibilité sur marquage d_{vm}	95 m
Distance de lecteur	150 m
Distance non perturbation n_p	150 m
Décélération moyenne γ(v)	0.36

XII.13. Assainissement d'échangeur :

Notre projet se compose des ouvrages dimensionnés précédemment dans le chapitre d'assainissement dont :

- Six (6) dalots de 1.5 × 1.5 m
- Quatre fosses de 1 × 1 m
- Descentes d'eau

XII.14. Vue en plan de l'échangeur :

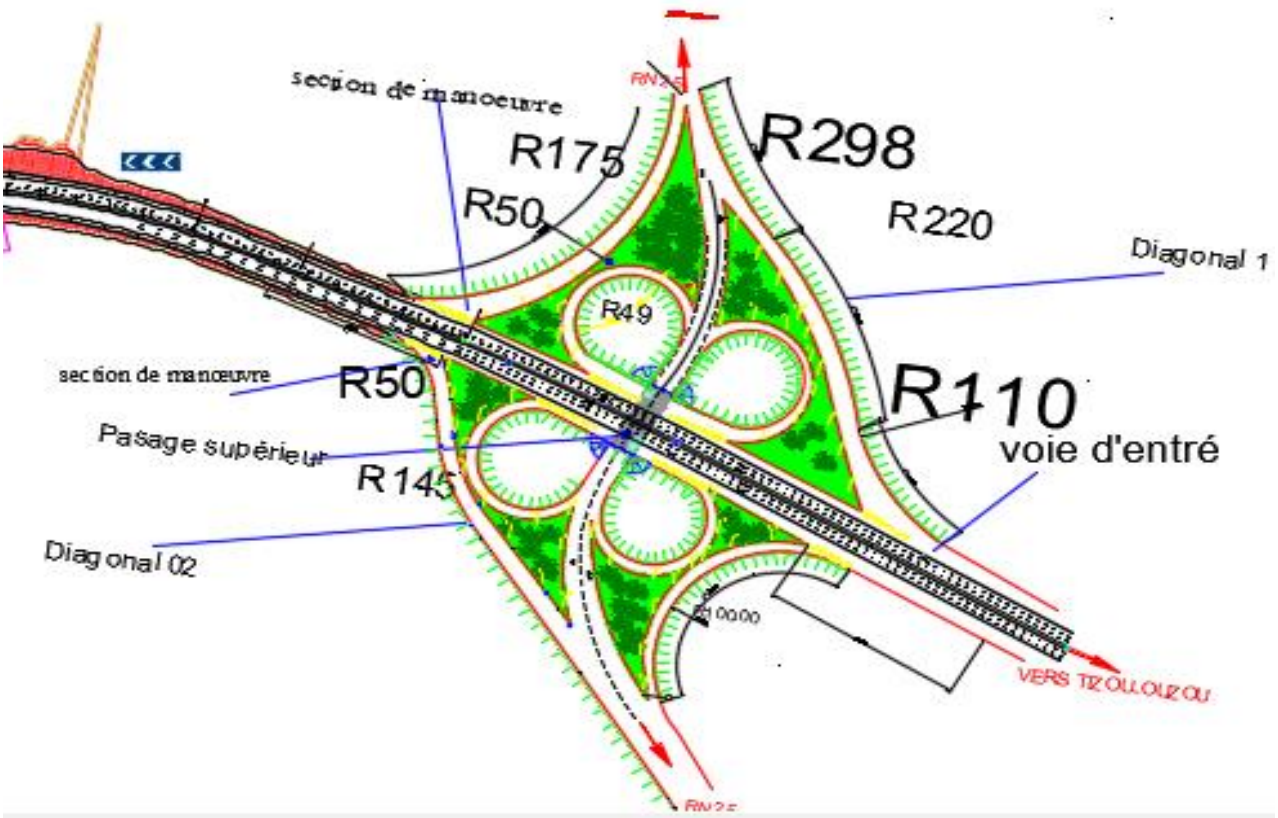


Figure 11.4 : vue en plan de l'échangeur

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

CHAPITRE XIII

Ouvrage D’arts

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

XIII.1. Introduction :

On appelle un pont, viaduc toutes ouvrages permettant de franchir un obstacle naturel ou une autre voie de circulation, toute en intégrant certain nombres d'exigences de qualité architecturale au paysage et de correspondance aux besoins.

XII.2. Présentation d'ouvrage :

Notre projet est composé de divers ouvrages résumé dans le tableau suivant

Tableau XIII.1. Emplacement des ouvrages avec leur caractéristiques

Désignation	PK	Longueur(m)	Largueur(m)	Hauteur(m)
Passage supérieur	9+650	40	12	5.25
Passage supérieur	12+250	40	12	5.25
Passage supérieur	12+975	40	12	5.25
Pont	10+000	240	34.5	14
Viaduc	13+900	1325	34.5	80
Pont	15+550	50	34.5	10
Pont	16+850	305	34.5	60
Pont	17+950	900	34.5	55
Viaduc	18+820	800	34.5	51
Viaduc	19+750	1075	34.5	78

XIII.3. Gabarit réservé :

On appelle gabarit le minimum à dégager au-dessus de la voie franchie, mesuré perpendiculairement à cette voie. En Algérie, il est réglementé que le passage sur :

• Les autoroutes et les routes expresses doivent respecter un gabarit de 5.25m.

• Les routes ordinaires doivent respecter un gabarit de 4.50m à 4.80m.

XIII.4. Choix de type d'ouvrage :

Le choix de l'ouvrage est une opération dans laquelle interviennent de nombreux paramètres dont l'objectifs est l'optimisation technique et économique d'ouvrage de franchement projeté vis-à-vis de l'ensemble des contraintes naturelle et fonctionnelles imposées.

XIII.4.1. Les paramètres qui interviennent dans le choix de types l'ouvrage :

- Les profils de la voie (profil en long, profil en travers, tracé en plan…)
- Implantation es appuis
- La nature du sol de fondation.

- Le gabarit à respecter.
- Les conditions d'exécution et d'accès à l'ouvrage.
- Les conditions hydrauliques.

Ans se pensent mémoire on choisit deux variantes pour le dimensionnement d'ouvrages viaduc (caisson) encorbellement successif et pont à poutre.

XIII.5. Variantes proposées pour notre tracé

XIII.5.1. Variante 1 : pont à poutre

Ce sont des travées indépendantes des poutres. Ce type de tablier permet d'atteindre des portées importantes. Le domaine d'emplois de la structure correspond en effet à des portées de 30 à 50 mètres.

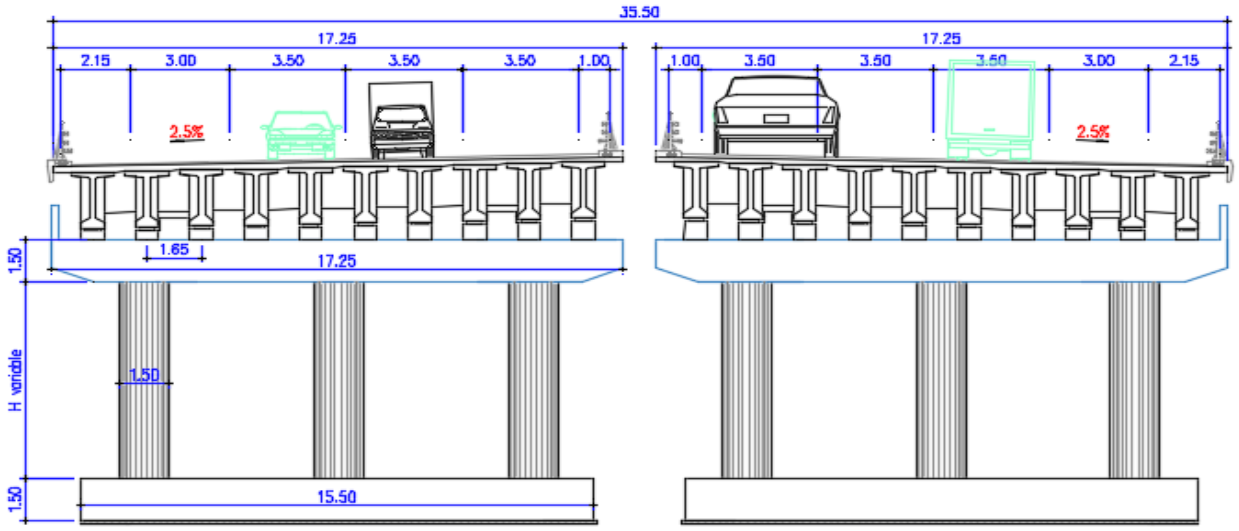


Figure XIII.1. Profil en travers de 1ère variante

XIII.5.1.2. Les avantages :

- La maitrises de la méthode d'exécution.
- Ne nécessitent pas beaucoup d'entretien.
- Bonne protection des armatures et des aciers.
- La préfabrication permet de diminuer le délai d'exécution de l'ouvrage.

XIII.5.1.3. Les inconvénients :

- Poids très important
- Rentre dans l'aspect ordinaire du côté esthétique
- La nécessité de fabriquer un béton plus résistant principalement avant 28 jours.
- La main d'ouvre doit être qualifier

XIII.5.2. Variante 2 : pont (caisson)

La construction par encorbellements successifs est une technique très ancienne, elle consiste à exécuter un ouvrage élément par élément sans contact avec le sol.

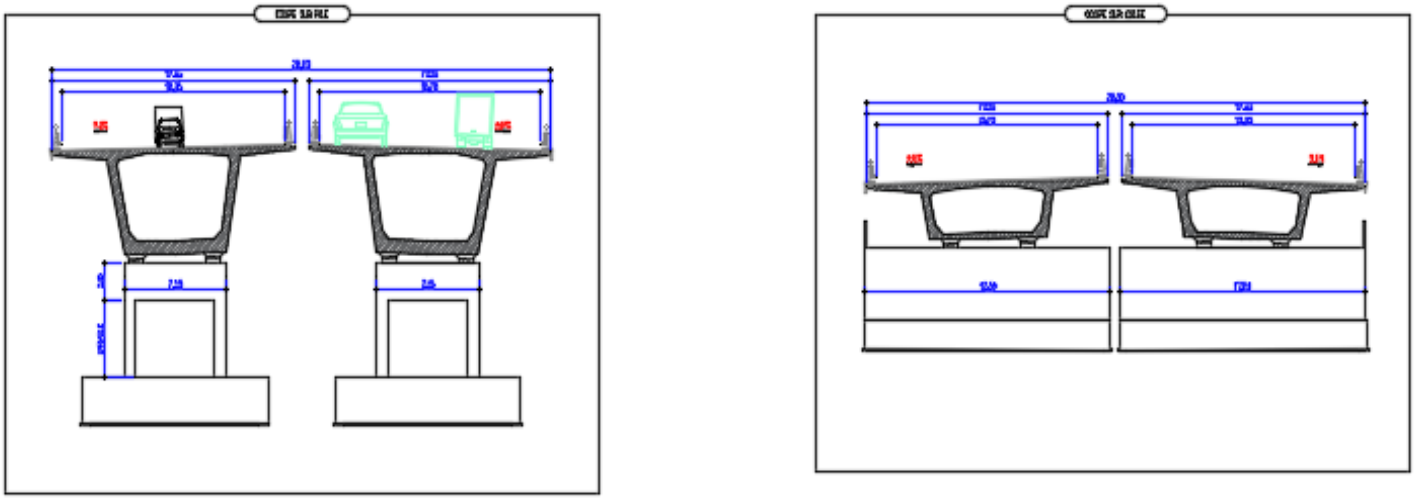


Figure XIII.2. Profil en travers de 2^{em} variante

XIII.5.2.1. Les Avantages :

- La construction des tabliers s'effectue sans aucun contact avec le sol, ce qui permet de construire des ouvrages au-dessus des rivières et des vallées très accidentées.
- La construction par éléments de 3 à 4 m de longueur permet un bon amortissement des outils de coffrage du tablier.
- La méthode permet d'exécuter des ouvrages de géométries diverses.
- La durée d'utilisation est plus longue.

XIII.5.2.2. Les Inconvénients :

- Les ouvrages construits par ces méthodes sont beaucoup plus lourds, ce qui conduit à des appuis et fondations importantes.
- Les effets de fluage du béton et de la relaxation des aciers conduisent à des délicats problèmes de réglage des fléaux et de redistribution des sollicitations dans les structures rendues continues.
- La nécessité de disposer d'un personnel qualifié pour la vérification de la pose des gaines et câbles, et pour la mise en tension des câbles.
- Difficulté de modification et de démolition.

CHAPITRE XIV

Signalisation et Dispositifs

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

XIV.1. La signalisation :

XIV.1.1 Introduction :

Parmi les principales composantes de l'environnement routier, on trouve la signalisation. Cette dernière est de deux types, le premier est la signalisation verticale et elle est constituée par des panneaux alors que la deuxième est horizontale et elle est matérialisée par un marquage.

D'après les statistiques sur les accidents, la manœuvre du dépassement et le non-respect de la signalisation verticale constituent une grande part dans les causes des accidents, d'où l'intérêt de l'entretien et de la maintenance de la signalisation existante ainsi que de la révision et du renouvellement des plans de signalisation.

L'étude de la signalisation horizontale ou verticale doit plus particulièrement concerner les points singuliers (carrefours, changement de profil en travers).directions indiquées

Les principaux critères d'efficacité sont : l'uniformité, l'homogénéité, la simplicité et la continuité des directions signalées.

1. L'uniformité implique l'interdiction d'utiliser, sur toutes les voiries, des signaux non réglementaires.

2. L'homogénéité exige que, dans des conditions identiques, l'usager rencontre des signaux de même valeur et de même portée, implantés suivant les mêmes règles.

3. La simplicité s'obtient en évitant une surabondance de signaux qui fatigue l'attention de l'usager, lequel tend alors à négliger les indications données ou même ne peut les lire, les comprendre ou les enregistrer.

4. La continuité des directions signalées, assurée sur les routes importantes par la coordination effectuée à l'échelon de l'Administration Centrale, doit être recherchée sur toutes les autres routes en réalisant localement entre services les liaisons nécessaires.

La signalisation n'a et ne saurait avoir le caractère d'une garantie assurée par la puissance publique aux usagers de la route contre les aléas et les dangers de la circulation.

Ces usagers circulent toujours à leurs risques et périls.

Objet de la signalisation routière :

La signalisation routière a pour objet :

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

XIV.1.2. Types de signalisation :

On distingue deux types de signalisation :

A. Signalisation verticale
B. Signalisation horizontale

XIV.1.2.1. Signalisation verticale :

Elle se fait à l'aide de panneaux, ces derniers sont des objets qui transmettent un message visuel grâce à leur emplacement, leur type, leur couleur et leur forme.

XIV.1.2.1.1. Signalisation avancée :

Le signal A24 est placé à une distance de 150m de l'intersection.

Le signale B3 accompagné dans tous les cas d'un panneau additionnel (modèle G5) est implanté sur la route prioritaire.

1. Signalisation de position :

Le signal de type B2 « arrêt obligatoire » est placé sur la route ou les usagers doivent marquer l'arrêt.

2. Signalisation de direction :

L'objet de cette signalisation est de permettre aux usagers de suivre la route ou l'itinéraire qu'ils se sont fixés, ces signaux ont la forme d'un rectangle terminé par une pointe de flèche d'angle au sommet égal à 75°.

I.2.2. Signalisation horizontale :

Elle concerne uniquement les marques sur chaussées qui sont employées pour régler la circulation, avertir ou guider les usagers. Toutes ces marques sont de couleur blanche. La signalisation horizontale se divise en trois types :

1. Marques longitudinales :

1.1. Lignes continues :

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

1.2. Lignes discontinues :

Ce sont des lignes utilisées pour le marquage, elle se différencie 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.

1.3. Les flèches de sélection :

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

1.4. 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 est voies rapides urbaines.

U = 6 cm sur les routes et voies urbaines

U = 5 cm sur les autres routes.

XIV.2. Dispositifs :

XIV.2.1. Introduction :

Les dispositifs de retenue sont des équipements de protections des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussées.

L'emploi des dispositifs de retenue est étroitement lié avec la notion de zone de sécurité

(ICTAAL 2000), qui est définie sur les côtés des chaussées, avec une largeur min de 8,5m, sinon tout obstacle (naturel ou artificiel) doit être isolé ou exclu, y compris les installations autoroutières.

Les dispositifs de retenue utilisés sont les suivants :

XIV.2.1. Glissières de sécurité métalliques fixes

La glissière de sécurité simple est utilisée pour implantation en TPC et du côté droit de la chaussée pour protection contre les obstacles.

XIV.2.2. Glissières de sécurité métalliques amovibles

Les glissières de sécurité métalliques amovibles sont les glissières démontables utilisées dans l'interruption du TPC pour permettre de basculer la circulation d'une chaussée à l'autre.

XIV.2.3. Séparateurs en Béton

Les séparateurs en béton du type « DBA » (double séparateur en béton adhérent) sont des murets de type New Jersey, continus en béton coulé en place ou préfabriqué. Ils ont un comportement rigide lors d'un impact avec un véhicule, tout en facilitant le redressement de ce dernier.

XIV.3. Application au projet :

XIV.3.1. Signalisation horizontale :

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 = 6 cm sur les routes et voies urbaines

U = 5 cm sur les autres routes.

Pour notre cas la largeur des lignes est définie d'un U= 7.5 cm et 5 cm pour les bretelles et les voies d'accès.

XIV.3.1.1. Le marquage du tracé :



Figure XIV.1. Ligne transversale

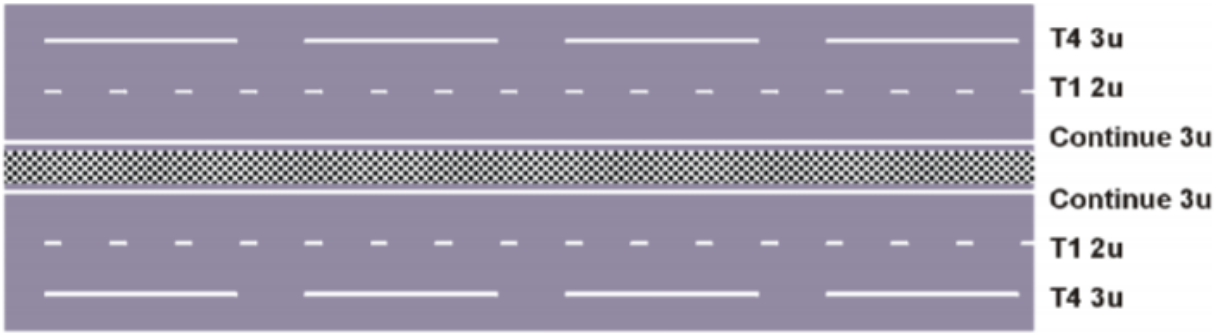


Figure XIV.2. Les lignes de délimitation de voies dans le tracé

XIV.3.1.2. Voies de décélération :

La ligne séparant la voie d'insertion de la chaussée principale est du type T2 de largeur 5u.

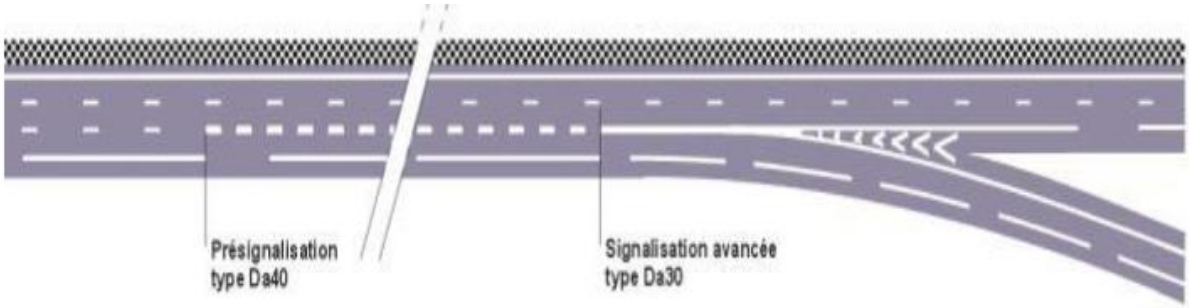


Figure XIV.3. Les lignes de délimitation de voies dans le tracé avec affectation de voies

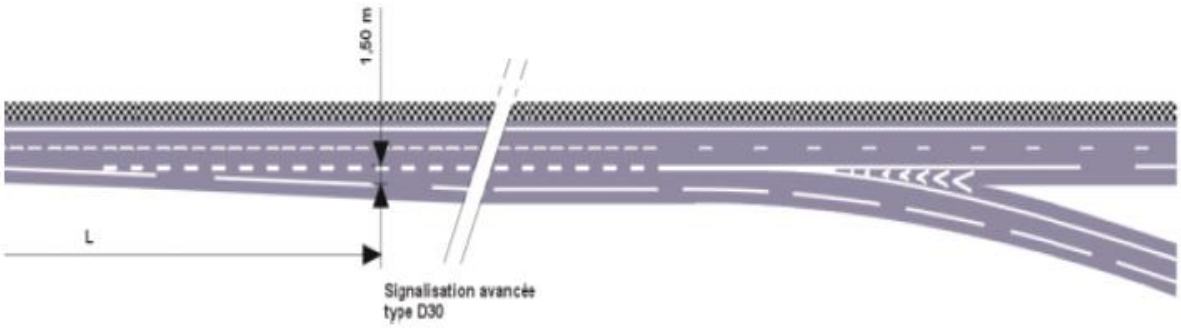


Figure XIV.4. Sans affectation de voies

XIV.3.1.3. Voies d'accélération :

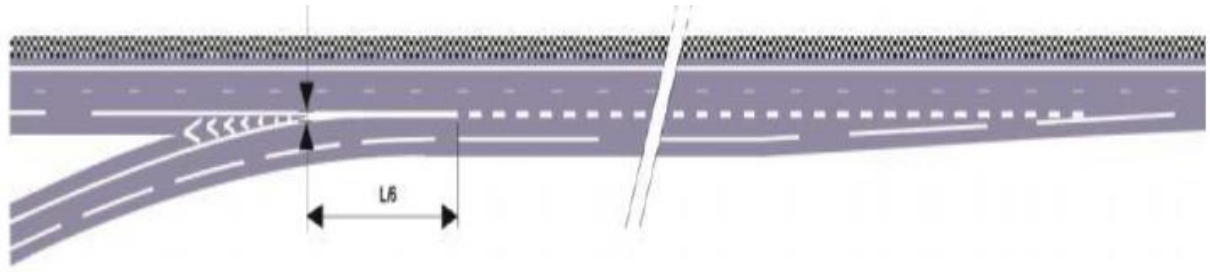


Figure XIV.5 mémés nombre de voies

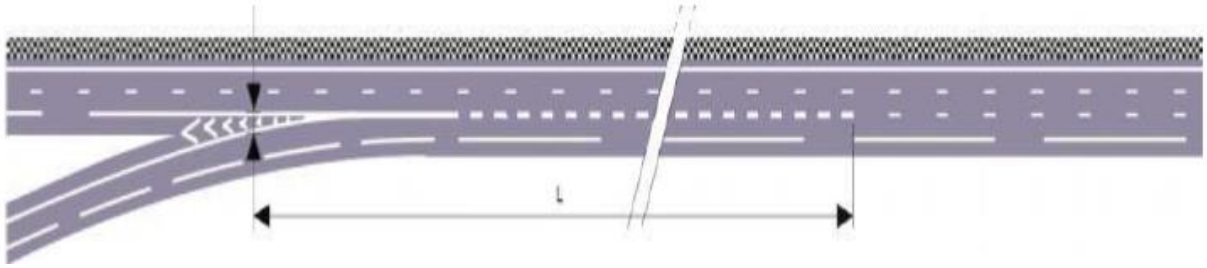
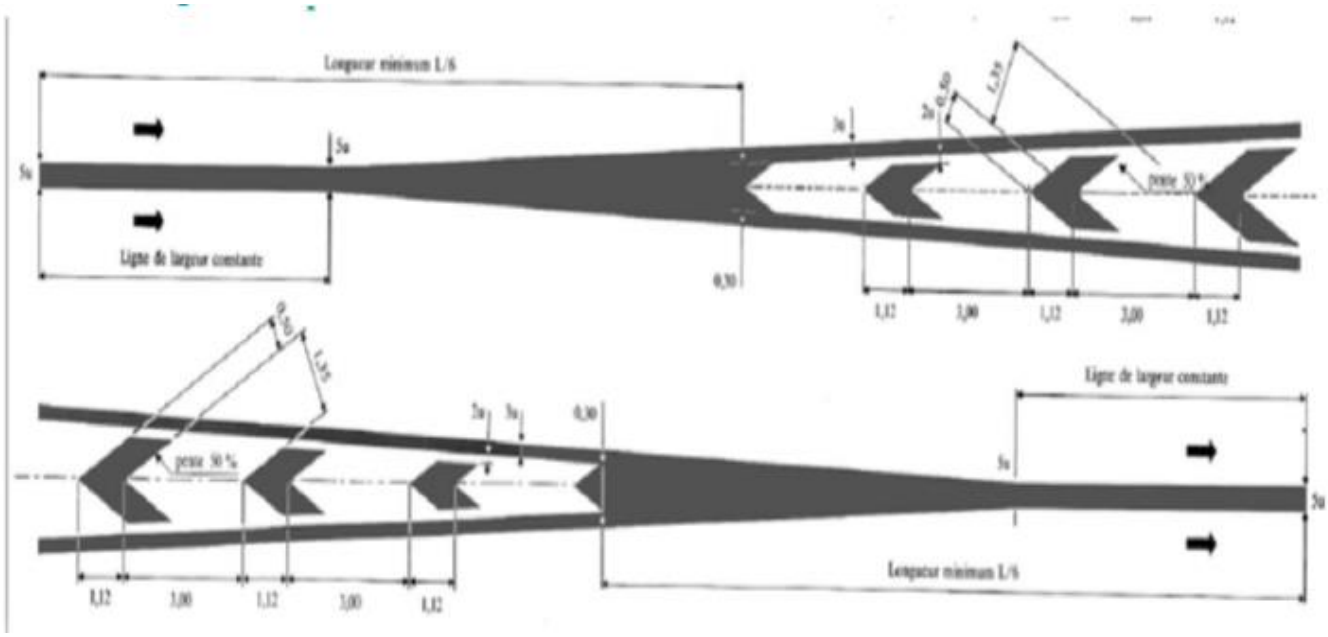


Figure XIV.6. Nombre de voies inférieur

XIV.3.2.4. Autres marques :



SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

Figure XIV.7. Schémas de marquage avec hachures

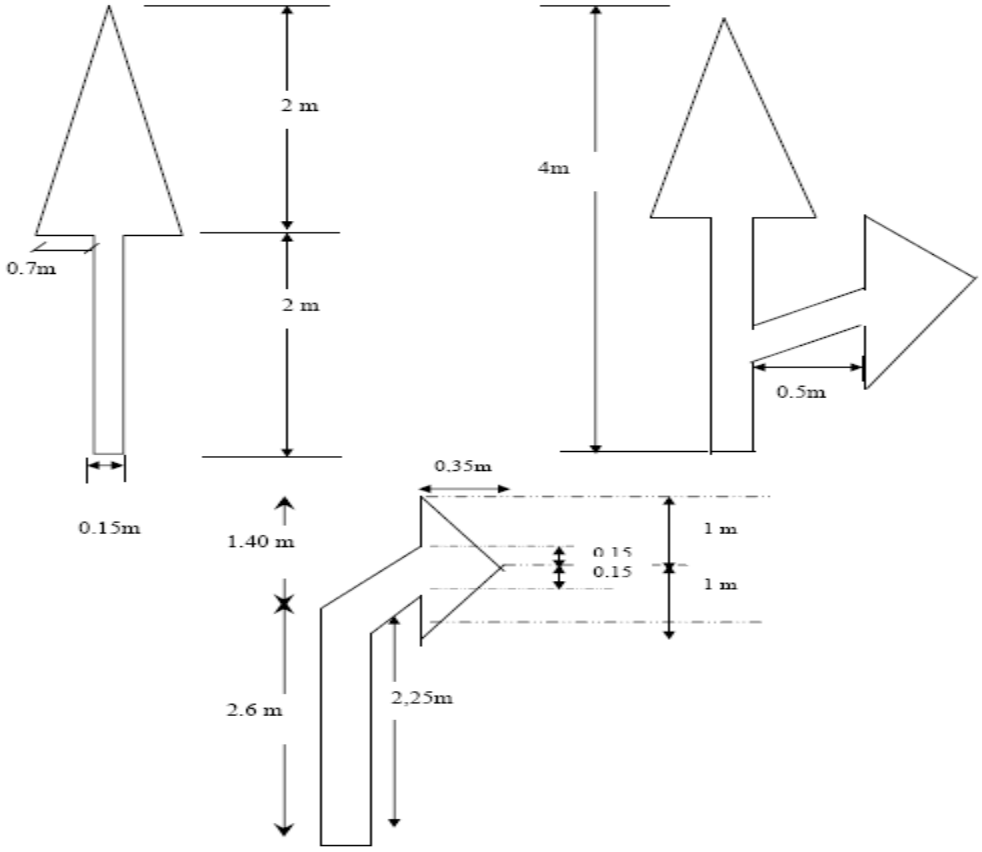


Figure XIV.8. Flèches de sélection

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

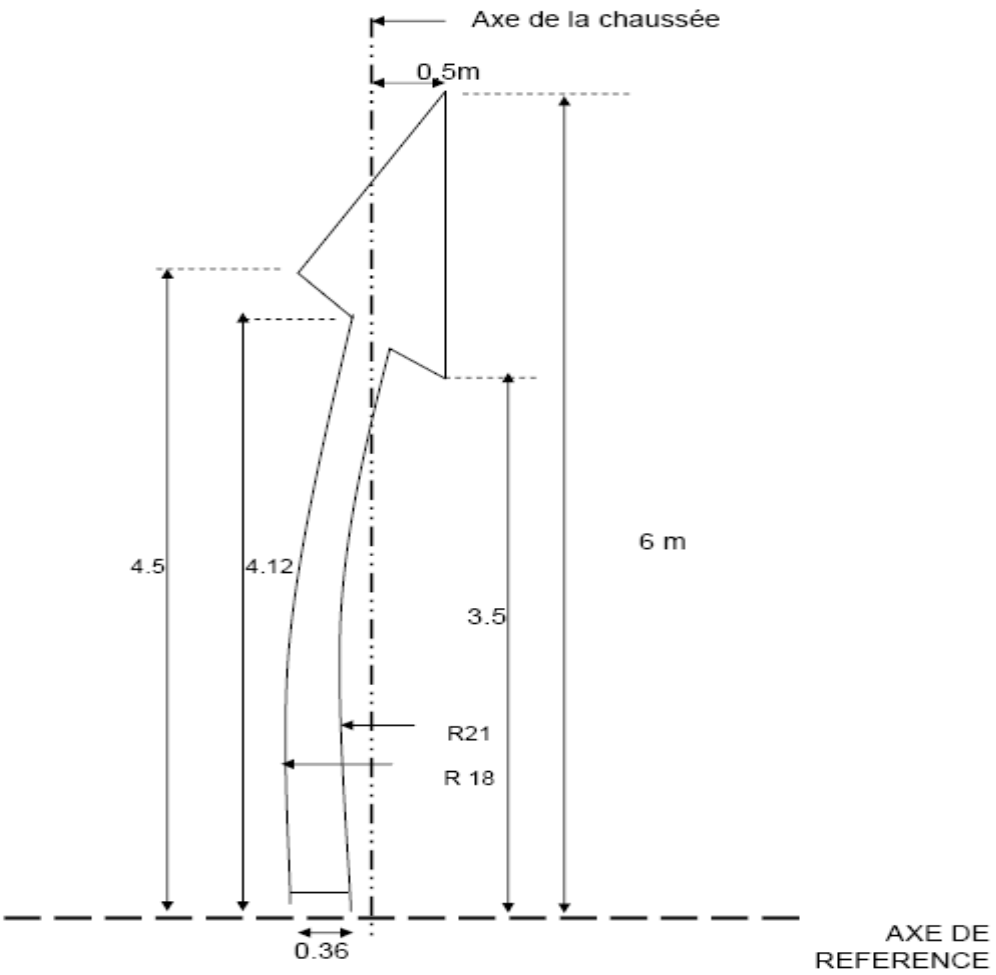


Figure XIV.9. Flèches de rabattement

XIV.3.2. Signalisation verticale :

- Panneau de signalisation d'avertissement de danger : type A
- Panneau de signalisation priorité : type B
- Panneau de signalisation d'interdiction ou de restriction : type C
- Panneau de signalisation d'obligation : type D
- Panneau de signalisation de pré signalisation : type E
- Panneau de signalisation de direction : type E /B
- Panneau de signalisation donnant des indications utiles pour la conduite des véhicules : type E.
- Panneau de signalisation spéciale (panneau de confirmation de direction des échangeurs).

  Les panneaux de signalisation verticale sont joints dans l'annexe

XIV.3.3. L'éclairage :

L'éclairage de la route doit permettre à ses usagers de circuler en nuit en toute sécurité, il s'agit de la possibilité de percevoir les points singuliers et les obstacles éventuels.

XIV.3.3.1. L'éclairage de notre route :

Pour l'éclairage de la pénétrante autoroutière des lampadaires sont implantés au milieu de l'autoroute espacée de 20 m l'un par rapport à l'autre.

XIV.3.3.2. L'éclairage Signalisation au niveau du l'échangeur et carrefour :

On place en courbures des îlots centraux des foyers de l'ordre de 12m d'hauteur pour éclairer les différentes directions et que les bordures des trottoirs soient visibles.

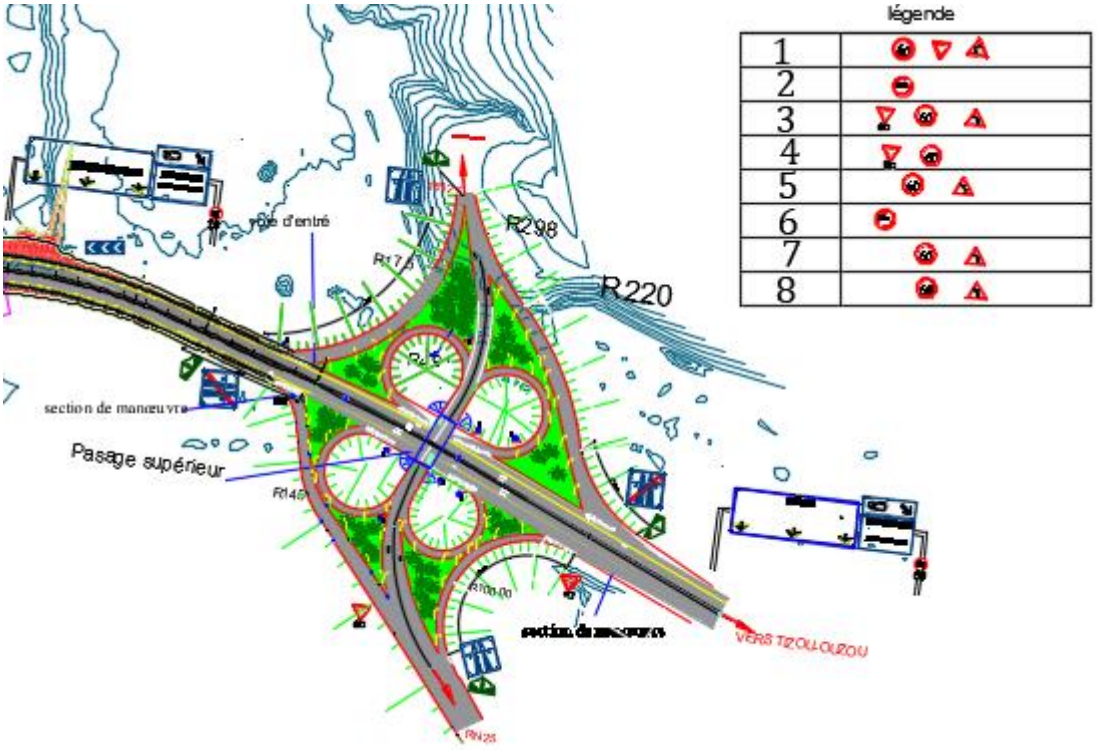


Figure XIV.12. Signalisation d'échangeur

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

CHAPITRE XV

Impact sur L'environnement

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

XV.1. Introduction :

L'étude d'environnement est une étude scientifique et technique multidisciplinaire, qui permet d'analyser et d'évaluer les effets et les mesures par rapport à chacune des composantes environnementales d'un projet.

La construction d'un aménagement routier est une tâche délicate à accomplir et est perçue aujourd'hui comme étant une action susceptible de porter atteinte à l'environnement. En effet l'extraction de matériaux, les déboisements, l'utilisation des ressources en eau et l'émission de bruits engendrés par ce type de projets sont des actions qui peuvent altérer la qualité des paysages ainsi que les ressources naturelles.

Le périmètre des zones d'influence pourra être défini en fonction des conditions aux limites (unité biogéographique, ou bassin versant pour le milieu terrestre). Il peut aussi dépendre des relations fonctionnelles entre milieu. Ainsi pour chaque périmètre seront définies les caractéristiques à l'origine, et les impacts du projet pour chaque solution envisagée.

XV.2. Cadre juridique :

L'étude d'impact d'un projet d'infrastructure en Algérie, se fait conformément au décret n°07-145 du 19 Mai 2007, stipulant qu'une telle étude doit comprendre :

- Une analyse détaillée du projet.
- Une analyse de l'état initial du site et de son environnement.
- Une analyse des conséquences prévisibles, directes et indirectes, à court, moyen et long terme du projet sur l'environnement.

Les raisons et les justifications techniques et environnementales du choix du projet ; et sur son environnement, ainsi que l'estimation des coûts correspondants

XV.3. OBJECTIFS DE L'ETUDE D'IMPACTS :

L'objet d'une étude d'impact sur l'environnement est d'identifier, d'évaluer et de mesurer les effets directs et indirects à court, moyen et long terme d'un projet et de proposer les mesures adéquates pour limiter les effets négatifs du projet. Elle a pour objectifs :

- Assurer l'intégration des contraintes et des opportunités inhérentes au milieu dans la démarche de conception de la nouvelle infrastructure ;
- Identifier et évaluer l'importance des impacts appréhendés du projet sur le milieu physique, biologique et humain, ainsi que sur le climat sonore et le paysage ;
- Proposer des mesures visant à atténuer les impacts identifiés afin d'optimiser l'intégration du projet dans le milieu récepteur.
- Les mesures envisagées pour réduire, compenser les conséquences dommageables du projet.

XV.4. Identification de l'impact du projet sur l'environnement :

L'identification des impacts du projet est basée sur l'analyse des relations conflictuelles possibles entre le milieu traversé et l'infrastructure à implanter.

Cette analyse permet de mettre en relation les sources d'impact associées aux phases de pré-construction, de construction et d'exploitation de la nouvelle infrastructure et les différentes composantes du milieu susceptibles d'être affectées.

L'évaluation de l'importance des impacts environnementaux fait appel à plusieurs paramètres, soit :

- La valeur environnementale du milieu affecté.
- Le degré de perturbation ou de bonification.
- L'intensité de l'impact (qui est fonction des deux paramètres précités).
- La mise en œuvre éventuelle de mesures d'atténuation.

XV.4.1. Les ressources en eau :

Les routes peuvent contribuer à la modification des écoulements et à la qualité des eaux de surface et souterraines, entraînant parfois un risque accru d'inondation, d'érosion, de dépôts, ou une modification brutale de la dynamique de la nappe phréatique.

XV.4.1.1. Impact potentiel :

Parmi ses modifications on trouve :

- L'installation des chantiers de construction (surtout des ouvrages d'arts), et la circulation des machineries provoquent l'altération du lit des cours d'eau.
- Formation des retenues d'eau suite à la condensation des eaux de pluies pendant les travaux.
- Obstruction de lit des rivières : le rétrécissement du lit de rivière ce qui modifie le régime.
- La pollution des eaux souterraines par le rejet des eaux de chantier chargé de matières en suspension.

XV.4.1.2. Mesures à prendre en compte

- Les chemins d'accès au chantier, aux aires d'entreposage ou à tout autre aménagement doivent être à au moins 60 m du milieu hydrique.
- Tout ouvrage provisoire (batardeau ou coffrage des piles) installé dans le milieu hydrique doit être stabilisé à l'amont et à l'aval.
- S'assurer que le réseau de drainage ne modifiera pas les conditions hydrologiques de propriétés voisines de l'emprise (assèchement de zones marécageuses ou création de zones d'accumulation d'eau).
- Eviter de traverser les cours d'eau à gué avec la machinerie ; les contourner en empruntant les accès existants, si non, aménager des traverses temporaires.
- Collecte des eaux de ruissellement de chantier dans des bassins de décantation provisoires.

XV.4.2. Impacts sur Qualité de l'air :

XV.4.2.1. Impact potentiel :

La pollution de l'air due circulation lente de façon continue des engins et machineries lourdes polluent énormément l'atmosphère que ce soit, par l'émission des gaz à effet de serre provenant de la combustion du carburant, ou par les poussières provenant des quantités de sable qu'elles transportent.

XV.4.2.2. Mesures à prendre en compte :

La réduction de ces effets exige une modification de la politique nationale dont, les principaux objectifs devront veiller à :

- Rechercher les effets réels sur le climat de la pollution atmosphérique.
- Utiliser d'autres sources d'énergies.
- Régler le trafic.
- Contrôler les véhicules.
- Encourager des plantations dans les villes sujettes aux pollutions de l'air.

XV.4.3. La faune et la flore :

Les projets routiers peuvent générer des impacts importants sur le milieu naturel et il est important de prendre en compte les effets indirects et d'étudier les conséquences du projet sur l'écosystème dans son ensemble.

XV.4.3.1. La faune :

XV.4.3.1.1. Impact potentiel :

Lors de la construction de la route les biotopes sont définitivement détruits ainsi elles constituent des obstacles pour les animaux. La construction de route provoque la fragmentation de l'habitat qui provoque par suite la perte de la faune. Le bruit et la lumière du chantier affectent également certaine forme de vie sauvage, le premier réduit les populations d'oiseaux vivant dans les abords routiers et crée des perturbations et la seconde contribue à étendre la durée de la reproduction chez certaines espèces. L'assèchement, la modification et la pollution des eaux de surface notamment les oueds et les cours d'eau par le déversement des produits toxique (ciment, déblais), provoquent la contamination des espèces aquatiques, voire une toxicité chronique qui induit la mort et la disparition de ces espèces.

Le nombre d'espèces faunistiques recensées dans la zone d'étude de Draa El Mizan jusqu'à Draa Ben Khedda, est de l'ordre de 58 espèces, dont les Mammifères (renards, chats sauvages chacals), Reptiles (tortu e terre, Caméléon commun, Lézard), Batraciens (Grenouille verte, Crapaud marbré, Olivier (plusieurs variétés).

XV.4.3.1.2. Mesures à prendre en compte :

- Tuyaux en béton d'un diamètre de 40cm ou plus sous la route tous les 300m, servent de passage pour animaux de petite et moyenne taille comme le hérisson et le renard.
- Dalot Tunnels pour le passage des animaux de grandes tailles.
- Implantation des panneaux de signalisations afin de réduire la vitesse dans les zones de forte présence des faunes.

XV.4.3.2. La flore :

XV.4.3.2.1. Impact potentiel :

La végétation de la zone d'étude subira une dégradation accrue à cause des travaux de la future autoroute (débroussaillage, l'abattage des arbres). De grande étendue de couvertures végétales (forêt, maquis…etc.) sont éliminées, réduites et fractionnée par les variantes (viaducs, ponts, tunnels … etc.) projetée tout au long de la région.

Un autre type de pollution qui affecte la végétation non éliminée, il s'agit d'une pollution atmosphérique générée par les travaux ou la circulation des engins et des machineries influençant négativement la végétation proche des sites de chantiers. Des couches de poussière sont installées sur les arbres et les arbustes et donc la perturbation de la photosynthèse, de la respiration et de la transpiration ainsi que l'affection de la composition et de l'abondance des espèces floristiques.

XV.4.3.2.2. Mesures à prendre en compte :

- Faire un schéma d'état des lieux afin de permettre le suivi par un projet de restauration (remise en état) de la couverture végétale.
- Implantation des arbustes dans les talus chaque 1m.

XV.4.3.2.3. Intérêt de la végétation :

L'intérêt de la végétation peut se résumer dans ce qui suit :

- **Sur le plan technique** : la végétation limite l'érosion superficielle des sols, règle les débits d'écoulement des eaux et draine les talus.
- **Sur le plan sécuritaire** : elle participe au guidage des usagers et à la compréhension du trajet.
- **Sur le plan paysager** : les plantations permettent une meilleure intégration de l'aménagement dans la nature environnante.
- **Sur le plan écologique** : ces implantations vont constituer un espace de vie pour la faune et la flore, participent aux cycles biologiques (eau, carbone, oxygène) et enfin servent à atténuer certains polluants.

XV.4.4. Nuisance sonore :

XV.4.4.1. Impact potentiel :

La construction d'une route au voisinage d'habitation a des conséquences sur la santé humaine suite à la gêne due au bruit pouvant se manifester de plusieurs façons :

- Perte de sommeil.
- La fatigue
- Baisse de l'acuité auditive.

XV.4.4.2. Mesures à prendre en compte :

Comme mesures à adopter pour tenir compte de cet aspect sont essentiellement de :

- Eviter la zone de grandes densités d'habitation en agissant en amont sur la configuration du tracé.
- Construction des buttes de terre, des murs anti-bruit.
- Agir sur la couche de roulement en améliorant les enrobés aux dépens des frottements, pour minimiser les bruits de circulation.

XV.4.5. Impact sur le paysage :

L'interaction du projet avec le paysage se traduit par un paysage naturel qui sera transformé d'une part, et d'autre part on construira des éléments sur ce paysage : talus, chaussée, ouvrages, signalisation, ……etc.
L'infrastructure routière a un impact sérieux sur le paysage qu'elle traverse, même si dans certains cas les effets sont minimisés par l'existence de talus et par le relief.
Afin de permettre leur évaluation, on distingue deux catégories :

- Les tronçons qui sont à l'origine d'une défiguration du paysage pour la raison de l'installation de la route en remblai à l'intérieur d'une zone ou le terrain naturel qui sera clairement visible d'une distance éloignée.
- Les tronçons courts de l'infrastructure pour lesquels diverses solutions techniques peuvent être proposées, afin de réduire la défiguration du paysage, en général au niveau des points de traversée des oueds ; ouvrages et échangeurs.

Le paysage autoroutier sera composé des éléments suivants :

Pente, modelage, couleur, végétation : il faudra chercher à redonner une forme naturelle aux entrées en terre.

Conclusion

L'objectif principal à atteindre est celui d'intégrer l'équipement dans le paysage qu'il traverse avec le minimum de nuisances économiques, environnementales et écologiques.

CHAPITRE XVI

Devis quantitatif et estimatifs

SADOUN.EL Hocine
AMARA.Nasr-Eddine

XVI. Devis quantitatif et estimatif :

	Désignation des Travaux	Unité	Quantité	Prix unitaire (Da)	Prix Total DA
1	Installation du chantier	Forfaitaire	/		4.500.000
	TOTALE (1)				**4.500.000**
2	**Terrassement**				
	Décapage de terre végétale (50cm)	M^3	1270921	100	127.092.100
	Déblai mis en remblai	M^3	824079	450	370.835.550
	Déblai mis en dépôt	M^3	5355710	150	803.356.500
	TOTALE (2)				**1.301.284.150**
3	**Chaussée**				
	Couche de forme (60cm TUF) y compris arrosage et compactage par couches de 30cm	M^3	244251	800	195.400.800
	Couche de fondation (GB 2.2 t/m3) y compris la couche d'accrochage	T	77555	7000	542.885.000
	Couche de base (GB 2.2 t/m3) y compris la couche d'accrochage	T	85804	7000	600.628.000
	Couche de roulement (BB 2.4t/m3) y compris la couche d'accrochage	T	5668	7000	39.676.000
	Couche d'imprégnation sablée en Cut-back (0/1)	M^2	232,713	120	27.925,56
	Matériaux sélectionnés pour la berme	M^3	23988,51	700	16.791.957
	TOTALE (3)				**1.395.409.682**
4	**Ouvrage d'art**				
	Ouvrage d'art	M^2	43103	400000	17.241.200.000
	TOTALE (4)				**17.241.200.000**
5	**Assainissement**				
	Fossés trapézoïdaux en béton	ML	9560	3000	28.680.000
	Buse Φ 800	ML	40	20000	800.000
	Buse Φ 1000	ML	40	25000	1.000.000
	Dalots en béton armé dosé 350 kg/m3	M^3	108,16	30000	3.244.800
	TOTALE (5)				**33.724.800**
6	**Impact sur l'environnement**	Forfaitaire	/	3% (2+3+4)	949.436.965
	TOTALE (6)				**949.436.935**
7	**Signalisation et équipement routiers**	Forfaitaire	/	5% (3)	69.770.484
	TOTALE (7)				**69.770.484**
8	**Séparateur en béton armé**	ML	3341	10000	33.410.000
	TOTALE (8)				**33.410.000**
9	**Contrôle (bureau d'étude et laboratoire)**	Forfaitaire		2% (2+3)	53.933.877

TOTALE (9)					**53.933.877**
10	**Echangeur**				
Echangeur Trèfle complet		Forfaitaire	1	/	**1.500.000.000**
TOTALE					**22.582.669.928**
TVA (19%)					4.290.707.286
TOTALE GÉNÉRAL (TTC)					**26873.377.214**

Vingt-six milliard huit cent soixante-treize millions trois cent soixante-dix-sept mille deux cent quatorze Dinars Algérien

Concluions générale

La réalisation d'une pénétrante qui relie l'autoroute est-ouest avec la wilaya de TIZI OUZOU, qui est elle-même considérée comme une grande infrastructure contribuant au développement de notre économie.
Pour l'infrastructure étudiée, il est imposé de franchir une zone montagneuse. On a donc fait une étude complète qui englobe une étude géométrique (le tracé en plan, profil en long…etc), géotechnique notamment (déblais et remblais), une étude hydraulique ; avec la proposition de solutions concernant les ouvrages hydrauliques.
Cette étude nous a permis de chercher des solutions à tous les problèmes techniques qui peuvent se présenter lors d'une étude d'un projet routier dans un environnement.
Il était pour nous d'une part l'occasion pour apprendre l'expérience de personne du domaine et d'autre part d'apprendre une méthodologique rationnelle à suivre pour élaborer un projet des travaux publics.
Au final, Cette étude est très enrichissante à tous points de vue, nous permis d'améliorer et d'approfondir les connaissances théoriques, et aussi de bénéficier des connaissances et d'expériences des gens du domaine des travaux publics.

Cette étude nous a permis d'appliquer les connaissances théoriques acquises pour cerner les problèmes réels existants concernant l'étude et la réalisation des projets routiers. Et c'est une occasion pour nous d'approfondir nos connaissances et de mieux maîtriser l'outil informatique en l'occurrence les logiciels, AUTO CAD.AUTOPISTE et COVADIS.

Mémoire de fin d'étude :

- Catalogue Algérien de dimensionnement des chaussées neuves fascicule 1,2 et 3 (CTTP 2001).
- Ancien projet de fin d'étude : W2756-20_Mig, W2181-15, W2274-16, W2487-17 et W2170-15.
- B40 (Normes technique d'aménagement des routes et trafic et capacité des routes).
- Catalogue Algérien de dimensionnement des chaussées neuves fascicule 1,2 et 3 (CTTP 2001).
- Les cours de l'école pendant 3ans (hydraulique, Route, Esquisse, GTR, MDS…).
- ICTAAL 2015 Guide Echangeur, SETRA.
- Guide des terrassements routiers GTR.
- Pour les illustrations et les images (Google) :
  - https://projetcodesol.wordpress.com/2015/10/21/la-wilaya-de-tizi-ouzou
  - https://www.donneesmondiales.com/afrique/algerie/climat-tizi-ouzou.php
  - https://fr-fr.topographic-map.com/maps/6tbt/Tizi-Ouzou
  - https://dspace.univ-ouargla.dz/jspui/bitstream/123456789/17547/1/DJABALLAH.pdf
- Manuel de projet routes.
- Cours De Routes Conception Des Tracés Routiers - Norme-
- Guide technique Assainissement routier.

Logiciels utilisés :

- **Slide 6.0**
- **Auto cade 2016**
- **Alize LCPC Recherche**
- **Covadis. Autopist 2016**

Annexe étude du trafic :

Environnement	E1	E2	E3
Valeur de k_1	0.75	0.85	0.9 à 0.95

Tableau III.1. Valeurs du coefficient « K_1 »

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

Tableau III.2. Valeurs du coefficient « K_2 »

Type de route	Capacité théorique
Route à 2 voies de 3.5 m	1500 à 2000uvp/h
Route à 3 voies de 3.5 m	2400 à 3200uvp/h
Route à chaussée séparées	1500 à 1800uvp/h

Tableau III.3. Valeurs de la capacité théorique « C_{th} »

Sections	Situation sans projet	Situation avec projet	
		Variante	RN 25
Draa Ben Khedda-Intersection CW 228	18 511	15 735	2 776
Intersection CW 228 – Intersection CW 128	8 461	7 192	1 269
Intersection CW 128 – Assif	5 518	4 690	827

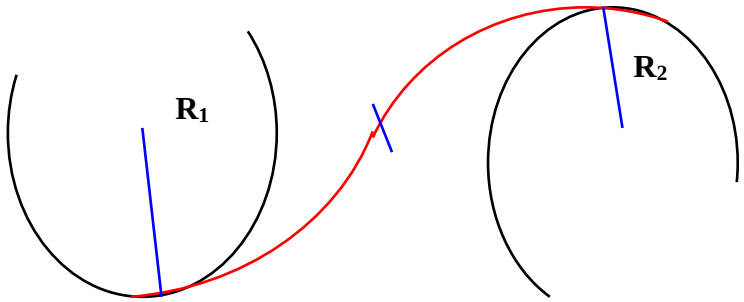
Assif – Draa El Mizan	5 673	4 823	850
Draa El Mizan – Aomar	6 402	5 442	960

Tableau II.4. Les résultats comptage automatique

Annexe tracé en plan

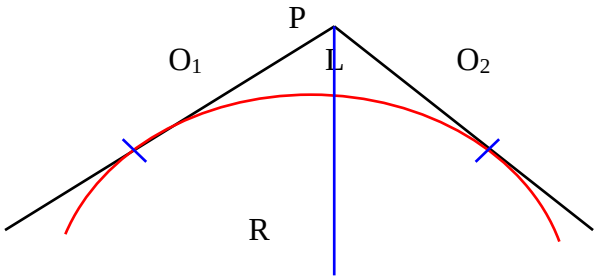
Courbe en S

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



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.



Annexe : assainissement :

Pente	Intervalle	Valeur prises
P ≤ 3.5	0.01-0.05	0.03
3.5≤ P ≤11	0.06-0.1	0.08
11≤ P ≤35	0.12-0.2	0.16
P > 35	0.22-0.3	0.26

Nature du terrain	Intervalle	Valeur prises
Imperméable	0.22-0.3	0.26
Pas assez perméable	0.1-0.2	0.15
Perméable	0.06-0.1	0.08
Terrain perméable	0.03-0.05	0.04

Etat de terrain	Intervalle	Valeur prises
Terrains rocheux	0.22-0.3	0.26
Gazon	0.17-0.25	0.21
Champ labour	0.07-0.15	0.11
Forets et les sols sableux	0.03-0.05	0.04

Annexes échangeur

Berme	BDG	Chaussée	BDG	Berme
1.00	0.50	4 + S®	2.00	1.00

Tableau XII.1. Bretelle unidirectionnelle à une voie

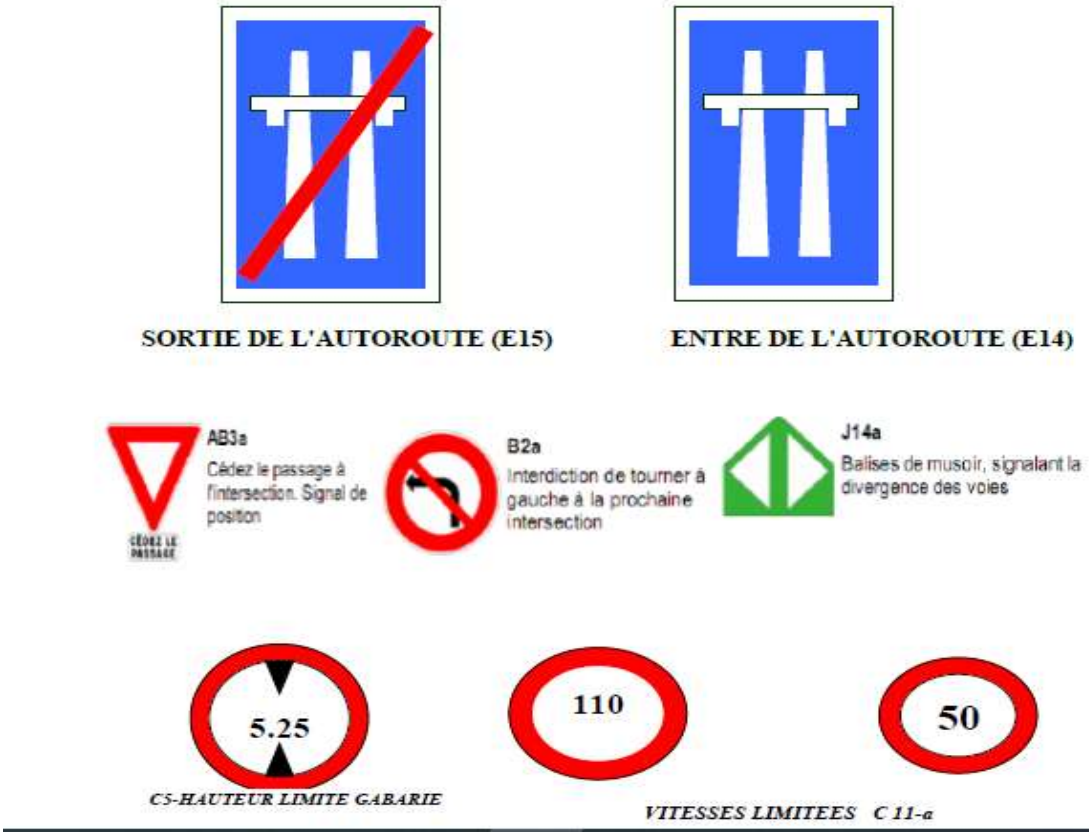
Berme	BDD	Chaussée	BDG	BM	BDG	Chaussée	BDD	Berme
1.00	2.00	4 + S®	0.50	0.50	0.50	4.00+S®	2.00	1.00

Tableau XII.2. Bretelle bidirectionnelle à 2 x 1 voies entre RN 25 et RN 12

Berme	BDD	Chaussée	BDG	BM	BDG	Chaussée	BDD	Berme
1.00	2.00	4 + S®	0.50	0.50	0.50	7.00+S®	2.00	1.00

Tableau XII.3. Bretelle bidirectionnelle à 2 x 2 voies

Annexes signalisation



Indication du caractère prioritaire du dédoublement	
Arrêt à l'intersection, Signal de position	
Virage à droite	
Virage à gauche	

Figure XIV.10. Dispositifs de signalisation verticale

XIV.3.2.2. PANNEAUX DE PRESIGNALISATION :

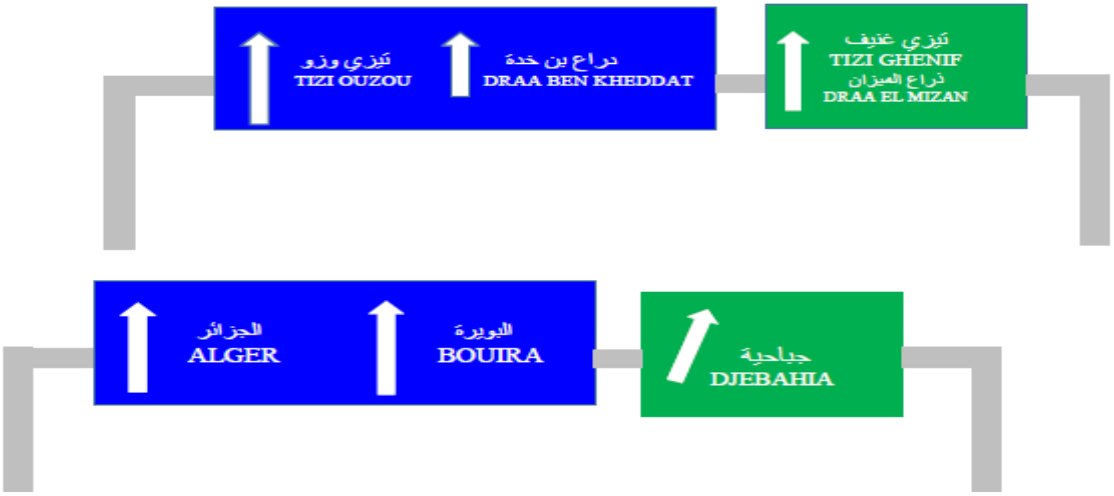


Figure XIV.11. Panneaux de pré signalisation

XIV.3.2.3. SIGNALISATION DE DIRECTION :



Figure XIV.11. Signalisation de direction

Annexes

Listing 01 : listing de la géométrie d'axe en plan

Axe En Plan						
Elts Caractéristiques				Points de Contacts		
Nom	Paramètres		Longueur	Abscisse	X	Y
Droite 1	Gisement	327.48gr	130,562	9675,000	585000,138	4061762,321
Clothoïde 1	Paramètre	217,871	80,987	9805,562	584881,554	4061816,949
Arc 1	Rayon	586.115 m	535,172	9886,548	584807,252	4061849,124
	Centre X	584599.353 m				
	Centre Y	4061301.120 m				
Clothoïde 2	Paramètre	-217,871	80,987	10421,721	584292,756	4061800,649
Droite 2	Gisement	260.56gr	728,301	10502,708	584225,772	4061755,161
Clothoïde 3	Paramètre	-216,840	78,278	11231,008	583632,842	4061332,247
Arc 2	Rayon	-600.669 m	425,821	11309,287	583568,154	4061288,195
	Centre X	583251.936 m				
	Centre Y	4061798.890 m				
Clothoïde 4	Paramètre	216,840	78,278	11735,108	583159,501	4061205,376
Droite 3	Gisement	313.98gr	276,194	11813,386	583082,766	4061220,766
Clothoïde 5	Paramètre	220,565	88,815	12089,580	582813,208	4061280,948
Arc 3	Rayon	547.759 m	488,980	12178,395	582726,062	4061297,946
	Centre X	582650.391 m				
	Centre Y	4060755.439 m				
Clothoïde 6	Paramètre	-220,565	88,815	12667,375	582275,376	4061154,693
Droite 4	Gisement	246.83gr	990,094	12756,190	582214,038	4061090,498
Arc 4	Rayon	2000.586 m	580,270	13746,284	581549,636	4060356,429
	Centre X	583032.897 m				
	Centre Y	4059013.938 m				
Droite 5	Gisement	228.37gr	224,346	14326,554	581227,640	4059876,140
Arc 5	Rayon	1350.478 m	1125,792	14550,900	581130,953	4059673,698
	Centre X	582349.576 m				
	Centre Y	4059091.676 m				
Droite 6	Gisement	175.30gr	169,705	15676,692	581099,509	4058580,673
Arc 6	Rayon	-1124.550 m	465,410	15846,397	581163,722	4058423,587
	Centre X	580122.785 m				
	Centre Y	4057998.073 m				
Droite 7	Gisement	201.64gr	344,798	16311,807	581246,961	4057969,050
Arc 7	Rayon	-1392.350 m	1177,238	16656,605	581238,062	4057624,366
	Centre X	579846.175 m				
	Centre Y	4057660.301 m				
Droite 8	Gisement	255.47gr	766,642	17833,843	580742,599	4056594,907
Arc 8	Rayon	-1723.154 m	367,944	18600,485	580155,982	4056101,327
	Centre X	579046.580 m				
	Centre Y	4057419.844 m				
Droite 9	Gisement	269.06gr	206,158	18968,429	579851,380	4055896,178
Arc 9	Rayon	-1300.896 m	498,326	19174,587	579669,088	4055799,892
	Centre X	579061.505 m				
	Centre Y	4056950.184 m				

Droite 10	Gisement	293.45gr	156,932	19672,913	579195,115	4055656,168
Clothoïde 7	Paramètre	230,086	129,609	19829,845	579039,013	4055640,050
Arc 10	Rayon	408.456 m	362,689	19959,454	578911,117	4055619,966
	Centre X	579016.733 m				
	Centre Y	4055225.400 m				
Clothoïde 8	Paramètre	-230,086	129,609	20322,143	578643,993	4055392,438
Droite 11	Gisement	216.72gr	208,291	20451,752	578603,819	4055269,365
Arc 11	Rayon	-1000.208 m	665,297	20660,043	578549,739	4055068,216
	Centre X	577583.831 m				
	Centre Y	4055327.905 m				
Droite 12	Gisement	259.07gr	378,659	21325,340	578183,550	4054527,434
				21703,999	577880,508	4054300,393
Longueur totale de l'axe 12028.999 mètre(s)						

Listing 02 : listing de la géométrie du profil en long

Profil En Long Projet					
Elts Caractéristiques				Points de Contacts	
Nom	Pente / Rayon		Longueur	Abscisse	Altitude
Pente 1	Pente	-0.69 %	112,343	9675,000	60,115
Parabole 1	Rayon	5885.814 m	166,927	9787,343	59,335
	Sommet Absc.	9828.169 m			
	Sommet Alt.	59.194 m			
Pente 2	Pente	2.14 %	189,360	9954,270	60,545
Parabole 2	Rayon	10290.000 m	391,784	10143,630	64,602
	Sommet Absc.	9923.171 m			
	Sommet Alt.	62.240 m			
Pente 3	Pente	5.95 %	1955,551	10535,414	80,454
Parabole 3	Rayon	-6734.486 m	586,031	12490,965	196,807
	Sommet Absc.	12891.659 m			
	Sommet Alt.	208.727 m			
Pente 4	Pente	-2.75 %	551,274	13076,995	206,177
Parabole 4	Rayon	6249.633 m	518,002	13628,269	191,006
	Sommet Absc.	13800.262 m			
	Sommet Alt.	188.639 m			
Pente 5	Pente	5.54 %	639,731	14146,271	198,217
Parabole 5	Rayon	-23183.912 m	959,487	14786,002	233,636
	Sommet Absc.	16069.572 m			
	Sommet Alt.	269.168 m			
Pente 6	Pente	1.40 %	1328,787	15745,489	266,903
Parabole 6	Rayon	-7639.794 m	253,078	17074,276	285,478
	Sommet Absc.	17181.071 m			
	Sommet Alt.	286.224 m			
Pente 7	Pente	-1.91 %	2387,010	17327,354	284,824
Parabole 7	Rayon	3112.795 m	120,884	19714,364	239,118
	Sommet Absc.	19773.966 m			
	Sommet Alt.	238.548 m			
Pente 8	Pente	1.97 %	1111,606	19835,248	239,151
				20946,853	261,035
Longueur totale de l'axe 11271.853 mètre(s)					
Longueur développée totale de l'axe 11278.806 mètre(s)					

Listing 03 : listing de la géométrie du profil en travers

Profils En Travers										
Num.	Abscisse	Axe Plan	Axe Long	Z Tn	Z Projet	Gisement	X	y	Dévers	
									Gauche	Droite
Pk01m	9675,000	Droite 1	Pente 1	57,08	60,11	27,482	585000,14	4061762,32	2,50	-2,50
Pk02m	9700,000	Droite 1	Pente 1	57,04	59,94	27,482	584977,43	4061762,32	2,50	-2,50
Pk03m	9725,000	Droite 1	Pente 1	56,94	59,77	27,482	584954,73	4061762,32	2,50	-2,50
Pk04m	9750,000	Droite 1	Pente 1	56,86	59,59	27,482	584932,02	4061762,32	2,50	-2,50
Pk05m	9775,000	Droite 1	Pente 1	56,88	59,42	27,482	584909,31	4061804,16	2,50	-2,50
Pk06m	9800,000	Droite 1	Parabole 1	56,79	59,26	27,482	584886,61	4061814,62	2,50	-2,50
Pk07m	9805,562	Clothoïde 1	Parabole 1	56,77	59,24	27,482	584881,55	4061816,95	2,50	-2,50
Pk08m	9825,000	Clothoïde 1	Parabole 1	56,82	59,19	27,229	584863,89	4061825,06	2,50	-1,11
Pk09m	9850,000	Clothoïde 1	Parabole 1	56,70	59,23	26,158	584841,07	4061835,26	2,50	0,67
Pk10m	9875,000	Clothoïde 1	Parabole 1	56,64	59,38	24,249	584818,01	4061844,93	2,50	2,46
Pk11m	9886,548	Arc 1	Parabole 1	56,66	59,48	23,084	584807,25	4061849,12	3,28	3,28
Pk12m	9900,000	Arc 1	Parabole 1	56,50	59,63	21,623	584794,62	4061853,75	3,28	3,28
Pk13m	9925,000	Arc 1	Parabole 1	56,67	59,99	18,907	584770,88	4061861,57	3,28	3,28
Pk14m	9950,000	Arc 1	Parabole 1	56,93	60,45	16,192	584746,82	4061868,38	3,28	3,28
Pk15m	9975,000	Arc 1	Pente 2	56,95	60,99	13,477	584722,50	4061874,15	3,28	3,28
Pk16m	10000,000	Arc 1	Pente 2	57,25	61,52	10,761	584697,96	4061878,88	3,28	3,28
Pk17m	10025,000	Arc 1	Pente 2	55,46	62,06	8,046	584673,23	4061882,56	3,28	3,28
Pk18m	10050,000	Arc 1	Pente 2	53,76	62,60	5,330	584648,37	4061885,18	3,28	3,28
Pk19m	10075,000	Arc 1	Pente 2	53,18	63,13	2,615	584623,42	4061886,74	3,28	3,28
Pk20m	10100,000	Arc 1	Pente 2	53,75	63,67	399,899	584598,43	4061887,23	3,28	3,28
Pk21m	10125,000	Arc 1	Pente 2	54,16	64,20	397,184	584573,44	4061886,66	3,28	3,28
Pk22m	10150,000	Arc 1	Parabole 2	56,62	64,74	394,469	584548,49	4061885,02	3,28	3,28
Pk23m	10175,000	Arc 1	Parabole 2	57,08	65,32	391,753	584523,64	4061882,32	3,28	3,28
Pk24m	10200,000	Arc 1	Parabole 2	56,42	65,96	389,038	584498,93	4061878,57	3,28	3,28
Pk25m	10225,000	Arc 1	Parabole 2	52,22	66,67	386,322	584474,39	4061873,76	3,28	3,28
Pk26m	10250,000	Arc 1	Parabole 2	52,04	67,43	383,607	584450,09	4061867,91	3,28	3,28
Pk27m	10275,000	Arc 1	Parabole 2	52,61	68,25	380,891	584426,06	4061861,03	3,28	3,28
Pk28m	10300,000	Arc 1	Parabole 2	55,13	69,14	378,176	584402,34	4061853,13	3,28	3,28
Pk29m	10325,000	Arc 1	Parabole 2	58,71	70,09	375,461	584378,98	4061844,23	3,28	3,28
Pk30m	10350,000	Arc 1	Parabole 2	62,25	71,09	372,745	584356,02	4061834,34	3,28	3,28
Pk31m	10375,000	Arc 1	Parabole 2	62,52	72,16	370,030	584333,51	4061823,48	3,28	3,28
Pk32m	10400,000	Arc 1	Parabole 2	60,74	73,29	367,314	584311,47	4061811,67	3,28	3,28
Pk33m	10421,721	Arc 1	Parabole 2	59,34	74,32	364,955	584292,76	4061800,65	3,28	3,28

Pk34m	10425,000	Clothoïde 2	Parabole 2	59,36	74,48	364,606	584289,97	4061798,93	3,05	3,05
Pk35m	10450,000	Clothoïde 2	Parabole 2	59,60	75,73	362,420	584268,98	4061785,35	2,50	1,26
Pk36m	10475,000	Clothoïde 2	Parabole 2	60,23	77,04	361,072	584248,37	4061771,19	2,50	-0,52
Pk37m	10500,000	Clothoïde 2	Parabole 2	60,48	78,41	360,562	584227,98	4061756,73	2,50	-2,31
Pk38m	10502,708	Clothoïde 2	Parabole 2	60,44	78,56	360,557	584225,77	4061755,16	2,50	-2,50
Pk39m	10525,000	Droite 2	Parabole 2	60,89	79,84	360,557	584207,62	4061742,22	2,50	-2,50
Pk40m	10550,000	Droite 2	Pente 3	62,45	81,32	360,557	584187,27	4061727,70	2,50	-2,50
Pk41m	10575,000	Droite 2	Pente 3	63,06	82,81	360,557	584166,92	4061713,18	2,50	-2,50
Pk42m	10600,000	Droite 2	Pente 3	63,69	84,30	360,557	584146,56	4061698,67	2,50	-2,50
Pk43m	10625,000	Droite 2	Pente 3	63,88	85,78	360,557	584126,21	4061684,15	2,50	-2,50
Pk44m	10650,000	Droite 2	Pente 3	64,74	87,27	360,557	584105,86	4061669,63	2,50	-2,50
Pk45m	10675,000	Droite 2	Pente 3	66,80	88,76	360,557	584085,50	4061655,11	2,50	-2,50
Pk46m	10700,000	Droite 2	Pente 3	69,08	90,25	360,557	584065,15	4061640,60	2,50	-2,50
Pk47m	10725,000	Droite 2	Pente 3	70,98	91,73	360,557	584044,80	4061626,08	2,50	-2,50
Pk48m	10750,000	Droite 2	Pente 3	73,33	93,22	360,557	584024,44	4061611,56	2,50	-2,50
Pk49m	10775,000	Droite 2	Pente 3	77,12	94,71	360,557	584004,09	4061597,04	2,50	-2,50
Pk50m	10800,000	Droite 2	Pente 3	83,69	96,20	360,557	583983,74	4061582,53	2,50	-2,50
Pk51m	10825,000	Droite 2	Pente 3	89,99	97,68	360,557	583963,38	4061568,01	2,50	-2,50
Pk52m	10850,000	Droite 2	Pente 3	94,61	99,17	360,557	583943,03	4061553,49	2,50	-2,50
Pk53m	10875,000	Droite 2	Pente 3	97,79	100,66	360,557	583922,68	4061538,98	2,50	-2,50
Pk54m	10900,000	Droite 2	Pente 3	98,72	102,15	360,557	583902,33	4061524,46	2,50	-2,50
Pk55m	10925,000	Droite 2	Pente 3	99,37	103,63	360,557	583881,97	4061509,94	2,50	-2,50
Pk56m	10950,000	Droite 2	Pente 3	102,61	105,12	360,557	583861,62	4061495,42	2,50	-2,50
Pk57m	10975,000	Droite 2	Pente 3	109,66	106,61	360,557	583841,27	4061480,91	2,50	-2,50
Pk58m	11000,000	Droite 2	Pente 3	111,02	108,10	360,557	583820,91	4061466,39	2,50	-2,50
Pk59m	11025,000	Droite 2	Pente 3	112,36	109,58	360,557	583800,56	4061451,87	2,50	-2,50
Pk60m	11050,000	Droite 2	Pente 3	113,21	111,07	360,557	583780,21	4061437,36	2,50	-2,50
Pk61m	11075,000	Droite 2	Pente 3	114,20	112,56	360,557	583759,85	4061422,84	2,50	-2,50
Pk62m	11100,000	Droite 2	Pente 3	115,96	114,05	360,557	583739,50	4061408,32	2,50	-2,50
Pk63m	11125,000	Droite 2	Pente 3	117,77	115,53	360,557	583719,15	4061393,80	2,50	-2,50
Pk64m	11150,000	Droite 2	Pente 3	119,17	117,02	360,557	583698,79	4061379,29	2,50	-2,50
Pk65m	11175,000	Droite 2	Pente 3	121,26	118,51	360,557	583678,44	4061364,77	2,50	-2,50
Pk66m	11200,000	Droite 2	Pente 3	122,93	120,00	360,557	583658,09	4061350,25	2,50	-2,50
Pk67m	11225,000	Droite 2	Pente 3	122,80	121,48	360,557	583637,73	4061335,74	2,50	-2,50
Pk68m	11231,008	Clothoïde 3	Pente 3	122,92	121,84	360,557	583632,84	4061332,25	2,50	-2,50
Pk69m	11250,000	Clothoïde 3	Pente 3	122,60	122,97	360,801	583617,37	4061321,24	1,14	-2,50
Pk70m	11275,000	Clothoïde 3	Pente 3	123,66	124,46	361,867	583596,85	4061306,95	-0,64	-2,50
Pk71m	11300,000	Clothoïde 3	Pente 3	125,39	125,95	363,779	583576,01	4061293,14	-2,43	-2,50
Pk72m	11309,287	Arc 2	Pente 3	126,00	126,50	364,705	583568,15	4061288,19	-3,09	-3,09
Pk73m	11325,000	Arc 2	Pente 3	127,64	127,43	366,370	583554,69	4061280,10	-3,09	-3,09
Pk74m	11350,000	Arc 2	Pente 3	132,15	128,92	369,020	583532,84	4061267,95	-3,09	-3,09
Pk75m	11375,000	Arc 2	Pente 3	136,33	130,41	371,670	583510,50	4061256,72	-3,09	-3,09
Pk76m	11400,000	Arc 2	Pente 3	139,22	131,90	374,319	583487,72	4061246,43	-3,09	-3,09
Pk77m	11425,000	Arc 2	Pente 3	140,98	133,38	376,969	583464,53	4061237,10	-3,09	-3,09
Pk78m	11450,000	Arc 2	Pente 3	143,08	134,87	379,619	583440,97	4061228,74	-3,09	-3,09
Pk79m	11475,000	Arc 2	Pente 3	145,44	136,36	382,268	583417,09	4061221,37	-3,09	-3,09
Pk80m	11500,000	Arc 2	Pente 3	147,15	137,85	384,918	583392,91	4061215,00	-3,09	-3,09
Pk81m	11525,000	Arc 2	Pente 3	149,98	139,33	387,567	583368,50	4061209,64	-3,09	-3,09

Pk82m	11550,000	Arc 2	Pente 3	151,03	140,82	390,217	583343,88	4061205,30	-3,09	-3,09
Pk83m	11575,000	Arc 2	Pente 3	150,04	142,31	392,867	583319,10	4061201,99	-3,09	-3,09
Pk84m	11600,000	Arc 2	Pente 3	147,91	143,80	395,516	583294,21	4061199,71	-3,09	-3,09
Pk85m	11625,000	Arc 2	Pente 3	145,62	145,28	398,166	583269,24	4061198,47	-3,09	-3,09
Pk86m	11650,000	Arc 2	Pente 3	146,94	146,77	0,816	583244,24	4061198,27	-3,09	-3,09
Pk87m	11675,000	Arc 2	Pente 3	147,45	148,26	3,465	583219,26	4061199,11	-3,09	-3,09
Pk88m	11700,000	Arc 2	Pente 3	149,57	149,75	6,115	583194,33	4061200,99	-3,09	-3,09
Pk89m	11725,000	Arc 2	Pente 3	150,11	151,23	8,764	583169,50	4061203,90	-3,09	-3,09
Pk90m	11735,108	Arc 2	Pente 3	148,55	151,83	9,836	583159,50	4061205,38	-3,09	-3,09
Pk91m	11750,000	Clothoïde 4	Pente 3	146,09	152,72	11,264	583144,81	4061207,84	-2,03	-2,50
Pk92m	11775,000	Clothoïde 4	Pente 3	141,05	154,21	12,986	583120,27	4061212,60	-0,24	-2,50
Pk93m	11800,000	Clothoïde 4	Pente 3	137,67	155,70	13,863	583095,83	4061217,86	1,54	-2,50
Pk94m	11813,386	Clothoïde 4	Pente 3	138,28	156,49	13,984	583082,77	4061220,77	2,50	-2,50
Pk95m	11825,000	Droite 3	Pente 3	138,95	157,18	13,984	583071,43	4061223,30	2,50	-2,50
Pk96m	11850,000	Droite 3	Pente 3	140,67	158,67	13,984	583047,03	4061228,74	2,50	-2,50
Pk97m	11875,000	Droite 3	Pente 3	139,30	160,16	13,984	583022,63	4061234,19	2,50	-2,50
Pk98m	11900,000	Droite 3	Pente 3	138,41	161,65	13,984	582998,23	4061239,64	2,50	-2,50
Pk99m	11925,000	Droite 3	Pente 3	141,08	163,13	13,984	582973,83	4061245,09	2,50	-2,50
Pk100m	11950,000	Droite 3	Pente 3	141,55	164,62	13,984	582949,43	4061250,53	2,50	-2,50
Pk101m	11975,000	Droite 3	Pente 3	142,30	166,11	13,984	582925,04	4061255,98	2,50	-2,50
Pk102m	12000,000	Droite 3	Pente 3	144,37	167,60	13,984	582900,64	4061261,43	2,50	-2,50
Pk103m	12025,000	Droite 3	Pente 3	147,90	169,08	13,984	582876,24	4061266,88	2,50	-2,50
Pk104m	12050,000	Droite 3	Pente 3	152,38	170,57	13,984	582851,84	4061272,32	2,50	-2,50
Pk105m	12075,000	Droite 3	Pente 3	157,05	172,06	13,984	582827,44	4061277,77	2,50	-2,50
Pk106m	12089,580	Clothoïde 5	Pente 3	160,19	172,92	13,984	582813,21	4061280,95	2,50	-2,50
Pk107m	12100,000	Clothoïde 5	Pente 3	162,09	173,54	13,913	582803,04	4061283,21	2,50	-1,76
Pk108m	12125,000	Clothoïde 5	Pente 3	164,00	175,03	13,163	582778,61	4061288,52	2,50	0,03
Pk109m	12150,000	Clothoïde 5	Pente 3	165,51	176,52	11,595	582754,08	4061293,37	2,50	1,82
Pk110m	12175,000	Clothoïde 5	Pente 3	167,35	178,01	9,210	582729,42	4061297,47	3,60	3,60
Pk111m	12178,395	Arc 3	Pente 3	167,75	178,21	8,823	582726,06	4061297,95	3,84	3,84
Pk112m	12200,000	Arc 3	Pente 3	171,57	179,49	6,312	582704,61	4061300,51	3,84	3,84
Pk113m	12225,000	Arc 3	Pente 3	178,53	180,98	3,406	582679,69	4061302,41	3,84	3,84
Pk114m	12250,000	Arc 3	Pente 3	186,53	182,47	0,501	582654,70	4061303,18	3,84	3,84
Pk115m	12275,000	Arc 3	Pente 3	196,81	183,96	397,595	582629,70	4061302,81	3,84	3,84
Pk116m	12300,000	Arc 3	Pente 3	205,50	185,44	394,690	582604,75	4061301,29	3,84	3,84
Pk117m	12325,000	Arc 3	Pente 3	207,10	186,93	391,784	582579,90	4061298,64	3,84	3,84

Pk118m	12350,000	Arc 3	Pente 3	208,17	188,42	388,878	582555,19	4061294,86	3,84	3,84
Pk119m	12375,000	Arc 3	Pente 3	211,59	189,91	385,973	582530,67	4061289,96	3,84	3,84
Pk120m	12400,000	Arc 3	Pente 3	214,41	191,39	383,067	582506,41	4061283,94	3,84	3,84
Pk121m	12425,000	Arc 3	Pente 3	210,66	192,88	380,162	582482,45	4061276,82	3,84	3,84
Pk122m	12450,000	Arc 3	Pente 3	203,86	194,37	377,256	582458,84	4061268,61	3,84	3,84
Pk123m	12475,000	Arc 3	Pente 3	219,39	195,86	374,351	582435,62	4061259,34	3,84	3,84
Pk124m	12500,000	Arc 3	Parabole 3	226,06	197,34	371,445	582412,86	4061249,01	3,84	3,84
Pk125m	12525,000	Arc 3	Parabole 3	226,19	198,75	368,539	582390,58	4061237,66	3,84	3,84
Pk126m	12550,000	Arc 3	Parabole 3	226,29	200,06	365,634	582368,85	4061225,31	3,84	3,84
Pk127m	12575,000	Arc 3	Parabole 3	227,08	201,28	362,728	582347,71	4061211,97	3,84	3,84
Pk128m	12600,000	Arc 3	Parabole 3	228,17	202,41	359,823	582327,19	4061197,69	3,84	3,84
Pk129m	12625,000	Arc 3	Parabole 3	226,63	203,45	356,917	582307,35	4061182,48	3,84	3,84
Pk130m	12650,000	Arc 3	Parabole 3	222,63	204,39	354,012	582288,23	4061166,39	3,84	3,84
Pk131m	12667,375	Arc 3	Parabole 3	221,08	204,99	351,992	582275,38	4061154,69	3,84	3,84
Pk132m	12675,000	Clothoïde 6	Parabole 3	221,40	205,24	351,144	582269,85	4061149,44	3,30	3,30
Pk133m	12700,000	Clothoïde 6	Parabole 3	222,85	206,00	348,897	582252,19	4061131,75	2,50	1,51
Pk134m	12725,000	Clothoïde 6	Parabole 3	228,95	206,67	347,468	582235,04	4061113,55	2,50	-0,27
Pk135m	12750,000	Clothoïde 6	Parabole 3	235,07	207,24	346,856	582218,19	4061095,09	2,50	-2,06
Pk136m	12756,190	Clothoïde 6	Parabole 3	236,42	207,36	346,831	582214,04	4061090,50	2,50	-2,50
Pk137m	12775,000	Droite 4	Parabole 3	241,17	207,72	346,831	582201,42	4061076,55	2,50	-2,50
Pk138m	12800,000	Droite 4	Parabole 3	237,58	208,10	346,831	582184,64	4061058,02	2,50	-2,50
Pk139m	12825,000	Droite 4	Parabole 3	229,60	208,40	346,831	582167,86	4061039,48	2,50	-2,50
Pk140m	12850,000	Droite 4	Parabole 3	220,60	208,60	346,831	582151,09	4061020,95	2,50	-2,50
Pk141m	12875,000	Droite 4	Parabole 3	213,05	208,71	346,831	582134,31	4061002,41	2,50	-2,50
Pk142m	12900,000	Droite 4	Parabole 3	207,68	208,72	346,831	582117,53	4060983,87	2,50	-2,50
Pk143m	12925,000	Droite 4	Parabole 3	208,77	208,64	346,831	582100,76	4060965,34	2,50	-2,50
Pk144m	12950,000	Droite 4	Parabole 3	206,40	208,47	346,831	582083,98	4060946,80	2,50	-2,50
Pk145m	12975,000	Droite 4	Parabole 3	203,76	208,21	346,831	582067,21	4060928,27	2,50	-2,50
Pk146m	13000,000	Droite 4	Parabole 3	204,78	207,86	346,831	582050,43	4060909,73	2,50	-2,50
Pk147m	13025,000	Droite 4	Parabole 3	206,40	207,41	346,831	582033,65	4060891,20	2,50	-2,50

Pk148m	13050,000	Droite 4	Parabole 3	207,84	206,87	346,831	582016,88	4060872,66	2,50	-2,50
Pk149m	13075,000	Droite 4	Parabole 3	208,94	206,23	346,831	582000,10	4060854,13	2,50	-2,50
Pk150m	13100,000	Droite 4	Pente 4	212,61	205,54	346,831	581983,32	4060835,59	2,50	-2,50
Pk151m	13125,000	Droite 4	Pente 4	217,34	204,86	346,831	581966,55	4060817,06	2,50	-2,50
Pk152m	13150,000	Droite 4	Pente 4	220,26	204,17	346,831	581949,77	4060798,52	2,50	-2,50
Pk153m	13175,000	Droite 4	Pente 4	224,81	203,48	346,831	581933,00	4060779,99	2,50	-2,50
Pk154m	13200,000	Droite 4	Pente 4	228,78	202,79	346,831	581916,22	4060761,45	2,50	-2,50
Pk155m	13225,000	Droite 4	Pente 4	232,33	202,10	346,831	581899,44	4060742,92	2,50	-2,50
Pk156m	13250,000	Droite 4	Pente 4	234,06	201,42	346,831	581882,67	4060724,38	2,50	-2,50
Pk157m	13275,000	Droite 4	Pente 4	229,26	200,73	346,831	581865,89	4060705,84	2,50	-2,50
Pk158m	13300,000	Droite 4	Pente 4	221,70	200,04	346,831	581849,11	4060687,31	2,50	-2,50
Pk159m	13325,000	Droite 4	Pente 4	216,27	199,35	346,831	581832,34	4060668,77	2,50	-2,50
Pk160m	13350,000	Droite 4	Pente 4	214,26	198,66	346,831	581815,56	4060650,24	2,50	-2,50
Pk161m	13375,000	Droite 4	Pente 4	212,53	197,98	346,831	581798,79	4060631,70	2,50	-2,50
Pk162m	13400,000	Droite 4	Pente 4	210,88	197,29	346,831	581782,01	4060613,17	2,50	-2,50
Pk163m	13425,000	Droite 4	Pente 4	209,23	196,60	346,831	581765,23	4060594,63	2,50	-2,50
Pk164m	13450,000	Droite 4	Pente 4	205,77	195,91	346,831	581748,46	4060576,10	2,50	-2,50
Pk165m	13475,000	Droite 4	Pente 4	203,56	195,22	346,831	581731,68	4060557,56	2,50	-2,50
Pk166m	13500,000	Droite 4	Pente 4	202,19	194,54	346,831	581714,90	4060539,03	2,50	-2,50
Pk167m	13525,000	Droite 4	Pente 4	202,15	193,85	346,831	581698,13	4060520,49	2,50	-2,50
Pk168m	13550,000	Droite 4	Pente 4	200,38	193,16	346,831	581681,35	4060501,96	2,50	-2,50
Pk169m	13575,000	Droite 4	Pente 4	198,62	192,47	346,831	581664,58	4060483,42	2,50	-2,50
Pk170m	13600,000	Droite 4	Pente 4	197,65	191,78	346,831	581647,80	4060464,89	2,50	-2,50
Pk171m	13625,000	Droite 4	Pente 4	197,59	191,10	346,831	581631,02	4060446,35	2,50	-2,50
Pk172m	13650,000	Droite 4	Parabole 4	193,53	190,45	346,831	581614,25	4060427,81	2,50	-2,50
Pk173m	13675,000	Droite 4	Parabole 4	189,59	189,89	346,831	581597,47	4060409,28	2,50	-2,50
Pk174m	13700,000	Droite 4	Parabole 4	187,93	189,44	346,831	581580,69	4060390,74	2,50	-2,50
Pk175m	13725,000	Droite 4	Parabole 4	188,25	189,09	346,831	581563,92	4060372,21	2,50	-2,50
Pk176m	13746,284	Arc 4	Parabole 4	188,76	188,87	346,831	581549,64	4060356,43	2,50	-2,50
Pk177m	13750,000	Arc 4	Parabole 4	189,10	188,84	346,713	581547,15	4060353,67	2,50	-2,50

Pk178m	13775,000	Arc 4	Parabole 4	188,90	188,69	345,917	581530,52	4060335,00	2,50	-2,50
Pk179m	13800,000	Arc 4	Parabole 4	185,82	188,64	345,122	581514,13	4060316,12	2,50	-2,50
Pk180m	13825,000	Arc 4	Parabole 4	179,91	188,69	344,326	581497,98	4060297,04	2,50	-2,50
Pk181m	13850,000	Arc 4	Parabole 4	175,75	188,84	343,531	581482,06	4060277,76	2,50	-2,50
Pk182m	13875,000	Arc 4	Parabole 4	178,10	189,09	342,735	581466,39	4060258,29	2,50	-2,50
Pk183m	13900,000	Arc 4	Parabole 4	175,61	189,43	341,940	581450,96	4060238,61	2,50	-2,50
Pk184m	13925,000	Arc 4	Parabole 4	166,59	189,88	341,144	581435,78	4060218,75	2,50	-2,50
Pk185m	13950,000	Arc 4	Parabole 4	159,53	190,43	340,349	581420,85	4060198,70	2,50	-2,50
Pk186m	13975,000	Arc 4	Parabole 4	155,62	191,08	339,553	581406,17	4060178,46	2,50	-2,50
Pk187m	14000,000	Arc 4	Parabole 4	151,26	191,83	338,758	581391,75	4060158,04	2,50	-2,50
Pk188m	14025,000	Arc 4	Parabole 4	156,60	192,68	337,962	581377,58	4060137,45	2,50	-2,50
Pk189m	14050,000	Arc 4	Parabole 4	161,98	193,63	337,166	581363,67	4060116,67	2,50	-2,50
Pk190m	14075,000	Arc 4	Parabole 4	156,13	194,68	336,371	581350,02	4060095,73	2,50	-2,50
Pk191m	14100,000	Arc 4	Parabole 4	144,56	195,83	335,575	581336,63	4060074,61	2,50	-2,50
Pk192m	14125,000	Arc 4	Parabole 4	137,87	197,08	334,780	581323,51	4060053,33	2,50	-2,50
Pk193m	14150,000	Arc 4	Pente 5	132,17	198,42	333,984	581310,66	4060031,89	2,50	-2,50
Pk194m	14175,000	Arc 4	Pente 5	125,22	199,81	333,189	581298,07	4060010,29	2,50	-2,50
Pk195m	14200,000	Arc 4	Pente 5	118,75	201,19	332,393	581285,76	4059988,54	2,50	-2,50
Pk196m	14225,000	Arc 4	Pente 5	115,05	202,58	331,598	581273,71	4059966,63	2,50	-2,50
Pk197m	14250,000	Arc 4	Pente 5	118,94	203,96	330,802	581261,95	4059944,57	2,50	-2,50
Pk198m	14275,000	Arc 4	Pente 5	128,23	205,34	330,007	581250,46	4059922,37	2,50	-2,50
Pk199m	14300,000	Arc 4	Pente 5	137,73	206,73	329,211	581239,24	4059900,02	2,50	-2,50
Pk200m	14325,000	Arc 4	Pente 5	153,93	208,11	328,415	581228,31	4059877,54	2,50	-2,50
Pk201m	14326,554	Arc 4	Pente 5	154,72	208,20	328,366	581227,64	4059876,14	2,50	-2,50
Pk202m	14350,000	Droite 5	Pente 5	166,27	209,50	328,366	581217,54	4059854,98	2,50	-2,50
Pk203m	14375,000	Droite 5	Pente 5	173,84	210,88	328,366	581206,76	4059832,42	2,50	-2,50
Pk204m	14400,000	Droite 5	Pente 5	179,36	212,26	328,366	581195,99	4059809,86	2,50	-2,50
Pk205m	14425,000	Droite 5	Pente 5	177,06	213,65	328,366	581185,21	4059787,31	2,50	-2,50
Pk206m	14450,000	Droite 5	Pente 5	171,18	215,03	328,366	581174,44	4059764,75	2,50	-2,50
Pk207m	14475,000	Droite 5	Pente 5	166,25	216,42	328,366	581163,66	4059742,19	2,50	-2,50

Pk208m	14500,000	Droite 5	Pente 5	166,31	217,80	328,366	581152,89	4059719,63	2,50	-2,50
Pk209m	14525,000	Droite 5	Pente 5	168,94	219,19	328,366	581142,11	4059697,07	2,50	-2,50
Pk210m	14550,000	Droite 5	Pente 5	170,18	220,57	328,366	581131,34	4059674,51	2,50	-2,50
Pk211m	14550,900	Arc 5	Pente 5	170,17	220,62	328,366	581130,95	4059673,70	2,50	-2,50
Pk212m	14575,000	Arc 5	Pente 5	169,30	221,95	327,230	581120,76	4059651,86	2,50	-2,50
Pk213m	14600,000	Arc 5	Pente 5	166,41	223,34	326,051	581110,60	4059629,02	2,50	-2,50
Pk214m	14625,000	Arc 5	Pente 5	161,84	224,72	324,873	581100,87	4059605,99	2,50	-2,50
Pk215m	14650,000	Arc 5	Pente 5	157,01	226,11	323,694	581091,56	4059582,79	2,50	-2,50
Pk216m	14675,000	Arc 5	Pente 5	153,99	227,49	322,516	581082,69	4059559,42	2,50	-2,50
Pk217m	14700,000	Arc 5	Pente 5	152,67	228,87	321,337	581074,24	4059535,88	2,50	-2,50
Pk218m	14725,000	Arc 5	Pente 5	152,30	230,26	320,159	581066,24	4059512,20	2,50	-2,50
Pk219m	14750,000	Arc 5	Pente 5	153,36	231,64	318,980	581058,68	4059488,37	2,50	-2,50
Pk220m	14775,000	Arc 5	Pente 5	152,19	233,03	317,802	581051,55	4059464,41	2,50	-2,50
Pk221m	14800,000	Arc 5	Parabole 5	150,58	234,41	316,623	581044,88	4059440,32	2,50	-2,50
Pk222m	14825,000	Arc 5	Parabole 5	144,01	235,76	315,445	581038,65	4059416,11	2,50	-2,50
Pk223m	14850,000	Arc 5	Parabole 5	112,70	237,09	314,266	581032,87	4059391,79	2,50	-2,50
Pk224m	14875,000	Arc 5	Parabole 5	119,43	238,39	313,088	581027,54	4059367,36	2,50	-2,50
Pk225m	14900,000	Arc 5	Parabole 5	136,84	239,67	311,909	581022,66	4059342,84	2,50	-2,50
Pk226m	14925,000	Arc 5	Parabole 5	155,18	240,91	310,731	581018,24	4059318,24	2,50	-2,50
Pk227m	14950,000	Arc 5	Parabole 5	171,10	242,14	309,552	581014,27	4059293,55	2,50	-2,50
Pk228m	14975,000	Arc 5	Parabole 5	185,00	243,33	308,374	581010,76	4059268,80	2,50	-2,50
Pk229m	15000,000	Arc 5	Parabole 5	192,78	244,50	307,195	581007,71	4059243,99	2,50	-2,50
Pk230m	15025,000	Arc 5	Parabole 5	195,33	245,64	306,017	581005,12	4059219,12	2,50	-2,50
Pk231m	15050,000	Arc 5	Parabole 5	197,81	246,75	304,838	581003,00	4059194,21	2,50	-2,50
Pk232m	15075,000	Arc 5	Parabole 5	203,40	247,83	303,660	581001,33	4059169,27	2,50	-2,50
Pk233m	15100,000	Arc 5	Parabole 5	209,62	248,89	302,481	581000,12	4059144,30	2,50	-2,50
Pk234m	15125,000	Arc 5	Parabole 5	216,40	249,93	301,303	580999,38	4059119,31	2,50	-2,50
Pk235m	15150,000	Arc 5	Parabole 5	222,45	250,93	300,124	580999,10	4059094,31	2,50	-2,50
Pk236m	15175,000	Arc 5	Parabole 5	231,09	251,91	298,946	580999,28	4059069,31	2,50	-2,50
Pk237m	15200,000	Arc 5	Parabole 5	237,67	252,86	297,767	580999,93	4059044,32	2,50	-2,50

Pk238m	15225,000	Arc 5	Parabole 5	245,46	253,78	296,589	581001,04	4059019,35	2,50	-2,50
Pk239m	15250,000	Arc 5	Parabole 5	253,14	254,68	295,410	581002,61	4058994,40	2,50	-2,50
Pk240m	15275,000	Arc 5	Parabole 5	259,63	255,55	294,232	581004,64	4058969,48	2,50	-2,50
Pk241m	15300,000	Arc 5	Parabole 5	263,18	256,40	293,053	581007,13	4058944,60	2,50	-2,50
Pk242m	15325,000	Arc 5	Parabole 5	263,94	257,21	291,875	581010,08	4058919,78	2,50	-2,50
Pk243m	15350,000	Arc 5	Parabole 5	264,74	258,00	290,696	581013,49	4058895,01	2,50	-2,50
Pk244m	15375,000	Arc 5	Parabole 5	269,55	258,76	289,518	581017,36	4058870,32	2,50	-2,50
Pk245m	15400,000	Arc 5	Parabole 5	276,66	259,50	288,339	581021,69	4058845,69	2,50	-2,50
Pk246m	15425,000	Arc 5	Parabole 5	280,20	260,21	287,161	581026,47	4058821,15	2,50	-2,50
Pk247m	15450,000	Arc 5	Parabole 5	282,50	260,89	285,982	581031,70	4058796,71	2,50	-2,50
Pk248m	15475,000	Arc 5	Parabole 5	270,90	261,54	284,804	581037,39	4058772,36	2,50	-2,50
Pk249m	15500,000	Arc 5	Parabole 5	259,03	262,17	283,625	581043,53	4058748,13	2,50	-2,50
Pk250m	15525,000	Arc 5	Parabole 5	250,71	262,77	282,447	581050,11	4058724,01	2,50	-2,50
Pk251m	15550,000	Arc 5	Parabole 5	240,81	263,35	281,268	581057,14	4058700,02	2,50	-2,50
Pk252m	15575,000	Arc 5	Parabole 5	237,63	263,89	280,090	581064,61	4058676,16	2,50	-2,50
Pk253m	15600,000	Arc 5	Parabole 5	237,27	264,41	278,911	581072,52	4058652,45	2,50	-2,50
Pk254m	15625,000	Arc 5	Parabole 5	250,20	264,91	277,733	581080,87	4058628,88	2,50	-2,50
Pk255m	15650,000	Arc 5	Parabole 5	259,25	265,37	276,554	581089,65	4058605,48	2,50	-2,50
Pk256m	15675,000	Arc 5	Parabole 5	268,35	265,81	275,376	581098,87	4058582,24	2,50	-2,50
Pk257m	15676,692	Arc 5	Parabole 5	268,95	265,84	275,296	581099,51	4058580,67	2,50	-2,50
Pk258m	15700,000	Droite 6	Parabole 5	277,10	266,22	275,296	581108,33	4058559,10	2,50	-2,50
Pk259m	15725,000	Droite 6	Parabole 5	283,73	266,61	275,296	581117,79	4058535,96	2,50	-2,50
Pk260m	15750,000	Droite 6	Pente 6	287,28	266,97	275,296	581127,25	4058512,82	2,50	-2,50
Pk261m	15775,000	Droite 6	Pente 6	287,20	267,32	275,296	581136,71	4058489,67	2,50	-2,50
Pk262m	15800,000	Droite 6	Pente 6	284,37	267,66	275,296	581146,17	4058466,53	2,50	-2,50
Pk263m	15825,000	Droite 6	Pente 6	282,54	268,01	275,296	581155,63	4058443,39	2,50	-2,50
Pk264m	15846,397	Arc 6	Pente 6	284,10	268,31	275,296	581163,72	4058423,59	2,50	-2,50
Pk265m	15850,000	Arc 6	Pente 6	284,70	268,36	275,500	581165,08	4058420,25	2,50	-2,50
Pk266m	15875,000	Arc 6	Pente 6	291,61	268,71	276,915	581174,21	4058396,98	2,50	-2,50
Pk267m	15900,000	Arc 6	Pente 6	288,73	269,06	278,330	581182,82	4058373,50	2,50	-2,50

Pk268m	15925,000	Arc 6	Pente 6	285,09	269,41	279,746	581190,90	4058349,85	2,50	-2,50
Pk269m	15950,000	Arc 6	Pente 6	282,89	269,76	281,161	581198,45	4058326,02	2,50	-2,50
Pk270m	15975,000	Arc 6	Pente 6	279,37	270,11	282,576	581205,48	4058302,03	2,50	-2,50
Pk271m	16000,000	Arc 6	Pente 6	276,52	270,46	283,991	581211,97	4058277,88	2,50	-2,50
Pk272m	16025,000	Arc 6	Pente 6	283,43	270,81	285,407	581217,92	4058253,60	2,50	-2,50
Pk273m	16050,000	Arc 6	Pente 6	295,61	271,16	286,822	581223,33	4058229,19	2,50	-2,50
Pk274m	16075,000	Arc 6	Pente 6	304,12	271,51	288,237	581228,19	4058204,67	2,50	-2,50
Pk275m	16100,000	Arc 6	Pente 6	294,97	271,86	289,653	581232,51	4058180,05	2,50	-2,50
Pk276m	16125,000	Arc 6	Pente 6	293,24	272,21	291,068	581236,28	4058155,34	2,50	-2,50
Pk277m	16150,000	Arc 6	Pente 6	297,79	272,56	292,483	581239,51	4058130,55	2,50	-2,50
Pk278m	16175,000	Arc 6	Pente 6	306,46	272,91	293,898	581242,17	4058105,69	2,50	-2,50
Pk279m	16200,000	Arc 6	Pente 6	306,58	273,26	295,314	581244,29	4058080,78	2,50	-2,50
Pk280m	16225,000	Arc 6	Pente 6	301,09	273,61	296,729	581245,85	4058055,83	2,50	-2,50
Pk281m	16250,000	Arc 6	Pente 6	295,72	273,96	298,144	581246,86	4058030,85	2,50	-2,50
Pk282m	16275,000	Arc 6	Pente 6	288,70	274,30	299,560	581247,31	4058005,85	2,50	-2,50
Pk283m	16300,000	Arc 6	Pente 6	292,11	274,65	300,975	581247,20	4057980,85	2,50	-2,50
Pk284m	16311,807	Arc 6	Pente 6	293,86	274,82	301,643	581246,96	4057969,05	2,50	-2,50
Pk285m	16325,000	Droite 7	Pente 6	295,04	275,00	301,643	581246,62	4057955,86	2,50	-2,50
Pk286m	16350,000	Droite 7	Pente 6	293,03	275,35	301,643	581245,97	4057930,87	2,50	-2,50
Pk287m	16375,000	Droite 7	Pente 6	284,24	275,70	301,643	581245,33	4057905,88	2,50	-2,50
Pk288m	16400,000	Droite 7	Pente 6	278,12	276,05	301,643	581244,68	4057880,89	2,50	-2,50
Pk289m	16425,000	Droite 7	Pente 6	275,54	276,40	301,643	581244,04	4057855,89	2,50	-2,50
Pk290m	16450,000	Droite 7	Pente 6	275,04	276,75	301,643	581243,39	4057830,90	2,50	-2,50
Pk291m	16475,000	Droite 7	Pente 6	277,02	277,10	301,643	581242,75	4057805,91	2,50	-2,50
Pk292m	16500,000	Droite 7	Pente 6	276,18	277,45	301,643	581242,10	4057780,92	2,50	-2,50
Pk293m	16525,000	Droite 7	Pente 6	276,06	277,80	301,643	581241,46	4057755,93	2,50	-2,50
Pk294m	16550,000	Droite 7	Pente 6	278,51	278,15	301,643	581240,81	4057730,94	2,50	-2,50
Pk295m	16575,000	Droite 7	Pente 6	280,73	278,50	301,643	581240,17	4057705,94	2,50	-2,50
Pk296m	16600,000	Droite 7	Pente 6	287,52	278,85	301,643	581239,52	4057680,95	2,50	-2,50
Pk297m	16625,000	Droite 7	Pente 6	295,82	279,20	301,643	581238,88	4057655,96	2,50	-2,50

Pk298m	16650,000	Droite 7	Pente 6	300,80	279,55	301,643	581238,23	4057630,97	2,50	-2,50
Pk299m	16656,605	Arc 7	Pente 6	301,51	279,64	301,643	581238,06	4057624,37	2,50	-2,50
Pk300m	16675,000	Arc 7	Pente 6	300,56	279,90	302,484	581237,47	4057605,98	2,50	-2,50
Pk301m	16700,000	Arc 7	Pente 6	288,56	280,25	303,627	581236,27	4057581,01	2,50	-2,50
Pk302m	16725,000	Arc 7	Pente 6	280,04	280,60	304,770	581234,62	4057556,07	2,50	-2,50
Pk303m	16750,000	Arc 7	Pente 6	279,24	280,94	305,913	581232,52	4057531,15	2,50	-2,50
Pk304m	16775,000	Arc 7	Pente 6	282,76	281,29	307,057	581229,98	4057506,28	2,50	-2,50
Pk305m	16800,000	Arc 7	Pente 6	290,85	281,64	308,200	581226,99	4057481,46	2,50	-2,50
Pk306m	16825,000	Arc 7	Pente 6	294,57	281,99	309,343	581223,56	4057456,70	2,50	-2,50
Pk307m	16850,000	Arc 7	Pente 6	287,80	282,34	310,486	581219,68	4057432,00	2,50	-2,50
Pk308m	16875,000	Arc 7	Pente 6	275,84	282,69	311,629	581215,36	4057407,38	2,50	-2,50
Pk309m	16900,000	Arc 7	Pente 6	263,74	283,04	312,772	581210,60	4057382,84	2,50	-2,50
Pk310m	16925,000	Arc 7	Pente 6	254,17	283,39	313,915	581205,40	4057358,39	2,50	-2,50
Pk311m	16950,000	Arc 7	Pente 6	239,94	283,74	315,058	581199,76	4057334,03	2,50	-2,50
Pk312m	16975,000	Arc 7	Pente 6	231,65	284,09	316,201	581193,68	4057309,78	2,50	-2,50
Pk313m	17000,000	Arc 7	Pente 6	223,46	284,44	317,344	581187,17	4057285,64	2,50	-2,50
Pk314m	17025,000	Arc 7	Pente 6	214,17	284,79	318,487	581180,23	4057261,63	2,50	-2,50
Pk315m	17050,000	Arc 7	Pente 6	218,09	285,14	319,630	581172,86	4057237,74	2,50	-2,50
Pk316m	17075,000	Arc 7	Parabole 6	230,37	285,49	320,773	581165,06	4057213,99	2,50	-2,50
Pk317m	17100,000	Arc 7	Parabole 6	241,35	285,79	321,916	581156,83	4057190,38	2,50	-2,50
Pk318m	17125,000	Arc 7	Parabole 6	253,69	286,02	323,059	581148,18	4057166,92	2,50	-2,50
Pk319m	17150,000	Arc 7	Parabole 6	267,43	286,16	324,203	581139,11	4057143,63	2,50	-2,50
Pk320m	17175,000	Arc 7	Parabole 6	277,72	286,22	325,346	581129,63	4057120,50	2,50	-2,50
Pk321m	17200,000	Arc 7	Parabole 6	286,91	286,20	326,489	581119,73	4057097,54	2,50	-2,50
Pk322m	17225,000	Arc 7	Parabole 6	294,83	286,10	327,632	581109,42	4057074,76	2,50	-2,50
Pk323m	17250,000	Arc 7	Parabole 6	300,66	285,91	328,775	581098,70	4057052,18	2,50	-2,50
Pk324m	17275,000	Arc 7	Parabole 6	301,30	285,65	329,918	581087,58	4057029,79	2,50	-2,50
Pk325m	17300,000	Arc 7	Parabole 6	297,22	285,30	331,061	581076,06	4057007,60	2,50	-2,50
Pk326m	17325,000	Arc 7	Parabole 6	280,66	284,87	332,204	581064,15	4056985,62	2,50	-2,50
Pk327m	17350,000	Arc 7	Pente 7	277,07	284,39	333,347	581051,84	4056963,87	2,50	-2,50

Pk328m	17375,000	Arc 7	Pente 7	284,37	283,91	334,490	581039,14	4056942,33	2,50	-2,50
Pk329m	17400,000	Arc 7	Pente 7	291,69	283,43	335,633	581026,05	4056921,03	2,50	-2,50
Pk330m	17425,000	Arc 7	Pente 7	289,81	282,95	336,776	581012,59	4056899,96	2,50	-2,50
Pk331m	17450,000	Arc 7	Pente 7	284,31	282,48	337,919	580998,75	4056879,14	2,50	-2,50
Pk332m	17475,000	Arc 7	Pente 7	276,77	282,00	339,062	580984,54	4056858,58	2,50	-2,50
Pk333m	17500,000	Arc 7	Pente 7	266,80	281,52	340,205	580969,96	4056838,27	2,50	-2,50
Pk334m	17525,000	Arc 7	Pente 7	259,77	281,04	341,349	580955,02	4056818,22	2,50	-2,50
Pk335m	17550,000	Arc 7	Pente 7	249,13	280,56	342,492	580939,73	4056798,45	2,50	-2,50
Pk336m	17575,000	Arc 7	Pente 7	239,23	280,08	343,635	580924,08	4056778,95	2,50	-2,50
Pk337m	17600,000	Arc 7	Pente 7	227,92	279,60	344,778	580908,08	4056759,74	2,50	-2,50
Pk338m	17625,000	Arc 7	Pente 7	211,56	279,12	345,921	580891,74	4056740,82	2,50	-2,50
Pk339m	17650,000	Arc 7	Pente 7	221,12	278,65	347,064	580875,06	4056722,20	2,50	-2,50
Pk340m	17675,000	Arc 7	Pente 7	225,23	278,17	348,207	580858,05	4056703,88	2,50	-2,50
Pk341m	17700,000	Arc 7	Pente 7	235,20	277,69	349,350	580840,72	4056685,86	2,50	-2,50
Pk342m	17725,000	Arc 7	Pente 7	239,26	277,21	350,493	580823,06	4056668,16	2,50	-2,50
Pk343m	17750,000	Arc 7	Pente 7	237,53	276,73	351,636	580805,09	4056650,79	2,50	-2,50
Pk344m	17775,000	Arc 7	Pente 7	234,96	276,25	352,779	580786,81	4056633,73	2,50	-2,50
Pk345m	17800,000	Arc 7	Pente 7	230,40	275,77	353,922	580768,23	4056617,01	2,50	-2,50
Pk346m	17825,000	Arc 7	Parabole 7	222,97	275,30	355,065	580749,35	4056600,62	2,50	-2,50
Pk347m	17833,843	Arc 7	Parabole 7	220,83	275,13	355,470	580742,60	4056594,91	2,50	-2,50
Pk348m	17850,000	Droite 8	Parabole 7	219,37	274,82	355,470	580730,24	4056584,50	2,50	-2,50
Pk349m	17875,000	Droite 8	Parabole 7	217,57	274,37	355,470	580711,11	4056568,41	2,50	-2,50
Pk350m	17900,000	Droite 8	Parabole 7	221,80	273,93	355,470	580691,98	4056552,31	2,50	-2,50
Pk351m	17925,000	Droite 8	Parabole 7	229,56	273,50	355,470	580672,85	4056536,22	2,50	-2,50
Pk352m	17950,000	Droite 8	Parabole 7	237,60	273,08	355,470	580653,72	4056520,12	2,50	-2,50
Pk353m	17975,000	Droite 8	Parabole 7	243,07	272,68	355,470	580634,59	4056504,03	2,50	-2,50
Pk354m	18000,000	Droite 8	Parabole 7	239,55	272,30	355,470	580615,46	4056487,93	2,50	-2,50
Pk355m	18025,000	Droite 8	Parabole 7	234,68	271,92	355,470	580596,33	4056471,84	2,50	-2,50
Pk356m	18050,000	Droite 8	Parabole 7	230,89	271,56	355,470	580577,20	4056455,74	2,50	-2,50
Pk357m	18075,000	Droite 8	Parabole 7	230,79	271,22	355,470	580558,07	4056439,65	2,50	-2,50

Pk358m	18100,000	Droite 8	Parabole 7	231,07	270,89	355,470	580538,94	4056423,55	2,50	-2,50
Pk359m	18125,000	Droite 8	Parabole 7	232,08	270,57	355,470	580519,81	4056407,45	2,50	-2,50
Pk360m	18150,000	Droite 8	Parabole 7	233,13	270,27	355,470	580500,68	4056391,36	2,50	-2,50
Pk361m	18175,000	Droite 8	Parabole 7	232,85	269,98	355,470	580481,55	4056375,26	2,50	-2,50
Pk362m	18200,000	Droite 8	Parabole 7	217,24	269,70	355,470	580462,42	4056359,17	2,50	-2,50
Pk363m	18225,000	Droite 8	Parabole 7	224,15	269,44	355,470	580443,29	4056343,07	2,50	-2,50
Pk364m	18250,000	Droite 8	Parabole 7	240,53	269,19	355,470	580424,17	4056326,98	2,50	-2,50
Pk365m	18275,000	Droite 8	Parabole 7	251,62	268,96	355,470	580405,04	4056310,88	2,50	-2,50
Pk366m	18300,000	Droite 8	Parabole 7	245,33	268,74	355,470	580385,91	4056294,79	2,50	-2,50
Pk367m	18325,000	Droite 8	Parabole 7	227,58	268,53	355,470	580366,78	4056278,69	2,50	-2,50
Pk368m	18350,000	Droite 8	Parabole 7	224,23	268,34	355,470	580347,65	4056262,59	2,50	-2,50
Pk369m	18375,000	Droite 8	Parabole 7	215,54	268,16	355,470	580328,52	4056246,50	2,50	-2,50
Pk370m	18400,000	Droite 8	Parabole 7	225,58	267,99	355,470	580309,39	4056230,40	2,50	-2,50
Pk371m	18425,000	Droite 8	Parabole 7	240,64	267,84	355,470	580290,26	4056214,31	2,50	-2,50
Pk372m	18450,000	Droite 8	Parabole 7	257,80	267,70	355,470	580271,13	4056198,21	2,50	-2,50
Pk373m	18475,000	Droite 8	Parabole 7	269,99	267,58	355,470	580252,00	4056182,12	2,50	-2,50
Pk374m	18500,000	Droite 8	Parabole 7	282,85	267,47	355,470	580232,87	4056166,02	2,50	-2,50
Pk375m	18525,000	Droite 8	Parabole 7	297,60	267,38	355,470	580213,74	4056149,93	2,50	-2,50
Pk376m	18550,000	Droite 8	Parabole 7	300,77	267,30	355,470	580194,61	4056133,83	2,50	-2,50
Pk377m	18575,000	Droite 8	Parabole 7	291,22	267,23	355,470	580175,48	4056117,73	2,50	-2,50
Pk378m	18600,000	Droite 8	Parabole 7	281,23	267,17	355,470	580156,35	4056101,64	2,50	-2,50
Pk379m	18600,485	Arc 8	Parabole 7	281,04	267,17	355,470	580155,98	4056101,33	2,50	-2,50
Pk380m	18625,000	Arc 8	Parabole 7	273,20	267,13	356,375	580137,11	4056085,68	2,50	-2,50
Pk381m	18650,000	Arc 8	Parabole 7	271,81	267,11	357,299	580117,64	4056070,00	2,50	-2,50
Pk382m	18675,000	Arc 8	Parabole 7	274,69	267,10	358,223	580097,95	4056054,60	2,50	-2,50
Pk383m	18700,000	Arc 8	Parabole 7	279,71	267,10	359,146	580078,03	4056039,49	2,50	-2,50
Pk384m	18725,000	Arc 8	Parabole 7	280,38	267,11	360,070	580057,89	4056024,67	2,50	-2,50
Pk385m	18750,000	Arc 8	Parabole 7	277,47	267,14	360,993	580037,55	4056010,15	2,50	-2,50
Pk386m	18775,000	Arc 8	Parabole 7	268,73	267,19	361,917	580016,99	4055995,92	2,50	-2,50
Pk387m	18800,000	Arc 8	Parabole 7	256,31	267,24	362,841	579996,23	4055981,99	2,50	-2,50

Pk388m	18825,000	Arc 8	Parabole 7	244,44	267,31	363,764	579975,27	4055968,36	2,50	-2,50
Pk389m	18850,000	Arc 8	Parabole 7	234,54	267,40	364,688	579954,12	4055955,04	2,50	-2,50
Pk390m	18875,000	Arc 8	Parabole 7	225,67	267,50	365,612	579932,77	4055942,03	2,50	-2,50
Pk391m	18900,000	Arc 8	Parabole 7	224,77	267,61	366,535	579911,24	4055929,33	2,50	-2,50
Pk392m	18925,000	Arc 8	Parabole 7	231,98	267,74	367,459	579889,52	4055916,94	2,50	-2,50
Pk393m	18950,000	Arc 8	Parabole 7	228,13	267,88	368,382	579867,63	4055904,87	2,50	-2,50
Pk394m	18968,429	Arc 8	Parabole 7	223,22	267,99	369,063	579851,38	4055896,18	2,50	-2,50
Pk395m	18975,000	Droite 9	Parabole 7	220,71	268,03	369,063	579845,57	4055893,11	2,50	-2,50
Pk396m	19000,000	Droite 9	Parabole 7	219,69	268,20	369,063	579823,46	4055881,43	2,50	-2,50
Pk397m	19025,000	Droite 9	Parabole 7	223,56	268,38	369,063	579801,36	4055869,76	2,50	-2,50
Pk398m	19050,000	Droite 9	Parabole 7	225,72	268,58	369,063	579779,25	4055858,08	2,50	-2,50
Pk399m	19075,000	Droite 9	Parabole 7	226,82	268,79	369,063	579757,15	4055846,40	2,50	-2,50
Pk400m	19100,000	Droite 9	Parabole 7	216,69	269,01	369,063	579735,04	4055834,73	2,50	-2,50
Pk401m	19125,000	Droite 9	Parabole 7	203,54	269,25	369,063	579712,93	4055823,05	2,50	-2,50
Pk402m	19150,000	Droite 9	Parabole 7	190,92	269,50	369,063	579690,83	4055811,38	2,50	-2,50
Pk403m	19174,587	Arc 9	Parabole 7	181,96	269,76	369,063	579669,09	4055799,89	2,50	-2,50
Pk404m	19175,000	Arc 9	Parabole 7	181,84	269,76	369,084	579668,72	4055799,70	2,50	-2,50
Pk405m	19200,000	Arc 9	Parabole 7	172,30	270,04	370,307	579646,50	4055788,24	2,50	-2,50
Pk406m	19225,000	Arc 9	Parabole 7	164,26	270,34	371,530	579624,07	4055777,22	2,50	-2,50
Pk407m	19250,000	Arc 9	Parabole 7	172,35	270,64	372,754	579601,42	4055766,62	2,50	-2,50
Pk408m	19275,000	Arc 9	Parabole 7	180,50	270,96	373,977	579578,58	4055756,47	2,50	-2,50
Pk409m	19300,000	Arc 9	Parabole 7	189,12	271,30	375,201	579555,54	4055746,75	2,50	-2,50
Pk410m	19325,000	Arc 9	Parabole 7	196,26	271,65	376,424	579532,33	4055737,48	2,50	-2,50
Pk411m	19350,000	Arc 9	Parabole 7	192,95	272,01	377,648	579508,94	4055728,65	2,50	-2,50
Pk412m	19375,000	Arc 9	Parabole 7	194,50	272,39	378,871	579485,38	4055720,28	2,50	-2,50
Pk413m	19400,000	Arc 9	Parabole 7	193,65	272,78	380,094	579461,67	4055712,36	2,50	-2,50
Pk414m	19423,750	Arc 9	Parabole 7	188,21	273,16	381,257	579439,00	4055705,26	2,50	-2,50
Pk415m	19425,000	Arc 9	Parabole 7	188,22	273,18	381,318	579437,81	4055704,90	2,50	-2,50
Pk416m	19450,000	Arc 9	Parabole 7	191,27	273,60	382,541	579413,81	4055697,90	2,50	-2,50
Pk417m	19475,000	Arc 9	Parabole 7	197,70	274,03	383,765	579389,68	4055691,36	2,50	-2,50

Pk418m	19500,000	Arc 9	Parabole 7	196,21	274,48	384,988	579365,43	4055685,29	2,50	-2,50
Pk419m	19525,000	Arc 9	Parabole 7	205,66	274,94	386,212	579341,07	4055679,68	2,50	-2,50
Pk420m	19550,000	Arc 9	Parabole 7	205,80	275,41	387,435	579316,60	4055674,54	2,50	-2,50
Pk421m	19575,000	Arc 9	Parabole 7	211,58	275,90	388,658	579292,04	4055669,88	2,50	-2,50
Pk422m	19600,000	Arc 9	Parabole 7	221,88	276,40	389,882	579267,40	4055665,68	2,50	-2,50
Pk423m	19625,000	Arc 9	Parabole 7	229,64	276,91	391,105	579242,67	4055661,97	2,50	-2,50
Pk424m	19650,000	Arc 9	Parabole 7	234,54	277,44	392,329	579217,89	4055658,72	2,50	-2,50
Pk425m	19672,913	Arc 9	Parabole 7	244,40	277,94	393,450	579195,12	4055656,17	2,50	-2,50
Pk426m	19675,000	Droite 10	Parabole 7	244,87	277,99	393,450	579193,04	4055655,95	2,50	-2,50
Pk427m	19700,000	Droite 10	Parabole 7	248,48	278,54	393,450	579168,17	4055653,39	2,50	-2,50
Pk428m	19725,000	Droite 10	Parabole 7	237,22	279,11	393,450	579143,30	4055650,82	2,50	-2,50
Pk429m	19750,000	Droite 10	Parabole 7	225,08	279,70	393,450	579118,44	4055648,25	2,50	-2,50
Pk430m	19775,000	Droite 10	Parabole 7	220,01	280,30	393,450	579093,57	4055645,68	2,50	-2,50
Pk431m	19800,000	Droite 10	Pente 8	210,96	280,91	393,450	579068,70	4055643,12	2,50	-2,50
Pk432m	19825,000	Droite 10	Pente 8	199,69	281,52	393,450	579043,83	4055640,55	2,50	-2,50
Pk433m	19829,845	Clothoïde 7	Pente 8	197,18	281,64	393,450	579039,01	4055640,05	2,50	-2,50
Pk434m	19850,000	Clothoïde 7	Pente 8	185,56	282,14	393,206	579018,97	4055637,95	2,50	-1,06
Pk435m	19875,000	Clothoïde 7	Pente 8	176,89	282,76	392,224	578994,13	4055635,12	2,50	0,73
Pk436m	19900,000	Clothoïde 7	Pente 8	170,68	283,38	390,491	578969,36	4055631,76	2,51	2,51
Pk437m	19925,000	Clothoïde 7	Pente 8	162,47	283,99	388,006	578944,71	4055627,59	4,30	4,30
Pk438m	19950,000	Clothoïde 7	Pente 8	152,62	284,61	384,769	578920,28	4055622,31	6,08	6,08
Pk439m	19959,454	Arc 10	Pente 8	148,46	284,84	383,350	578911,12	4055619,97	6,76	6,76
Pk440m	19975,000	Arc 10	Pente 8	147,15	285,23	380,927	578896,18	4055615,66	6,76	6,76
Pk441m	20000,000	Arc 10	Pente 8	146,83	285,84	377,030	578872,53	4055607,56	6,76	6,76
Pk442m	20025,000	Arc 10	Pente 8	148,90	286,46	373,134	578849,43	4055598,02	6,76	6,76
Pk443m	20050,000	Arc 10	Pente 8	151,31	287,08	369,237	578826,95	4055587,09	6,76	6,76
Pk444m	20075,000	Arc 10	Pente 8	155,51	287,70	365,341	578805,18	4055574,80	6,76	6,76
Pk445m	20100,000	Arc 10	Pente 8	161,32	288,31	361,444	578784,20	4055561,21	6,76	6,76
Pk446m	20125,000	Arc 10	Pente 8	157,69	288,93	357,548	578764,10	4055546,36	6,76	6,76
Pk447m	20140,798	Arc 10	Pente 8	154,10	289,32	355,085	578751,88	4055536,35	6,76	6,76

Pk448m	20150,000	Arc 10	Pente 8	153,78	289,55	353,651	578744,94	4055530,30	6,76	6,76
Pk449m	20175,000	Arc 10	Pente 8	153,71	290,16	349,755	578726,80	4055513,11	6,76	6,76
Pk450m	20200,000	Arc 10	Pente 8	152,08	290,78	345,858	578709,74	4055494,83	6,76	6,76
Pk451m	20225,000	Arc 10	Pente 8	152,59	291,40	341,962	578693,84	4055475,55	6,76	6,76
Pk452m	20250,000	Arc 10	Pente 8	156,83	292,02	338,065	578679,14	4055455,33	6,76	6,76
Pk453m	20275,000	Arc 10	Pente 8	161,54	292,63	334,169	578665,71	4055434,25	6,76	6,76
Pk454m	20300,000	Arc 10	Pente 8	168,57	293,25	330,272	578653,59	4055412,39	6,76	6,76
Pk455m	20322,143	Arc 10	Pente 8	168,55	293,80	326,821	578643,99	4055392,44	6,76	6,76
Pk456m	20325,000	Clothoïde 8	Pente 8	168,81	293,87	326,380	578642,83	4055389,83	6,55	6,55
Pk457m	20350,000	Clothoïde 8	Pente 8	163,33	294,48	322,946	578633,41	4055366,67	4,77	4,77
Pk458m	20375,000	Clothoïde 8	Pente 8	165,82	295,10	320,262	578625,11	4055343,09	2,98	2,98
Pk459m	20400,000	Clothoïde 8	Pente 8	170,74	295,72	318,331	578617,68	4055319,23	2,50	1,20
Pk460m	20425,000	Clothoïde 8	Pente 8	172,75	296,34	317,151	578610,82	4055295,18	2,50	-0,59
Pk461m	20450,000	Clothoïde 8	Pente 8	168,70	296,95	316,722	578604,27	4055271,06	2,50	-2,37
Pk462m	20451,752	Clothoïde 8	Pente 8	168,56	297,00	316,720	578603,82	4055269,36	2,50	-2,50
Pk463m	20475,000	Droite 11	Pente 8	175,69	297,57	316,720	578597,78	4055246,91	2,50	-2,50
Pk464m	20500,000	Droite 11	Pente 8	173,66	298,19	316,720	578591,29	4055222,77	2,50	-2,50
Pk465m	20525,000	Droite 11	Pente 8	166,35	298,80	316,720	578584,80	4055198,63	2,50	-2,50
Pk466m	20550,000	Droite 11	Pente 8	157,99	299,42	316,720	578578,31	4055174,49	2,50	-2,50
Pk467m	20575,000	Droite 11	Pente 8	152,82	300,04	316,720	578571,82	4055150,34	2,50	-2,50
Pk468m	20600,000	Droite 11	Pente 8	153,43	300,66	316,720	578565,33	4055126,20	2,50	-2,50
Pk469m	20625,000	Droite 11	Pente 8	157,32	301,27	316,720	578558,84	4055102,06	2,50	-2,50
Pk470m	20650,000	Droite 11	Pente 8	164,45	301,89	316,720	578552,35	4055077,91	2,50	-2,50
Pk471m	20660,043	Arc 11	Pente 8	167,07	302,14	316,720	578549,74	4055068,22	2,50	-2,50
Pk472m	20675,000	Arc 11	Pente 8	171,46	302,51	317,672	578545,75	4055053,80	2,50	-2,50
Pk473m	20700,000	Arc 11	Pente 8	188,71	303,12	319,264	578538,60	4055029,85	2,50	-2,50
Pk474m	20725,000	Arc 11	Pente 8	206,09	303,74	320,855	578530,85	4055006,08	2,50	-2,50
Pk475m	20750,000	Arc 11	Pente 8	218,40	304,36	322,446	578522,51	4054982,51	2,50	-2,50
Pk476m	20775,000	Arc 11	Pente 8	234,53	304,98	324,037	578513,59	4054959,16	2,50	-2,50
Pk477m	20800,000	Arc 11	Pente 8	242,50	305,59	325,629	578504,08	4054936,04	2,50	-2,50

Pk478m	20825,000	Arc 11	Pente 8	248,03	306,21	327,220	578494,00	4054913,16	2,50	-2,50
Pk479m	20850,000	Arc 11	Pente 8	254,85	306,83	328,811	578483,35	4054890,54	2,50	-2,50
Pk480m	20875,000	Arc 11	Pente 8	260,51	307,44	330,402	578472,14	4054868,20	2,50	-2,50
Pk481m	20900,000	Arc 11	Pente 8	270,59	308,06	331,993	578460,37	4054846,14	2,50	-2,50
Pk482m	20925,000	Arc 11	Pente 8	267,87	308,68	333,585	578448,06	4054824,39	2,50	-2,50
Pk483m	20950,000	Arc 11	Pente 8	258,37	309,30	335,176	578435,20	4054802,94	2,50	-2,50
Pk484m	20975,000	Arc 11	Pente 8	250,11	309,91	336,767	578421,82	4054781,83	2,50	-2,50
Pk485m	20992,691	Arc 11	Pente 8	245,14	310,35	337,893	578412,03	4054767,09	2,50	-2,50
Pk486m	21000,000	Arc 11	Pente 8	243,23	310,53	338,358	578407,91	4054761,06	2,50	-2,50
Pk487m	21025,000	Arc 11	Pente 8	239,09	311,15	339,949	578393,48	4054740,64	2,50	-2,50
Pk488m	21050,000	Arc 11	Pente 8	233,61	311,76	341,541	578378,55	4054720,59	2,50	-2,50
Pk489m	21075,000	Arc 11	Pente 8	232,28	312,38	343,132	578363,13	4054700,92	2,50	-2,50
Pk490m	21100,000	Arc 11	Pente 8	236,20	313,00	344,723	578347,21	4054681,64	2,50	-2,50
Pk491m	21125,000	Arc 11	Pente 8	236,34	313,62	346,314	578330,82	4054662,76	2,50	-2,50
Pk492m	21150,000	Arc 11	Pente 8	237,89	314,23	347,906	578313,97	4054644,30	2,50	-2,50
Pk493m	21175,000	Arc 11	Pente 8	247,42	314,85	349,497	578296,65	4054626,26	2,50	-2,50
Pk494m	21200,000	Arc 11	Pente 8	256,10	315,47	351,088	578278,90	4054608,67	2,50	-2,50
Pk495m	21225,000	Arc 11	Pente 8	263,21	316,08	352,679	578260,70	4054591,52	2,50	-2,50
Pk496m	21250,000	Arc 11	Pente 8	275,84	316,70	354,270	578242,09	4054574,83	2,50	-2,50
Pk497m	21275,000	Arc 11	Pente 8	283,13	317,32	355,862	578223,06	4054558,62	2,50	-2,50
Pk498m	21300,000	Arc 11	Pente 8	285,13	317,94	357,453	578203,64	4054542,88	2,50	-2,50
Pk499m	21325,000	Arc 11	Pente 8	274,99	318,55	359,044	578183,82	4054527,64	2,50	-2,50
Pk500m	21325,340	Arc 11	Pente 8	275,01	318,56	359,066	578183,55	4054527,43	2,50	-2,50
Pk501m	21350,000	Droite 12	Pente 8	278,45	319,17	359,066	578163,81	4054512,65	2,50	-2,50
Pk502m	21375,000	Droite 12	Pente 8	285,22	319,79	359,066	578143,81	4054497,66	2,50	-2,50
Pk503m	21400,000	Droite 12	Pente 8	292,88	320,40	359,066	578123,80	4054482,67	2,50	-2,50
Pk504m	21425,000	Droite 12	Pente 8	301,52	321,02	359,066	578103,79	4054467,68	2,50	-2,50
Pk505m	21450,000	Droite 12	Pente 8	315,66	321,64	359,066	578083,78	4054452,69	2,50	-2,50
Pk506m	21475,000	Droite 12	Pente 8	329,70	322,26	359,066	578063,78	4054437,70	2,50	-2,50
Pk507m	21500,000	Droite 12	Pente 8	343,49	322,87	359,066	578043,77	4054422,71	2,50	-2,50

Pk508m	21525,000	Droite 12	Pente 8	349,75	323,49	359,066	578023,76	4054407,72	2,50	-2,50
Pk509m	21550,000	Droite 12	Pente 8	349,43	324,11	359,066	578003,75	4054392,73	2,50	-2,50
Pk510m	21575,000	Droite 12	Pente 8	346,00	324,72	359,066	577983,75	4054377,74	2,50	-2,50
Pk511m	21600,000	Droite 12	Pente 8	348,57	325,34	359,066	577963,74	4054362,75	2,50	-2,50
Pk512m	21625,000	Droite 12	Pente 8	353,09	325,96	359,066	577943,73	4054347,76	2,50	-2,50
Pk513m	21650,000	Droite 12	Pente 8	344,67	326,58	359,066	577923,72	4054332,77	2,50	-2,50
Pk514m	21675,000	Droite 12	Pente 8	332,90	327,19	359,066	577903,72	4054317,78	2,50	-2,50
Pk515m	21700,000	Droite 12	Aucun	318,69	Aucun	359,066	577883,71	4054302,79	2,50	-2,50
Pk516m	21703,999	Droite 12	Aucun	316,22	Aucun	359,066	577880,51	4054300,39	2,50	-2,50

Rapport des matériaux et cubatures :

Décapage :

Cubatures Décapage (Gulden)									
Num.	Abscisse	Lg Ap.	Décapage		Surface	Volumes		Surfaces en plan	
			Gauche	Droite	En Coupe	Partiels	Cumulés	Partielles	Cumulées
Pk01m	9675,000	12,50	0,50	0,50	35,31	441,321	441,321	882,64	882,64
Pk02m	9700,000	25,00	0,50	0,50	35,17	879,188	1320,509	1758,38	2641,02
Pk03m	9725,000	25,00	0,50	0,50	34,64	866,017	2186,526	1732,03	4373,05
Pk04m	9750,000	25,00	0,50	0,50	34,61	865,214	3051,740	1730,43	6103,48
Pk05m	9775,000	25,00	0,50	0,50	34,07	851,697	3903,436	1703,39	7806,87
Pk06m	9800,000	15,28	0,50	0,50	33,89	517,892	4421,328	1035,78	8842,66
Pk07m	9805,562	12,50	0,50	0,50	33,92	424,068	4845,396	848,14	9690,79
Pk08m	9825,000	22,22	0,50	0,50	33,99	755,192	5600,588	1510,38	11201,18
Pk09m	9850,000	25,00	0,50	0,50	34,51	863,115	6463,703	1726,23	12927,41
Pk10m	9875,000	18,27	0,50	0,50	35,37	647,398	7111,101	1294,80	14222,20
Pk11m	9886,548	12,50	0,50	0,50	35,49	444,664	7555,766	889,33	15111,53
Pk12m	9900,000	19,23	0,50	0,50	35,92	691,789	8247,555	1383,58	16495,11
Pk13m	9925,000	25,00	0,50	0,50	36,61	917,185	9164,740	1834,37	18329,48

Pk14m	9950,000	25,00	0,50	0,50	37,12	929,856	10094,595	1859,71	20189,19
Pk15m	9975,000	25,00	0,50	0,50	41,69	1050,868	11145,463	2101,74	22290,93
Pk16m	10000,000	25,00	0,50	0,50	44,80	1134,027	12279,490	2268,05	24558,98
Pk17m	10025,000	25,00	0,50	0,50	45,11	1141,252	13420,743	2282,50	26841,49
Pk18m	10050,000	25,00	0,50	0,50	45,06	1133,447	14554,190	2266,89	29108,38
Pk19m	10075,000	25,00	0,50	0,50	45,31	1141,451	15695,641	2282,90	31391,28
Pk20m	10100,000	25,00	0,50	0,50	46,73	1178,373	16874,015	2356,75	33748,03
Pk21m	10125,000	25,00	0,50	0,50	47,73	1203,269	18077,284	2406,54	36154,57
Pk22m	10150,000	25,00	0,50	0,50	48,80	1230,083	19307,367	2460,17	38614,73
Pk23m	10175,000	25,00	0,50	0,50	48,49	1218,617	20525,984	2437,23	41051,97
Pk24m	10200,000	25,00	0,50	0,50	51,34	1293,818	21819,802	2587,64	43639,60
Pk25m	10225,000	25,00	0,50	0,50	54,25	1364,282	23184,084	2728,56	46368,17
Pk26m	10250,000	25,00	0,50	0,50	53,36	1338,283	24522,368	2676,57	49044,74
Pk27m	10275,000	25,00	0,50	0,50	54,20	1348,878	25871,246	2697,76	51742,49
Pk28m	10300,000	25,00	0,50	0,50	53,23	1317,657	27188,903	2635,31	54377,81
Pk29m	10325,000	25,00	0,50	0,50	54,06	1335,589	28524,492	2671,18	57048,98
Pk30m	10350,000	25,00	0,50	0,50	54,79	1353,643	29878,135	2707,29	59756,27
Pk31m	10375,000	25,00	0,50	0,50	54,44	1348,458	31226,594	2696,92	62453,19
Pk32m	10400,000	23,36	0,50	0,50	104,69	2622,089	33848,683	5244,18	67697,37
Pk33m	10421,721	12,50	0,50	0,50	57,87	715,703	34564,386	1431,41	69128,77
Pk34m	10425,000	14,14	0,50	0,50	57,38	803,299	35367,684	1606,60	70735,37
Pk35m	10450,000	25,00	0,50	0,50	56,53	1409,212	36776,896	2818,42	73553,79
Pk36m	10475,000	25,00	0,50	0,50	59,54	1487,375	38264,272	2974,75	76528,54
Pk37m	10500,000	13,85	0,50	0,50	60,80	842,386	39106,657	1684,77	78213,31
Pk38m	10502,708	12,50	0,50	0,50	60,80	759,991	39866,649	1519,98	79733,30
Pk39m	10525,000	23,65	0,50	0,50	60,50	1430,518	41297,167	2861,04	82594,33
Pk40m	10550,000	25,00	0,50	0,50	61,56	1538,960	42836,127	3077,92	85672,25
Pk41m	10575,000	25,00	0,50	0,50	62,93	1573,223	44409,350	3146,45	88818,70
Pk42m	10600,000	25,00	0,50	0,50	64,52	1613,022	46022,372	3226,04	92044,74
Pk43m	10625,000	25,00	0,50	0,50	65,57	1639,133	47661,505	3278,27	95323,01
Pk44m	10650,000	25,00	0,50	0,50	69,06	1726,462	49387,967	3452,92	98775,93
Pk45m	10675,000	25,00	0,50	0,50	70,64	1766,093	51154,060	3532,19	102308,12
Pk46m	10700,000	25,00	0,50	0,50	70,76	1768,923	52922,983	3537,85	105845,97
Pk47m	10725,000	25,00	0,50	0,50	68,96	1724,086	54647,068	3448,17	109294,14
Pk48m	10750,000	25,00	0,50	0,50	67,04	1676,010	56323,079	3352,02	112646,16
Pk49m	10775,000	25,00	0,50	0,50	62,04	1551,022	57874,101	3102,04	115748,20
Pk50m	10800,000	25,00	0,50	0,50	56,92	1423,021	59297,122	2846,04	118594,24
Pk51m	10825,000	25,00	0,50	0,50	48,62	1215,442	60512,564	2430,88	121025,13
Pk52m	10850,000	25,00	0,50	0,50	39,15	978,709	61491,273	1957,42	122982,55
Pk53m	10875,000	25,00	0,50	0,50	35,43	885,770	62377,044	1771,54	124754,09
Pk54m	10900,000	25,00	0,50	0,50	36,48	911,905	63288,948	1823,81	126577,90
Pk55m	10925,000	25,00	0,50	0,50	39,11	977,789	64266,737	1955,58	128533,47
Pk56m	10950,000	25,00	0,50	0,50	84,69	2117,165	66383,902	4234,33	132767,80
Pk57m	10975,000	25,00	0,50	0,50	78,75	1968,750	68352,652	3937,50	136705,30
Pk58m	11000,000	25,00	0,50	0,50	99,28	2481,882	70834,535	4963,76	141669,07
Pk59m	11025,000	25,00	0,50	0,50	80,25	2006,263	72840,797	4012,53	145681,59
Pk60m	11050,000	25,00	0,50	0,50	103,29	2582,187	75422,984	5164,37	150845,97
Pk61m	11075,000	25,00	0,50	0,50	105,29	2632,339	78055,323	5264,68	156110,65
Pk62m	11100,000	25,00	0,50	0,50	78,75	1968,750	80024,073	3937,50	160048,15
Pk63m	11125,000	25,00	0,50	0,50	78,75	1968,750	81992,823	3937,50	163985,65
Pk64m	11150,000	25,00	0,50	0,50	78,75	1968,750	83961,573	3937,50	167923,15
Pk65m	11175,000	25,00	0,50	0,50	113,32	2832,948	86794,521	5665,90	173589,04

Pk66m	11200,000	25,00	0,50	0,50	80,07	2001,736	88796,257	4003,47	177592,51
Pk67m	11225,000	15,50	0,50	0,50	83,19	1289,808	90086,065	2579,62	180172,13
Pk68m	11231,008	12,50	0,50	0,50	83,55	1047,941	91134,006	2095,88	182268,01
Pk69m	11250,000	22,00	0,50	0,50	84,85	1901,054	93035,059	3802,11	186070,12
Pk70m	11275,000	25,00	0,50	0,50	85,41	2219,388	95254,447	4438,78	190508,89
Pk71m	11300,000	17,14	0,50	0,50	82,34	1499,837	96754,284	2999,67	193508,57
Pk72m	11309,287	12,50	0,50	0,50	81,68	1098,023	97852,307	2196,05	195704,61
Pk73m	11325,000	20,36	0,50	0,50	81,30	1782,315	99634,622	3564,63	199269,24
Pk74m	11350,000	25,00	0,50	0,50	117,42	2984,817	102619,439	5969,63	205238,88
Pk75m	11375,000	25,00	0,50	0,50	116,53	2966,482	105585,922	5932,96	211171,84
Pk76m	11400,000	25,00	0,50	0,50	115,20	2938,993	108524,914	5877,99	217049,83
Pk77m	11425,000	25,00	0,50	0,50	113,42	2901,956	111426,870	5803,91	222853,74
Pk78m	11450,000	25,00	0,50	0,50	111,17	2854,836	114281,706	5709,67	228563,41
Pk79m	11475,000	25,00	0,50	0,50	108,44	2796,930	117078,636	5593,86	234157,27
Pk80m	11500,000	25,00	0,50	0,50	107,76	2782,460	119861,096	5564,92	239722,19
Pk81m	11525,000	25,00	0,50	0,50	108,54	2799,102	122660,198	5598,20	245320,40
Pk82m	11550,000	25,00	0,50	0,50	108,87	2806,239	125466,436	5612,48	250932,87
Pk83m	11575,000	25,00	0,50	0,50	108,77	2803,970	128270,406	5607,94	256540,81
Pk84m	11600,000	25,00	0,50	0,50	82,02	2205,844	130476,250	4411,69	260952,50
Pk85m	11625,000	25,00	0,50	0,50	85,44	2285,455	132761,704	4570,91	265523,41
Pk86m	11650,000	25,00	0,50	0,50	85,08	2277,239	135038,944	4554,48	270077,89
Pk87m	11675,000	25,00	0,50	0,50	83,67	2232,066	137271,010	4464,13	274542,02
Pk88m	11700,000	25,00	0,50	0,50	75,60	2010,124	139281,134	4020,25	278562,27
Pk89m	11725,000	17,55	0,50	0,50	34,64	605,861	139886,994	1211,72	279773,99
Pk90m	11735,108	12,50	0,50	0,50	37,71	469,971	140356,966	939,94	280713,93
Pk91m	11750,000	19,95	0,50	0,50	43,81	871,668	141228,633	1743,34	282457,27
Pk92m	11775,000	25,00	0,50	0,50	54,97	1368,540	142597,173	2737,08	285194,35
Pk93m	11800,000	19,19	0,50	0,50	61,19	1171,551	143768,725	2343,10	287537,45
Pk94m	11813,386	12,50	0,50	0,50	63,45	792,902	144561,626	1585,80	289123,25
Pk95m	11825,000	18,31	0,50	0,50	65,03	1190,541	145752,167	2381,08	291504,33
Pk96m	11850,000	25,00	0,50	0,50	67,96	1699,013	147451,181	3398,03	294902,36
Pk97m	11875,000	25,00	0,50	0,50	73,82	1845,496	149296,677	3690,99	298593,35
Pk98m	11900,000	25,00	0,50	0,50	73,84	1846,072	151142,749	3692,14	302285,50
Pk99m	11925,000	25,00	0,50	0,50	72,59	1814,681	152957,430	3629,36	305914,86
Pk100m	11950,000	25,00	0,50	0,50	71,78	1794,413	154751,843	3588,83	309503,69
Pk101m	11975,000	25,00	0,50	0,50	67,38	1684,451	156436,294	3368,90	312872,59
Pk102m	12000,000	25,00	0,50	0,50	62,64	1566,010	158002,304	3132,02	316004,61
Pk103m	12025,000	25,00	0,50	0,50	59,87	1496,659	159498,963	2993,32	318997,93
Pk104m	12050,000	25,00	0,50	0,50	57,92	1448,115	160947,079	2896,23	321894,16
Pk105m	12075,000	19,79	0,50	0,50	55,47	1097,742	162044,820	2195,48	324089,64
Pk106m	12089,580	12,50	0,50	0,50	54,77	684,642	162729,463	1369,28	325458,93
Pk107m	12100,000	17,71	0,50	0,50	54,52	966,053	163695,515	1932,11	327391,03
Pk108m	12125,000	25,00	0,50	0,50	50,75	1271,697	164967,212	2543,39	329934,42
Pk109m	12150,000	25,00	0,50	0,50	49,41	1237,525	166204,736	2475,05	332409,47

Pk110m	12175,000	14,20	0,50	0,50	49,42	704,907	166909,643	1409,81	333819,29
Pk111m	12178,395	12,50	0,50	0,50	48,95	614,385	167524,028	1228,77	335048,06
Pk112m	12200,000	23,30	0,50	0,50	43,90	1019,302	168543,330	2038,60	337086,66
Pk113m	12225,000	25,00	0,50	0,50	84,72	2283,319	170826,649	4566,64	341653,30
Pk114m	12250,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	174014,149	6375,00	348028,30
Pk115m	12275,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	177201,649	6375,00	354403,30
Pk116m	12300,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	180389,149	6375,00	360778,30
Pk117m	12325,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	183576,649	6375,00	367153,30
Pk118m	12350,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	186764,149	6375,00	373528,30
Pk119m	12375,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	189951,649	6375,00	379903,30
Pk120m	12400,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	193139,149	6375,00	386278,30
Pk121m	12425,000	25,00	0,50	0,50	134,89	3417,820	196556,969	6835,64	393113,94
Pk122m	12450,000	25,00	0,50	0,50	144,20	3714,870	200271,839	7429,74	400543,68
Pk123m	12475,000	25,00	0,50	0,50	143,91	3705,573	203977,413	7411,15	407954,83
Pk124m	12500,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	207164,913	6375,00	414329,83
Pk125m	12525,000	25,00	0,50	0,50	136,56	3470,424	210635,337	6940,85	421270,67
Pk126m	12550,000	25,00	0,50	0,50	140,65	3600,606	214235,943	7201,21	428471,89
Pk127m	12575,000	25,00	0,50	0,50	146,44	3787,510	218023,453	7575,02	436046,91
Pk128m	12600,000	25,00	0,50	0,50	139,84	3574,898	221598,351	7149,80	443196,70
Pk129m	12625,000	25,00	0,50	0,50	135,29	3430,492	225028,843	6860,98	450057,69
Pk130m	12650,000	21,19	0,50	0,50	128,68	2732,210	227761,053	5464,42	455522,11
Pk131m	12667,375	12,50	0,50	0,50	123,29	1529,352	229290,406	3058,70	458580,81
Pk132m	12675,000	16,31	0,50	0,50	121,10	1955,442	231245,847	3910,88	462491,69
Pk133m	12700,000	25,00	0,50	0,50	114,66	2823,936	234069,784	5647,87	468139,57
Pk134m	12725,000	25,00	0,50	0,50	109,05	2694,132	236763,916	5388,26	473527,83
Pk135m	12750,000	15,59	0,50	0,50	103,97	1612,842	238376,758	3225,68	476753,52
Pk136m	12756,190	12,50	0,50	0,50	102,76	1284,240	239660,998	2568,48	479322,00
Pk137m	12775,000	21,91	0,50	0,50	99,10	2170,831	241831,829	4341,66	483663,66
Pk138m	12800,000	25,00	0,50	0,50	94,24	2355,990	244187,818	4711,98	488375,64
Pk139m	12825,000	25,00	0,50	0,50	89,38	2234,448	246422,266	4468,90	492844,53

Pk140m	12850,000	25,00	0,50	0,50	84,52	2112,907	248535,173	4225,81	497070,35
Pk141m	12875,000	25,00	0,50	0,50	38,82	970,474	249505,648	1940,95	499011,30
Pk142m	12900,000	25,00	0,50	0,50	36,69	917,215	250422,862	1834,43	500845,72
Pk143m	12925,000	25,00	0,50	0,50	32,92	823,063	251245,925	1646,13	502491,85
Pk144m	12950,000	25,00	0,50	0,50	39,09	977,345	252223,270	1954,69	504446,54
Pk145m	12975,000	25,00	0,50	0,50	41,94	1048,547	253271,816	2097,09	506543,63
Pk146m	13000,000	25,00	0,50	0,50	43,55	1088,754	254360,570	2177,51	508721,14
Pk147m	13025,000	25,00	0,50	0,50	44,68	1116,980	255477,550	2233,96	510955,10
Pk148m	13050,000	25,00	0,50	0,50	45,70	1142,378	256619,929	2284,76	513239,86
Pk149m	13075,000	25,00	0,50	0,50	98,29	2457,162	259077,091	4914,32	518154,18
Pk150m	13100,000	25,00	0,50	0,50	102,13	2553,196	261630,287	5106,39	523260,57
Pk151m	13125,000	25,00	0,50	0,50	99,62	2490,586	264120,873	4981,17	528241,75
Pk152m	13150,000	25,00	0,50	0,50	95,37	2384,365	266505,238	4768,73	533010,48
Pk153m	13175,000	25,00	0,50	0,50	91,13	2278,144	268783,383	4556,29	537566,77
Pk154m	13200,000	25,00	0,50	0,50	86,88	2171,924	270955,306	4343,85	541910,61
Pk155m	13225,000	25,00	0,50	0,50	82,63	2065,703	273021,009	4131,41	546042,02
Pk156m	13250,000	25,00	0,50	0,50	78,38	1959,482	274980,492	3918,96	549960,98
Pk157m	13275,000	25,00	0,50	0,50	74,13	1853,262	276833,753	3706,52	553667,51
Pk158m	13300,000	25,00	0,50	0,50	69,88	1747,041	278580,794	3494,08	557161,59
Pk159m	13325,000	25,00	0,50	0,50	72,00	1800,121	280380,915	3600,24	560761,83
Pk160m	13350,000	25,00	0,50	0,50	74,19	1854,726	282235,641	3709,45	564471,28
Pk161m	13375,000	25,00	0,50	0,50	76,37	1909,331	284144,973	3818,66	568289,95
Pk162m	13400,000	25,00	0,50	0,50	78,56	1963,936	286108,909	3927,87	572217,82
Pk163m	13425,000	25,00	0,50	0,50	80,74	2018,541	288127,450	4037,08	576254,90
Pk164m	13450,000	25,00	0,50	0,50	82,93	2073,146	290200,596	4146,29	580401,19
Pk165m	13475,000	25,00	0,50	0,50	85,11	2127,751	292328,348	4255,50	584656,70
Pk166m	13500,000	25,00	0,50	0,50	87,29	2182,356	294510,704	4364,71	589021,41
Pk167m	13525,000	25,00	0,50	0,50	90,44	2261,053	296771,757	4522,11	593543,51
Pk168m	13550,000	25,00	0,50	0,50	100,60	2515,049	299286,805	5030,10	598573,61
Pk169m	13575,000	25,00	0,50	0,50	110,76	2769,044	302055,850	5538,09	604111,70

Pk170m	13600,000	25,00	0,50	0,50	120,92	3023,040	305078,890	6046,08	610157,78
Pk171m	13625,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	308266,390	6375,00	616532,78
Pk172m	13650,000	25,00	0,50	0,50	78,75	1968,750	310235,140	3937,50	620470,28
Pk173m	13675,000	25,00	0,50	0,50	84,01	2100,217	312335,356	4200,43	624670,71
Pk174m	13700,000	25,00	0,50	0,50	85,93	2148,298	314483,654	4296,60	628967,31
Pk175m	13725,000	23,14	0,50	0,50	84,64	1958,677	316442,331	3917,35	632884,66
Pk176m	13746,284	12,50	0,50	0,50	82,10	1022,747	317465,078	2045,49	634930,16
Pk177m	13750,000	14,36	0,50	0,50	81,86	1148,541	318613,619	2297,08	637227,24
Pk178m	13775,000	25,00	0,50	0,50	81,12	1981,049	320594,668	3962,10	641189,34
Pk179m	13800,000	25,00	0,50	0,50	91,52	2246,768	322841,435	4493,54	645682,87
Pk180m	13825,000	25,00	0,50	0,50	55,68	1403,336	324244,772	2806,67	648489,54
Pk181m	13850,000	25,00	0,50	0,50	61,76	1557,278	325802,049	3114,56	651604,10
Pk182m	13875,000	25,00	0,50	0,50	59,29	1493,396	327295,446	2986,79	654590,89
Pk183m	13900,000	25,00	0,50	0,50	67,62	1704,022	328999,468	3408,04	657998,94
Pk184m	13925,000	25,00	0,50	0,50	82,26	2085,798	331085,266	4171,60	662170,53
Pk185m	13950,000	25,00	0,50	0,50	93,13	2358,916	333444,182	4717,83	666888,36
Pk186m	13975,000	25,00	0,50	0,50	97,63	2477,992	335922,174	4955,98	671844,35
Pk187m	14000,000	25,00	0,50	0,50	98,46	2500,291	338422,464	5000,58	676844,93
Pk188m	14025,000	25,00	0,50	0,50	91,95	2329,503	340751,968	4659,01	681503,94
Pk189m	14050,000	25,00	0,50	0,50	83,96	2121,497	342873,465	4242,99	685746,93
Pk190m	14075,000	25,00	0,50	0,50	85,52	2145,817	345019,282	4291,63	690038,56
Pk191m	14100,000	25,00	0,50	0,50	86,26	2150,549	347169,831	4301,10	694339,66
Pk192m	14125,000	25,00	0,50	0,50	86,16	2135,329	349305,160	4270,66	698610,32
Pk193m	14150,000	25,00	0,50	0,50	90,38	2249,702	351554,862	4499,40	703109,72
Pk194m	14175,000	25,00	0,50	0,50	92,09	2299,361	353854,223	4598,72	707708,45
Pk195m	14200,000	25,00	0,50	0,50	91,80	2297,337	356151,560	4594,67	712303,12
Pk196m	14225,000	25,00	0,50	0,50	92,49	2319,236	358470,796	4638,47	716941,59
Pk197m	14250,000	25,00	0,50	0,50	92,90	2333,986	360804,782	4667,97	721609,56
Pk198m	14275,000	25,00	0,50	0,50	92,99	2340,978	363145,760	4681,96	726291,52
Pk199m	14300,000	25,00	0,50	0,50	93,10	2348,733	365494,493	4697,47	730988,99

Pk200m	14325,000	13,28	0,50	0,50	88,39	1184,152	366678,645	2368,30	733357,29
Pk201m	14326,554	12,50	0,50	0,50	88,23	1103,508	367782,153	2207,02	735564,31
Pk202m	14350,000	24,22	0,50	0,50	81,76	1980,377	369762,530	3960,75	739525,06
Pk203m	14375,000	25,00	0,50	0,50	69,95	1748,716	371511,246	3497,43	743022,49
Pk204m	14400,000	25,00	0,50	0,50	61,41	1535,317	373046,563	3070,63	746093,13
Pk205m	14425,000	25,00	0,50	0,50	54,77	1369,366	374415,929	2738,73	748831,86
Pk206m	14450,000	25,00	0,50	0,50	53,13	1328,319	375744,248	2656,64	751488,50
Pk207m	14475,000	25,00	0,50	0,50	54,32	1358,110	377102,358	2716,22	754204,72
Pk208m	14500,000	25,00	0,50	0,50	56,20	1404,912	378507,270	2809,82	757014,54
Pk209m	14525,000	25,00	0,50	0,50	59,53	1488,254	379995,524	2976,51	759991,05
Pk210m	14550,000	12,95	0,50	0,50	59,93	776,061	380771,585	1552,12	761543,17
Pk211m	14550,900	12,50	0,50	0,50	59,95	753,095	381524,679	1506,19	763049,36
Pk212m	14575,000	24,55	0,50	0,50	58,89	1454,835	382979,515	2909,67	765959,03
Pk213m	14600,000	25,00	0,50	0,50	54,18	1367,026	384346,541	2734,05	768693,08
Pk214m	14625,000	25,00	0,50	0,50	59,12	1488,707	385835,247	2977,41	771670,49
Pk215m	14650,000	25,00	0,50	0,50	71,38	1803,893	387639,140	3607,79	775278,28
Pk216m	14675,000	25,00	0,50	0,50	83,71	2124,454	389763,594	4248,91	779527,19
Pk217m	14700,000	25,00	0,50	0,50	94,78	2413,797	392177,391	4827,59	784354,78
Pk218m	14725,000	25,00	0,50	0,50	99,95	2544,498	394721,888	5089,00	789443,78
Pk219m	14750,000	25,00	0,50	0,50	100,26	2543,280	397265,169	5086,56	794530,34
Pk220m	14775,000	25,00	0,50	0,50	100,38	2537,806	399802,975	5075,61	799605,95
Pk221m	14800,000	25,00	0,50	0,50	100,54	2534,005	402336,980	5068,01	804673,96
Pk222m	14825,000	25,00	0,50	0,50	100,59	2528,683	404865,662	5057,37	809731,32
Pk223m	14850,000	25,00	0,50	0,50	99,01	2483,869	407349,531	4967,74	814699,06
Pk224m	14875,000	25,00	0,50	0,50	96,72	2421,106	409770,637	4842,21	819541,27
Pk225m	14900,000	25,00	0,50	0,50	92,99	2320,776	412091,413	4641,55	824182,83
Pk226m	14925,000	25,00	0,50	0,50	89,15	2218,735	414310,148	4437,47	828620,30
Pk227m	14950,000	25,00	0,50	0,50	85,38	2119,695	416429,843	4239,39	832859,69
Pk228m	14975,000	25,00	0,50	0,50	81,67	2023,356	418453,199	4046,71	836906,40
Pk229m	15000,000	25,00	0,50	0,50	78,01	1929,435	420382,634	3858,87	840765,27

Pk230m	15025,000	25,00	0,50	0,50	74,40	1837,655	422220,289	3675,31	844440,58
Pk231m	15050,000	25,00	0,50	0,50	71,13	1755,702	423975,991	3511,40	847951,98
Pk232m	15075,000	25,00	0,50	0,50	68,05	1679,041	425655,032	3358,08	851310,06
Pk233m	15100,000	25,00	0,50	0,50	69,45	1707,974	427363,006	3415,95	854726,01
Pk234m	15125,000	25,00	0,50	0,50	64,35	1585,828	428948,834	3171,66	857897,67
Pk235m	15150,000	25,00	0,50	0,50	58,17	1437,940	430386,774	2875,88	860773,55
Pk236m	15175,000	25,00	0,50	0,50	53,69	1330,169	431716,943	2660,34	863433,89
Pk237m	15200,000	25,00	0,50	0,50	48,54	1206,221	432923,165	2412,44	865846,33
Pk238m	15225,000	25,00	0,50	0,50	52,27	1304,380	434227,545	2608,76	868455,09
Pk239m	15250,000	25,00	0,50	0,50	33,93	846,988	435074,533	1693,98	870149,07
Pk240m	15275,000	25,00	0,50	0,50	101,78	2495,958	437570,492	4991,92	875140,98
Pk241m	15300,000	25,00	0,50	0,50	108,90	2685,070	440255,562	5370,14	880511,12
Pk242m	15325,000	25,00	0,50	0,50	116,42	2886,725	443142,287	5773,45	886284,57
Pk243m	15350,000	25,00	0,50	0,50	124,36	3101,737	446244,024	6203,47	892488,05
Pk244m	15375,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	449431,524	6375,00	898863,05
Pk245m	15400,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	452619,024	6375,00	905238,05
Pk246m	15425,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	455806,524	6375,00	911613,05
Pk247m	15450,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	458994,024	6375,00	917988,05
Pk248m	15475,000	25,00	0,50	0,50	126,78	3167,689	462161,713	6335,38	924323,43
Pk249m	15500,000	25,00	0,50	0,50	37,43	931,688	463093,401	1863,38	926186,80
Pk250m	15525,000	25,00	0,50	0,50	69,96	1745,230	464838,631	3490,46	929677,26
Pk251m	15550,000	25,00	0,50	0,50	82,95	2033,527	466872,159	4067,05	933744,32
Pk252m	15575,000	25,00	0,50	0,50	79,08	1936,008	468808,166	3872,02	937616,33
Pk253m	15600,000	25,00	0,50	0,50	70,34	1738,977	470547,143	3477,95	941094,29
Pk254m	15625,000	25,00	0,50	0,50	55,61	1388,746	471935,889	2777,49	943871,78
Pk255m	15650,000	25,00	0,50	0,50	44,02	1097,154	473033,044	2194,31	946066,09
Pk256m	15675,000	13,35	0,50	0,50	80,63	1113,457	474146,501	2226,91	948293,00
Pk257m	15676,692	12,50	0,50	0,50	80,06	1003,138	475149,639	2006,28	950299,28
Pk258m	15700,000	24,15	0,50	0,50	110,05	2658,212	477807,851	5316,42	955615,70
Pk259m	15725,000	25,00	0,50	0,50	108,17	2704,148	480511,999	5408,30	961024,00

Pk260m	15750,000	25,00	0,50	0,50	108,13	2703,192	483215,191	5406,38	966430,38
Pk261m	15775,000	25,00	0,50	0,50	112,30	2807,425	486022,616	5614,85	972045,23
Pk262m	15800,000	25,00	0,50	0,50	114,16	2854,045	488876,661	5708,09	977753,32
Pk263m	15825,000	23,20	0,50	0,50	112,86	2618,239	491494,900	5236,48	982989,80
Pk264m	15846,397	12,50	0,50	0,50	112,16	1394,872	492889,772	2789,74	985779,54
Pk265m	15850,000	14,30	0,50	0,50	111,97	1545,039	494434,812	3090,08	988869,62
Pk266m	15875,000	25,00	0,50	0,50	112,73	2715,529	497150,341	5431,06	994300,68
Pk267m	15900,000	25,00	0,50	0,50	114,40	2751,093	499901,435	5502,19	999802,87
Pk268m	15925,000	25,00	0,50	0,50	116,22	2791,134	502692,568	5582,27	1005385,14
Pk269m	15950,000	25,00	0,50	0,50	117,82	2828,082	505520,651	5656,16	1011041,30
Pk270m	15975,000	25,00	0,50	0,50	121,05	2901,499	508422,149	5803,00	1016844,30
Pk271m	16000,000	25,00	0,50	0,50	126,11	3014,780	511436,929	6029,56	1022873,86
Pk272m	16025,000	25,00	0,50	0,50	132,21	3151,034	514587,963	6302,07	1029175,93
Pk273m	16050,000	25,00	0,50	0,50	134,98	3219,439	517807,402	6438,88	1035614,80
Pk274m	16075,000	25,00	0,50	0,50	134,75	3228,126	521035,528	6456,25	1042071,06
Pk275m	16100,000	25,00	0,50	0,50	130,02	3143,313	524178,841	6286,63	1048357,68
Pk276m	16125,000	25,00	0,50	0,50	124,41	3039,262	527218,104	6078,52	1054436,21
Pk277m	16150,000	25,00	0,50	0,50	124,52	3059,572	530277,676	6119,14	1060555,35
Pk278m	16175,000	25,00	0,50	0,50	127,06	3134,933	533412,609	6269,87	1066825,22
Pk279m	16200,000	25,00	0,50	0,50	128,98	3199,475	536612,084	6398,95	1073224,17
Pk280m	16225,000	25,00	0,50	0,50	135,23	3357,598	539969,682	6715,20	1079939,36
Pk281m	16250,000	25,00	0,50	0,50	135,42	3361,605	543331,287	6723,21	1086662,57
Pk282m	16275,000	25,00	0,50	0,50	131,79	3278,095	546609,382	6556,19	1093218,76
Pk283m	16300,000	18,40	0,50	0,50	130,10	2384,092	548993,474	4768,18	1097986,95
Pk284m	16311,807	12,50	0,50	0,50	134,74	1677,409	550670,883	3354,82	1101341,77
Pk285m	16325,000	19,10	0,50	0,50	134,83	2574,699	553245,582	5149,40	1106491,16
Pk286m	16350,000	25,00	0,50	0,50	138,62	3465,615	556711,197	6931,23	1113422,39
Pk287m	16375,000	25,00	0,50	0,50	139,79	3494,687	560205,884	6989,37	1120411,77
Pk288m	16400,000	25,00	0,50	0,50	101,18	2529,533	562735,417	5059,07	1125470,83
Pk289m	16425,000	25,00	0,50	0,50	131,61	3290,368	566025,785	6580,74	1132051,57

Pk290m	16450,000	25,00	0,50	0,50	134,73	3368,212	569393,998	6736,42	1138788,00
Pk291m	16475,000	25,00	0,50	0,50	138,81	3470,202	572864,200	6940,40	1145728,40
Pk292m	16500,000	25,00	0,50	0,50	142,34	3558,388	576422,588	7116,78	1152845,18
Pk293m	16525,000	25,00	0,50	0,50	133,78	3344,600	579767,188	6689,20	1159534,38
Pk294m	16550,000	25,00	0,50	0,50	125,08	3126,889	582894,076	6253,78	1165788,15
Pk295m	16575,000	25,00	0,50	0,50	102,65	2566,349	585460,426	5132,70	1170920,85
Pk296m	16600,000	25,00	0,50	0,50	129,98	3249,514	588709,939	6499,03	1177419,88
Pk297m	16625,000	25,00	0,50	0,50	119,94	2998,376	591708,315	5996,75	1183416,63
Pk298m	16650,000	15,80	0,50	0,50	115,45	1824,417	593532,732	3648,83	1187065,46
Pk299m	16656,605	12,50	0,50	0,50	115,10	1429,260	594961,992	2858,52	1189923,98
Pk300m	16675,000	21,70	0,50	0,50	114,10	2451,825	597413,818	4903,65	1194827,64
Pk301m	16700,000	25,00	0,50	0,50	113,66	2813,234	600227,052	5626,47	1200454,10
Pk302m	16725,000	25,00	0,50	0,50	82,16	1987,111	602214,163	3974,22	1204428,33
Pk303m	16750,000	25,00	0,50	0,50	81,35	1966,417	604180,580	3932,83	1208361,16
Pk304m	16775,000	25,00	0,50	0,50	121,75	3031,275	607211,855	6062,55	1214423,71
Pk305m	16800,000	25,00	0,50	0,50	124,98	3118,903	610330,758	6237,81	1220661,52
Pk306m	16825,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	613518,258	6375,00	1227036,52
Pk307m	16850,000	25,00	0,50	0,50	125,53	3142,587	616660,845	6285,17	1233321,69
Pk308m	16875,000	25,00	0,50	0,50	64,17	1600,368	618261,213	3200,74	1236522,43
Pk309m	16900,000	25,00	0,50	0,50	75,12	1904,642	620165,855	3809,28	1240331,71
Pk310m	16925,000	25,00	0,50	0,50	94,00	2417,902	622583,757	4835,80	1245167,51
Pk311m	16950,000	25,00	0,50	0,50	114,46	2935,014	625518,771	5870,03	1251037,54
Pk312m	16975,000	25,00	0,50	0,50	113,92	2946,232	628465,003	5892,46	1256930,01
Pk313m	17000,000	25,00	0,50	0,50	123,79	3253,420	631718,423	6506,84	1263436,85
Pk314m	17025,000	25,00	0,50	0,50	118,26	3126,389	634844,812	6252,78	1269689,62
Pk315m	17050,000	25,00	0,50	0,50	121,25	3169,885	638014,698	6339,77	1276029,40
Pk316m	17075,000	25,00	0,50	0,50	134,11	3444,080	641458,778	6888,16	1282917,56
Pk317m	17100,000	25,00	0,50	0,50	114,09	2913,594	644372,372	5827,19	1288744,74
Pk318m	17125,000	25,00	0,50	0,50	78,44	1987,992	646360,364	3975,98	1292720,73
Pk319m	17150,000	25,00	0,50	0,50	56,81	1423,683	647784,047	2847,37	1295568,09

Pk320m	17175,000	25,00	0,50	0,50	47,11	1179,875	648963,922	2359,75	1297927,84
Pk321m	17200,000	25,00	0,50	0,50	82,05	1984,164	650948,086	3968,33	1301896,17
Pk322m	17225,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	654135,586	6375,00	1308271,17
Pk323m	17250,000	25,00	0,50	0,50	125,96	3145,613	657281,198	6291,23	1314562,40
Pk324m	17275,000	25,00	0,50	0,50	125,25	3126,316	660407,514	6252,63	1320815,03
Pk325m	17300,000	25,00	0,50	0,50	126,18	3151,434	663558,948	6302,87	1327117,90
Pk326m	17325,000	25,00	0,50	0,50	63,84	1575,922	665134,870	3151,84	1330269,74
Pk327m	17350,000	25,00	0,50	0,50	77,25	1958,539	667093,409	3917,08	1334186,82
Pk328m	17375,000	25,00	0,50	0,50	103,59	2545,230	669638,639	5090,46	1339277,28
Pk329m	17400,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	672826,139	6375,00	1345652,28
Pk330m	17425,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	676013,639	6375,00	1352027,28
Pk331m	17450,000	25,00	0,50	0,50	91,36	2224,791	678238,429	4449,58	1356476,86
Pk332m	17475,000	25,00	0,50	0,50	107,12	2638,924	680877,353	5277,85	1361754,71
Pk333m	17500,000	25,00	0,50	0,50	74,00	1889,993	682767,346	3779,99	1365534,69
Pk334m	17525,000	25,00	0,50	0,50	94,03	2419,149	685186,495	4838,30	1370372,99
Pk335m	17550,000	25,00	0,50	0,50	103,10	2650,978	687837,473	5301,96	1375674,95
Pk336m	17575,000	25,00	0,50	0,50	112,04	2857,364	690694,838	5714,73	1381389,68
Pk337m	17600,000	25,00	0,50	0,50	117,30	2986,859	693681,696	5973,72	1387363,39
Pk338m	17625,000	25,00	0,50	0,50	120,85	3077,423	696759,119	6154,85	1393518,24
Pk339m	17650,000	25,00	0,50	0,50	115,82	2946,831	699705,951	5893,66	1399411,90
Pk340m	17675,000	25,00	0,50	0,50	108,57	2771,300	702477,251	5542,60	1404954,50
Pk341m	17700,000	25,00	0,50	0,50	112,27	2876,869	705354,120	5753,74	1410708,24
Pk342m	17725,000	25,00	0,50	0,50	112,32	2877,998	708232,118	5756,00	1416464,24
Pk343m	17750,000	25,00	0,50	0,50	118,74	3054,372	711286,490	6108,74	1422572,98
Pk344m	17775,000	25,00	0,50	0,50	117,04	2993,439	714279,929	5986,88	1428559,86
Pk345m	17800,000	25,00	0,50	0,50	118,36	3013,377	717293,307	6026,75	1434586,61
Pk346m	17825,000	16,92	0,50	0,50	130,41	2267,757	719561,064	4535,51	1439122,13
Pk347m	17833,843	12,50	0,50	0,50	134,20	1695,438	721256,502	3390,88	1442513,00
Pk348m	17850,000	20,58	0,50	0,50	134,22	2762,038	724018,540	5524,08	1448037,08
Pk349m	17875,000	25,00	0,50	0,50	137,44	3436,043	727454,583	6872,09	1454909,17

Pk350m	17900,000	25,00	0,50	0,50	129,44	3235,899	730690,482	6471,80	1461380,96
Pk351m	17925,000	25,00	0,50	0,50	116,11	2902,851	733593,333	5805,70	1467186,67
Pk352m	17950,000	25,00	0,50	0,50	91,18	2279,558	735872,891	4559,12	1471745,78
Pk353m	17975,000	25,00	0,50	0,50	59,90	1497,422	737370,313	2994,84	1474740,63
Pk354m	18000,000	25,00	0,50	0,50	33,42	835,523	738205,836	1671,05	1476411,67
Pk355m	18025,000	25,00	0,50	0,50	40,20	1005,018	739210,853	2010,04	1478421,71
Pk356m	18050,000	25,00	0,50	0,50	45,03	1125,813	740336,666	2251,63	1480673,33
Pk357m	18075,000	25,00	0,50	0,50	48,74	1218,468	741555,134	2436,94	1483110,27
Pk358m	18100,000	25,00	0,50	0,50	56,88	1421,913	742977,047	2843,83	1485954,09
Pk359m	18125,000	25,00	0,50	0,50	60,97	1524,130	744501,176	3048,26	1489002,35
Pk360m	18150,000	25,00	0,50	0,50	61,81	1545,179	746046,355	3090,36	1492092,71
Pk361m	18175,000	25,00	0,50	0,50	65,02	1625,577	747671,933	3251,15	1495343,87
Pk362m	18200,000	25,00	0,50	0,50	69,19	1729,837	749401,770	3459,67	1498803,54
Pk363m	18225,000	25,00	0,50	0,50	78,22	1955,513	751357,283	3911,03	1502714,57
Pk364m	18250,000	25,00	0,50	0,50	77,88	1947,093	753304,376	3894,19	1506608,75
Pk365m	18275,000	25,00	0,50	0,50	77,68	1942,067	755246,442	3884,13	1510492,88
Pk366m	18300,000	25,00	0,50	0,50	90,43	2260,632	757507,075	4521,26	1515014,15
Pk367m	18325,000	25,00	0,50	0,50	103,90	2597,554	760104,629	5195,11	1520209,26
Pk368m	18350,000	25,00	0,50	0,50	111,89	2797,370	762901,998	5594,74	1525804,00
Pk369m	18375,000	25,00	0,50	0,50	114,31	2857,809	765759,807	5715,62	1531519,61
Pk370m	18400,000	25,00	0,50	0,50	94,62	2365,376	768125,183	4730,75	1536250,37
Pk371m	18425,000	25,00	0,50	0,50	70,34	1758,462	769883,645	3516,92	1539767,29
Pk372m	18450,000	25,00	0,50	0,50	49,48	1236,898	771120,543	2473,80	1542241,09
Pk373m	18475,000	25,00	0,50	0,50	77,25	1931,263	773051,806	3862,53	1546103,61
Pk374m	18500,000	25,00	0,50	0,50	126,75	3168,729	776220,536	6337,46	1552441,07
Pk375m	18525,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	779408,036	6375,00	1558816,07
Pk376m	18550,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	782595,536	6375,00	1565191,07
Pk377m	18575,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	785783,036	6375,00	1571566,07
Pk378m	18600,000	12,74	0,50	0,50	135,98	1732,707	787515,742	3465,41	1575031,48
Pk379m	18600,485	12,50	0,50	0,50	135,96	1691,296	789207,038	3382,59	1578414,08

Pk380m	18625,000	24,76	0,50	0,50	136,49	3361,406	792568,444	6722,81	1585136,89
Pk381m	18650,000	25,00	0,50	0,50	84,52	2046,172	794614,616	4092,34	1589229,23
Pk382m	18675,000	25,00	0,50	0,50	128,73	3216,034	797830,650	6432,07	1595661,30
Pk383m	18700,000	25,00	0,50	0,50	127,50	3187,500	801018,150	6375,00	1602036,30
Pk384m	18725,000	25,00	0,50	0,50	125,24	3126,942	804145,092	6253,88	1608290,18
Pk385m	18750,000	25,00	0,50	0,50	119,23	2966,319	807111,411	5932,64	1614222,82
Pk386m	18775,000	25,00	0,50	0,50	83,42	2032,134	809143,545	4064,27	1618287,09
Pk387m	18800,000	25,00	0,50	0,50	75,37	1873,140	811016,685	3746,28	1622033,37
Pk388m	18825,000	25,00	0,50	0,50	61,42	1543,416	812560,101	3086,83	1625120,20
Pk389m	18850,000	25,00	0,50	0,50	74,78	1879,014	814439,115	3758,03	1628878,23
Pk390m	18875,000	25,00	0,50	0,50	79,05	1984,983	816424,098	3969,97	1632848,20
Pk391m	18900,000	25,00	0,50	0,50	78,30	1970,212	818394,310	3940,42	1636788,62
Pk392m	18925,000	25,00	0,50	0,50	81,52	2051,646	820445,956	4103,29	1640891,91
Pk393m	18950,000	21,71	0,50	0,50	86,25	1884,306	822330,262	3768,61	1644660,52
Pk394m	18968,429	12,50	0,50	0,50	92,54	1160,328	823490,589	2320,66	1646981,18
Pk395m	18975,000	15,79	0,50	0,50	93,07	1469,128	824959,718	2938,26	1649919,44
Pk396m	19000,000	25,00	0,50	0,50	94,90	2372,430	827332,148	4744,86	1654664,30
Pk397m	19025,000	25,00	0,50	0,50	102,75	2568,797	829900,945	5137,59	1659801,89
Pk398m	19050,000	25,00	0,50	0,50	114,35	2858,628	832759,573	5717,26	1665519,15
Pk399m	19075,000	25,00	0,50	0,50	128,71	3217,698	835977,271	6435,40	1671954,54
Pk400m	19100,000	25,00	0,50	0,50	125,42	3135,560	839112,832	6271,12	1678225,66
Pk401m	19125,000	25,00	0,50	0,50	133,80	3345,013	842457,844	6690,03	1684915,69
Pk402m	19150,000	24,79	0,50	0,50	136,25	3378,159	845836,003	6756,32	1691672,01
Pk403m	19174,587	12,50	0,50	0,50	140,43	1755,214	847591,217	3510,43	1695182,43
Pk404m	19175,000	12,71	0,50	0,50	140,48	1775,989	849367,206	3551,98	1698734,41
Pk405m	19200,000	25,00	0,50	0,50	148,94	3697,411	853064,617	7394,82	1706129,23
Pk406m	19225,000	25,00	0,50	0,50	146,66	3665,450	856730,067	7330,90	1713460,13
Pk407m	19250,000	25,00	0,50	0,50	162,25	4028,532	860758,599	8057,06	1721517,20
Pk408m	19275,000	25,00	0,50	0,50	159,61	3994,830	864753,429	7989,66	1729506,86
Pk409m	19300,000	25,00	0,50	0,50	142,03	3564,404	868317,833	7128,81	1736635,67

Pk410m	19325,000	25,00	0,50	0,50	131,79	3333,347	871651,180	6666,69	1743302,36
Pk411m	19350,000	25,00	0,50	0,50	115,75	2963,254	874614,434	5926,51	1749228,87
Pk412m	19375,000	25,00	0,50	0,50	116,57	2982,325	877596,759	5964,65	1755193,52
Pk413m	19400,000	24,38	0,50	0,50	120,44	2995,626	880592,385	5991,25	1761184,77
Pk414m	19423,750	12,50	0,50	0,50	123,74	1574,449	882166,834	3148,90	1764333,67
Pk415m	19425,000	13,12	0,50	0,50	123,72	1652,861	883819,695	3305,72	1767639,39
Pk416m	19450,000	25,00	0,50	0,50	123,47	3142,471	886962,167	6284,94	1773924,33
Pk417m	19475,000	25,00	0,50	0,50	119,68	3054,728	890016,894	6109,46	1780033,79
Pk418m	19500,000	25,00	0,50	0,50	120,24	3067,789	893084,683	6135,58	1786169,37
Pk419m	19525,000	25,00	0,50	0,50	125,99	3200,666	896285,349	6401,33	1792570,70
Pk420m	19550,000	25,00	0,50	0,50	107,39	2714,886	899000,235	5429,77	1798000,47
Pk421m	19575,000	25,00	0,50	0,50	111,45	2818,737	901818,971	5637,47	1803637,94
Pk422m	19600,000	25,00	0,50	0,50	114,12	2891,413	904710,384	5782,83	1809420,77
Pk423m	19625,000	25,00	0,50	0,50	114,41	2910,624	907621,009	5821,25	1815242,02
Pk424m	19650,000	23,96	0,50	0,50	108,99	2680,436	910301,445	5360,87	1820602,89
Pk425m	19672,913	12,50	0,50	0,50	116,95	1492,866	911794,310	2985,73	1823588,62
Pk426m	19675,000	13,54	0,50	0,50	119,58	1619,563	913413,873	3239,13	1826827,75
Pk427m	19700,000	25,00	0,50	0,50	122,62	3065,380	916479,253	6130,76	1832958,51
Pk428m	19725,000	25,00	0,50	0,50	110,86	2771,597	919250,850	5543,19	1838501,70
Pk429m	19750,000	25,00	0,50	0,50	129,41	3235,212	922486,062	6470,42	1844972,12
Pk430m	19775,000	25,00	0,50	0,50	144,82	3620,396	926106,457	7240,79	1852212,91
Pk431m	19800,000	25,00	0,50	0,50	155,46	3886,381	929992,838	7772,76	1859985,68
Pk432m	19825,000	14,92	0,50	0,50	174,57	2604,984	932597,822	5209,97	1865195,64
Pk433m	19829,845	12,50	0,50	0,50	177,10	2209,614	934807,437	4419,23	1869614,87
Pk434m	19850,000	22,58	0,50	0,50	186,16	4146,307	938953,743	8292,61	1877907,49
Pk435m	19875,000	25,00	0,50	0,50	200,75	4850,033	943803,776	9700,07	1887607,55
Pk436m	19900,000	25,00	0,50	0,50	215,98	5102,827	948906,603	10205,65	1897813,21
Pk437m	19925,000	25,00	0,50	0,50	218,43	4948,340	953854,943	9896,68	1907709,89
Pk438m	19950,000	17,23	0,50	0,50	227,07	3458,021	957312,965	6916,04	1914625,93
Pk439m	19959,454	12,50	0,50	0,50	228,47	2480,682	959793,647	4961,36	1919587,29

Pk440m	19975,000	20,27	0,50	0,50	231,04	4045,822	963839,469	8091,64	1927678,94
Pk441m	20000,000	25,00	0,50	0,50	235,83	5071,607	968911,077	10143,21	1937822,15
Pk442m	20025,000	25,00	0,50	0,50	239,75	5129,863	974040,940	10259,73	1948081,88
Pk443m	20050,000	25,00	0,50	0,50	243,36	5183,717	979224,657	10367,43	1958449,31
Pk444m	20075,000	25,00	0,50	0,50	247,16	5272,030	984496,687	10544,06	1968993,37
Pk445m	20100,000	25,00	0,50	0,50	250,63	5394,449	989891,136	10788,90	1979782,27
Pk446m	20125,000	20,40	0,50	0,50	251,93	4522,573	994413,708	9045,15	1988827,42
Pk447m	20140,798	12,50	0,50	0,50	253,78	2801,052	997214,760	5602,10	1994429,52
Pk448m	20150,000	17,10	0,50	0,50	253,95	3832,372	1001047,132	7664,74	2002094,26
Pk449m	20175,000	25,00	0,50	0,50	251,55	5516,575	1006563,707	11033,15	2013127,41
Pk450m	20200,000	25,00	0,50	0,50	258,96	5810,020	1012373,727	11620,04	2024747,45
Pk451m	20225,000	25,00	0,50	0,50	244,79	5301,309	1017675,036	10602,62	2035350,07
Pk452m	20250,000	25,00	0,50	0,50	234,53	4939,120	1022614,157	9878,24	2045228,31
Pk453m	20275,000	25,00	0,50	0,50	189,26	4367,727	1026981,883	8735,45	2053963,77
Pk454m	20300,000	23,57	0,50	0,50	181,72	3919,345	1030901,228	7838,69	2061802,46
Pk455m	20322,143	12,50	0,50	0,50	175,93	2000,823	1032902,051	4001,65	2065804,10
Pk456m	20325,000	13,93	0,50	0,50	174,97	2228,354	1035130,405	4456,71	2070260,81
Pk457m	20350,000	25,00	0,50	0,50	169,93	3939,073	1039069,477	7878,15	2078138,95
Pk458m	20375,000	25,00	0,50	0,50	162,48	3831,746	1042901,223	7663,49	2085802,45
Pk459m	20400,000	25,00	0,50	0,50	134,21	3313,250	1046214,473	6626,50	2092428,95
Pk460m	20425,000	25,00	0,50	0,50	126,94	3169,579	1049384,052	6339,16	2098768,10
Pk461m	20450,000	13,38	0,50	0,50	130,61	1748,198	1051132,250	3496,40	2102264,50
Pk462m	20451,752	12,50	0,50	0,50	131,83	1647,849	1052780,099	3295,70	2105560,20
Pk463m	20475,000	24,12	0,50	0,50	134,83	3252,551	1056032,650	6505,10	2112065,30
Pk464m	20500,000	25,00	0,50	0,50	124,97	3124,229	1059156,879	6248,46	2118313,76
Pk465m	20525,000	25,00	0,50	0,50	126,72	3167,931	1062324,810	6335,86	2124649,62
Pk466m	20550,000	25,00	0,50	0,50	132,84	3320,888	1065645,698	6641,78	2131291,40
Pk467m	20575,000	25,00	0,50	0,50	139,73	3493,356	1069139,054	6986,71	2138278,11
Pk468m	20600,000	25,00	0,50	0,50	151,90	3797,574	1072936,628	7595,15	2145873,26
Pk469m	20625,000	25,00	0,50	0,50	165,36	4133,878	1077070,506	8267,76	2154141,01

Pk470m	20650,000	17,52	0,50	0,50	179,47	3144,597	1080215,103	6289,19	2160430,21
Pk471m	20660,043	12,50	0,50	0,50	183,40	2256,647	1082471,750	4513,29	2164943,50
Pk472m	20675,000	19,98	0,50	0,50	189,82	3709,808	1086181,559	7419,62	2172363,12
Pk473m	20700,000	25,00	0,50	0,50	202,29	4980,640	1091162,199	9961,28	2182324,40
Pk474m	20725,000	25,00	0,50	0,50	216,71	5368,361	1096530,559	10736,72	2193061,12
Pk475m	20750,000	25,00	0,50	0,50	232,53	5796,076	1102326,635	11592,15	2204653,27
Pk476m	20775,000	25,00	0,50	0,50	245,45	6146,538	1108473,173	12293,08	2216946,35
Pk477m	20800,000	25,00	0,50	0,50	251,30	6313,522	1114786,695	12627,04	2229573,39
Pk478m	20825,000	25,00	0,50	0,50	281,88	7277,210	1122063,905	14554,42	2244127,81
Pk479m	20850,000	25,00	0,50	0,50	282,41	7274,000	1129337,905	14548,00	2258675,81
Pk480m	20875,000	25,00	0,50	0,50	244,32	6044,127	1135382,031	12088,25	2270764,06
Pk481m	20900,000	25,00	0,50	0,50	230,80	5626,916	1141008,948	11253,83	2282017,90
Pk482m	20925,000	25,00	0,50	0,50	231,41	5645,545	1146654,492	11291,09	2293308,98
Pk483m	20950,000	25,00	0,50	0,50	231,44	5673,935	1152328,427	11347,87	2304656,85
Pk484m	20975,000	21,35	0,50	0,50	232,24	4877,999	1157206,426	9756,00	2314412,85
Pk485m	20992,691	12,50	0,50	0,50	277,27	3573,065	1160779,491	7146,13	2321558,98
Pk486m	21000,000	16,15	0,50	0,50	277,05	4616,674	1165396,165	9233,35	2330792,33
Pk487m	21025,000	25,00	0,50	0,50	275,43	7120,066	1172516,231	14240,13	2345032,46
Pk488m	21050,000	25,00	0,50	0,50	279,79	7246,373	1179762,603	14492,75	2359525,21
Pk489m	21075,000	25,00	0,50	0,50	282,52	7312,364	1187074,968	14624,73	2374149,94
Pk490m	21100,000	25,00	0,50	0,50	266,78	6999,807	1194074,774	13999,61	2388149,55
Pk491m	21125,000	25,00	0,50	0,50	255,86	6632,873	1200707,647	13265,75	2401415,29
Pk492m	21150,000	25,00	0,50	0,50	231,11	5853,216	1206560,864	11706,43	2413121,73
Pk493m	21175,000	25,00	0,50	0,50	211,15	5257,192	1211818,056	10514,38	2423636,11
Pk494m	21200,000	25,00	0,50	0,50	189,94	4670,980	1216489,036	9341,96	2432978,07
Pk495m	21225,000	25,00	0,50	0,50	176,83	4332,798	1220821,833	8665,60	2441643,67
Pk496m	21250,000	25,00	0,50	0,50	102,46	2447,333	1223269,166	4894,67	2446538,33
Pk497m	21275,000	25,00	0,50	0,50	147,00	3675,000	1226944,166	7350,00	2453888,33
Pk498m	21300,000	25,00	0,50	0,50	147,00	3675,000	1230619,166	7350,00	2461238,33
Pk499m	21325,000	12,67	0,50	0,50	128,21	1545,506	1232164,673	3091,01	2464329,35

Pk500m	21325,340	12,50	0,50	0,50	128,17	1601,033	1233765,706	3202,07	2467531,41
Pk501m	21350,000	24,83	0,50	0,50	107,20	2661,686	1236427,392	5323,37	2472854,78
Pk502m	21375,000	25,00	0,50	0,50	116,92	2923,057	1239350,450	5846,11	2478700,90
Pk503m	21400,000	25,00	0,50	0,50	112,55	2813,830	1242164,280	5627,66	2484328,56
Pk504m	21425,000	25,00	0,50	0,50	94,87	2371,785	1244536,065	4743,57	2489072,13
Pk505m	21450,000	25,00	0,50	0,50	117,51	2937,648	1247473,713	5875,30	2494947,43
Pk506m	21475,000	25,00	0,50	0,50	114,75	2868,762	1250342,475	5737,52	2500684,95
Pk507m	21500,000	25,00	0,50	0,50	108,78	2719,407	1253061,881	5438,81	2506123,76
Pk508m	21525,000	25,00	0,50	0,50	107,85	2696,134	1255758,015	5392,27	2511516,03
Pk509m	21550,000	25,00	0,50	0,50	106,91	2672,861	1258430,876	5345,72	2516861,75
Pk510m	21575,000	25,00	0,50	0,50	105,98	2649,588	1261080,464	5299,18	2522160,93
Pk511m	21600,000	25,00	0,50	0,50	105,05	2626,315	1263706,780	5252,63	2527413,56
Pk512m	21625,000	25,00	0,50	0,50	104,12	2603,043	1266309,822	5206,09	2532619,64
Pk513m	21650,000	25,00	0,50	0,50	102,79	2569,655	1268879,477	5139,31	2537758,95
Pk514m	21675,000	25,00	0,50	0,50	86,12	2049,630	1270929,107	4099,26	2541858,21
Pk515m	21700,000	14,50	0,50	0,50	0,00	0,000	1270929,107	0,00	2541858,21
Pk516m	21703,999	2,00	0,50	0,50	0,00	0,000	1270929,107	0,00	2541858,21

Déblais Remblais :

Cubatures Déblai Remblai (Gulden)								
Num.	Abscisse	Longueur	Surfaces		Volumes Partiels		Volumes Cumulés	
			Déblai	Remblai	Déblai	Remblai	Déblai	Remblai
Pk01m	9675,000	12,50	0,00	105,62	0,000	1320,267	0	1320
Pk02m	9700,000	25,00	0,00	99,99	0,000	2499,661	0	3820
Pk03m	9725,000	25,00	0,00	95,91	0,000	2397,651	0	6218
Pk04m	9750,000	25,00	0,00	91,52	0,000	2287,932	0	8506
Pk05m	9775,000	25,00	0,00	84,13	0,000	2103,201	0	10609
Pk06m	9800,000	15,28	0,00	79,16	0,000	1209,584	0	11818
Pk07m	9805,562	12,50	0,00	79,29	0,000	991,168	0	12809
Pk08m	9825,000	22,22	0,00	80,15	0,000	1781,249	0	14591
Pk09m	9850,000	25,00	0,00	89,93	0,000	2250,656	0	16841
Pk10m	9875,000	18,27	0,00	104,11	0,000	1907,734	0	18749
Pk11m	9886,548	12,50	0,00	107,75	0,000	1351,866	0	20101
Pk12m	9900,000	19,23	0,00	117,43	0,000	2265,108	0	22366
Pk13m	9925,000	25,00	0,00	130,71	0,000	3279,897	0	25646
Pk14m	9950,000	25,00	0,00	142,55	0,000	3573,886	0	29220
Pk15m	9975,000	25,00	0,00	203,96	0,000	5146,159	0	34366
Pk16m	10000,000	25,00	0,00	238,68	0,000	6035,424	0	40401
Pk17m	10025,000	25,00	0,00	308,42	0,000	7790,246	0	48192
Pk18m	10050,000	25,00	0,00	394,00	0,000	9914,786	0	58106
Pk19m	10075,000	25,00	0,00	458,11	0,000	11513,716	0	69620
Pk20m	10100,000	25,00	2,03	476,77	54,510	12028,067	55	81648
Pk21m	10125,000	25,00	2,31	508,70	62,647	12884,727	117	94533
Pk22m	10150,000	25,00	2,76	476,21	74,806	12047,513	192	106580
Pk23m	10175,000	25,00	1,72	425,22	46,329	10684,106	238	117265
Pk24m	10200,000	25,00	2,14	595,56	58,169	15087,744	296	132352
Pk25m	10225,000	25,00	2,16	886,73	59,031	22329,292	355	154682
Pk26m	10250,000	25,00	2,28	979,94	60,036	24531,623	416	179213
Pk27m	10275,000	25,00	3,48	969,32	84,920	24115,487	500	203329
Pk28m	10300,000	25,00	2,09	796,62	47,257	19615,404	548	222944
Pk29m	10325,000	25,00	2,04	720,41	45,990	17697,473	594	240642
Pk30m	10350,000	25,00	4,19	646,58	94,611	15887,106	688	256529
Pk31m	10375,000	25,00	2,15	680,44	48,572	16736,403	737	273265
Pk32m	10400,000	23,36	172,08	831,69	4394,226	19139,198	5131	292404
Pk33m	10421,721	12,50	1,64	924,39	21,735	11507,284	5153	303912
Pk34m	10425,000	14,14	1,54	945,24	22,958	13327,624	5176	317239
Pk35m	10450,000	25,00	4,34	1039,59	104,921	26004,176	5281	343243
Pk36m	10475,000	25,00	3,67	1140,32	90,811	28505,224	5372	371749
Pk37m	10500,000	13,85	3,43	1250,56	47,447	17324,336	5419	389073
Pk38m	10502,708	12,50	3,51	1263,63	43,892	15795,392	5463	404868
Pk39m	10525,000	23,65	2,29	1288,36	54,043	30464,686	5517	435333
Pk40m	10550,000	25,00	2,65	1284,47	66,162	32111,842	5583	467445
Pk41m	10575,000	25,00	3,46	1352,70	86,421	33817,451	5669	501262
Pk42m	10600,000	25,00	2,14	1483,66	53,607	37091,558	5723	538354
Pk43m	10625,000	25,00	0,58	1560,72	14,512	39018,053	5738	577372
Pk44m	10650,000	25,00	2,63	1737,95	65,771	43448,849	5803	620821
Pk45m	10675,000	25,00	1,72	1758,32	42,989	43957,895	5846	664779

Pk46m	10700,000	25,00	2,17	1687,92	54,240	42197,891	5901	706977
Pk47m	10725,000	25,00	0,00	1628,18	0,000	40704,515	5901	747681
Pk48m	10750,000	25,00	1,69	1518,20	42,318	37955,062	5943	785636
Pk49m	10775,000	25,00	1,32	1266,60	33,044	31665,065	5976	817301
Pk50m	10800,000	25,00	4,98	815,79	124,574	20394,740	6101	837696
Pk51m	10825,000	25,00	2,26	404,25	56,591	10106,153	6157	847802
Pk52m	10850,000	25,00	0,00	190,45	0,000	4761,201	6157	852563
Pk53m	10875,000	25,00	0,00	113,16	0,000	2828,957	6157	855392
Pk54m	10900,000	25,00	0,00	136,38	0,000	3409,534	6157	858802
Pk55m	10925,000	25,00	0,00	175,38	0,000	4384,483	6157	863186
Pk56m	10950,000	25,00	14,40	103,80	360,123	2595,086	6517	865781
Pk57m	10975,000	25,00	138,65	0,70	3466,274	17,594	9984	865799
Pk58m	11000,000	25,00	146,97	61,86	3674,145	1546,594	13658	867346
Pk59m	11025,000	25,00	131,49	68,27	3287,132	1706,720	16945	869052
Pk60m	11050,000	25,00	105,11	61,38	2627,688	1534,601	19573	870587
Pk61m	11075,000	25,00	92,30	0,00	2307,562	0,000	21880	870587
Pk62m	11100,000	25,00	97,36	0,14	2434,017	3,409	24314	870590
Pk63m	11125,000	25,00	129,02	0,41	3225,607	10,179	27540	870600
Pk64m	11150,000	25,00	153,64	0,14	3840,983	3,508	31381	870604
Pk65m	11175,000	25,00	182,55	69,81	4563,689	1745,295	35944	872349
Pk66m	11200,000	25,00	178,94	8,29	4473,475	207,368	40418	872557
Pk67m	11225,000	15,50	127,11	38,34	1970,753	594,446	42389	873151
Pk68m	11231,008	12,50	117,77	45,42	1474,049	567,008	43863	873718
Pk69m	11250,000	22,00	106,50	70,29	2362,559	1535,788	46225	875254
Pk70m	11275,000	25,00	59,20	84,62	1509,737	2086,450	47735	877340
Pk71m	11300,000	17,14	33,64	44,47	590,232	749,038	48325	878089
Pk72m	11309,287	12,50	31,87	36,29	409,238	444,622	48734	878534
Pk73m	11325,000	20,36	43,73	21,30	911,278	424,146	49646	878958
Pk74m	11350,000	25,00	191,80	0,00	4894,585	0,000	54540	878958
Pk75m	11375,000	25,00	377,85	0,00	9636,629	0,000	64177	878958
Pk76m	11400,000	25,00	509,25	0,00	13019,483	0,000	77196	878958
Pk77m	11425,000	25,00	608,45	2,40	15693,814	67,655	92890	879026
Pk78m	11450,000	25,00	601,77	15,19	15458,987	426,176	108349	879452
Pk79m	11475,000	25,00	543,54	13,43	13893,853	376,708	122243	879829
Pk80m	11500,000	25,00	515,39	0,00	13100,307	0,000	135343	879829
Pk81m	11525,000	25,00	679,92	18,34	17349,064	514,281	152692	880343
Pk82m	11550,000	25,00	745,91	8,71	19240,413	244,717	171933	880588
Pk83m	11575,000	25,00	639,79	11,47	16596,816	322,142	188530	880910
Pk84m	11600,000	25,00	362,53	14,99	9395,660	363,768	197925	881274
Pk85m	11625,000	25,00	154,95	64,75	4009,969	1575,993	201935	882850
Pk86m	11650,000	25,00	146,35	63,47	3786,465	1544,847	205722	884394
Pk87m	11675,000	25,00	117,07	81,62	3027,417	1989,462	208749	886384
Pk88m	11700,000	25,00	39,63	42,09	1017,631	1028,026	209767	887412
Pk89m	11725,000	17,55	0,00	53,50	0,000	926,660	209767	888339
Pk90m	11735,108	12,50	0,00	132,72	0,000	1649,261	209767	889988
Pk91m	11750,000	19,95	0,00	302,08	0,000	5999,956	209767	895988
Pk92m	11775,000	25,00	1,67	748,75	39,847	18607,687	209807	914595
Pk93m	11800,000	19,19	0,36	1251,23	6,716	23907,178	209813	938503
Pk94m	11813,386	12,50	0,36	1388,62	4,455	17347,555	209818	955850
Pk95m	11825,000	18,31	0,36	1463,90	6,542	26799,520	209824	982650
Pk96m	11850,000	25,00	0,42	1533,41	10,472	38335,214	209835	1020985
Pk97m	11875,000	25,00	2,68	1808,44	67,034	45210,949	209902	1066196

Pk98m	11900,000	25,00	1,78	2068,55	44,538	51713,861	209946	1117910
Pk99m	11925,000	25,00	4,11	1943,34	102,649	48583,609	210049	1166493
Pk100m	11950,000	25,00	1,94	1931,06	48,472	48276,562	210098	1214770
Pk101m	11975,000	25,00	1,89	1837,94	47,200	45948,391	210145	1260718
Pk102m	12000,000	25,00	1,74	1650,66	43,504	41266,456	210188	1301985
Pk103m	12025,000	25,00	2,31	1408,19	57,743	35204,701	210246	1337189
Pk104m	12050,000	25,00	2,13	1126,17	53,158	28154,179	210299	1365344
Pk105m	12075,000	19,79	4,64	856,61	91,828	16952,518	210391	1382296
Pk106m	12089,580	12,50	5,11	718,59	63,854	8983,221	210455	1391279
Pk107m	12100,000	17,71	4,82	651,16	85,546	11546,092	210540	1402825
Pk108m	12125,000	25,00	2,37	618,61	61,259	15520,558	210602	1418346
Pk109m	12150,000	25,00	1,66	608,40	43,977	15299,385	210646	1433645
Pk110m	12175,000	14,20	0,00	511,98	0,000	7293,155	210646	1440939
Pk111m	12178,395	12,50	0,00	489,27	0,000	6131,938	210646	1447071
Pk112m	12200,000	23,30	0,00	326,83	0,000	7563,413	210646	1454634
Pk113m	12225,000	25,00	25,51	112,53	664,497	2760,173	211310	1457394
Pk114m	12250,000	25,00	465,82	90,37	12107,310	2152,010	223417	1459546
Pk115m	12275,000	25,00	868,28	27,44	22480,675	777,648	245898	1460324
Pk116m	12300,000	25,00	1486,27	0,00	38503,644	0,000	284402	1460324
Pk117m	12325,000	25,00	1814,15	0,00	47365,038	0,000	331767	1460324
Pk118m	12350,000	25,00	1933,14	0,00	50463,586	0,000	382230	1460324
Pk119m	12375,000	25,00	2136,93	0,00	55954,469	0,000	438185	1460324
Pk120m	12400,000	25,00	2436,89	0,00	64715,821	0,000	502901	1460324
Pk121m	12425,000	25,00	2617,87	0,00	71218,393	0,000	574119	1460324
Pk122m	12450,000	25,00	2431,09	0,00	67199,376	0,000	641318	1460324
Pk123m	12475,000	25,00	2317,10	0,00	61411,646	0,000	702730	1460324
Pk124m	12500,000	25,00	2252,34	0,00	57696,825	0,000	760427	1460324
Pk125m	12525,000	25,00	3174,37	0,00	84107,900	0,000	844535	1460324
Pk126m	12550,000	25,00	3833,23	0,00	104199,901	0,000	948735	1460324
Pk127m	12575,000	25,00	4786,82	0,00	132448,045	0,000	1081183	1460324

Pk128m	12600,000	25,00	4509,04	0,00	123815,707	0,000	1204998	1460324
Pk129m	12625,000	25,00	3911,58	0,00	106462,972	0,000	1311461	1460324
Pk130m	12650,000	21,19	3213,52	0,00	73779,719	0,000	1385241	1460324
Pk131m	12667,375	12,50	2809,53	0,00	37837,646	0,000	1423079	1460324
Pk132m	12675,000	16,31	2663,04	0,00	46255,543	0,000	1469334	1460324
Pk133m	12700,000	25,00	2290,72	0,00	59608,822	0,000	1528943	1460324
Pk134m	12725,000	25,00	2232,59	0,00	56782,988	0,000	1585726	1460324
Pk135m	12750,000	15,59	2245,83	0,00	35169,550	0,000	1620896	1460324
Pk136m	12756,190	12,50	2250,64	0,00	28136,683	0,000	1649032	1460324
Pk137m	12775,000	21,91	2210,51	0,00	48421,530	0,000	1697454	1460324
Pk138m	12800,000	25,00	1821,59	0,00	45539,729	0,000	1742994	1460324
Pk139m	12825,000	25,00	1207,44	0,00	30185,958	0,000	1773180	1460324
Pk140m	12850,000	25,00	678,74	0,00	16968,550	0,000	1790148	1460324
Pk141m	12875,000	25,00	292,47	57,26	7311,659	1431,606	1797460	1461755
Pk142m	12900,000	25,00	85,36	152,05	2134,125	3801,294	1799594	1465557
Pk143m	12925,000	25,00	58,81	55,48	1470,155	1387,084	1801064	1466944
Pk144m	12950,000	25,00	37,15	131,27	928,765	3281,865	1801993	1470226
Pk145m	12975,000	25,00	16,30	186,67	407,578	4666,686	1802400	1474892
Pk146m	13000,000	25,00	7,69	128,97	192,160	3224,283	1802593	1478117
Pk147m	13025,000	25,00	23,69	47,19	592,168	1179,692	1803185	1479296
Pk148m	13050,000	25,00	77,25	4,29	1931,295	107,209	1805116	1479403
Pk149m	13075,000	25,00	157,67	0,00	3941,848	0,000	1809058	1479403
Pk150m	13100,000	25,00	366,23	0,00	9155,705	0,000	1818214	1479403
Pk151m	13125,000	25,00	801,30	3,02	20032,455	75,393	1838246	1479479
Pk152m	13150,000	25,00	1226,88	0,00	30672,011	0,000	1868918	1479479
Pk153m	13175,000	25,00	1585,28	0,00	39631,967	0,000	1908550	1479479
Pk154m	13200,000	25,00	1936,60	0,00	48414,955	0,000	1956965	1479479
Pk155m	13225,000	25,00	2175,37	0,00	54384,283	0,000	2011349	1479479
Pk156m	13250,000	25,00	1881,77	64,06	47044,184	1601,579	2058393	1481080
Pk157m	13275,000	25,00	1280,06	0,00	32001,595	0,000	2090395	1481080

Pk158m	13300,000	25,00	824,34	0,00	20608,520	0,000	2111004	1481080
Pk159m	13325,000	25,00	725,72	0,00	18143,046	0,000	2129147	1481080
Pk160m	13350,000	25,00	710,42	0,00	17760,409	0,000	2146907	1481080
Pk161m	13375,000	25,00	709,22	0,00	17730,550	0,000	2164638	1481080
Pk162m	13400,000	25,00	704,72	0,00	17617,917	0,000	2182255	1481080
Pk163m	13425,000	25,00	673,87	0,00	16846,798	0,000	2199102	1481080
Pk164m	13450,000	25,00	587,45	0,00	14686,324	0,000	2213789	1481080
Pk165m	13475,000	25,00	497,36	0,00	12433,889	0,000	2226222	1481080
Pk166m	13500,000	25,00	450,06	0,00	11251,591	0,000	2237474	1481080
Pk167m	13525,000	25,00	431,66	0,00	10791,472	0,000	2248266	1481080
Pk168m	13550,000	25,00	372,85	0,00	9321,268	0,000	2257587	1481080
Pk169m	13575,000	25,00	289,79	0,00	7244,684	0,000	2264831	1481080
Pk170m	13600,000	25,00	261,94	0,00	6548,543	0,000	2271380	1481080
Pk171m	13625,000	25,00	287,29	0,00	7182,126	0,000	2278562	1481080
Pk172m	13650,000	25,00	181,39	0,09	4534,711	2,231	2283097	1481083
Pk173m	13675,000	25,00	64,37	59,76	1609,352	1494,106	2284706	1482577
Pk174m	13700,000	25,00	30,40	99,32	759,993	2482,898	2285466	1485060
Pk175m	13725,000	23,14	31,80	64,62	735,831	1495,358	2286202	1486555
Pk176m	13746,284	12,50	40,29	24,95	503,110	312,213	2286705	1486867
Pk177m	13750,000	14,36	43,15	21,97	615,265	317,950	2287320	1487185
Pk178m	13775,000	25,00	35,89	26,35	891,525	663,320	2288212	1487849
Pk179m	13800,000	25,00	6,19	138,29	157,569	3479,168	2288369	1491328
Pk180m	13825,000	25,00	0,00	561,36	0,000	14151,906	2288369	1505480
Pk181m	13850,000	25,00	1,65	1019,00	42,682	25742,438	2288412	1531222
Pk182m	13875,000	25,00	1,94	939,29	50,121	23737,621	2288462	1554960
Pk183m	13900,000	25,00	3,13	1064,08	81,465	26834,234	2288544	1581794
Pk184m	13925,000	25,00	3,69	2044,99	95,514	51545,424	2288639	1633339
Pk185m	13950,000	25,00	4,38	3398,98	110,587	85893,015	2288750	1719232
Pk186m	13975,000	25,00	1,19	4240,15	31,613	107311,224	2288781	1826544
Pk187m	14000,000	25,00	2,79	4857,90	69,826	123095,065	2288851	1949639

Pk188m	14025,000	25,00	2,56	4912,83	62,145	124780,738	2288913	2074419
Pk189m	14050,000	25,00	0,65	4395,84	15,693	111653,113	2288929	2186072
Pk190m	14075,000	25,00	0,89	4942,99	21,322	124885,656	2288950	2310958
Pk191m	14100,000	25,00	0,59	6239,60	14,181	156677,123	2288965	2467635
Pk192m	14125,000	25,00	0,00	7291,16	0,000	182198,584	2288965	2649834
Pk193m	14150,000	25,00	0,00	9129,82	0,000	228353,500	2288965	2878187
Pk194m	14175,000	25,00	0,00	10952,35	0,000	274021,587	2288965	3152209
Pk195m	14200,000	25,00	0,00	11938,12	0,000	298591,021	2288965	3450800
Pk196m	14225,000	25,00	0,00	12459,07	0,000	311617,551	2288965	3762418
Pk197m	14250,000	25,00	0,00	11471,80	0,000	286945,475	2288965	4049363
Pk198m	14275,000	25,00	0,00	10054,60	0,000	251571,764	2288965	4300935
Pk199m	14300,000	25,00	0,36	8666,05	9,582	216888,035	2288974	4517823
Pk200m	14325,000	13,28	0,00	7005,08	0,000	93105,620	2288974	4610928
Pk201m	14326,554	12,50	0,00	6899,34	0,000	86246,918	2288974	4697175
Pk202m	14350,000	24,22	1,21	5381,41	29,278	130355,040	2289004	4827530
Pk203m	14375,000	25,00	0,73	4198,76	18,314	104968,963	2289022	4932499
Pk204m	14400,000	25,00	0,00	3457,31	0,000	86432,767	2289022	5018932
Pk205m	14425,000	25,00	0,76	3308,23	18,968	82705,743	2289041	5101638
Pk206m	14450,000	25,00	0,41	3777,24	10,315	94430,877	2289051	5196069
Pk207m	14475,000	25,00	0,24	4172,46	6,108	104311,587	2289057	5300380
Pk208m	14500,000	25,00	0,43	4295,40	10,835	107384,890	2289068	5407765
Pk209m	14525,000	25,00	3,22	4314,40	80,475	107860,107	2289149	5515625
Pk210m	14550,000	12,95	0,00	4567,83	0,000	59152,998	2289149	5574778
Pk211m	14550,900	12,50	0,00	4583,53	0,000	57097,483	2289149	5631876
Pk212m	14575,000	24,55	0,00	4855,34	0,000	119050,110	2289149	5750926
Pk213m	14600,000	25,00	0,00	4848,40	0,000	121424,790	2289149	5872351
Pk214m	14625,000	25,00	0,00	5904,25	0,000	147589,781	2289149	6019940
Pk215m	14650,000	25,00	1,23	7141,86	32,528	178431,987	2289181	6198372
Pk216m	14675,000	25,00	1,62	8299,34	43,601	207370,576	2289225	6405743
Pk217m	14700,000	25,00	1,68	9321,78	45,614	233063,051	2289270	6638806

Pk218m	14725,000	25,00	0,00	10268,24	0,000	257131,183	2289270	6895937
Pk219m	14750,000	25,00	0,00	11013,72	0,000	276015,569	2289270	7171953
Pk220m	14775,000	25,00	0,00	11824,02	0,000	296367,083	2289270	7468320
Pk221m	14800,000	25,00	0,00	12645,01	0,000	316825,115	2289270	7785145
Pk222m	14825,000	25,00	0,00	14215,02	0,000	355427,871	2289270	8140573
Pk223m	14850,000	25,00	0,00	16569,88	0,000	414080,725	2289270	8554654
Pk224m	14875,000	25,00	0,00	16777,98	0,000	418980,410	2289270	8973634
Pk225m	14900,000	25,00	0,00	15825,22	0,000	395076,700	2289270	9368711
Pk226m	14925,000	25,00	0,00	13705,61	0,000	342860,751	2289270	9711571
Pk227m	14950,000	25,00	0,00	10929,66	0,000	272911,261	2289270	9984483
Pk228m	14975,000	25,00	0,00	8495,99	0,000	211239,406	2289270	10195722
Pk229m	15000,000	25,00	0,00	7008,39	0,000	173835,180	2289270	10369557
Pk230m	15025,000	25,00	0,00	6150,43	0,000	152339,052	2289270	10521896
Pk231m	15050,000	25,00	0,00	5395,41	0,000	133772,282	2289270	10655669
Pk232m	15075,000	25,00	0,00	4486,87	0,000	111378,041	2289270	10767047
Pk233m	15100,000	25,00	0,23	3678,94	5,393	91421,305	2289276	10858468
Pk234m	15125,000	25,00	1,65	2873,14	38,830	71524,697	2289314	10929993
Pk235m	15150,000	25,00	1,89	2260,26	44,883	56341,940	2289359	10986335
Pk236m	15175,000	25,00	1,15	1632,42	27,508	40713,317	2289387	11027048
Pk237m	15200,000	25,00	1,28	1060,52	30,760	26450,694	2289418	11053499
Pk238m	15225,000	25,00	2,15	514,04	53,273	12854,909	2289471	11066354
Pk239m	15250,000	25,00	0,00	65,35	0,000	1631,322	2289471	11067985
Pk240m	15275,000	25,00	154,30	0,00	3852,825	0,000	2293324	11067985
Pk241m	15300,000	25,00	260,75	0,00	6519,240	0,000	2299843	11067985
Pk242m	15325,000	25,00	272,37	0,00	6836,871	0,000	2306680	11067985
Pk243m	15350,000	25,00	312,27	0,00	7858,094	0,000	2314538	11067985
Pk244m	15375,000	25,00	636,06	0,00	16037,770	0,000	2330576	11067985
Pk245m	15400,000	25,00	1193,49	101,31	30126,702	2518,806	2360702	11070504
Pk246m	15425,000	25,00	1663,30	0,00	41996,902	0,000	2402699	11070504
Pk247m	15450,000	25,00	1722,81	0,42	43403,820	11,114	2446103	11070515

Pk248m	15475,000	25,00	495,42	0,00	12413,017	0,000	2458516	11070515
Pk249m	15500,000	25,00	0,00	135,88	0,000	3373,502	2458516	11073888
Pk250m	15525,000	25,00	260,35	886,47	6773,903	21966,404	2465290	11095855
Pk251m	15550,000	25,00	0,89	2127,91	22,979	52146,037	2465313	11148001
Pk252m	15575,000	25,00	0,86	2845,78	22,139	69659,754	2465335	11217661
Pk253m	15600,000	25,00	5,05	1969,43	121,494	48973,123	2465457	11266634
Pk254m	15625,000	25,00	1,61	917,30	38,602	22792,073	2465495	11289426
Pk255m	15650,000	25,00	0,00	255,69	0,000	6357,096	2465495	11295783
Pk256m	15675,000	13,35	144,57	5,08	1950,309	67,028	2467446	11295850
Pk257m	15676,692	12,50	178,58	2,65	2233,945	33,042	2469680	11295883
Pk258m	15700,000	24,15	1011,46	0,00	24430,834	0,000	2494110	11295883
Pk259m	15725,000	25,00	2194,26	0,00	54856,605	0,000	2548967	11295883
Pk260m	15750,000	25,00	3066,60	0,00	76664,966	0,000	2625632	11295883
Pk261m	15775,000	25,00	3118,43	0,00	77960,761	0,000	2703593	11295883
Pk262m	15800,000	25,00	2594,71	0,00	64867,682	0,000	2768460	11295883
Pk263m	15825,000	23,20	2954,61	0,00	68542,246	0,000	2837003	11295883
Pk264m	15846,397	12,50	3326,53	112,42	41241,644	1412,925	2878244	11297296
Pk265m	15850,000	14,30	3357,61	104,81	45335,486	1555,713	2923580	11298852
Pk266m	15875,000	25,00	3806,05	0,00	90325,720	0,000	3013905	11298852
Pk267m	15900,000	25,00	4002,35	115,63	94493,492	2999,511	3108399	11301851
Pk268m	15925,000	25,00	3486,15	0,00	81972,836	0,000	3190372	11301851
Pk269m	15950,000	25,00	2634,12	0,00	61925,460	0,000	3252297	11301851
Pk270m	15975,000	25,00	1815,18	0,00	42644,454	0,000	3294942	11301851
Pk271m	16000,000	25,00	1665,69	0,00	38665,540	0,000	3333607	11301851
Pk272m	16025,000	25,00	2710,44	0,00	63036,634	0,000	3396644	11301851
Pk273m	16050,000	25,00	4013,13	0,00	94994,908	0,000	3491639	11301851
Pk274m	16075,000	25,00	4644,96	45,90	111586,206	1205,093	3603225	11303056
Pk275m	16100,000	25,00	2863,38	0,00	69111,191	0,000	3672336	11303056
Pk276m	16125,000	25,00	2153,92	60,75	52020,939	1576,112	3724357	11304632
Pk277m	16150,000	25,00	3371,56	0,00	81263,013	0,000	3805620	11304632

Pk278m	16175,000	25,00	3953,64	0,00	95572,469	0,000	3901193	11304632
Pk279m	16200,000	25,00	4154,38	0,00	100647,776	0,000	4001840	11304632
Pk280m	16225,000	25,00	4112,00	0,00	99290,517	0,000	4101131	11304632
Pk281m	16250,000	25,00	3151,41	0,00	75608,297	0,000	4176739	11304632
Pk282m	16275,000	25,00	2044,85	0,00	49112,525	0,000	4225852	11304632
Pk283m	16300,000	18,40	2532,45	0,00	44983,565	0,000	4270835	11304632
Pk284m	16311,807	12,50	2851,36	0,00	35010,842	0,000	4305846	11304632
Pk285m	16325,000	19,10	3100,11	0,00	59201,157	0,000	4365047	11304632
Pk286m	16350,000	25,00	2979,03	71,37	74475,802	1784,172	4439523	11306416
Pk287m	16375,000	25,00	2463,54	0,00	61588,545	0,000	4501112	11306416
Pk288m	16400,000	25,00	2298,21	16,81	57455,225	420,144	4558567	11306837
Pk289m	16425,000	25,00	1879,01	116,86	46975,211	2921,384	4605542	11309758
Pk290m	16450,000	25,00	1333,64	274,64	33341,068	6865,914	4638883	11316624
Pk291m	16475,000	25,00	1622,58	247,98	40564,487	6199,606	4679448	11322823
Pk292m	16500,000	25,00	2064,37	381,30	51609,216	9532,603	4731057	11332356
Pk293m	16525,000	25,00	2141,59	466,02	53539,682	11650,570	4784597	11344007
Pk294m	16550,000	25,00	1895,40	262,60	47385,058	6565,001	4831982	11350572
Pk295m	16575,000	25,00	1976,07	39,48	49401,647	986,912	4881383	11351559
Pk296m	16600,000	25,00	2281,19	0,00	57029,804	0,000	4938413	11351559
Pk297m	16625,000	25,00	2260,81	0,00	56520,184	0,000	4994933	11351559
Pk298m	16650,000	15,80	1955,94	0,00	30908,849	0,000	5025842	11351559
Pk299m	16656,605	12,50	1939,74	7,94	24082,361	93,652	5049924	11351652
Pk300m	16675,000	21,70	1559,10	0,43	33730,204	8,821	5083655	11351661
Pk301m	16700,000	25,00	435,32	0,00	10845,591	0,000	5094500	11351661
Pk302m	16725,000	25,00	2,62	54,78	64,608	1378,693	5094565	11353040
Pk303m	16750,000	25,00	69,87	49,45	1718,106	1242,496	5096283	11354282
Pk304m	16775,000	25,00	176,94	0,00	4391,387	0,000	5100674	11354282
Pk305m	16800,000	25,00	510,24	0,00	12632,180	0,000	5113307	11354282
Pk306m	16825,000	25,00	616,61	0,00	15292,431	0,000	5128599	11354282
Pk307m	16850,000	25,00	234,25	0,00	5840,039	0,000	5134439	11354282

Pk308m	16875,000	25,00	264,70	463,83	6360,355	11647,707	5140799	11365930
Pk309m	16900,000	25,00	4,28	1778,05	111,956	45039,671	5140911	11410970
Pk310m	16925,000	25,00	3,20	3158,06	85,578	80386,873	5140997	11491356
Pk311m	16950,000	25,00	0,00	4599,91	0,000	116924,734	5140997	11608281
Pk312m	16975,000	25,00	0,00	6405,72	0,000	162768,613	5140997	11771050
Pk313m	17000,000	25,00	0,00	8322,98	0,000	212796,982	5140997	11983847
Pk314m	17025,000	25,00	0,00	8342,16	0,000	213831,110	5140997	12197678
Pk315m	17050,000	25,00	0,00	8362,21	0,000	212960,090	5140997	12410638
Pk316m	17075,000	25,00	0,65	7284,57	15,092	184696,707	5141012	12595335
Pk317m	17100,000	25,00	4,64	4996,16	123,734	126362,437	5141136	12721697
Pk318m	17125,000	25,00	8,61	2665,28	229,518	66969,151	5141365	12788666
Pk319m	17150,000	25,00	5,06	1037,71	129,661	26045,559	5141495	12814712
Pk320m	17175,000	25,00	0,00	350,17	0,000	8802,928	5141495	12823515
Pk321m	17200,000	25,00	300,04	100,91	7329,237	2437,252	5148824	12825952
Pk322m	17225,000	25,00	1103,01	0,00	26937,758	0,000	5175762	12825952
Pk323m	17250,000	25,00	2022,53	0,00	49276,928	0,000	5225039	12825952
Pk324m	17275,000	25,00	1704,26	0,00	41729,155	0,000	5266768	12825952
Pk325m	17300,000	25,00	554,95	3,45	13766,170	81,578	5280534	12826034
Pk326m	17325,000	25,00	0,00	235,65	0,000	5914,230	5280534	12831948
Pk327m	17350,000	25,00	2,68	917,25	71,487	23405,034	5280606	12855353
Pk328m	17375,000	25,00	221,15	323,92	5459,546	8291,602	5286065	12863644
Pk329m	17400,000	25,00	723,20	15,92	17784,450	376,921	5303850	12864021
Pk330m	17425,000	25,00	583,39	98,74	14358,322	2463,258	5318208	12866485
Pk331m	17450,000	25,00	294,35	107,95	7236,540	2746,339	5325444	12869231
Pk332m	17475,000	25,00	13,07	612,69	325,694	15693,495	5325770	12884924
Pk333m	17500,000	25,00	1,55	1576,66	41,584	40354,366	5325812	12925279
Pk334m	17525,000	25,00	4,54	2835,77	119,973	72860,138	5325932	12998139
Pk335m	17550,000	25,00	0,72	4443,32	17,166	114279,308	5325949	13112418
Pk336m	17575,000	25,00	1,91	6404,78	45,057	163572,303	5325994	13275991
Pk337m	17600,000	25,00	0,46	8821,69	10,852	224559,521	5326005	13500550

Pk338m	17625,000	25,00	0,55	9809,42	12,791	249933,612	5326018	13750484
Pk339m	17650,000	25,00	1,15	8528,51	26,936	217800,944	5326045	13968285
Pk340m	17675,000	25,00	0,97	7176,98	22,934	183768,377	5326067	14152053
Pk341m	17700,000	25,00	0,93	6092,16	22,020	156123,351	5326089	14308176
Pk342m	17725,000	25,00	1,05	5416,25	24,770	138556,072	5326114	14446732
Pk343m	17750,000	25,00	1,08	5080,58	25,469	129512,872	5326140	14576245
Pk344m	17775,000	25,00	1,40	5013,41	32,988	126917,401	5326173	14703163
Pk345m	17800,000	25,00	5,74	5675,36	157,626	142997,482	5326330	14846160
Pk346m	17825,000	16,92	0,00	6653,97	0,000	113619,652	5326330	14959780
Pk347m	17833,843	12,50	0,23	7256,84	2,768	91052,317	5326333	15050832
Pk348m	17850,000	20,58	0,74	7959,28	15,330	163790,225	5326348	15214622
Pk349m	17875,000	25,00	0,71	9045,14	17,642	226128,407	5326366	15440751
Pk350m	17900,000	25,00	1,14	7820,22	28,574	195505,548	5326395	15636256
Pk351m	17925,000	25,00	0,82	5678,87	20,495	141971,636	5326415	15778228
Pk352m	17950,000	25,00	0,99	3878,40	24,758	96960,079	5326440	15875188
Pk353m	17975,000	25,00	0,90	2640,57	22,595	66014,273	5326462	15941202
Pk354m	18000,000	25,00	1,05	1174,60	26,347	29365,046	5326489	15970567
Pk355m	18025,000	25,00	0,68	1765,57	16,899	44139,264	5326506	16014707
Pk356m	18050,000	25,00	1,25	2330,55	31,273	58263,633	5326537	16072970
Pk357m	18075,000	25,00	0,30	2752,52	7,456	68813,072	5326544	16141783
Pk358m	18100,000	25,00	0,75	3087,88	18,785	77197,022	5326563	16218980
Pk359m	18125,000	25,00	0,74	3283,20	18,513	82080,082	5326582	16301060
Pk360m	18150,000	25,00	0,70	3321,00	17,535	83025,067	5326599	16384086
Pk361m	18175,000	25,00	0,68	3374,67	17,065	84366,746	5326616	16468452
Pk362m	18200,000	25,00	0,21	4492,53	5,263	112313,367	5326622	16580766
Pk363m	18225,000	25,00	0,41	4551,33	10,311	113783,225	5326632	16694549
Pk364m	18250,000	25,00	1,21	2855,78	30,213	71394,470	5326662	16765943
Pk365m	18275,000	25,00	2,13	1847,05	53,292	46176,198	5326715	16812120
Pk366m	18300,000	25,00	2,32	2194,08	58,113	54852,057	5326774	16866972
Pk367m	18325,000	25,00	0,89	4511,08	22,125	112776,929	5326796	16979749

Pk368m	18350,000	25,00	0,00	6691,28	0,042	167282,041	5326796	17147031
Pk369m	18375,000	25,00	0,00	5913,78	0,000	147844,448	5326796	17294875
Pk370m	18400,000	25,00	6,26	3500,17	156,513	87504,253	5326952	17382379
Pk371m	18425,000	25,00	2,36	1840,91	58,878	46022,872	5327011	17428402
Pk372m	18450,000	25,00	0,76	361,99	18,886	9049,871	5327030	17437452
Pk373m	18475,000	25,00	438,54	0,00	10963,600	0,000	5337994	17437452
Pk374m	18500,000	25,00	1491,87	0,00	37296,822	0,000	5375290	17437452
Pk375m	18525,000	25,00	3309,09	0,00	82727,323	0,000	5458018	17437452
Pk376m	18550,000	25,00	4665,75	0,00	116643,718	0,000	5574661	17437452
Pk377m	18575,000	25,00	4168,32	0,00	104207,980	0,000	5678869	17437452
Pk378m	18600,000	12,74	3324,02	0,00	42356,792	0,000	5721226	17437452
Pk379m	18600,485	12,50	3302,43	0,00	40111,692	0,000	5761338	17437452
Pk380m	18625,000	24,76	2434,80	0,00	58197,923	0,000	5819536	17437452
Pk381m	18650,000	25,00	2639,47	0,00	63631,931	0,000	5883168	17437452
Pk382m	18675,000	25,00	2884,83	0,00	69822,808	0,000	5952991	17437452
Pk383m	18700,000	25,00	2896,79	0,00	70657,965	0,000	6023649	17437452
Pk384m	18725,000	25,00	2425,13	0,00	59554,664	0,000	6083203	17437452
Pk385m	18750,000	25,00	1573,14	95,48	38923,379	2445,455	6122127	17439897
Pk386m	18775,000	25,00	700,01	0,00	17397,698	0,000	6139524	17439897
Pk387m	18800,000	25,00	30,09	42,44	746,661	1068,825	6140271	17440966
Pk388m	18825,000	25,00	1,83	710,15	46,991	17769,127	6140318	17458735
Pk389m	18850,000	25,00	2,93	1304,53	74,165	32688,770	6140392	17491424
Pk390m	18875,000	25,00	0,55	2304,37	13,288	57847,182	6140405	17549271
Pk391m	18900,000	25,00	1,37	2595,84	35,312	65521,586	6140441	17614793
Pk392m	18925,000	25,00	2,88	2081,51	72,434	52666,676	6140513	17667460
Pk393m	18950,000	21,71	4,96	2529,83	112,011	55506,669	6140625	17722966
Pk394m	18968,429	12,50	1,17	3060,52	14,962	38508,060	6140640	17761474
Pk395m	18975,000	15,79	0,55	3339,78	8,715	52720,266	6140649	17814195
Pk396m	19000,000	25,00	0,86	3440,61	21,398	86015,277	6140670	17900210
Pk397m	19025,000	25,00	1,77	3215,62	44,159	80390,623	6140714	17980601

Pk398m	19050,000	25,00	1,12	3121,46	28,087	78036,513	6140742	18058637
Pk399m	19075,000	25,00	2,53	3675,87	63,224	91896,683	6140806	18150534
Pk400m	19100,000	25,00	7,62	4190,88	190,383	104771,978	6140996	18255306
Pk401m	19125,000	25,00	0,00	5609,74	0,000	140243,429	6140996	18395549
Pk402m	19150,000	24,79	0,00	8743,44	0,000	216780,826	6140996	18612330
Pk403m	19174,587	12,50	0,00	11398,86	0,000	142473,814	6140996	18754804
Pk404m	19175,000	12,71	0,00	11432,72	0,000	144531,603	6140996	18899335
Pk405m	19200,000	25,00	0,00	13319,60	0,000	332473,406	6140996	19231809
Pk406m	19225,000	25,00	0,00	13660,99	0,000	344986,953	6140996	19576796
Pk407m	19250,000	25,00	2,20	12819,83	49,648	327412,719	6141046	19904208
Pk408m	19275,000	25,00	2,15	11388,14	49,360	293520,721	6141095	20197729
Pk409m	19300,000	25,00	3,82	9879,93	89,847	256305,014	6141185	20454034
Pk410m	19325,000	25,00	0,48	8853,49	11,571	229957,762	6141197	20683992
Pk411m	19350,000	25,00	0,33	8603,17	7,885	222997,308	6141204	20906989
Pk412m	19375,000	25,00	0,33	8319,37	7,866	215543,618	6141212	21122533
Pk413m	19400,000	24,38	0,50	8240,63	11,511	207868,081	6141224	21330401
Pk414m	19423,750	12,50	0,27	8834,40	3,171	113657,760	6141227	21444059
Pk415m	19425,000	13,12	0,17	8849,67	2,113	119523,463	6141229	21563582
Pk416m	19450,000	25,00	0,22	8037,28	5,291	207201,992	6141234	21770784
Pk417m	19475,000	25,00	0,33	7403,78	7,773	191288,923	6141242	21962073
Pk418m	19500,000	25,00	0,50	6730,59	11,841	174044,626	6141254	22136118
Pk419m	19525,000	25,00	0,95	5810,06	22,458	149799,675	6141276	22285917
Pk420m	19550,000	25,00	1,13	4632,58	26,996	118828,860	6141303	22404746
Pk421m	19575,000	25,00	0,42	3929,71	10,089	100286,374	6141313	22505033
Pk422m	19600,000	25,00	3,49	2322,66	88,846	59259,338	6141402	22564292
Pk423m	19625,000	25,00	3,42	1124,30	90,905	28692,100	6141493	22592984
Pk424m	19650,000	23,96	25,02	471,46	594,950	11477,500	6142088	22604462
Pk425m	19672,913	12,50	284,20	8,73	3506,528	110,521	6145595	22604572
Pk426m	19675,000	13,54	324,50	1,11	4394,810	14,977	6149990	22604587
Pk427m	19700,000	25,00	450,15	0,00	11253,736	0,000	6161243	22604587

Pk428m	19725,000	25,00	2,63	100,74	65,866	2518,385	6161309	22607105
Pk429m	19750,000	25,00	9,01	703,97	225,159	17599,296	6161534	22624705
Pk430m	19775,000	25,00	2,13	1996,64	53,226	49916,108	6161588	22674621
Pk431m	19800,000	25,00	2,48	3646,37	62,000	91159,174	6161650	22765780
Pk432m	19825,000	14,92	1,80	5836,58	26,805	87096,548	6161676	22852877
Pk433m	19829,845	12,50	1,88	6250,85	23,345	78198,334	6161700	22931075
Pk434m	19850,000	22,58	1,72	8040,81	37,446	181847,148	6161737	23112922
Pk435m	19875,000	25,00	0,06	10009,43	1,654	249042,535	6161739	23361965
Pk436m	19900,000	25,00	0,69	11744,14	19,994	289927,884	6161759	23651892
Pk437m	19925,000	25,00	0,71	13618,46	22,170	336285,294	6161781	23988178
Pk438m	19950,000	17,23	0,00	15669,47	0,000	265386,136	6161781	24253564
Pk439m	19959,454	12,50	0,00	16712,62	0,000	204943,437	6161781	24458507
Pk440m	19975,000	20,27	0,00	17878,44	0,000	355909,571	6161781	24814417
Pk441m	20000,000	25,00	0,00	18005,44	0,000	446176,101	6161781	25260593
Pk442m	20025,000	25,00	0,00	18180,31	0,000	452257,896	6161781	25712851
Pk443m	20050,000	25,00	0,00	18440,29	0,000	462647,752	6161781	26175499
Pk444m	20075,000	25,00	0,00	18329,97	0,000	463254,644	6161781	26638753
Pk445m	20100,000	25,00	0,00	17568,45	0,000	446267,903	6161781	27085021
Pk446m	20125,000	20,40	0,00	17534,39	0,000	363732,659	6161781	27448754
Pk447m	20140,798	12,50	0,00	17567,23	0,000	222840,717	6161781	27671595
Pk448m	20150,000	17,10	0,00	17475,00	0,000	302482,253	6161781	27974077
Pk449m	20175,000	25,00	0,00	17326,59	0,000	435280,311	6161781	28409357
Pk450m	20200,000	25,00	0,00	17119,41	0,000	426145,520	6161781	28835503
Pk451m	20225,000	25,00	0,48	16099,40	16,196	392679,116	6161797	29228182
Pk452m	20250,000	25,00	1,21	14868,04	39,212	357884,560	6161836	29586066
Pk453m	20275,000	25,00	0,60	13462,94	19,149	322592,125	6161855	29908658
Pk454m	20300,000	23,57	0,44	12204,24	12,811	274064,861	6161868	30182723
Pk455m	20322,143	12,50	0,00	11788,44	0,000	140635,458	6161868	30323359
Pk456m	20325,000	13,93	0,09	11788,91	1,543	157292,335	6161870	30480651
Pk457m	20350,000	25,00	0,45	11678,73	11,253	281719,682	6161881	30762371

Pk458m	20375,000	25,00	4,85	11217,43	100,913	272140,732	6161982	31034512
Pk459m	20400,000	25,00	0,49	10727,99	12,278	261302,668	6161994	31295814
Pk460m	20425,000	25,00	0,91	10970,32	23,230	270233,173	6162018	31566047
Pk461m	20450,000	13,38	0,36	12077,16	4,933	160960,427	6162022	31727008
Pk462m	20451,752	12,50	0,00	12152,41	0,000	151902,874	6162022	31878911
Pk463m	20475,000	24,12	0,49	11569,72	11,721	279109,310	6162034	32158020
Pk464m	20500,000	25,00	0,28	11869,32	7,091	296733,093	6162041	32454753
Pk465m	20525,000	25,00	0,37	12863,90	9,286	321597,612	6162051	32776351
Pk466m	20550,000	25,00	0,48	14075,36	12,024	351883,937	6162063	33128235
Pk467m	20575,000	25,00	0,52	15212,99	13,090	380324,691	6162076	33508559
Pk468m	20600,000	25,00	0,52	16510,76	13,090	412769,079	6162089	33921328
Pk469m	20625,000	25,00	0,00	17643,25	0,000	441081,274	6162089	34362410
Pk470m	20650,000	17,52	0,00	17962,59	0,000	314731,481	6162089	34677141
Pk471m	20660,043	12,50	0,00	17927,85	0,000	224154,428	6162089	34901296
Pk472m	20675,000	19,98	0,00	17537,89	0,000	349281,652	6162089	35250577
Pk473m	20700,000	25,00	0,00	16111,04	0,000	399098,071	6162089	35649675
Pk474m	20725,000	25,00	0,00	13420,84	0,000	330300,285	6162089	35979976
Pk475m	20750,000	25,00	0,00	10644,30	0,000	260626,016	6162089	36240602
Pk476m	20775,000	25,00	0,00	7604,13	0,000	184817,045	6162089	36425419
Pk477m	20800,000	25,00	0,00	5251,50	0,000	126213,849	6162089	36551633
Pk478m	20825,000	25,00	2,14	3365,42	60,759	80456,093	6162150	36632089
Pk479m	20850,000	25,00	15,96	1379,44	430,681	32065,475	6162580	36664154
Pk480m	20875,000	25,00	26,22	139,07	652,792	3497,704	6163233	36667652
Pk481m	20900,000	25,00	368,06	0,00	9223,971	0,000	6172457	36667652
Pk482m	20925,000	25,00	290,39	2140,55	7332,255	48052,556	6179789	36715704
Pk483m	20950,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk484m	20975,000	21,35	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk485m	20992,691	12,50	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk486m	21000,000	16,15	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk487m	21025,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704

Pk488m	21050,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk489m	21075,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk490m	21100,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk491m	21125,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk492m	21150,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk493m	21175,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk494m	21200,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk495m	21225,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk496m	21250,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk497m	21275,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk498m	21300,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk499m	21325,000	12,67	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk500m	21325,340	12,50	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk501m	21350,000	24,83	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk502m	21375,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk503m	21400,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk504m	21425,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk505m	21450,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk506m	21475,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk507m	21500,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk508m	21525,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk509m	21550,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk510m	21575,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk511m	21600,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk512m	21625,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk513m	21650,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk514m	21675,000	25,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk515m	21700,000	14,50	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704
Pk516m	21703,999	2,00	0,00	0,00	0,000	0,000	6179789	36715704