REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المـــدرســـة الوطنيـــة العليـــا للأشغـال العموميـة
فرنسـيس جانســون

École Nationale Supérieure des Travaux Publics Francis Jeanson

Mémoire

Pour L'obtention Du Diplôme d'Ingénieur d'État

Filière : Travaux Publics

Spécialité : Infrastructures de base

THEME

Étude de la liaison autoroutière reliant SIDI BEL ABBES-A.E. O, SAIDA sur 120 km tronçon du PK 110+000 au PK 120+000 avec Conception d'un échangeur au PK 120+00

Présenté par :

KACIMI Lamiss

Encadré par :

Mr GOUMETTRE Ahmed

Promotion 2024 /2025©

ENSTP-FJ – Garidi – Vieux Kouba

Résumé

Ce travail consiste en une étude en Avant-Projet Détaillé (APD) d'un projet routier. Notre projet de fin d'étude rentre dans le domaine des infrastructures de transport, et en particulier les routes. Il s'intitule :« Étude de la liaison autoroutière reliant Sidi Bel Abbès à l'autoroute Est-Ouest au niveau de Saïda sur 120 km, tronçon du PK 110+000 au PK 120+000 avec aménagement d'un échangeur au PK 120 .

Le travail comporte : Une étude de trafic ; la conception de la géométrie : le tracé en plan, le profil en long, le profil en travers avec l'éclairage et la signalisation adéquate ; l'étude de la partie géotechnique et l'interprétation des résultats ; le dimensionnement du corps de chaussée; l'étude de l'assainissement routier ; la conception de l'échangeur ; les ouvrages d'art à réaliser; l'étude de l'impact du projet sur l'environnement et enfin une estimation du coût total du projet.

Summary

This work consists of a Detailed Preliminary Design (DPD) study of a road project. Our final year project falls within the field of transport infrastructure, and more specifically, roadway engineering. It is entitled: "Study of the motorway connection linking Sidi Bel Abbès to the East-West Highway at the level of Saïda over 120 km, section from PK 110+000 to PK 120+000, including the development of an interchange at PK 120 .

The work includes: A traffic study; geometric design, including horizontal alignment, longitudinal profile, and cross-sectional layout, along with appropriate lighting and signage; a geotechnical investigation and interpretation of results; pavement structure design; road drainage study; interchange design; the necessary engineering structures; an environmental impact assessment; and finally, an estimation of the total project cost.

ملخص

يندرج مشروعنا في السنة النهائية ضمن مجال البنية التحتية للنقل، وتحديدًا هندسة الطرق. عنوانه: "دراسة ربط . الطريق السريع بين سيدي بلعباس والطريق السريع شرق-غرب على مستوى مدينة سعيدة على مسافة 120 كيلومترًا، من نقطة التقاء الطريق السريع 110+000 إلى نقطة التقاء الطريق السريع 120+000، بما في ذلك إنشاء تقاطع طرقي عند نقطة التقاء الطريق السريع

يتضمن العمل: دراسة حركة المرور؛ التصميم الهندسي، بما في ذلك المحاذاة الأفقية، والملف الطولي، والتخطيط المقطعي، إلى جانب الإضاءة واللافتات المناسبة؛ التحقيق الجيوتقني وتفسير النتائج؛ تصميم هيكل الرصيف؛ دراسة تصريف مياه الطريق؛ تصميم التبادل؛ الهياكل الهندسية اللازمة؛ تقييم الأثر البيئي؛ وأخيرًا، تقدير التكلفة الإجمالية " للمشروع.

Remerciements

En préambule à ce travail de fin d'études, je tiens à adresser mes remerciements les plus sincères à toutes les personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Mes profonds remerciements s'adressent à Madame **Mahiaoui Yasmina**, qui, par son aide précieuse, sa patience, ses conseils avisés et son remarquable sens du relationnel, a grandement contribué à la réussite de ces années à l'école. Au-delà du cadre de ce projet, je la remercie du fond du cœur pour son soutien constant tout au long de ces années.

Je tiens à exprimer mes remerciements et ma profonde gratitude à mon encadreur Monsieur **Goumettre Ahmed** pour son aide et ses conseils.

J'adresse également mes sincères remerciements à **Monsieur Hamadi Kamel**, un véritable leader, dont les conseils éclairés et le soutien indéfectible ont joué un rôle déterminant dans mon parcours. Sans lui, je ne serais sans doute pas là aujourd'hui.

Je tiens aussi à exprimer ma gratitude à Monsieur **Fedghoche**, véritable symbole de sérieux et d'engagement. Son exemplarité et sa rigueur ont été une source d'inspiration tout au long de ce travail.

J'adresse également ma gratitude aux membres du jury, que je remercie sincèrement d'avoir consacré de leur temps à l'analyse et à l'évaluation de mon travail.

Je souhaite également remercier l'ensemble des enseignants du Département d'Infrastructure de Base, et plus particulièrement Madame Belhadj Fatima Zohra et Monsieur **Rahmani**, pour la qualité de leur enseignement et leur accompagnement tout au long de mon parcours.

J'exprime également ma reconnaissance à Monsieur Rabia pour son accueil chaleureux au sein de son bureau d'études, ainsi que pour les conditions favorables qu'il m'a offertes durant mon stage.

Je tiens également à remercier Madame **Imane Makoudi**, Madame Bourbia Mahdia, Madame Nassima et Madame Sabrina, qui apportent chaque jour une touche humaine et chaleureuse à la vie de l'école. Sans elles, l'école n'aurait tout simplement pas la même saveur.

Je remercie également l'ingénieur Selmi Mohamed Selmane, qui m'a accompagnée pas à pas tout au long de ce projet. Sa disponibilité, son soutien constant et ses conseils techniques ont été d'une aide précieuse

Dédicace

À mon ange gardien, ma grand-mère tant aimée, dont l'âme douce continue de m'enlacer depuis l'au-delà. Tu es la brise dans mes silences, l'étoile dans mes prières.

À ma mère, mon idole, mon souffle, ma reine — femme forte dont la tendresse m'a façonnée et dont l'amour est le socle de ma lumière.
À mon père, monument de sagesse, cœur tranquille, main solide — tu es la patience faite homme, mon roc silencieux

À ma sœur, actrice de mille scènes partagées, muse de mon quotidien — tu es ma source de joie et de poésie.
À Sami, mon petit frère au rire d'enfant et au cœur immense, compagnon fidèle de mes rires et de mes larmes.

À Abderrahmane, frère de tous les jours, pilier discret, force tranquille — ton appui fut un soleil dans mes saisons froides.

À Aridj, sœur de cœur et amie d'exception, leader née au charisme doux et à la vision lumineuse. Avec toi, j'ai découvert la puissance d'une amitié vraie, guidée par l'inspiration et la loyauté

À mes chères tantes Zohra et Nassira, et à mes chers oncles Benali, Salah et Mohamed — Merci pour votre affection, vos prières silencieuses et votre présence rassurante, piliers discrets de mon chemin.

À Zizou, mon petit frère, dont le courage illumine les bancs de l'ENSTP.
À Nassima, douce présence et belle âme — merci pour ta lumière discrète, ton écoute fidèle et ta place précieuse dans mon cœur.

À moi-même —
À celle qui s'est relevée quand tout semblait s'effondrer,
Qui a su faire de chaque épreuve une force, de chaque silence une renaissance.
Je me rends hommage, avec tendresse et fierté,
Pour le courage d'avoir cru en la lumière, même dans l'obscurité.

Un dernier clin d'œil pour ma source d'inspiration Houssem-Eddine Arbaoui

Liste des abréviations :

RN : route nationale
PK : Point kilométrique
ICTAAL : Instructions sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison.
APD : Avant-projet détaillé.
APS : Avant-projet sommaire.
UVP : Unité de véhicule particulier.
VB : Vitesse de base.
PL : poids lourds.
TJMA : Trafic journalier moyen annuel
RHm : rayon horizontal minimal absolu
RHn : rayon horizontal normal
Rhd : rayon au devers minimal
Rhnd : rayon minimal non-déversé
BDG : Bande dérasée de gauche.
BDD : Bande dérasée de droite.
BM : Bande médiane.
BAU : Bande d'arrêt d'urgence.
PR : Puits de reconnaissance
SC : Sondage carotté.
GTR : Guide du terrassement routier.
BB : béton bitumineux
GB : Grave bitume
GNT : Grave non-traitée

LISTE DES FIGURES

Figure I.1: Carte de zonage sismique en Algérie....3
Figure I.2: Situation Géographique De La Wilaya De Sidi Bel Abbes Et De SAIDA 6
Figure I.3: Localisation Du Projet 7
Figure III.1: Raccordement circulaire entre deux alignements 19
Figure III.2: schéma illustratif d'un rayon concave 22
Figure IV.1: Abaque de la classification GTR pour Dmax ≤ 50mm....33
Figure IV.2: Classification du sol selon LCPC 35
Figure V.1: Types de structures 38
Figure V.2: Classe de trafic poids lourd 39
Figure V.3: Les classes de sol-supports....40
Figure V.4: le dimensionnement de la structure de la liaison autoroutière 40
Figure V.5: Zone climatique.....41
Figure V.6: Choix de type de structure....41
Figure V.7: Fiche structure pour le (RP1) Grave bitume /Grave bitume 42
Figure V.8: Mode de fonctionnement de la structure. 43
Figure V.9: Valeurs du coefficient d'agressivité A. 43
Figure V.10: Caractéristiques des matériaux enrobés. 45
Figure V.11: La température équivalente 45
Figure V.12:: Le risque du projet 45
Figure V.13: Capture d'écran Alizé III 46
Figure VI.1: Dalot....53
Figure IX.1: les marquages longitudinaux 67
Figure IX.2: marques sur voie d'accélération 67
Figure IX.3: marques sur voie de décélération....68
Figure IX.4: Flèches de sélection. 68
Figure IX.5: Flèche de rabattement. 68
Figure IX.6: Signalisation de danger....69
Figure IX.7: Signalisation d'interdiction ou de restriction....69
Figure IX.8: Signalisation de direction....69
Figure IX. 9: Sortie / Entrée d'autoroute....70
Figure IX.10: Balise de virages 70
Figure IX.11: Balise 70
Figure IX.12: Paramètres de l'implantation des luminaires 71
Figure X.1: Clôture à grande faune 77
Figure X.2: Ecran anti-bruit....78

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I.1: Coefficient d'équivalence « P » (norme B40) 13
Tableau I.2: Coefficient « K2 » (norme B40) 15
Tableau I.2: Coefficient « K1 » (norme B40) 15
Tableau I.2: Valeur de la capacité théorique (norme B40) 16
Tableau I.2: Résultats de calcul 16
Tableau III.1: Valeurs minimales des rayons du tracé en plan (ICTAAL 2015) 20
Tableau III.2: Les données de l'axe à calculer 21
Tableau III.3: Valeurs limites des paramètres du profil en long 23
Tableau III.4: Cas d'un rayon concave 24
Tableau III.5: Tableau de comparaison 25
Tableau III.6 : Le profil en travers type est joint en annexe en format A3. 26
Tableau IV.1: Résultats des puits de reconnaissance 29
Tableau IV.2: Les résultats des essais d'indentification 30
Tableau IV.3: Résultats des sondages carottés 32
Tableau IV.4: Resultats des essais physiques 32
Tableau IV.5: classification GTR 33
Tableau IV.6: Classification selon état hydrique 34
Tableau IV.7: Classification LCPC 34
Tableau V.1: Réseaux principaux 38
Tableau VI.1: Type de chaussée 50
Tableau VI.2: Nature de la couverture végétale 50
Tableau VI.3: Caractéristiques des bassins versants 51
Tableau VI.4: Valeurs du paramètre de montana « a » 52
Tableau VI.5: Résultats des calculs de débit 52
Tableau VI.6: Le reste des résultats de dimensionnement des dalots 55
Tableau VI.7: Les caractéristiques des sous bassins versants concernées 57
Tableau VI.8: Détermination des débuts d'apports 58
Tableau VII.2: Caractéristiques D'une Branche À Deux Voies 61
Tableau VIII.1: Description d'ouvrages à réaliser 65
Tableau IX.1: types de marquages longitudinaux 66
Tableau XI. 1: 81

TABLE DES MATIERES

Resume

Liste Des Figures

Liste Des Tableaux

Introduction Generale

CHAPITRE I: Présentation du projet

I.1 Présentation de la wilaya de Sidi bel Abbés : 1

I.1.1 Situation géographique 1

I.1.2 Infrastructures de transport 1

I.1.3 Reliefs 1

I.1.4 Hydrographie : 2

I.1.5 Climat : 3

I.1.6 Sismicité : 3

I.2 Présentation de la wilaya de Saida : 4

I.2.1 Situation géographique 4

I.2.2 Réseau routier et ferroviaire de la wilaya de Saïda. 4

I.2.3 Reliefs : 4

I.2.4 Hydrographie : 5

I.2.5 Climat 6

I.2.6 Sismicité 6

I.3 Définition et situation du projet : 6

I.4 Le tronçon concerné par l'étude : 7

I.5 Objectifs Du Projet : 7

I.6 Resume De L'etude Aps : 9

I.6.1 Choix des variantes : 9

I.6.2 Résultats de l'étude comparative des variantes 9

Conclusion : 10

CHAPITRE II: Etude Du Trafic

Introduction 12

II.1 L'évaluation du trafic 12

II.2 Projection Future Du Trafic : 12
II.3 Calcul de la capacité : 13
II.3.1 Calcul de TJMA à l'année horizon 13
II.3.2 Calcul des trafics effectifs : 14
II.3.3 Débit de pointe horaire normale 15
II.3.4 Débit horaire admissible : 15
II.3.5 Calcul du nombre des voies 16
II.3.6 Calcul de l'année de saturation 17
Conclusion : 17

CHAPITRE III: Etude géométrique

Introduction : 19
III.1 Tracé en plan 19
III.1.1 Définition 19
III.1.2 Description du tracé : 20
III.1.3 Calcul d'axe : 20
III.2 Profil en long 22
III.2.1 Définition 22
III.2.2 limites des paramètres du profil en long 23
III.2.3 Exemple de calcul manuel du profil en long 23
III.3 Profils en travers 25
III.4 Application au projet 26

CHAPITRE IV: Etude géothermique

Introduction 28
IV.1 Calcul des cubatures de terrassement 28
IV.2 Introduction : 28
IV.3 Moyens de la reconnaissance 28
IV.3.1 L'étude des archives et documents existants 29
IV.3.2 Essais in situ : 29
IV.3.3 Résultats et interprétations des essais de laboratoire : 30
Conclusion : 35

CHAPITRE V: Corps de chaussée

Introduction 37

V.1 La méthode de dimensionnement (méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves) : 37

V.2 Application sur le projet 38

CHAPITRE VI: Assainissement

Introduction 48

VI.1 Objectifs de l'assainissement routier 48

VI.1.1 Caractéristiques des bassins versants : 51

Résumé : 57

CHAPITRE VII: Echangeur

Introduction : 60

VII.1 Rôle d'un échangeur : 60

VII.2 Constituants d'un échangeur 60

VII.2.1 Echangeur majeur 61

VII.2.2 Echangeur mineur 61

VII.3 Nœuds 61

VII.4 Caractéristiques D'une Branche À Deux Voies 61

CHAPITRE VIII: Ouvrage d'art

Introduction 65

VIII.1 Gabarit à réserver 65

VIII.2 Description d'ouvrages à réaliser 65

Conclusion : 65

CHAPITRE IX: Signalisation

Introduction : 67

IX.1 Application au projet 67

Eclairage 70
Introduction 70
IX.2 Catégorie d'éclairage 70
IX.3 Paramètres de l'implantation des luminaires 71
IX.4 Application au projet 71

CHAPITRE X: Eude d'impact sur l'environnement

Introduction 73
X.1 Cadre juridique 73
X.2 Objectifs 73
X.3 Méthodologie de l'étude 74
X.4 Analyse de l'état initial de la zone d'étude 74
X.4.1 Implantation du projet : 74
X.4.2 Relief et topographie : 74
X.4.3 Climat : 75
X.4.4 Hydrologie : 75
X.5 Identification des impacts du projet 75
X.5.1 Impacts positifs : 75
X.6 Pollution de l'air 76
X.7 Effets sur la faune et la flore 76
a. La faune 76
X.8 Nuisances sonores 77
X.9 Fragmentation des terres agricoles 78
X.10 Dégradation du paysage 78
Conclusion : 78

CHAPITRE XII: Devis Quantitatif Estimatif

Introduction 81

Introduction Générale

Le secteur du transport est un secteur stratégique sur les plans économique et social, il sert au développement national ; Un bon aménagement de ce secteur permet de faciliter la communication et les échanges de toute forme entre les différentes zones du pays, ainsi qu'entre divers pays.

En Algérie et dans la plupart des pays, l'infrastructure routière occupe une place prédominante dans le système de transports, il représente un fort facteur de cohésion au niveau communautaire, mais la problématique à la base de tout projet routier est née de l'insuffisance des réseaux existants ou de leur saturation.

L'Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics propose à ses élèves ingénieurs l'élaboration des Projets de Fin d'Etudes (PFE) pour compléter les connaissances théoriques acquises durant les cycles de formation en les appliquant sur un projet réel.

Dans ce contexte, ce Projet de Fin d'Etudes a été proposé par la Saeti qui nous a confiés l'étude en APD d'un tronçon autoroutier sur 10 km de l'autoroute reliant la willaya de Sidi Belabes a willaya de Saida (l'autoroute Est-Ouest) du Pk110+000 à PK 120+000 avec conception d'un échangeur.

CHAPITRE I

Présentation Du Projet

I.1 Présentation de la wilaya de Sidi bel Abbés :

I.1.1 Situation géographique

Située au nord-ouest de l'Algérie, la wilaya de Sidi Bel Abbés couvre une superficie de 9 150,63 km². Son chef-lieu, la ville de Sidi Bel Abbés, est implanté à une altitude moyenne de 470 mètres. La wilaya est délimitée par plusieurs autres wilayas :

- **Au nord :** Oran.
- **Au nord-ouest :** Aïn Témouchent.
- **Au nord-est :** Mascara.
- **À l'ouest :** Tlemcen
- **À l'est :** Mascara et Saïda.
- **Au sud :** Naama et El Bayadh.
- **Au sud-est :** Saïda.

I.2 Présentation de la wilaya de Saida :

I.2.1 Situation géographique

La wilaya de Saïda est située dans la région Nord-Ouest de l'Algérie. Elle s'étend sur une superficie totale de **6 765 km²** et présente une importance stratégique du fait de sa position géographique et de ses connexions inter-wilayas.

Elle est délimitée comme suit :

- **Au nord**, par la wilaya de **Mascara** ;
- **Au sud**, par la wilaya de **El Bayadh** ;
- **À l'est**, par la wilaya de **Tiaret** ;
- **À l'ouest**, par la wilaya de **Sidi Bel Abbès**.

I.2.2 Réseau routier et ferroviaire de la wilaya de Saïda.

- **Réseau routier** :

La wilaya est traversée par plusieurs routes nationales stratégiques :

–**RN6** : axe majeur nord-sud reliant Saïda à Sidi Bel Abbès au nord et El Bayadh au sud,

–**RN92** : liaison est-ouest vers Tiaret,

–**RN104** : connecte les différentes communes internes.

- **Réseau ferroviaire** :

Une ligne ferroviaire traverse la wilaya, reliant **Oran – Sidi Bel Abbès – Saïda – El Bayadh**.

I.2.3 Reliefs :

La wilaya de Saïda, située dans l'ouest de l'Algérie, couvre une superficie de **6 765 km²**. Son relief se divise en trois principales zones naturelles :

a. Zones montagneuses (environ 25 %)

- **Monts de Saïda** : Situés à l'est, ces monts font partie de l'Atlas tellien et présentent un relief accidenté.
- **Monts de Daïa** : Situés à l'ouest, ils prolongent le relief montagneux de la région.
- **Altitude** : Varie de **800 à 1 367 mètres**, avec une altitude moyenne d'environ **942 mètres**.

b. Hauts Plateaux (environ 50 %)

- **Localisation** : S'étendent au sud de la wilaya.
- **Caractéristiques** : Terrains steppiques et semi-arides, avec une altitude moyenne d'environ **900 mètres**.

c. Zones de vallées et oueds (environ 25 %)

- **Principaux oueds** : Oued Saïda, Oued Tifrit, Oued Sidi Minmoun.
- **Rôle** : Ces cours d'eau jouent un rôle essentiel dans l'irrigation et l'approvisionnement en eau de la région.

I.2.4 Hydrographie :

- **Cours d'eau principaux**

–**Oued Saïda** : Traverse la ville de Saïda, avec un bassin versant de 543 km². Son écoulement est intermittent, dépendant des précipitations saisonnières.

–**Oued Tifrit** : Prend sa source dans les monts de Saïda, contribuant au réseau hydrographique de la région.

–**Oued Sidi Mimoun** : Affluent important, jouant un rôle dans l'irrigation des zones agricoles.

- **Autres oueds** : Oued El Abd, Oued Berbour, Oued Sefioun et Oued Hassa, participant à la diversité hydrologique de la wilaya.

- **Infrastructures hydrauliques**

  - **Barrage de Kef Bouali** : Situé dans la wilaya de Saïda, il contribue à la régulation des ressources en eau.

  - **Retenues collinaires de Ouled Brahim et de Doui Thabet** : Utilisées pour l'irrigation et la gestion des eaux pluviales.

- **Ressources en eaux souterraines**

La wilaya dispose de nappes phréatiques et d'eaux thermales exploitées, notamment à travers les stations de Hammam Sidi Aïssa et Hammam Rabbi.

I.2.5 Climat

Le climat de la wilaya de Saïda est de type méditerranéen à tendance semi-aride : un été chaud et sec, et un hiver froid, notamment dans les zones de relief élevé au sud de la wilaya.

- Les températures varient entre **24 à 33 °C** pendant les mois les plus chauds (juillet et août), et peuvent descendre jusqu'à environ **5 °C** durant les mois les plus froids (décembre à février), avec des gelées fréquentes dans les régions à haute altitude.
- La pluviométrie moyenne annuelle est estimée à **365 mm**, avec des précipitations concentrées principalement entre **novembre** et **mars**.

I.2.6 Sismicité

Selon la carte sismique de l'Algérie, Sidi Bel Abbes est classée comme une zone de sismicité faible (Zone 1).

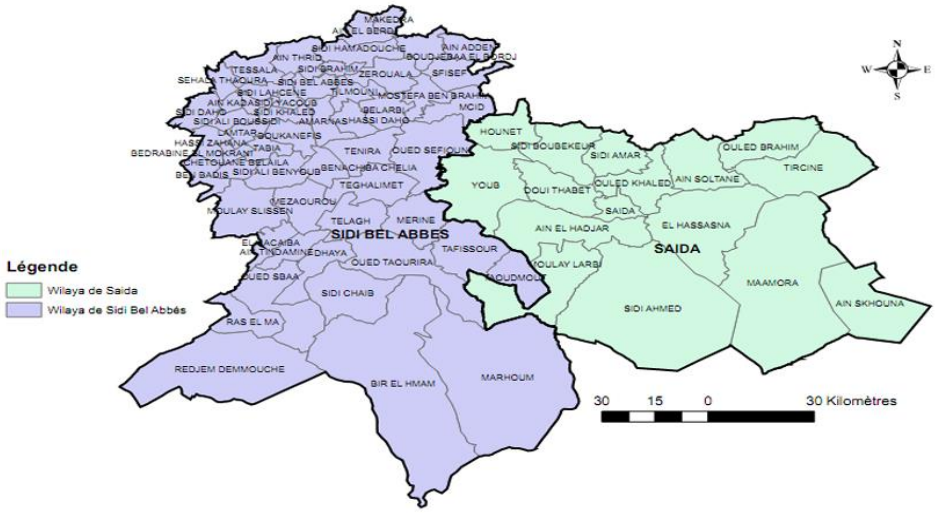


Figure I.1: Situation Géographique De La Wilaya De Sidi Bel Abbes Et De SAIDA

I.3 Définition et situation du projet :

La liaison autoroutière reliant Sidi Bel Abbès à Saïda s'inscrit dans les grandes orientations du Plan National d'Aménagement du Territoire (PNAT) en faveur du développement du Sud national. Ce projet traduit la volonté des pouvoirs publics de renforcer les infrastructures structurantes dans les Hauts Plateaux, en vue d'impulser une dynamique de développement durable. Cette nouvelle infrastructure vise à répondre efficacement aux besoins croissants en mobilité, à fluidifier les échanges économiques et sociaux entre Sidi Bel Abbès, Saïda, et l'ensemble des régions des Hauts Plateaux, tout en assurant une meilleure intégration avec le réseau de l'autoroute Est-Ouest



Figure I.2: Localisation Du Projet

I.4 Le tronçon concerné par l'étude :

Le tronçon étudié s'étend du **PK 110+000 au PK 120+000** sur une longueur de **10 km**. Il comprend les ouvrages suivants :

Un **pont de 25 m** au **PK 115+606**,
Un **pont à deux travées de 25 m** au **PK 119+200**,
Un **pont d'échangeur** au niveau du raccordement avec l'Autoroute DES HAUTS PLATEAUX,
Un **échangeur de type trompette**, conçu pour assurer la connexion avec l'Autoroute DES HAUTS PLATEAUX

I.5 Objectifs Du Projet :

L'objectif principal de ce projet est d'établir une liaison autoroutière efficace entre les wilayas de Sidi Bel Abbès et Saïda. Les retombées attendues de cette infrastructure sont multiples :

- **Satisfaction de la demande croissante en trafic et en transport :**

Cette autoroute permettra de décongestionner les axes routiers existants, notamment les routes nationales RN 94, RN 92 et RN 104, en offrant une alternative rapide et moderne aux usagers.

- **Valorisation des ressources locales :**

En facilitant l'accès aux zones riches en ressources naturelles et en produits agricoles, le projet stimulera l'exploitation et la commercialisation des richesses locales, contribuant ainsi au développement économique régional.

- **Amélioration de la sécurité routière :**

La conception moderne de l'autoroute, intégrant des normes de sécurité élevées, réduira le risque d'accidents et améliorera la protection des usagers.

- **Réduction des temps de trajet :**

L'infrastructure permettra un gain de temps significatif pour les déplacements entre Sidi Bel Abbès et Saïda, augmentant ainsi l'efficacité des transports de personnes et de marchandises.

- **Aménagement équilibré du territoire :**

Ce projet s'inscrit dans une démarche de développement harmonieux des régions, en renforçant les infrastructures dans les Hauts Plateaux et en facilitant leur intégration au reste du pays.

- **Création d'un pôle socio-économique attractif :**

L'autoroute servira de catalyseur pour l'investissement dans divers secteurs tels que le commerce, l'industrie et le tourisme, rendant la région plus attractive pour les entrepreneurs et les investisseurs.

- **Génération d'emplois durant la phase de construction :**

Les travaux de réalisation de l'autoroute créeront de nombreuses opportunités d'emploi, contribuant ainsi à la réduction du chômage dans la région.

- **Désengorgement des routes nationales existantes :**

En détournant une partie du trafic des routes nationales RN 94, RN 92 et RN 104 vers l'autoroute, on améliorera la fluidité et la sécurité sur ces axes.

- **Ouverture d'un nouvel axe de développement pour les deux wilayas :**

Cette infrastructure offrira une nouvelle voie de communication, favorisant les échanges inter-wilayas et stimulant le développement économique et social de Sidi Bel Abbès et Saïda.

I.6 Résume De L'étude APS :

Dans le cadre de l'élaboration de l'avant-projet (APD), une (APS) a été réalisée pour Evaluer les différentes variantes dans mon tronçon de Pka 110+00 jusqu'à l'autoroute, cette analyse a Permis d'examiner les impacts techniques et socio-économiques de chaque option, tout en Tenant compte des impératifs de fluidité du trafic, de sécurité routière et de rentabilité à long terme.

I.6.1 Choix des variantes :

- **Variante 1** : Tracé plus direct, mais présentant au PK 117+000 un remblai de 10,37 m, nécessitant une étude de stabilité de talus complexe et un surcoût en terrassement. Variante écartée pour raisons techniques et économiques.
- **Variante 2 (choisie)** : Tracé équilibré, s'adaptant mieux au relief naturel, limitant les hauteurs de remblais et facilitant le dimensionnement des ouvrages d'assainissement. Elle représente la meilleure option en termes de faisabilité, coût et intégration environnementale.

- **Variante 3** : Tracé décalé vers le sud, traversant des zones argileuses humides à faible portance et plusieurs talwegs actifs, avec un fort impact sur les terres agricoles. Cette variante a été rejetée pour risques géotechniques, hydrauliques et environnementaux.

I.6.2 Résultats de l'étude comparative des variantes

L'analyse comparative des trois variantes de tracé a permis d'évaluer les impacts techniques, géotechniques, hydrauliques et environnementaux de chaque solution. Les résultats montrent que :

La **Variante 1**, bien que plus directe, présente un **remblai élevé (10,37 m)** difficile à stabiliser, impliquant des risques de glissement et des coûts supplémentaires.

La **Variante 3** traverse une zone **géotechniquement défavorable** et fortement agricole, avec une **multiplication d'ouvrages hydrauliques** et des **risques d'acceptabilité sociale**.

La **Variante 2** offre un **tracé équilibré**, s'appuyant sur la morphologie naturelle du terrain, avec une optimisation des volumes de terrassement et un **meilleur comportement géotechnique**.

Conclusion :

Suite à cette analyse, la **Variante 2 a été retenue** comme la solution optimale. Elle répond aux objectifs techniques du projet tout en limitant les contraintes de mise en œuvre, les risques géotechniques, et les impacts sur l'environnement et les terres agricoles. Ce choix permet une intégration harmonieuse de l'infrastructure dans son site et facilite le passage à la phase APD.

CHAPITRE II

Etude Du Trafic

Introduction

Les études de trafic représentent un pilier fondamental dans la planification, la conception et le développement des infrastructures de transport. Que ce soit dans le cadre de l'aménagement d'un carrefour ou de la réalisation d'un axe autoroutier stratégique, elles permettent de fonder les décisions techniques sur des données objectives et quantifiées.

L'analyse du trafic vise principalement à anticiper les volumes de circulation futurs afin de dimensionner correctement les différentes composantes du réseau routier. Elle constitue ainsi un outil d'aide à la décision, essentiel pour :

- Définir les caractéristiques techniques de chaque tronçon routier (choix du tracé, positionnement des échangeurs, dimensionnement des chaussées, géométrie des carrefours) ;
- Estimer les coûts d'entretien et d'exploitation des infrastructures ;
- Évaluer les performances économiques et la rentabilité des projets envisagés.

II.1 L'évaluation du trafic

L'évaluation du trafic s'effectue principalement à travers deux procédés essentiels :

• **Les comptages** :

Ce sont des mesures quantitatives du volume de circulation, réalisées de manière manuelle ou automatique. Le comptage manuel consiste à observer directement le trafic à des points spécifiques, tandis que le comptage automatique utilise des dispositifs technologiques pour enregistrer en continu les données de circulation.

• **Les enquêtes** :

Elles permettent de collecter des informations qualitatives sur les usagers, telles que leurs comportements, leurs motifs de déplacement, et leurs habitudes de circulation. Ces enquêtes complètent les données chiffrées obtenues par les comptages

II.2 Projection Future Du Trafic :

Les données de trafic D'après les différentes études de comptage du trafic récemment effectuées (l'année 2022), les données de trafic sont présentées comme suit :

1. Le trafic à l'année 2022 : TJMA2022 =12600 v/j/sens.
2. Le taux d'accroissement annuel du trafic : $\tau = 3.5\%$.
3. Le pourcentage de poids lourds : PL= Z = 27.4 %.
4. L'année de mise en service : 2030.

5. La durée de vie de la route : 20 ans.
6. Environnement de la route. (E2).
7. Catégorie (C1).
8. P=4

Tableau I.1: Coefficient d'équivalence « P » (norme B40)

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

II.3 Calcul de la capacité :

- **Définition de la capacité**

La capacité de la route est le nombre maximal des véhicules qui peuvent passer raisonnablement sur une section donnée d'une voie dans une direction ou deux directions avec des caractéristiques géométriques et de circulation pendant une période bien déterminée, elle s'exprime sous forme d'un débit horaire.

II.3.1 Calcul de TJMA à l'année horizon

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

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

- **TJMAh :** le trafic à l'année horizon.
- **TJMA0 :** le trafic à l'année de référence « année de comptage ».
- **n :** nombre d'année.
- **τ :** taux d'accroissement du trafic (%).

Dans ce projet

Pour le trafic à l'année 2022 :

$$\mathbf{TJMA2022} = 12600\ v/j$$

Projection future de trafic :

- **Trafic à l'année de mise en service :**

$$\mathbf{TJMA2022} = 12600v/j/sens.$$

$$\mathbf{TJMA2030} = 12600x\ (1 + 0.035)^{8}\ .$$

TJMA2030 =16592 v/j.

- **Trafic à l'année horizon**

Trafic à l'année horizon (2050) pour une durée de vie de 20 Ans :

$$\mathbf{TJMA2050} = (1 + \tau)^n \times \text{TJMA2030}$$

$$\mathbf{TJMA2050} = (1 + 0.035)^{20} \times 16592$$

$$\mathbf{TJMA2050} = 33015 \text{ v/j.}$$

Donc :

TJMA2050= 33015 v/j

II.3.2 Calcul des trafics effectifs :

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

La formule pour exprimer le trafic effectif est :

Teff = [(1 – Z) + PZ]. TJMAh

Teff : trafic effectif à l'horizon en (UVP/J)

- **Z:** pourcentage de poids lourds (%).
- **P :** coefficient d'équivalence.

Dans notre projet P=4 car on a une route à bonne caractéristique et E2. (P = 4 valeur minimum pour e2)

- **Z :** pourcentage de poids lourds (27,4%).

$$\mathbf{Teff\ (2050)} = [(1- 0.274) + (4\times 0.274)] \times 33015$$

$$\mathbf{Teff\ (2050)} = 60154 \text{ uvp/j/sens}$$

Donc :

Teff (2050) =60154 uvp/j

II.3.3 Débit de pointe horaire normale

Le débit de pointe horaire normale est une fraction du trafic effectif à l'horizon, il et exprimé en uvp/h, il est donné par la relation :

Q= (1 /n) .Teff

Avec :

- **1/n=0.12** (n : généralement 8 heures)
- **Q :** débit de pointe horaire
- **n:** nombre d'heure.

Dans notre projet :

Q= (1/n) Teff= 0,12 × 60154= 7219uvp/h

Donc :

Q= 7219 uvp/h/sens

II.3.4 Débit horaire admissible :

Le débit horaire maximal accepté par voie est donné par la formule :

Qadm = K1.K2. Cth Avec :

- **K1 :** coefficient lié à l'environnement.
- **K2 :** coefficient de réduction de capacité.
- **Cth :** capacité théorique par voie, qu'un profil en travers peut écouler en régime stable (pour une chaussée séparée C=1800 UVP/h).

Tableau I.2: Coefficient « K2 » (norme B40)

Environnement	E1	E2	E3
K1	0.75	0.85	0.9 à 0.95

Tableau I.3: Coefficient « K1 » (norme B40)

	Catégorie de la route				
Environnement	01	02	03	04	05
E1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
E2	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98
E3	0.91	0.95	0.97	0.96	0.96

Dans notre projet et d'âpres les tableaux, on utilise les valeurs suivantes

- **K1 :** coefficient correcteur pris égal à 0.85 pour E2.
- **K2 : coefficient** correcteur pris égal à 0.99 pour environnement (E2) et catégorie (C1).
- **Cth= 1800uvp**/h.

Qadm =0.99 × 0.85 × 1800= 1515 uvp/h.

Qadm =1515 uvp/h/sens.

II.3.5 Calcul du nombre des voies

Notre projet est une AUTOROUTE donc on a une chaussée unidirectionnelle Pour déterminer le nombre de voie par chaussée, on prend le nombre le plus proche du rapport :

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

Tableau I.4: Valeur de la capacité théorique (norme B40)

	Capacité théorique (uvp/h)
Route à 2voies de 3.5m	1500 à 2000
Route à 3voies de 3.5m	2400 à 3200
Route à chaussée séparée	1500 à 1800

Avec :

- **N :** Nombre de voies de la chaussée : le nombre entier le plus proche du rapport.
- **S :** coefficient traduisant la dissymétrie dans la répartition du trafic, en général égal à 2/3.
- **Q adm :** débit admissible par voie

Dans notre projet :

$$\mathbf{N} = (2/3) \times (Q/Q_{adm})$$

$$N = (2/3 \times (7219/1515)) = 3{,}33$$

On prend : (n= 3 voies /sens)

Donc : la route est de (3 × 2 voies).

Tableau I.5: Résultats de calcul

TJMA (2030) Véh/j	**TJMA (2050) Véh/j**	**Teff uvp/j**	**Q (uvp/h)**	**Qadm (uvp/h)**	**N° des Voies Par sens**
16592	33015	60154	7219	1515	3

II.3.6 Calcul de l'année de saturation

Teff2030= [(1 – 0, 274) + 4 × 0, 274]. 16592= 30231 (uvp/j/sens)

Q2025 =0,12*Teff = 3628 (uvp/h/sens)

On a :

$$\mathbf{Q_{saturation}} = 6 \times \text{Qadm}$$

Et Qadm = 1515 uvp/h /sens

Donc : Qsaturation =6×1515= 9090 **uvp**/h

D'autre part :

Qsaturation = $(1+\tau)\, n \times Q_{2030}$ Tel que : Q_{2030}= 3628 **uvp** /h

$$(1+\tau)^{n} \times Q_{2030} = Q_{sat}$$

$$(1+\tau)\ n = Q_{sat} / Q_{2030}$$

Donc :

$$n = \ln (Q_{sat}/Q_{2030}) / \ln (1+\tau).$$

$$n = \ln (9090/3628) / \ln (1 + 0.035) \approx 26.68$$ Donc n =27 ans .

D'où l'année de saturation est égale à :

2030+n= 2030+27= 2057 .

Conclusion :

D'après l'étude du trafic de notre autoroute, on constate qu'elle est unidirectionnelle à chaussées séparées de 3 voies par sens 2x3 voies, avec une saturation après 27 ans de l'année de mise en service, donc son année de saturation est estimée en 2057.

CHAPITRE III

Etude Géométrique

Introduction :

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

La qualification géométrique d'une route peut être définie comme l'ensemble des éléments à satisfaire pour que la liaison routière soit sûre, efficace et confortable.

La géométrie de la route est un concept qui doit donner une forme précise (géométrique), à une nécessité économique en prenant en compte les multiples facteurs humains (capacités physiques et psychologiques des conducteurs, champ de vision, temps de réaction, perception des perspectives, etc.)

La surface de roulement d'une route est une conception de l'espace, géométriquement définie par trois groupes d'éléments qui sont :

- Tracé de son axe en situation ou en plan.
- Profil en long.
- Profil en travers.

Ce chapitre est pour le but de présenter les critères géométriques appliqués lors de la conception du tracé de la pénétrante autoroutière reliant le port de Cherchell à l'autoroute Est Ouest. Tous ces critères sont principalement les normes de l'ICTAAL (L2)

III.1 Tracé en plan

III.1.1 Définition

Le tracé en plan d'une route est la projection de tous les points de cette route sur un plan horizontal, ce plan est en générale une carte topographique ou une image satellitaire ou un plan de situation ou une carte du relief du terrain représentée par des courbes de niveau.

Cette projection est une succession des alignements droits et des arcs reliés entre eux par des courbes de raccordement progressif.

Ce tracé est caractérisé par une vitesse de base à partir de laquelle on détermine les caractéristiques géométriques et il doit respecter certains critères pour assurer aux usagers de l'autoroute un trajet confortable et sécuritaire.

Tableau III.1: Valeurs minimales des rayons du tracé en plan (ICTAAL 2015)

Vitesse de base (Km/h)	**110**	**Dévers (%)**
Rayon minimal Rmin (m)	400	7
Rayon minimal sans courbe de transition	975	2,5
Rayon non déversé Rnd	650	-2,5

- Il est conseillé de remplacer les longs alignements droits par des grands rayons
- L'emploi de rayons supérieurs ou égaux à 1,5 Rnd est souhaitable, dans la mesure où cela n'induit pas de surcoût sensible, afin d'améliorer le confort et faciliter le respect des règles de visibilité.

III. 1 .2 Alignements Droits :

L2 Les valeurs minimales et maximales des alignements du tracé en plan doivent respecter des valeurs en fonction de la vitesse de référence, dans notre cas, la vitesse de base est Vb=110Km/h.

La longueur minimale d'alignement Lmin devra séparer deux courbes circulaires de même sens, elle sera prise égale à la distance parcourue pendant 5 secondes à la vitesse maximale permise par le plus grand rayon des deux arcs de cercles.

Si cette longueur minimale ne peut pas être obtenue, les deux courbes circulaires sont raccordées par une courbe.

La longueur maximale Lmax est prise égale à la distance parcourue pendant 60 secondes. Les longueurs minimales et maximales des alignements droits sont données par les équations suivantes

Lmin =5 *V = $Lmin$ = 5 *Vb/3.6 ➔$Lmin$ = 5 *Vb/3,6 = 153 m
Lmax =60.V= Max =1833 m

Calcul d'axe:

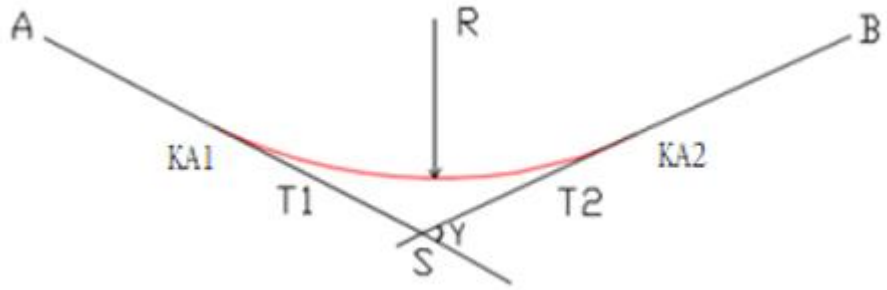
À partir du levé topographique : La longueur totale de l'axe est 9537 m

Du point de vue géométrique, (Il faut bien respecter les normes de conception concernant les longueurs maximales et minimales et les différents rayons du tracé en plan).

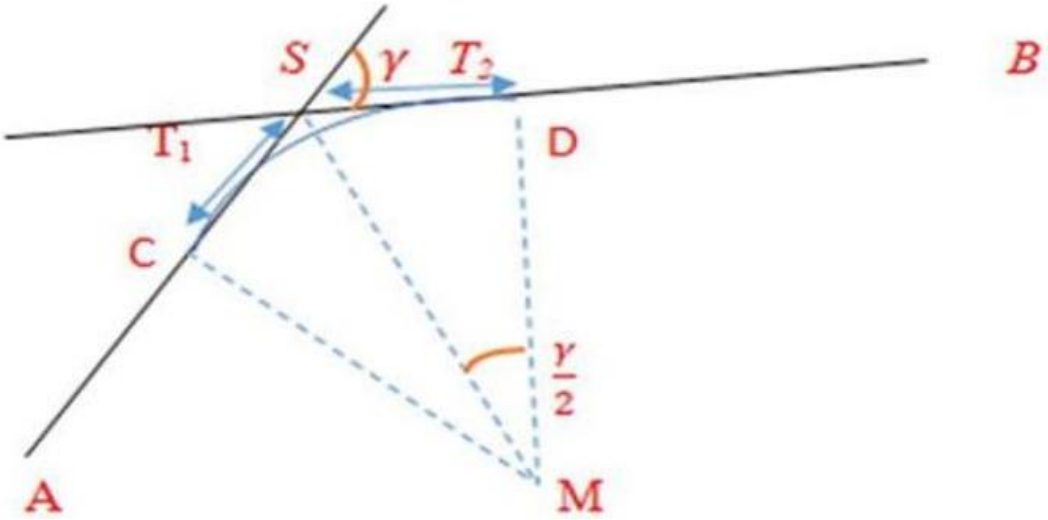
Le calcul d'axe se fait après avoir déterminé le couloir par lequel passera la voie. Le calcul d'axe consiste à déterminer tous les points de l'axe, en exprimant leurs coordonnées dans un repère fixe. Ce calcul se fait à partir des points fixes dont on connaît ses coordonnées, et il doit suivre les étapes suivantes :

• Calcul de gisements
• Calcul de l'angle γ entre alignements

- Calcul de la longueur d'arc
- Calcul de la tangente T
- Calcul des coordonnées des points singuliers
- Calcul des coordonnées de centre



Raccordement circulaire entre deux alignements



Paramètres de raccordement par arc.

CONTRAINTES RENCONTREES LORS DE L'ELABORATION DE NOTRE TRACE

- Traversée de **zones agricoles** (oliveraies) entre les PK 112+125 et PK 112+175, et PK 118+210 à PK 118+250.
- Présence de **zones d'élevage** (moutons, chèvres) tout au long du tracé.
- **Lignes électriques** aux PK 111+570, 112+520, 114+485, 115+690 et 118+050.
- **Pistes rurales** croisées aux PK 110+825 à 110+850, 112+500 à 112+525, et 117+300 à 117+325.
- **Conduite de gaz** au PK 117+120.
- **Franchissement du Oued Falitte** au PK 119+200 par un pont adapté.
- **Connexion avec l'autoroute des Hauts Plateaux** au PK 120+000.

Remarque : Le **tracé détaillé** ainsi que les **calculs géométriques associés** sont présentés en **annexe** du présent mémoire.

III.2 Profil en long

III.2.1 Définition

Le profil en long est une coupe longitudinale du terrain, suivant le plan vertical passant par l'axe du tracé. Ou bien c'est une élévation verticale dans le sens de l'axe de la route de l'ensemble des points constituant celui-ci développé et représentée sur un plan à une échelle, Il est composé d'éléments de lignes droites raccordées par des raccordements circulaires ou paraboliques.

III.2.2 Limites des paramètres du profil en long

Les paramètres du profil en long doivent respecter les valeurs limites suivantes : (D'après l'ICTAAL2015)

Tableau III.2: Valeurs limites des paramètres du profil en long

Catégorie	**L2**
Déclivité Maximale (%)	6
Déclivité Minimale (%)	0,5
Rayon Minimal en angle saillant (m)	6000
Rayon Minimal en angle rentrant (m)	3000

La coordination du tracé en plan et du profil en long doit faire l'objet d'une étude d'ensemble, afin d'assurer une bonne insertion dans le site, le respect des règles de visibilité et, autant que possible, un certain confort visuel.

Pour éviter les défauts résultants d'une mauvaise coordination trace en plan –profil en long, les règles suivantes sont à suivre :

- Si le profil en long est convexe, augmenter le ripage du raccordement introduisant une courbe en plan.
- Avant un point haut, amorcer la courbe en plan.
- Lorsque le tracé en plan et le profil en long sont simultanément en courbe, faire coïncider le plus possible les raccordements du tracé en plan et ceux du profil en long en respectant la condition R vertical > 6R horizontal pour éviter un défaut d'inflexion.

- Donner les coordonnées (abscisse, altitude) les points A, B.
- Donner La pente P1 de la droite (AS).
- Donner la pente P2 de la droite (SB).
- Donner le rayon R.

III.2.3 Description du profil en long :

Le profil en long du projet s'étend sur une longueur de **10 km**, avec une alternance de **tronçons rectilignes (D)** à pente constante et de **raccordements paraboliques (PAR)** assurant des transitions progressives. Le tracé débute à une altitude de **1146.75 m** avec une pente descendante douce (**-0.32 %**), suivie de pentes plus marquées, notamment **-3.22 %** et **+3.35 %**, puis de sections à pente modérée variant entre **-1.03 %** et **+2.62 %**. Les raccordements paraboliques sont dimensionnés avec des rayons variant de **4500 m à plus de 45000 m**, garantissant la continuité et le confort de circulation. Le profil se termine à l'abscisse **10+000.00** avec une altitude de **1131.65 m**, traduisant un tracé globalement équilibré entre montées et descentes, optimisé du point de vue géométrique et fonctionnel.

Remarque :

Le profil en long a été fait avec le **logiciel Civil 3d** et le plan est joint ci-après et en annexe

Les éléments géométriques du Profil en long sont joints en annexe

III.3 Profils en travers

Le profil en travers est une coupe transversale menée selon un plan vertical perpendiculaire à l'axe de la route projetée. Il définit notamment les différents détails du plan perpendiculaire à l'axe de la route tel que :

- Nombre et largeur des voies et leurs dévers.
- Accotement.
- Terre-plein central (TPC).

Il existe deux types de profil en travers : le profil en travers courant et le profil en travers type: le profil en travers type et le profil en travers courant.

III.4 Application au projet

La section courante du projet est caractérisée par un profil en travers à 3x2 voies. D'après les normes de l'ICTAAL2000, les dimensions des éléments constituant le profil en travers proposé pour le projet, et leurs pentes transversales sont résumées dans le tableau III 5 :

Tableau III.3 : Le profil en travers type est joint en annexe en format A3.

Description	Largeur (m)	Nombre	Largeur totale (m)
Voie de circulation 3x2	3,5	6	21
Terre-plein centrale (T.P.C)	3	1	3
- Bande dérasée de gauche (B.D.G)	1	2	2
- Bande médiane (B.M)	1	1	1
Accotement	4	2	8
Bande d'arrêt d'urgence (B.A.U)	3	2	6
- La berme	1	2	2
Totale	32		
Dévers en section droite			
Chaussée	2.5% vers l'extérieur		
TPC	Identique à celle de la chaussée		
Accotement	4%		
Dévers en courbe			
Chaussée	7%(maximum)		
TPC	Identique à celle de la chaussée		
Bande d'arrêt d'urgence (B.A.U)	Identique à celle de la chaussée		

Les cubatures

Introduction

Dans chaque projet routier, il est nécessaire de modifier le terrain naturel sur lequel sera implanté le projet, cette modification comporte deux actions : pour la première il s'agit d'ajouter des terres (remblai), et pour la deuxième il s'agit d'enlever des terres (déblai).

Pour réaliser les voies de la route, il reste à déterminer le volume de terre qui se trouve entre le tracé du projet et celui du terrain naturel, ce calcul s'appelle les cubatures des terrassements.

Le calcul des cubatures nécessite la connaissance du : profil en long, profil en travers et la distances entre les profils, mais avant de calculer le volume des terres compris dans une butte

en déblai, ou dans un remblai, On doit déterminer auparavant les surfaces des différents profils en travers.

III.5 Calcul des cubatures de terrassement

Pour ce projet, le calcul des cubatures a été effectué à l'aide du logiciel « CIVIL3D » qui nous donne :

- Le volume total des remblais est de : 202862.3m^3.
- Le volume total des déblais est de : 478928.13 m^3

Les résultats du calcul des cubatures sont joints en annexe

CHAPITRE IV

Etude Géotechnique

IV.1 Introduction :

Dans tout projet routier, Il est indispensable de connaitre les caractéristiques mécaniques et physiques de notre terrain qui va servir d'assise pour la structure de chaussée.

La géotechnique routière est définie comme étant la science qui étudie d'un part les sols sur lesquels reposent la chaussée et d'autre part les matériaux constituants des différentes couches de cette chaussée.

Pour cela, Un programme de reconnaissance géotechnique et une compagne des essais doit être faite pour définir les caractéristiques du sol support, dimensionner la chaussée et les fondations des ouvrages d'art prévus.

IV.2 Moyens de la reconnaissance

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

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

IV.2.1 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 géologique et géotechnique des formations existantes.

IV.2.2 Essais in situ :

Les essais réalisés in situ sont :

- Puits de reconnaissance.
- Sondage carotté.

Résultats et interprétations des essais « in-situ »

- **Les puits de reconnaissance**

Tableau IV.1: Résultats des puits de reconnaissance

Désignation (puits)	PK	Profondeur	Lithologie

PU 1	110+000	0,00 m à 0,40 m	Terre végétale brunâtre ;
		0,40 m à 3,00 m	Tuf calcaire friable blanchâtre admettant des poches
PU 2	114+625	0,00 m à 0,40 m	Terre végétale brunâtre
		0,40 m à 3,00 m	Marne jaunâtre légèrement sableuse riche en concrétions carbonatées, admettant des poches argileuses ; cette marne est humide.
PU3	119+975	0,00 m à 0,30 m	Terre végétale brunâtre
		0,30 m à 3,00 m	Tuf calcaire friable jaunâtre, fortement altéré, contenant des poches argileuses rouges et qui confèrent à ce faciès une nuance rougeâtre ; ce tuf est humide

Synthèse de la description lithologique :

Les sondages réalisés entre le PK 110+000 et le PK 119+975 révèlent une dominance de terre végétale en surface, surmontant des formations de tuf calcaire friable ou de marne sableuse. Ces sols présentent souvent des poches argileuses, parfois rouges, et un taux d'humidité élevé. Cette composition indique une sensibilité hydrique et une portance variable, nécessitant des dispositions constructives adaptées.

Essais de laboratoire

A partir des échantillons de terrain prélevés des puits et des sondages carottés (APD), les essais de laboratoire suivants ont été réalisés :

- **Les essais d'identification des sols :**
  - Analyse granulométrique par tamisage et par sédimentation.
  - Limites d'Atterberg.
  - Essai au bleu de méthylène (VBS).
  - Masse volumique des particules solides d'un sol.
  - Teneur en eau naturel.
  - Analyse chimique.
- **Les essais mécaniques :**
  - Essai CBR.
  - Essai Proctor modifié.

- Essai de cisaillement.
- Essai de compressibilité à l'œdomètre :

IV.2.3 Résultats et interprétations des essais de laboratoire :

Essais d'identification :

Les résultats sont résumés dans le tableau

Tableau IV.2: Les résultats des essais d'indentification

Puits N°		**Pu 1**	**Pu 2**	**Pu 3**
PK		110+000	114+625	119+975
Profondeur (m)		3,00 m	3,00 m	3,00 m
Nature géologique		Tuf calcaire	Marne sableuse carbonatée	Tuf calcaire altéré
Teneur en eau (W%)		24,45	24,45	24,4
% Fines		100	100	25
Proctor modifié	Wopm %	9,8	9	5,8
	γdopm t/m^3	1,62	1,91	1,96
Proctor normal	Wopm %	12,2	14,5	12,2
	γdopm t/m^3	1,55	1,76	1,55
ES %		5,4	4	7
CaCO3 %		17	64	52
CBR 100% imbibé		6,4	4,8	24,1
CBR 100% immédiat		56,4	27	86,60
VBS gr/100gr		0,67	3	0,90
|P|		37,1	3,4	-
SO4 mg/kg		2058	Nul	Nul
Limites d'Atterberg	Limite de liquidité wL	33,5	33,1	31,1
	Indice plasticité IP de	16,8	17,7	17

Granulométrie	% des passants à 2 mm	100	100	86
	% des passants à 4 µ	36	100	9
	% des passants à 80 µ	100	31	87

- **Granulométrie :**

L'analyse granulométrique révèle que les sols des puits 1 et 2 sont majoritairement composés de particules fines, avec 100 % passant au tamis 80 µm, ce qui indique une texture limoneuse à argileuse et un comportement cohésif. À l'inverse, le sol du puits 3 présente une granulométrie plus grossière, avec seulement 25 % de fines, traduisant une dominance de sables et de graviers. Cette variation granulométrique influence directement les propriétés mécaniques des sols, en particulier leur portance et leur aptitude au compactage.

- **Les sondages carottés :**

Tableau IV.3: Résultats des sondages carottés

Sondage N°	**PK**	**Profondeur**	**Lithologie**
SC1	117+675	0,00 m à 0,40 m	Terre végétale
		0,40 m à 2,50 m	Encroutement calcaire
		2,5 m à 15,00 m	Argiles limoneuses de couleur marron clair.

- **Essais de laboratoire :**

Les résultats des essais en laboratoire réalisés sur les échantillons prélevés lors des sondages carottés sont regroupés dans le tableau ci-dessous. Ces essais visent à caractériser les propriétés physiques des sols rencontrés le long du tracé.

Tableau IV.4: Resultats des essais physiques

Essais	**Sondage**	**SCD 12**	
	Prof Echant ,Paraff	6,90/7,15	9,50/9,70
	γs (g/cm3/)	2,56	2,56
	γh (T/ m^3)	1,8	1,95

	γ d (T / $m^{3)}$		1,42	1,57
	W (%)		26,2	24,1
	Ws (%)		33,3	26,7
	Sr (%)		79	90
	WL (%)		60,25	62,74
	WP (%)		36,59	22,99
	IP (%)		23,56	22,99
	VBS		3,5	3,0
	E,S (%)		6,5	5,5
	$CaCO_3$ (%)		27	27
	PASSANT à	5mm	100	100
		1mm	100	100
		0,2 mm	95	93
		0,1mm	85	82
		20 µ	70	65
		2 µ	40	35

Classification GTR

Selon le guide des terrassements routier (GTR), Les paramètres retenus pour la classification des sols se rangent en deux catégories :

Paramètre de nature

- La granulométrie.
- Paramètre d'état
- Etat très humide (th).
- Etat humide (h).
- Etat humide moyenne (m).
- Etat sec (s).
- Etat très sec (ts).

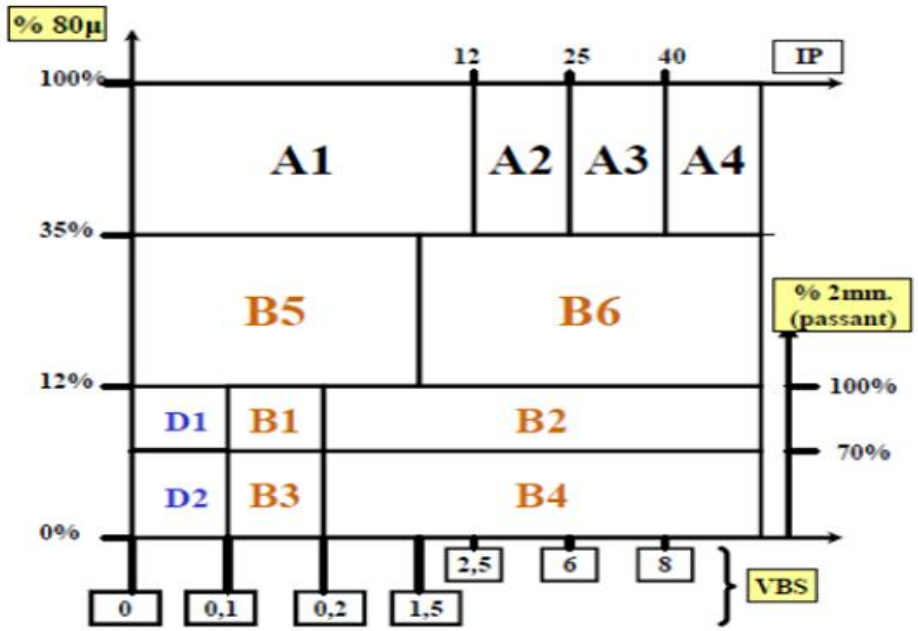


Figure IV.1: Abaque de la classification GTR pour Dmax ≤ 50mm

Tableau IV.5: classification GTR

PK	Condition	Classification GTR	Nature de sol
110+000	Dmax < 50 mm, Tamisat 80 µm ≈ 100 % VBS = 0,67 0.7 Wopt < Wn < 0.9 Wopt	A1ts	Tuf calcaire
114+625	Dmax < 50 mm, Tamisat 80 µm ≈ 100 %, VBS = 3 Wn > 0.9 Wopt	A2th	Marne sableuse carbonatée
119+975	Dmax < 50 mm, Tamisat 80 µm ≈ 25 %, VBS = 0,90, 0.9 Wopt < Wn < 1.1 Wopt	A1th	Tuf calcaire altéré

Tableau IV.6: Classification selon état hydrique

Paramètres de nature Premier niveau de classification	Classe	Paramètres de nature Deuxième niveau de classification	Sous classe fonction de la nature	Caractères principaux	Sous-classe
Dmax ≤ 50 mm et tamisat à 80µm > 35 %	**A** **sols fins**	**VBS** ≤ 2,5 ou I ≤ 12	A_1 Limons peu plastiques, loess, silts alluvionnaires, sables fins peu pollués, arènes peu plastiques,,,	Ces sols changent brutalement de consistance pour de faibles variations de teneur en eau, en particulier lorsque leur w est proche de w . Le temps de réaction aux variations de l'environnement hydrique et climatique est relativement court, mais la perméabilité pouvant varier dans de larges limites selon la granulométrie, la plasticité et la compacité, le temps de réaction peut tout de même varier assez largement, Dans le cas de ces sols fins peu plastiques, il est souvent préférable de les identifier par la valeur de bleu de méthylène VBS, compte tenu de l'imprécision attachée à la mesure de l'Ip,	A_{th} A_1h A_{m1} A_{s1} A_{ts}
		12 < I_P ≤ 25 ou 2,5 < VBS ≤ 6	A_2 Sables fins argileux, limons,argiles et marnes peu plastiques, arènes,,,	Le caractère moyen des sols de cette sous - classe fait qu'ils se prêtent à l'emploi de la plus large gamme d'outils de terrassement (si la teneur en eau n'est pas trop élevée), Dès que l'Ip atteint des valeurs ≥ 12, il constitue le critère d'identification le mieux adapté,	A_{th2} A_h A_{m2} A_{2s}

- **Résultat de classification :**

D'après le guide des terrassements routier (GTR), les sols dans le tracé du projet appartiennent à la classe A (sols fins : marne sableuse, Tuf calcaire)

Conformément aux recommandations du Guide des Terrassements Routiers (GTR), les sols de classe A1 sont généralement considérés comme non utilisables directement en remblais sans traitement préalable. Toutefois, ces sols, provenant des déblais, peuvent être valorisés et réemployés en remblais sous certaines conditions. Leur utilisation nécessite la réalisation d'études spécifiques afin de vérifier leurs caractéristiques géotechniques et de définir, si nécessaire, des mesures d'adaptation ou de traitement (par exemple, remise à l'humidité ou réduction de la teneur en eau). Cette approche permet d'optimiser les ressources disponibles sur site, de limiter les apports extérieurs et de réduire l'impact environnemental du projet.

Classification du sol selon LCPC :

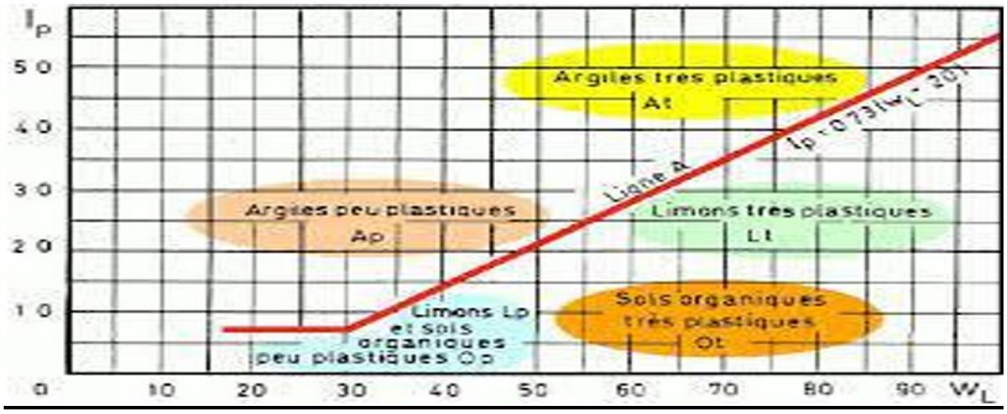


Figure IV.2: Classification du sol selon LCPC

Tableau IV.7: Classification LCPC

PK	Condition	Classification LCPC	Nature De Sol
110+000	WL=33.5 ; IP=16.8	**CL**	Argile plastique moyenne
114+625	WL=33.1 ; IP=17.7	**CL**	Argile plastique moyenne
119+975	WL=31.1 ; IP=17.0	**CL**	Argile plastique moyenne

Conclusion :

Les sols rencontrés entre le PK 110+000 et le PK 119+975 sont principalement marneux et tufacés, avec une portance faible à moyenne. Classés A1ts, A1th et A2th selon le GTR, ils nécessitent des précautions d'utilisation. La mise en place d'une couche de forme est indispensable pour assurer la stabilité de la chaussée.

CHAPITRE V

Corps De Chaussée

Introduction

La qualité d'un projet routier ne se limite pas seulement à l'obtention de bonnes caractéristiques géométriques, mais il faut aussi lui assurer de bonnes caractéristiques mécaniques qui la rendent résistante aux agressions des agents extérieurs (gradients thermiques, pluie, neige ...) et aux charges cycliques d'exploitation (action des essieux des véhicules et notamment les poids lourds) pendant toute sa durée de vie.

Donc le dimensionnement des structures de chaussée constitue une étape importante de l'étude. Il s'agit de choisir les matériaux nécessaires ayant des caractéristiques requises et de déterminer les épaisseurs des différentes couches de la structure de la chaussée.

V.1 La méthode de dimensionnement (méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves) :

On a opté dans ce projet pour une chaussée souple et on appliquera la méthode la plus appliquée en Algérie : La Méthode du catalogue algérien de dimensionnement des chaussées neuves.

La démarche adoptée pour le catalogue fait appel aux spécifications géologiques et climatiques du pays ainsi qu'aux ressources en matériaux disponibles pour chaque région donc on doit tout d'abord définir les données de bases pour le dimensionnement de la chaussée.

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

- Approche théorique.
- Approche empirique.
- Les données de bases pour le dimensionnement de chaussée sont :
- Le trafic.
- Les données climatiques.
- La durée de vie.
- Le sol support de chaussée.
- Les caractéristiques des matériaux
- Le risque de calcul considéré.

V.2 Application sur le projet

- **Choix de la structure**

- Détermination du réseau principal :

On a :

- TJMA2030 =16592 v/j > 1 500 v/j.
- Notre projet relie la wilaya de **Sidi Belabes** à Celle de **Saida** donc c'est une liaison de deux chefs-lieux de wilaya.
- Ce présent projet est d'une importance économique et socioéconomique Cela nous permet de dire que le réseau principal de notre projet est **RP1** importante et l'opportunité de ce projet.

Tableau V.1: Réseaux principaux

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

- Choix des structures types pour le réseau principal 1(RP1) :

Niveau de réseau principal (RPi)	Matériaux types	Structures
RP1	MTB (matériaux traités au bitume)	GB/GB , GB/GNT, GB/TUF, GB/SG, GB/AG
	MTLH (matériaux traités aux liants hydrauliques)	- GL / GL - BCg / GC
RP1	MNT(matériaux non traités)	GNT/GNT,TUF/TUF, AG/AG, SG/SG
	MTB (matériaux traités au bitume)	SB / SG

Figure V.1: Types de structures

- **Détermination de la classe de trafic TPLi pour RP1** :

  Données du projet :

- Le trafic journalier moyen annuel {l'année 2022, TJMA2022= 12600v/j}.
- Année de mise en service : 2030.
- L'environnement : E2, catégorie C1.
- Le pourcentage des poids lourds : Z = 27.4%.

- Taux de croissance annuelle de trafic : $\tau = 3.5\%$.
- La durée de vie : 20ans.

Pour déterminer la classe de trafic, on doit calculer le trafic poids lourds sur la voie la plus chargée (VPC) à l'année de mise en service (2030).

Pour ce faire :

- **On détermine**

Le trafic poids lourds en 2022= TJMA2022 * %PL = 12600* 0.274 = 3453 PL/J/ sens.

- **Répartition transversale sur VPC en 2022 pour 2 x 3 voies :**

0.8*3453=2763PL/J /sens sur VPC

- Le trafic à l'année de mise en service 2030 sur VPC
- $TPL_{vpc}(2030) = 2763*(1+\tau)^8 = 2763(1+0{,}035)^8 = 3639$PL/J sur VPC en 2030.

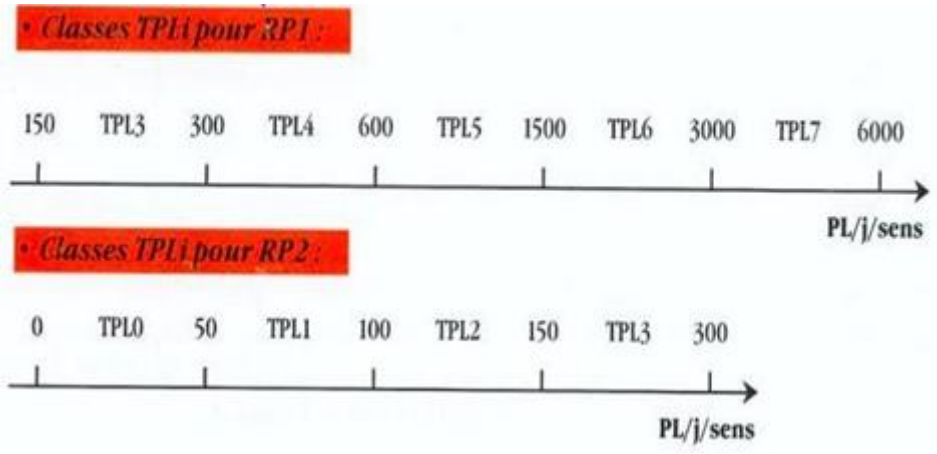


Figure V.2: Classe de trafic poids lourd

Notre trafic poids lourd est donc un TPL7.

- **Portance de sol support**

La classe du sol support est donnée en utilisant la relation empirique suivante :

E=5*CBR

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

Figure V.3: Les classes de sol-supports

Pour le dimensionnement de la structure de la liaison autoroutière, nous avons adopté la valeur minimale de l'indice CBR égale à 4,8 donc inférieures à 5 (sol de faible portance de classe S4) ; que l'on peut corréler empiriquement à

EV2 (MPa) = 5 x CBR = 5 X 4.8 = 24 MPa

Selon le catalogue, pour les sols de classe S4 (les sols avec un indice de CBR moins de 10) on utilise une couche de forme pour le ramener à S3 ou à S2 (le recours à une couche de forme dans ce cas est nécessaire)

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

Figure V.4: le dimensionnement de la structure de la liaison autoroutière

Epaisseur du matériau de couche de forme. Dans les sols de classe S2, on doit utiliser une couche de forme de matériaux non traités (du tuf par exemple) avec une épaisseur de 60cm compactée en 2 couches de 30 cm comme l'indique la figure VIII-5.

- **Zone climatique :**

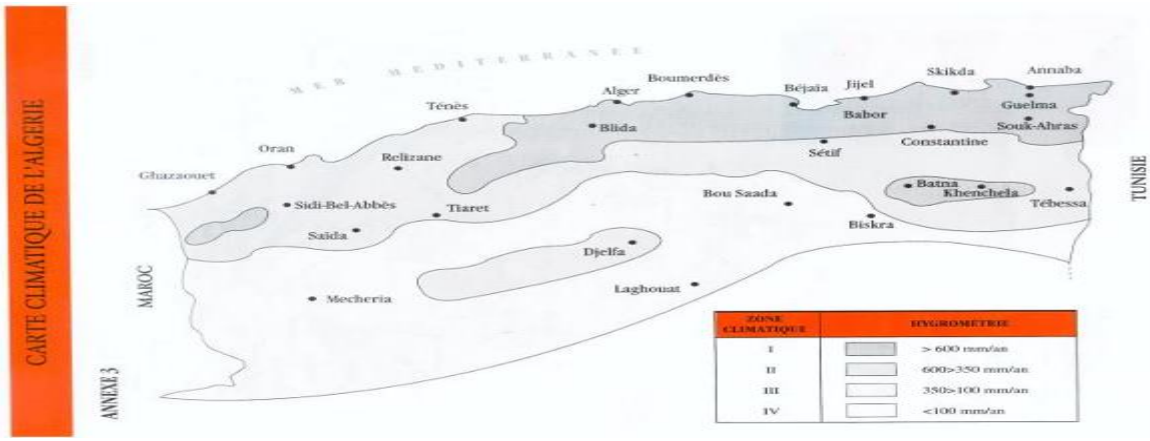


Figure V.5: Zone climatique.

L'autoroute est entre Saida _Sidi bel abbé d l alors appartient à la zone climatique **II.**

- **Choix de type de structure :**

Types de Matériaux	Fiche structure n°	Type structure	Zones climatiques (*)
1 - MTB (Matériaux traités au bitume)	1	GB/GB	I , II
	2	GB/GNT	I , II
	3	GB/GNT	III
	4	GB/SG1	IV
	5	GB/TUF1	III
2 - MTLH (matériaux traités liants hydrauliques)	6	GL/GL	I , II
	7	BCg/GC	I , II

Figure V.6: Choix de type de structure

On propose de prendre une structure de type : GB/GB

On a un réseau principal (RP1), une zone climatique II, une durée de vie de 20 ans, un taux d'accroissement (3.5%), une portance de sol (S2) et une classe de trafic (TPL7). Avec toutes ces données, le catalogue Algérien (fascicule 3) propose la structure suivante :



Figure V.7: Fiche structure pour le (RP1) Grave bitume /Grave bitume

Tableau . VI 8: Structure choisie de la chaussée.

	Matériaux	**Epaisseur (cm)**
Couche de roulement	BB	8
Couche de base	GB	14
Couche de fondation	GB	15
Couche de forme	TUF	60 (2 couches de 30 cm)

Vérification des structures de chaussée et de la déformation du sol support :

Il faut vérifier que εt et εz (calculées avec logiciel Alize III) sont inférieures aux valeurs admissibles calculées εt ad et εz ad Tel que :

- **εt :** étant la déformation de traction par flexion a la base des matériaux traités au bitume (dans notre cas sous la couche du **GB)**
- **εz :** (sol) la déformation verticale sur le sol support

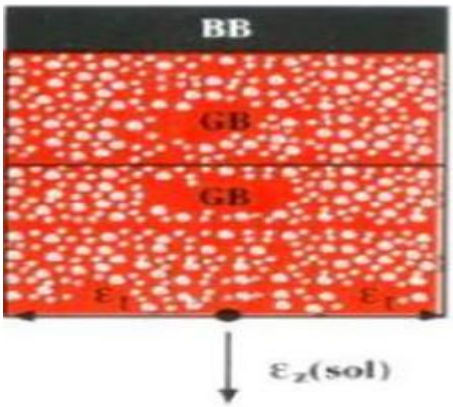


Figure V.8: Mode de fonctionnement de la structure.

- **Calcul de la déformation admissible sur le sol support En utilisant la formule suivante :**

$$\boldsymbol{\varepsilon z.ad} = 22.10\text{-}3 \times \mathbf{TCEi}^{-0.235}$$

Calcul de trafic cumule des poids lourds (TCi) :

$$\boldsymbol{TC} = TPL \times \frac{-1+(1+r)^n}{r} * 365$$

$$\mathbf{TC=}3639 \times \frac{-1+(1+0.035)^{20}}{0.035} * 365$$

TC=$37.56*10^6$ équivalent essieux 13t

Calcul de trafic cumule équivalant TCE :

$$TCE = TC \times A$$

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

Figure V.9: Valeurs du coefficient d'agressivité A.

Valeurs du coefficient d'agressivité A.

D'après le tableau ci-dessus A= 0.6

Donc :

- TCE = TC × A
- TCE=37.56* 10^6 * 0,6 = 22.53 * 10^6 eq essieux 13t

Calcul de la déformation admissible sur le sol support εz, adm :

εz, adm=2 2× 10^{-3} × $TCE^{-0.235}$ = 22*10^{-3} * $(22{,}53.10^6)^{-0.235}$ = 411.66*10^{-6}

- **Calcul de la déformation admissible εt, adm à la base de GB :**

En utilisant la formule suivante : $\varepsilon t, ad$=Ɛ6(10°,25HZ) ×Kne×Kθ×Kr×Kc

Avec :

- Kne =facteur lié au nombre cumulé d'essieux équivalents supporté par la chaussée.
- Kθ : facteur lié 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 observé sur chaussées.

$$\boldsymbol{Kne} = \left(\frac{TCEi}{10^6}\right)^b$$

Kθ =$\left(\frac{E(10°c,Hz)}{E(\theta eq,10Hz)}\right)$; $Kr = 10^{-tb\delta}$; $Kc = 1.3$

Avec :

- TCEi: Traffic en nombre cumulé d'essieux de 13 tonnes sur la durée de vie considérée
- b : pente de la droite de fatigue (b<0)
- E (10°C°) Module complexe de matériau bitumineux à 10°C
- E (θ e q) : Module complexe du matériau bitumineux à la température équivalente qui est en fonction de la zone climatique considérée
- δ : f(dispersion),

$$\delta = \sqrt{SN^{\{2}} + \left(\frac{c}{b}.SH\right)^2$$

Avec :

- **SN :** dispersion de la loi de fatigue
- **Sh :** dispersion sur les épaisseurs (en cm)
- **c :** coefficient égal à 0.02

- **t :** fractile de la loi normale, qui est en fonction du risque adopté (r%)

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 V.10: Caractéristiques des matériaux enrobés.

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

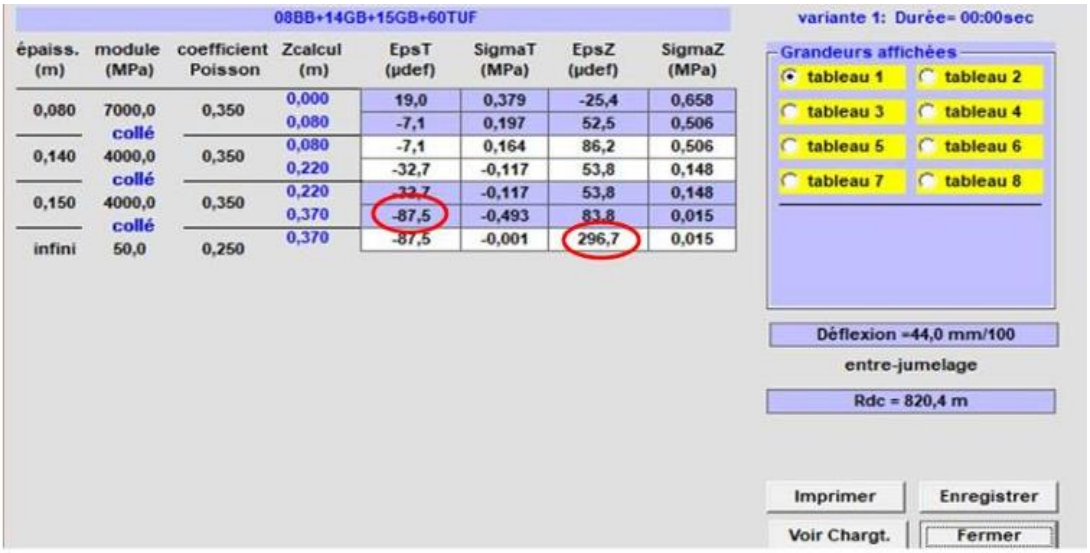
Figure V.11: La température équivalente

Classe de trafic (PL) (PL / sens)					
Risque (%)	GB/GB, GB/GNT...	20	15	10	5	2
	GL/GL	15	10	5	2	2
	BC/g/GC	12	10	5	2	2

Figure V.12:: Le risque du projet

- **Kne=** $\left(\frac{TCEi}{10^6}\right)^b = \left(\frac{37.56.10^6}{10^6}\right)^{-0.146} = 0.589$
- $\boldsymbol{K\theta} = \left(\frac{E(10°c,10Hz)}{E(\theta eq,10Hz)}\right)^{0,5} = \left(\frac{12500}{7000}\right)^{0,5} = 1.33\ 6$
- **Kr =** 10-tbδ, avec r= 2%, d'où t = -2.054
- $\boldsymbol{\delta} = \sqrt{SN^2 + \left(\frac{c}{b}.SH\right)^2} = 0,\ 609$
- $\boldsymbol{Kr} = 10^{-2.054\times0.146\times609} = 0.66$
- **Kc=** 1.3
- D'où : εt.adm = $100.10^{-6} \times 0.589 \times 1.336 \times 0.66 \times 1.3 = 96.76.10^{-6}$

Résultats de la modélisation du corps de chaussée avec alizéIII :



épaiss. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (µdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (µdef)	SigmaZ (MPa)
0,080	7000,0	0,350	0,000	19,0	0,379	-25,4	0,658
	collé		0,080	-7,1	0,197	52,5	0,506
0,140	4000,0	0,350	0,080	-7,1	0,164	86,2	0,506
	collé		0,220	-32,7	-0,117	53,8	0,148
0,150	4000,0	0,350	0,220	-32,7	-0,117	53,8	0,148
	collé		0,370	-87,5	-0,493	83,8	0,015
infini	50,0	0,250	0,370	-87,5	-0,001	296,7	0,015

Figure V.13: Capture d'écran Alizé III

Allongement horizontale sous la base du GB : $\varepsilon t = 87{,}5\ udef < \varepsilon t\ adm = 96{,}7\ udef$

Déformation verticale de la plateforme : $\varepsilon z = 296{,}7\ udef < \varepsilon z\ adm = 365{,}5\ udef$

Cette structure est validée vis à vis des déformations

CHAPITRE VI

Assainissement

Introduction

L'eau est la première ennemie de la route car elle pose de 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.) et influe sur la pérennité de la chaussée en diminuant la portance des sols de fondation.

L'assainissement routier comprend l'ensemble des dispositifs à prévoir et à réaliser pour collecter et évacuer rapidement toutes les eaux superficielles et les eaux souterraines dans l'emprise de la route, ainsi que pour le rétablissement des écoulements superficiels extérieurs à la route. Une bonne étude d'assainissement permet de prolonger la durée de vie de la route, et de réduire le coût d'entretien par la suite.

VI.1 Objectifs de l'assainissement routier

L'assainissement des routes doit remplir les objectifs suivants :

- Assurer l'évacuation rapide des eaux pluviales qui s'écoulent sur la chaussée.
- Réduire le coût d'entretien.
- Eviter les problèmes d'érosions.
- Le maintien de bonne condition de viabilité.
- L'évacuation des eaux qui s'infiltrent à travers le corps de chaussée. (Danger de ramollissement du terrain sous-jacent et effet de gel).
- Evacuation des eaux s'infiltrant dans le terrain en amont de la plate-forme (danger de diminution de l'importance de celle-ci et effet de gel).
- Garantir la stabilité de l'ouvrage pour toute sa durée de vie.
- La sauvegarde de l'ouvrage routier (car l'eau accélère la dégradation de la surface, augmente la teneur en eau du sol support, entraînant par la suite des variations de portance et diminue la qualité mécanique de la chaussée).

VII. 2.Dimensionnement de réseau d'assainissement :

La méthode rationnelle est employée pour évaluer l'ordre de grandeur de débit maximum des eaux de ruissellements susceptible d'être recueillies par les fossés ou par exutoire.

On utilise la formule : Qa=Qs

Avec : Qa : débit d'apport en provenance du bassin versant (m^3 /s).

- **Qs :** débit d'écoulement au point de saturation (m^3 /s)

Le débit d'apport :

En utilisant la méthode rationnelle, le débit est donné par la formule :

$$\mathbf{Qa}=0{,}278.C.I.A$$

Avec Qa : débit d'apport en m^3 /s.

- **I :** intensité moyenne de la pluie de fréquence déterminée pour une durée égale au temps de concentration (mm/h).
- **C :** coefficient de ruissellement.
- **A :** aire du bassin versant (Km^2).

Détermination de l'intensité :

Pour la détermination de l'intensité on utilise la formule suivante,

$$\mathbf{I}\ (t, T) = a\ (t)/\ tc^{\,b}$$

Avec :

- **I :** intensité de pluie exprimée en mm/h.
- **T :** période de retour exprimé en ans (elle dépend de l'ouvrage à réaliser)
- **tc :** temps de concentration en heures.
- **a et b :** paramètres de Montana.

La période de retour

La période de retour, ou temps de retour, est la durée moyenne au cours de laquelle, statistiquement un événement d'une même intensité se reproduit.

- Les buses sont dimensionnées pour une période de retour de 10 ans.
- Les dalots sont dimensionnés pour une période de retour de 50 ans.
- Le temps de concentration.

Il correspond au temps nécessaire pour permettre à l'eau de ruisseler du point le plus reculé du bassin versant jusqu'à l'exutoire.

Il est estimé respectivement comme suite Il existe plusieurs méthodes pour estimer sa valeur mais les plus utilisées sont les méthodes de Ventura, Giandotti et Passini :

$$\mathbf{tc} = 0{,}127.\sqrt{\frac{A}{P}} \qquad \rightarrow \text{Si A} < 5\ \text{km}^2\text{, selon (Ventura).}$$

- $tc = 0{,}018.\frac{\sqrt[3]{AL}}{\sqrt{p}}$ → Si 5 km² < A <25 km², selon (Giandotti).

- $tc = \frac{1.5L + 4\sqrt{A}}{0{,}8\sqrt{H}}$ → Si 25 km² < A < 200 km² (Passini).

Avec :

- **tc :** temps de concentration (heures).
- **A :** surface du bassin versant (Km^2).
- **L :** longueur de bassin versant (Km) .
- **P :** pente moyenne de bassin versant (m/m) .
- **H :** la différence entre la côte moyenne et la côte minimale (m).

Tableau VI.1: Type de chaussée

Type de chaussée	**C**	**Valeurs prises**
Chaussée revêtue en enrobés	0,80 à 0,95	0,95
Accotement ou sol légèrement perméable	0,15 à 0,40	0,40

Tableau VI.2: Nature de la couverture végétale

Nature de la couverture végétale	**Terrains + Sable grossier**			**Terrains Argileux ou limoneux**			**Terrains Argileux**		
	Moins de 5%	**De 5 à 10%**	**De 10 à 30%**	**Moins de 5%**	**De 5% à 10%**	**De 10 à 30%**	**Moins de 5%**	**De 5 à 10%**	**De 10 à 30%**
Bois	0,10	0,25	0,30	0,3	0,35	0,50	0,40	0,5	0,60
Pâturage	0,10	0,15	0,22	0,3	0,36	0,42	0,40	0,55	0,60
Culture	0,30	.0,40	0,52	0,5	0,60	0,72	0,60	0,70	0,82
Zone urbaine	0,40	0,50		0,55	0,65		0,65	0,80	

- **Le débit de saturation :**

Le débit de saturation est donné par la formule de MANNING STRICKLER :

$$\mathbf{Qs} = Sm \cdot Kst \cdot RH^{\frac{2}{3}} \quad .j^{\frac{1}{2}}$$

- **Kst :** coefficient de Strickler qui dépend de la nature de parois de l'ouvrage.

- **S :** section mouillée.
- **R :** rayon hydraulique (m).
- **J : la** pente moyenne de l'ouvrage.

VII .1Dimensionnement des ouvrages à projeter dans le projet :

VI.1.1 Caractéristiques des bassins versants :

Tableau VI.3: Caractéristiques des bassins versants

N° BV	PK	Surface du B.V (Km^2)	Longueur du thalweg (Km)	H max (m)	H min (m)	Pente moyenne (mm/mm
BV 1	111+500	0,18	0,400	1147	1133	0,012
BV 2	112+100	0,06	0,190	1145	1134	0,011
BV 3	112+800	6,00	3,100	1158	1118	0,012
BV 4	113+822	6,56	5,451	1171	1113	0,020
BV 5	114+531	12,44	6,602	1171	1110	0,012
BV 6	115+706	27,31	7,878	1117	1107	0,015
BV 7	116+121	0,66	0,998	1160	1112	0,046
BV 8	116+581	0,07	0,165	1146	1115	0,050
BV 9	117+343	0,27	0,619	1146	1116	0,046
BV 10	118+202	0,60	1,2861	1146	1119	0,014
Oued Falitte	119+200	222,39	37,781	1315	1107	0,029

- **Calcul du débit d'apport :**

Par exemple, pour le premier bassin versant BV 1, on a :

A = 0,14 → < 5 km², selon (Ventura).

$$\mathbf{tc} = 0{,}127\sqrt{\frac{A}{p}} \quad = 0{,}127\sqrt{\frac{0{,}14}{0{,}11}} \quad = \quad 0{,}46 \text{ h}$$

$$\mathbf{i}(t, T) = \frac{a(t)}{tc^b}$$

Avec :

- **I(t,T) :** Intensité de pluie exprimée en mm/h;

- **T :** période de retour exprimée en années ;
- **t =Tc** : temps de l'averse égal au temps de concentration (h)
- **« a » et « b » :** paramètres de Montana avec b=0.60.
- Le paramètre « a » pour les différentes fréquences sont :

Tableau VI.4: Valeurs du paramètre de montana « a »

b = 0.70						
T (ans)	2	5	**10**	20	**50**	**100**
a(T)	13,4	19,90	**24,10**	28,20	**33,50**	**37,4**

Pour un période de retour de 50 ans on a : a =29,20 ; b=0,60

- I (t 50) = $\frac{29,20}{0,46^{0,6}}$ = 57,65 mm/h

Coefficient De Ruissellement : C = 0.38

- Qa=0,278. C.I. A = 0,278*0,38*57.65 *0,14 = 0,85 m^3 /s.

Tableau VI.5: Résultats des calculs de débit

BV	**PK**	**Surface Du BV Km²**	**Temps de Concentration Heures**	**Intensité de Précipitation mm/h**	**Coefficiente de ruissellement**				**T ans**	**Q m^3/s**
					C1	C2	C3	C		
BV 1	111+500	0,18	0,46	57,65	0,01	0,16	0,21	0.38	100	0,95
BV 2	112+100	0,09	0,31	76,03	0,01	0.16	0,21	0.38	100	0,65
BV 3	112+800	6,00	2,86	14,01	0,01	0.16	0,21	0,38	100	12,00
BV 4	113+822	6,56	2,57	15,16	0,01	0.16	0,21	0,38	100	13,20
BV 5	114+531	12,44	4,44	10,18	0,01	0.16	0,21	0,38	100	16,00
BV 6	115+606	27,31	6,57	8,57	0,01	0.16	0,21	0,38	100	26,00
BV 7	116+121	0,66	0,48	55,90	0,01	0,16	0,24	0,41	100	5,20

BV 8	116+581	0,07	0,15	128,64	0,01	0,16	0,24	0,41	100	1,20
BV 9	117+343	0,27	0,31	76,24	0,01	0,16	0,24	0,41	100	2,80
BV 10	118+202	0,60	0,83	38,08	0,01	0.16	0,21	0,38	100	3,00
Oued Falitte	119+20	222,39	18,96	4,00	0,01	0,16	0,18	0,35	100	90,00

Dimensionnement des dalots (ouvrage transversal)

Les dalots sont constitués par deux murettes verticales au pied droit sur lesquelles repose une dalle ou une série de dalles accolées (on utilise généralement des dalles de 1m de large), les pieds droits sont posés sur une fondation ou radier.

La section de dalot est calculée comme pour le fossé, seulement on change la hauteur de remplissage et la hauteur du dalot.

Prédimensionnement

On fixe la hauteur d'après la configuration du profil en long et on calcule la travée nécessaire et en fixe aussi la hauteur de remplissage à ρ = 0.8h.

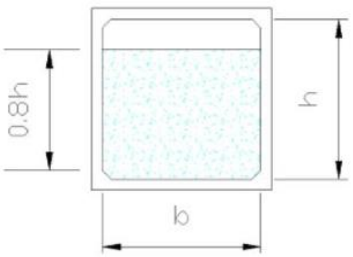


Figure VI.1: Dalot

On a :

- Périmètre mouillé : Pm = 2 x 0.8h+L
- Section mouillée : Sm = 0.8h x L
- Rayon hydraulique : $\frac{Sm}{pm} = \frac{0.8h.L}{1.6h+L}$
- Pente longitudinale de l'ouvrage i
- $Kst.Sm.RH^{\frac{2}{3}}.I^{\frac{1}{2}}$
- $Kst.0.8h.L.\left(\frac{0.8h.L}{1.6h+L}\right)^{\frac{2}{3}}.I^{\frac{1}{2}}$

Dans notre cas Kst = 70 (béton) et i peut être choisi i=0 .5%.

Le débit rapporté par le bassin versant (connu), doit être inférieur ou égal au débit de saturation du dalot.

Ce débit est donné par la formule de Manning Strickler. Qa≤ Qs

$$\mathbf{Qa\leq Kst}\ .0.8h.L.\left(\frac{0.8h.L}{1.6h+L}\right)^{\frac{2}{3}} .I^{\frac{1}{2}}$$

Et par un calcul itératif on tire la valeur de h qui vérifie cette inégalité.

Application au projet :

D'après le calcul hydrologique du quatrième bassin versant On a trouvé un débit de Qa=10,50 m^3 /s ; et donc :

$$Qa\leq Kst\cdot 0.8h\cdot L\cdot\left(\frac{0.8h.L}{1.6h+L}\right)^{\frac{2}{3}}.I^{\frac{1}{2}}$$

$$10,50\leq 70.0.8h.L.\left(\frac{0.8h.L}{1.6h+L}\right)^{\frac{2}{3}}.I^{\frac{1}{2}}$$

$$10,50\leq 70.0.8h.L.\left(\frac{0.8h.L}{1.6h+L}\right)^{\frac{2}{3}}. \qquad 0.005^{\frac{1}{2}}$$

Si on pose :Qa=Qs

$$\mathbf{H}=\frac{1}{0.8L}\left(\frac{Qa}{Kst.\sqrt{I}}\right)^{\frac{3}{5}}.(1.6h+L)^{\{\frac{2}{5}}$$

En fixant la hauteur H=1.5 m on trouve L= 1.5

Les conditions d'auto-curage

$$\boldsymbol{V}=\frac{Q}{Sm} \qquad <4 \quad \text{m/s}$$

La hauteur critique : Hc = $\sqrt[3]{\frac{Q^2}{g.L^2}} < H$ calculé

- **V**=$\frac{Q}{Sm}$= = $\frac{10.5}{3.2}$ 3.28 < 4 m/s (Condition vérifiée).
- Hc=$\sqrt[3]{\frac{10.5^2}{9.81.1.5^2}}$ 1.7 < 2m (Condition vérifiée).

Le reste des résultats de dimensionnement des dalots sont résumés dans le tableau suivat

Tableau VI.6: Le reste des résultats de dimensionnement des dalots

BV	PK	Qa (m^3/s)	Dimensions (m) h x L	Conditions d'auto-curage
BV1	111+500	0,84	1x (1.50 x 1.50)	Vérifiée
BV2	112+100	0,50	1x (1.50 x 1.50)	Vérifiée
BV3	112+800	9,91	2x (1.50 x 1.50)	Vérifiée
BV4	113+576	10,50	3x (1.50 x 1.50)	Vérifiée
BV5	114+531	13,37	4x (1.50 x 1.50)	Vérifiée
BV6	115+606	24,71	Pont	/
BV7	116+010	4.22	1x (1.50 x 1.50)	Vérifiée
BV8	116+581	0.98	1x (1.50 x 1.50)	Vérifiée
BV 9	116+907	0.27	1x (1.50 x 1.50)	Vérifiée
BV 10	118+202	0.60	1x (1.50 x 1.50)	Vérifiée
Oued Falitte	119+200	86.44	Pont	/

Justification du choix des dalots à partir du PK 110+000

À partir du PK 110+000, plusieurs facteurs ont conduit au choix systématique d'ouvrages de type **dalots** pour l'assainissement transversal :

- **Topographie plate de la zone**
  - Le tronçon traverse une région où les pentes sont généralement **inférieures à 2 %**.
  - Cette configuration **ralentit l'écoulement gravitaire** et **augmente le risque de stagnation et d'obstruction**, notamment avec les buses circulaires.

- **Débits importants malgré des bassins de surface modeste**
  - Plusieurs bassins versants présentent des **débits moyens à élevés** même avec des surfaces faibles, en raison :
    - De la nature imperméable des sols (argileux/limoneux),
    - Et d'un **coefficient de ruissellement élevé**.
- **Nécessité d'installer plusieurs dalots en parallèle**

Dans les bassins les plus importants, un seul dalot ne suffisait pas à assurer l'écoulement de crue. Plusieurs dalots ont donc été posés **en parallèle**, selon les cas suivants :

- **BV 3 – PK 112+800** : Débit ≈ 12,00 m³/s → **2 dalots (1,5 × 1,5 m)**
- **BV 4 – PK 113+576** : Débit ≈ 13,20 m³/s → **3 dalots**
- **BV 5 – PK 114+531** : Débit ≈ 16,00 m³/s → **3 dalots**

- **Ces dispositions ont permis de :**
  - Répartir les écoulements de manière plus efficace,
  - Éviter les surcharges et le refoulement de l'eau,
  - Limiter la hauteur des remblais,
  - Protéger les talus et les zones en aval de l'érosion.

Avantages des dalots par rapport aux buses

Le choix des dalots s'explique aussi par leurs nombreux avantages en contexte de terrain plat :

- **Meilleur écoulement gravitaire**, même à faible pente ;
- **Moins de risque de colmatage** par des branches, troncs ou déchets flottants ;
- **Entretien plus facile** (curage et accès intérieur) ;
- **Compatibilité avec l'environnement** : forme rectangulaire adaptée au **passage de la petite faune** et respect de la **continuité écologique**.

Résumé :

Ce choix technique s'inscrit dans une logique d'adaptation aux **caractéristiques locales du site**, dans le but de garantir la **durabilité, la sécurité et l'efficacité** du système d'assainissement, tout en respectant les **contraintes environnementales** et **hydrauliques** propres à la zone terminale du projet.

Dimensionnement des fossés à projeter sur le projet (ouvrage longitudinal) :

Ces fossés sont considérés au pied des talus en déblai afin de drainer la plateforme et les talus vers les exutoires.

Donc : Qa = Qc + Qb + Qt

- ✓ **Qc**=K.I.Ac
- ✓ **Qb**=K.I.Ab
- ✓ **Qt**=K.I.At

Avec:

- Qc: Débit rapporté par la chaussée.
- Qb: Débit rapporté par la berme.
- Qt : Débit rapporté par le talus.

Calcul des surfaces des sous bassins versants

Les caractéristiques des sous bassins versants concernées

Tableau VI.7: Les caractéristiques des sous bassins versants concernées

SBV	**Largeur (m)**	**Pente**	**Surface (m^2)**
Chaussée+ B.A. U+BDG	14.5	2,5	Ac =14,5×625=9062,5
Berme	1	8	Ab =1×625=625
Talus	4.5	40	At =4,5×625=2812,5

La période de retour pour le dimensionnement du réseau d'assainissement longitudinale (Fossé) est égale à 10 ans.

Donc : a= 15,33 et b=-0,68 pour une période de retour de 10 ans

Temps de concentration TC :

La surface inferieure a inferieure a 5 km^2 : Tc = 0,127 (Ventura).

Intensité (T=10 ans) :

$$\mathbf{I} = 29\ tc^{-0,77}$$

Tableau VI.8: Détermination des débuts d'apports

SBV	**A (km²)**	**C**	**Tc (h)**	**I (mm/h)**	**Qa (m^3/s)**
Chaussée +BDG +B.A. U	0,0090625	0,9	0,07646	88,428	0,2116
Berme	0,000625	0,4	0,0112	325,143	0.066
Talus	0,0028125	0,3	0,00306	80,54	0,019

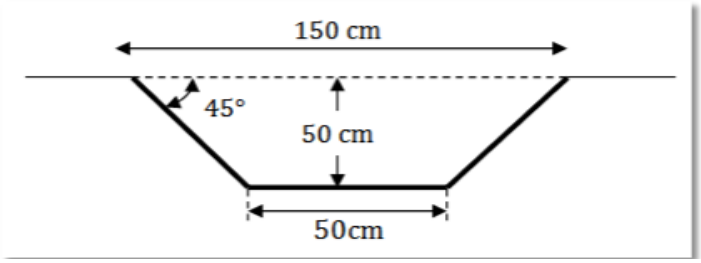
DONC

Q totale = 0.2966 m^3/s

Dimensionnement des fossés :

KST : Coefficient d'écoulement de Manning – Strickler = 70 (au béton collé sur place). Pour la pente hydraulique du fossé « J », on a : J= 1,55 % On pose : b=0.50m et pour un angle 45° => n =1

Après un calcul itératif, on a trouvé h= 0,209 m Pour des raisons de sécurités on prend un fossé standard (b=50 cm, h=50 cm).



CHAPITRE VII

Echangeur

Introduction :

L'échangeur est un ouvrage à croisement étagé (niveaux différents) ou un carrefour dénivelé entre deux routes avec raccordement de circulation entre les voies qui se croisent, Il permet aux conducteurs de changer la route par le biais des bretelles. Ce dernier, a été créé pour faciliter la circulation des grands débits, sans congestion de trafic contrairement aux carrefours plans On désigne les échangeurs par :

- **Nœuds :** quand il raccorde une voie rapide avec une autre voie rapide.
- **Diffuseur :** quand il raccorde une voie rapide au réseau de voies urbain classique.
- **Mixte :** quand il assure en plus des raccordements de deux autoroutes.

VII.1 Rôle d'un échangeur :

L'échangeur est un ouvrage permettant de :

- Assurer la continuité des réseaux autoroutiers.
- Permet un écoulement libre de grands débits de circulation dans les différentes directions.
- Facilité aux usagers un déplacement dans de bonne condition de confort et de sécurité.
- Éviter les points de conflits qui peuvent être la cause de graves accidents.
- Éviter les points d'arrêt provoque des pertes de temps.
- Eviter les contraintes d'arrêt et de reprise.

VII.2 Constituants d'un échangeur

Les échangeurs sont constitués des éléments suivants :

- Ouvrages d'art. (passage supérieur ou inférieur).
- Carrefour (s) plan(s).
- Bretelles (rampes d'entrée, et des rampes de sortie).

VIII .3.Types d'échangeur

Le choix de type d'échangeur est en fonction de l'importance des routes raccordées, de nombre de branches à raccorder, de débit des véhicules qui passe par le point d'intersection, et des contraintes topographiques et environnementales aussi l'aspect économique.

On a deux classes d'échangeurs :

VII.2.1 Echangeur majeur

Raccordement Autoroute-Autoroute. (Trèfle complet, bifurcation « Y »).

VII.2.2 Echangeur mineur

Raccordement Autoroute-Route. (Losange, Demi-trèfle, Trompette). On distingue les nœuds qui assurent les liaisons entre autoroutes et les diffuseurs qui relient l'autoroute à la voirie ordinaire.

VII.3 Nœuds

La configuration d'un nœud et les caractéristiques géométriques de ses branches résultent en premier lieu de l'importance des différents courants de circulation.

Un courant supérieur à 800 uvp/h justifie deux voies de circulation pour la branche associée.

A la jonction de deux courants nettement dissymétriques, la branche portant le courant secondaires rattache à la branche supportant le courant principal ou s'en détache par la droite. Cette règle est indicative si le trafic est modéré sur le tronc commun des deux branches.

VII.4 Caractéristiques D'une Branche À Deux Voies

a) Tracé en plan et profil en long Une branche à deux voies à une configuration directe ou semi-directe, jamais en boucle. D'une façon générale, les règles données pour la catégorie L2 sont respecter. En cas de nécessité, des rayons inférieurs aux minima de cette catégorie peuvent etre adoptés, sans toutefois être inférieurs aux valeurs suivantes, appropriées à une vitesse maximale autorisée de 90 km/h :

Tableau VII.1: Caractéristiques D'une Branche À Deux Voies

Rayon minimal (Rm)	240 m
Rayon en angle saillant	2700 m
Rayon en angle rentrant	1900m

b) Divergence de deux courants (sortie)

Le dispositif de déboîtement dépend de l'importance du trafic divergent : en deçà de 1800 uvp/h, il est traité sans disparition de voie en filante , au-delà, avec disparition d'une voie en filant. Cette dernière configuration est cependant déconseillée en rampe, en raison des conflits induits par les changements de file imposés aux véhicules lents.

*Figure 5-1 : Dispositif de sortie sur deux voies **sans** disparition de voie en filante*

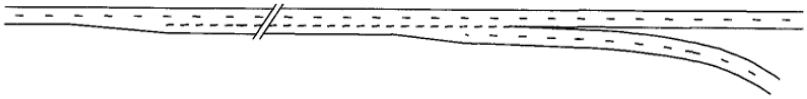
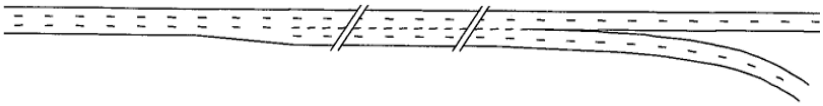


*Figure 5-2 : Dispositif de sortie sur deux voies **avec** disparition de voie en filante*



Convergence de deux courants (entrée) Le mode de traitement de la jonction dépend des trafics sur les courants convergents, du nombre de voies de la branche affluente et du niveau de service visé. Elle s'effectue en insertion ou en adjonction

-

➢ **Valeurs limites des rayons :**

Tableau VII:1 Valeurs des rayons pour les bretelles

	Rayon minimal au devers normal R_{dn}	Rayon minimale déversé a 7% R_m
Bretelle a une vois circulable a 70km/h ou moins	300m	40m (Avec 100 m minimum pour la 1ère rencontre hors sortie en boucle 0

➢ **Voie d'accélération :**

Le dispositif d'entrée comprend successivement :

• Une section d'accélération doit permettre d'amener le véhicule à une vitesse conventionnelle d'au moins 55km/h au niveau du point E=1.00m pour une accélération de 1m/s². Sa longueur dépend du rayon de la dernière courbe de la bretelle.

• Une section de manœuvre adjacente à la chaussée de l'autoroute, longue de 200 m.

• Un biseau long de 75 m.

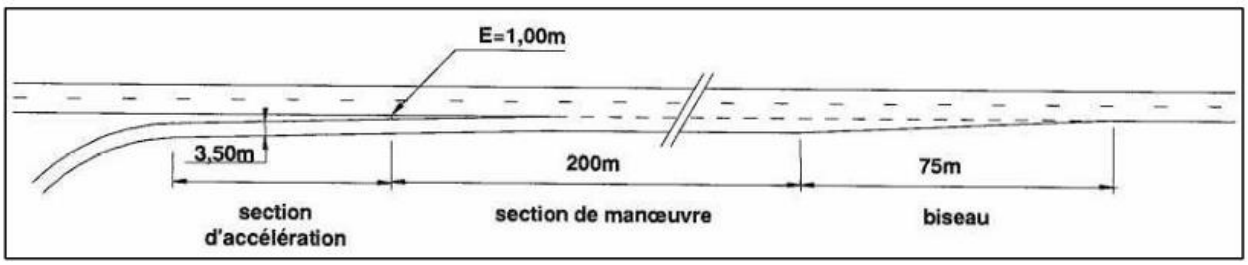


Figure VII:1 Dispositif d'entrée sur l'autoroute

- **Voie de décélération :**

✓ Une section de manœuvre qui est un biseau contigu à la RN08, longue de 150 m jusqu'à l'endroit où le musoir de divergence atteinte une largeur d 1 m.

✓ Une section de décélération, dont la longueur permet de passer de la vitesse conventionnelle (70 km/h, pour un rayon de la brettèle inférieur à 120 m) a 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.

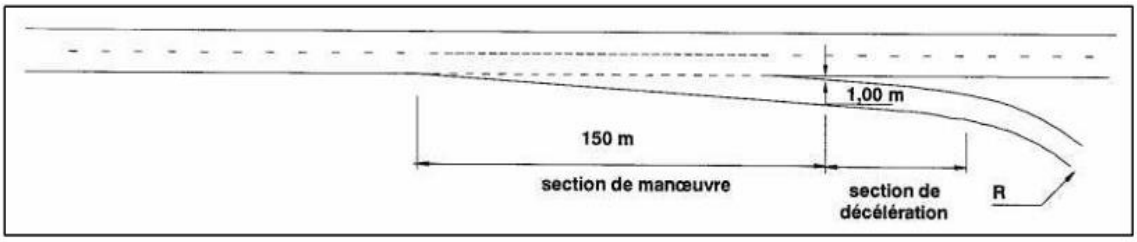


Figure VII:2 Dispositif d'entrée sur l'autoroute

- **Raccordement progressif :**

Une courbe circulaire de rayon inférieure ou égale à 1,5 Rdn est encadrée par deux arcs de clothoïde.si cette condition est trop contraignante, on peut limiter son application aux courbes de rayon inferieur ou égale à Rdn dans les bretelles .la longueur L_{cl} des arcs de clothoïde est égale :

- Pour les bretelles à une voie, a la plus grande des deux valeurs :
  $6*R^{0.4}$ et $7|\Delta d|$;

  Où ;

  R : Le rayon de courbure (en m)

  $|\Delta d|$: la différence des pentes transversale des éléments du tracé (en %)

  - Axe 5 ()
- Les détails de tracé sont donnés en annexe de l'échangeur

- **Profil en travers de la bretelle :**

Les largeurs des composants de profil en travers de notre projet sont les suivants :

Tableau VII:2 Les largeurs des composants de profil en travers

Berme	BDG	Chaussée + S	BDD	Berme
0.5	0.5	3.5+2	1	0.5

- **Visibilité :**

- **Condition de visibilité :**

Principales distances de visibilité :

- **Distance d'arrêt :**

La distance d'arrêt est calculée comme la somme de distance de freinage et la distance de perception/réaction.

$$da = 2v + \frac{v^2}{2g(\gamma(v) + p)}$$

Avec :

- V en m/s
- γ (v): décélération moyenne exprimée en fraction de g(9.81 m/s^2) ,elle dépend de v
- p : la déclivité, en valeur algébrique

Règle de visibilité sur une entrée d'autoroute

- **Distance de visibilité sur marquage :**

dVm = 3V

Avec :(V en m/s).

- **Distance de de manœuvre en sortie (dms**) :

La distance de manœuvre en sortie correspond à la distance parcourue durant 6 seconds :

d_{ms}= 6v

Avec : (V en m/s).

- **Distance de lecture (lc) :**

La distance minimale requise pour qu'un usager puisse lire les informations sur les panneaux de signalisation peut varier en fonction de plusieurs facteurs, tels que la taille du panneau, le type d'information affichée et les conditions environnementales. Cependant, il existe des recommandations générales basées sur les normes de sécurité

Ic=5V

Avec : (V en m/s).

Les principales valeurs des distances définies ci-avant sont données dans le tableau suivant :

Tableau VII:3 Principales distances de visibilité

Vitesse (km/h)	110 km/h
Vitesse (m/s)	30.55 m/s

Décélération moyenne	0.3 m/s^2
Distance d'arrêt	110m
Distance de visibilité sur marquage (d_{vm})	100m

Application du projet Pour le présent cas, l'échangeur va assurer la liaison entre l'autoroute des Hauts plateaux et mon projet (plan A3 en annexe)

CHAPITRE VIII

Ouvrage d'art

Introduction

Un ouvrage d'art permet à une voie de circulation le franchissement d'un oued ou un site très accidenté, il permet aussi la réalisation des passages supérieurs ou inférieurs sur route, voies ferrées.

Dans le cas général, un ouvrage d'art est constitué d'un tablier reposant sur deux culées avec ou sans appuis intermédiaires (les piles). Selon le cas, on distingue : pont-route, pont-rail, pont canal.

VIII.1 Gabarit à réserver

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 express doivent respecter un gabarit de 5.25m ;
- Les routes ordinaires doivent respecter un gabarit de 4.50 à 4.80 m ;
- Pour le chemin de fer on doit respecter un gabarit de 6.2 m.

VIII.2 Description d'ouvrages à réaliser

Le tracé à son passage nous avons un ouvrage d'art :

Tableau VIII.1: Description d'ouvrages à réaliser

Type d'ouvrage	PK	Longueur (m)	Description de l'ouvrage
Pont en Béton armé	115+706	25 m	Prévu pour le franchissement d'un bassin versant à fort débit. Il permet une évacuation optimale des eaux de crue, évite les risques de colmatage et assure la continuité du talweg naturel.
Pont à poutres en béton précontraint avec tablier en dalle	119+200	50 m	Prévu pour le franchissement de l'oued Fallitte, assurant l'évacuation des eaux de crue, la continuité du talweg naturel et la protection contre les risques de colmatage.

Conclusion :

Les ouvrages d'art prévus le long du tronçon, notamment les ponts franchissant les oueds comme celui de Fallette, jouent un rôle essentiel dans la continuité de l'autoroute et la gestion des contraintes hydrauliques. Leur conception respecte les normes en vigueur, tout en assurant sécurité, durabilité et intégration harmonieuse au tracé routier.

CHAPITRE IX

Signalisation

Introduction :

La signalisation fait partie intégrante du paysage routier. Elle est un outil de communication essentiel pour l'usager de la route, elle désigne l'ensemble des signaux conventionnels implantés le long de la route, elle est destinée à assurer la sécurité des usagers, en les informant des dangers et des prescriptions relatifs à la circulation.

Bien signaler, c'est assurer l'écoulement du trafic dans les meilleures conditions de circulation, de gestion du trafic et de sécurité routière On distingue deux types de signalisation:

- Signalisation horizontale.
- Signalisation verticale.

IX.1 Application au projet

La signalisation utilisée pour notre route est Signalisation horizontale Les lignes de marquage longitudinal utilisé dans ce projet sont :

Tableau IX.1: types de marquages longitudinaux

Type	**Désignation**
Continue	Délimitant les chaussées et le TPC
Discontinue T1	Délimitant les différentes voies.
Discontinue T4	Délimitant les BAU

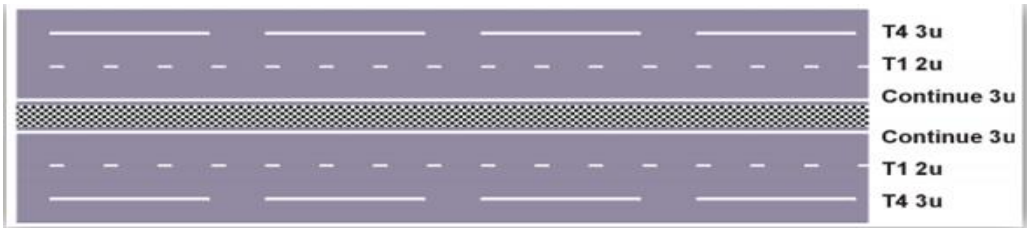


Figure IX.1: les marquages longitudinaux

- **Voies d'accélération :**

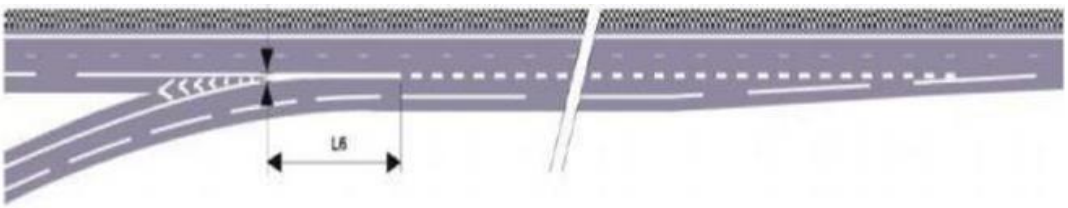


Figure IX.2: marques sur voie d'accélération

- **Voies de décélération :**

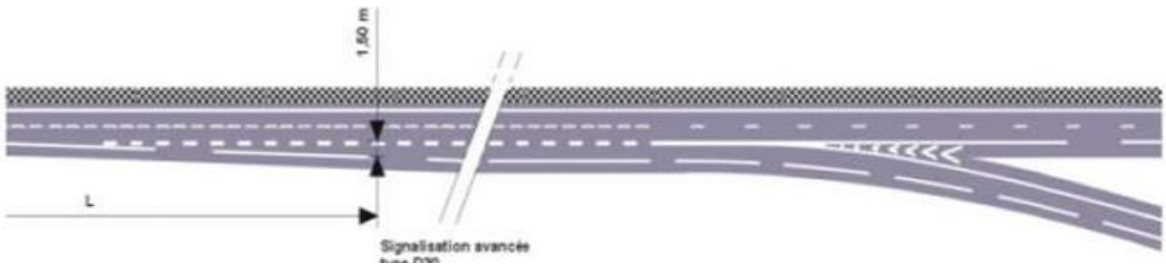


Figure IX.3: marques sur voie de décélération

- **Flèches de sélection :**

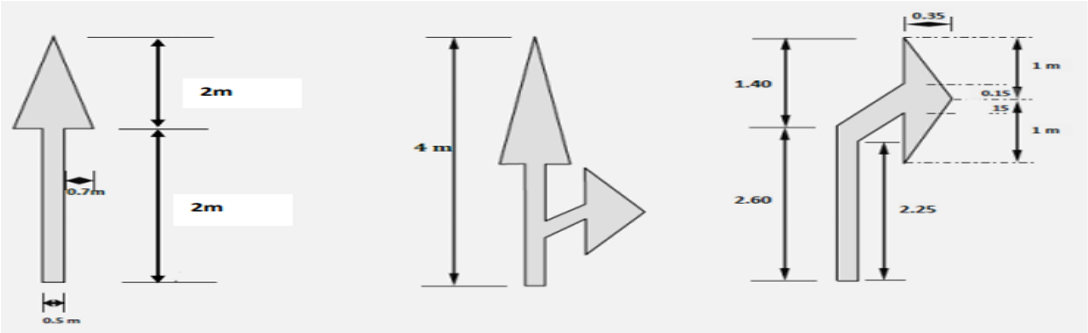


Figure IX.4: Flèches de sélection.

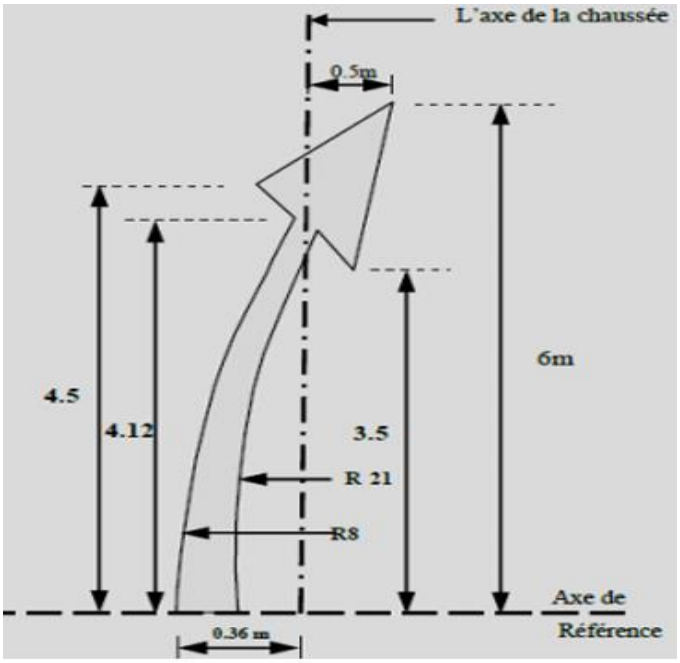


Figure IX.5: Flèche de rabattement.

- **Signalisation verticale :**

  - **Signalisation de danger :**



Figure IX.6: Signalisation de danger

  - **Signalisation d'interdiction ou de restriction :**



Figure IX.7: Signalisation d'interdiction ou de restriction

  - **Signalisation de direction :**



Figure IX.8: Signalisation de direction

  - **Autres signalisations :**

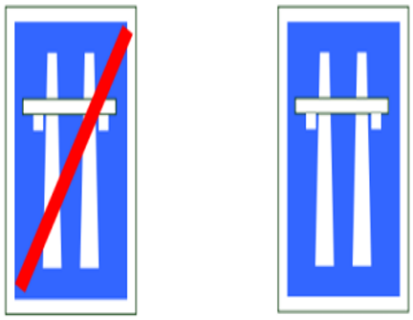


Figure IX. 9: Sortie / Entrée d'autoroute



Figure IX.10: Balise de virages

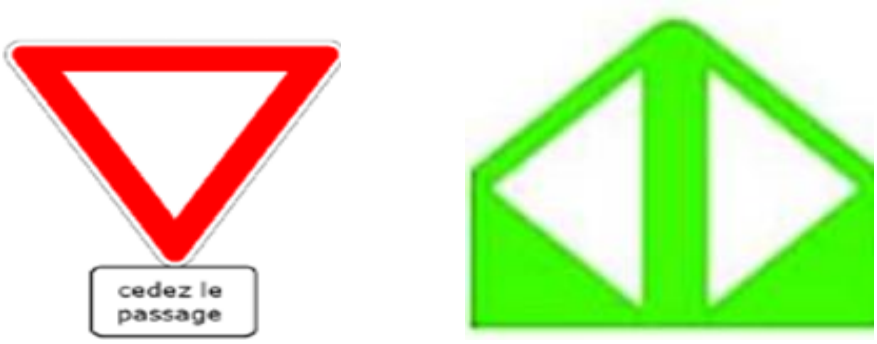


Figure IX.11: Balise

Eclairage

Introduction

Balise de virages L'éclairage public est un élément essentiel qui intervient à la fin des travaux c'est l'ensemble des moyens d'éclairage mise en œuvre dans les espaces publics, à l'intérieur et à l'extérieur des villes, très généralement en bordures des voiries et places publics permettant aux usagers de la voie de circuler de nuit avec une sécurité et un confort aussi élevé que possible.

IX.2 Catégorie d'éclairage

On distingue quatre catégories :

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

IX.3 Paramètres de l'implantation des luminaires

- L'espacement (e) entre luminaires : qui varie en fonction du type de voie.
- La hauteur (h) du luminaire : elle est généralement de l'ordre de 8 à 10 m et parfois 12 m pour les grandes largeurs de chaussées.
- La largeur (l) de la chaussée.
- La porte à faux (p) du foyer par rapport au support.

- L'inclinaison, ou non, du foyer lumineux, et son surplomb (s) par rapport au bord de la chaussée.

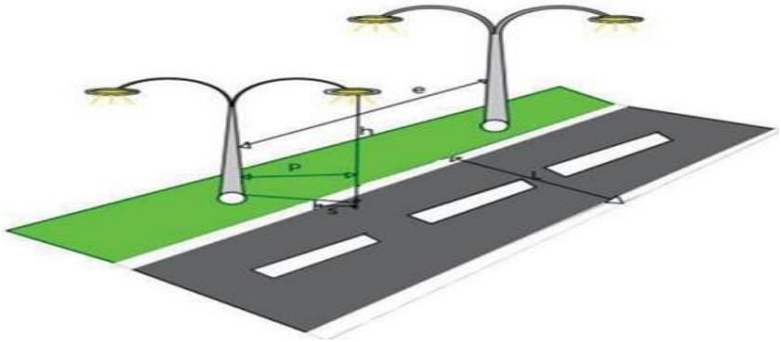


Figure IX.12: Paramètres de l'implantation des luminaires

IX.4 Application au projet

L'éclairage de l'autoroute est prévu uniquement dans les zones sensibles telles que les échangeurs, les aires de repos ou les passages à niveau. Des lampadaires sont installés en terre-plein central ou en accotement, espacés de 40 à 50 m. Ce dispositif assure la sécurité des usagers sans éclairage continu sur l'ensemble du tracé.

CHAPITRE X

Eude d'impact sur l'environnement

Introduction

L'impact sur l'environnement peut se définir comme l'effet, pendant un temps donné et sur un espace défini, d'une activité humaine sur une composante de l'environnement.

Le terme "environnement" est à prendre ici au sens large. Ce domaine rassemblera toutes les thématiques qui décrivent les lieux de vie des espèces animales et végétales.

Pour réaliser l'étude d'impact, il faut aborder l'ensemble des thématiques directement liées à l'environnement (eau, air, faune, flore), mais aussi sur l'environnement de l'être humain.

Les projets d'infrastructures sont, par nature, susceptibles d'impacter l'environnement, directement par la fragmentation et la consommation d'espace, mais aussi indirectement par leur exploitation et leurs effets induits. L'analyse des impacts d'un projet permet d'anticiper et d'évaluer ces changements afin de les intégrer dans la gestion du projet.

Le présent chapitre étudie l'impact de notre liaison autoroutière sur son environnement et les solutions proposées pour gérer les risques induits par cette conception.

X.1 Cadre juridique

L'étude d'impact d'un projet d'infrastructure en Algérie, se fait conformément au décret n° 90-78 du 27 février 1990. 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 ainsi que l'estimation des coûts correspondants.

X.2 Objectifs

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.

Cette étude vise à :

- Disposer toutes les informations sur site d'implantation de projet.

- Évaluer correctement toutes les interactions entre le site (milieu naturel et humain) et son activité qui est susceptible d'agresser et dégrader le milieu naturel
- Savoir aussi si le milieu va avoir des effets négatifs sur le projet.
- Proposer des mesures visant à atténuer les impacts identifiés afin d'optimiser l'intégration du projet dans le milieu récepteur.
- Préserver les conditions de vie des générations futures.
- Préserver les espèces végétales et animales.

X.3 Méthodologie de l'étude

L'Etude d'impact sur l'environnement pris en charge les phases suivantes :

- La description et contenu du projet par un bureau d'étude.
- Cadre juridique et réglementaire de l'étude d'impact sur l'environnement.
- L'étude d'impact sur l'environnement qui comporte :
  - Analyse de l'état initial du site.
  - Études des impacts sur l'environnement.
  - Mesures réductrices et préventives contre les différents impacts négatifs.

X.4 Analyse de l'état initial de la zone d'étude

Il s'agit de la délimitation de la zone d'étude et la description des différentes composantes de milieu.

X.4.1 Implantation du projet :

Le tronçon étudié constitue une section de la liaison autoroutière entre l'**Autoroute Est-Ouest de Sidi Bel Abbès** et **DES HAUTS PLATEAUX à Saïda**. Il est localisé administrativement à l'**intérieur de la wilaya de Sidi Bel Abbès**, en direction des limites avec la **wilaya de Saïda**.
La portion concernée par cette étude s'étend du **PK 100+000 au PK 119+950**, traversant principalement des zones rurales caractérisées par une faible urbanisation et une dominance d'activités agricoles.

X.4.2 Relief et topographie :

Le contexte naturel de la zone d'etude est caractérisé principalement par :

- À partir du PK 110+000 jusqu'à la fin du tracé, le tracé passe sur des terrains plats à légèrement accidentés avec des altitudes qui varient entre 1100 et 1160 m.
- Ce tronçon traverse également plusieurs écoulements naturels, dont l'**Oued Falitte**, localisé aux environs du **PK 116+300**, qui constitue l'un des principaux talwegs de la zone, nécessitant un aménagement hydraulique adapté.

X.4.3 Climat :

La région présente un **climat semi-aride**, avec des **étés chauds et secs** et des **hivers doux**. Les pluies sont **irrégulières**, concentrées en hiver, ce qui provoque parfois des crues soudaines dans les oueds.

X.4.4 Hydrologie :

Le tronçon est traversé par plusieurs écoulements naturels, répartis entre le **PK 110+000 et 118+787**, Ces écoulements justifient la mise en place d'ouvrages hydrauliques adaptés le long du tracé.

X.5 Identification des impacts du projet

On a deux types d'impacts sur l'environnement : des impacts positifs et des impacts négatifs.

X.5.1 Impacts positifs :

- **L'amélioration des conditions de circulation**, en assurant une liaison plus rapide, fluide et sécurisée entre les principaux centres urbains.
- **Le renforcement du réseau routier structurant**, contribuant à une meilleure desserte de la wilaya de Saïda et à son intégration aux grands axes nationaux.
- **La réduction des coûts de transport**, grâce à un gain de temps considérable, une diminution de la consommation de carburant et une amélioration globale de la sécurité routière.
- **La création d'emplois temporaires**, en raison des besoins élevés en main-d'œuvre durant la phase de construction.
- **Les retombées socio-économiques locales**, avec la mobilisation de services et de matériaux provenant d'entreprises régionales (BTP, carrières, logistique…).

- **Le potentiel de développement touristique**, notamment par l'accès facilité aux sites naturels et zones d'intérêt comme la forêt d'El Merdja.

X.6 Pollution de l'air

Durant la phase de construction, les engins de chantier génèrent des poussières et des gaz d'échappement (CO, NOx, PM10) qui dégradent la qualité de l'air, notamment en milieu ouvert ou sec. En phase d'exploitation, la circulation continue des véhicules provoquera une pollution atmosphérique diffuse.

Mesures proposées :

- Arrosage régulier des pistes pour limiter la poussière.
- Couvrir les camions transportant des matériaux pulvérulents.
- Interdiction de faire tourner les moteurs à l'arrêt.

X.7 Effets sur la faune et la flore

a. La faune

La faune présente dans le tronçon PK 110–120 est typique des zones forestières et steppiques de la région de Saïda. Elle est principalement constituée d'**avifaune** (oiseaux), mais aussi de **mammifères terrestres** tels que les lièvres, les sangliers, les renards, les loups et d'autres espèces adaptées aux zones ouvertes et semi-boisées. Cette diversité faunistique est particulièrement sensible aux perturbations humaines, notamment dans les zones proches de la forêt d'El Merdja et des couloirs pastoraux traversés par l'autoroute.

Impacts identifiés :

- Un **dérangement direct** de la faune terrestre et aviaire, causé par le bruit des engins, les vibrations du chantier et la présence humaine.
- Une **perturbation des déplacements naturels** des animaux, notamment pour les espèces qui empruntent régulièrement les zones traversées par le tracé.
- Le **risque de collision** avec les véhicules, particulièrement pour les espèces lentes ou nocturnes.
- La **destruction partielle d'habitats naturels**, en particulier dans les zones de boisement ou de fourrés servant de refuges.
- Une **migration forcée** de certaines espèces vers des zones plus calmes, pouvant entraîner un déséquilibre écologique local.

Mesures proposées :

- Le tracé de l'autoroute a été défini en tenant compte des zones écologiquement sensibles, afin de **réduire au maximum les atteintes directes** aux milieux naturels.
- La **création de passages à faune adaptés** (notamment des passages inférieurs/dalots) est prévue pour faciliter la traversée de l'autoroute par les espèces locales, et ainsi limiter les risques de mortalité.
- L'**installation de clôtures anti-intrusion en grillage** de part et d'autre de la chaussée dans les zones forestières et à forte activité faunistique, pour empêcher les animaux d'accéder à la voie.
- La **végétalisation des abords** des passages à faune et des talus pour guider les animaux vers les points de franchissement prévus et maintenir une certaine continuité écologique.



Figure X.1: Clôture à grande faune

X.8 Fragmentation des terres agricoles

Le projet coupe des exploitations agricoles, ce qui entraîne des pertes de terres, des difficultés d'accès aux parcelles et une gêne à l'activité pastorale.

Mesures :

- Indemnisation équitable des agriculteurs concernés.
- Création de pistes d'accès agricoles.
- **Dalots multifonctions** servant aussi de traversées pour les troupeaux.

Impact : Fragmentation des terres agricoles

Le passage de l'autoroute à travers une zone entièrement agricole entraîne une division des exploitations en deux parties, ce qui perturbe la continuité des activités agricoles, limite l'accès aux parcelles et gêne le déplacement des agriculteurs et de leurs engins.

Solution proposée : Réalisation de passages agricoles (passages inférieurs)

Pour pallier cette fragmentation, il est proposé de réaliser des passages inférieurs agricoles. Ces ouvrages permettront aux agriculteurs, aux engins et aux animaux de traverser l'autoroute en toute sécurité, assurant ainsi la continuité et la cohérence des exploitations situées de chaque côté du tracé.

Impact : Difficulté d'accès aux différentes parcelles

L'implantation de l'autoroute peut limiter l'accessibilité aux parcelles agricoles, rendant difficile l'entretien des terres et le transport des récoltes.

Solution proposée : Aménagement de pistes agricoles parallèles à l'autoroute

Pour maintenir une bonne accessibilité, il est prévu d'aménager des pistes agricoles parallèles au tracé autoroutier. Ces pistes permettront de relier les différentes parcelles entre elles et d'accéder facilement aux passages agricoles, tout en facilitant les déplacements internes et les activités quotidiennes des exploitants.

Pollution de l'eau

Les projets routiers 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.

La perturbation temporaire des écoulements existants est inévitable pendant la phase de construction. Les principaux polluants des cours d'eaux sont :

Déchets liquides : Il s'agit essentiellement des eaux sanitaires ou bien des déchets de la base de vie, les rejets accidentels, le nettoyage du matériel, des déchets liquides dangereux (peinture, les produits anticorrosifs, etc.).

Et déchets solides : les déchets de construction (béton, matériau, emballage, etc.).

Le principal effet direct de ces pollutions sur la santé est le risque de contamination des eaux exploitées (eau potable, irrigation) par déversement au sol et infiltration vers les nappes souterraines pompées pour l'alimentation en eau ou directement dans les eaux superficielles. L'oued le plus important traversés par le tracé est Oued Faillet . Ce dernier nécessite une attention particulière.

Mesures :

Mesure Les solutions recommandées sont les suivantes :

Mise en place d'une unité de traitement provisoire de type pour collecter les eaux des plates-formes par des fossés périphériques et traitées avant rejet vers le milieu extérieur.

Installation des bases de vies en dehors des zones humides et éloignées des cours d'eau.

Les chemins d'accès au chantier, aux aires d'entreposage ou à tout autre aménagement temporaire doivent être à au moins 60 m du milieu hydrique

Nettoyage régulier des abords de chantier.

Des aires spécifiques doivent être réservés et aménagées pour l'entretien, le ravitaillement et le nettoyage des engins utilisés et cela pour limiter les risques de contamination et de dégradation de la qualité des eaux.

Les écoulements et les oueds traversés par le tracé nécessiteront des aménagements soit en ouvrages hydrauliques ou des ouvrages courants (dalots et buses). Le franchissement des oueds importants doit être assuré par des ouvrages d'art (ponts ou viaducs).

Bassin déshuileur : Le déshuilage a pour but de piéger les huiles et les hydrocarbures, mais en règle générale on récupéra tout corps non miscibles à l'eau et de plus faible densité Il sert donc à l'épuration des eaux de ruissellement polluées avant leurs rejets dans le milieu naturel (les cours d'eau ou le sol).

Pour la protection des cours d'eau dans le périmètre d'influence du projet, contre la pollution par les eaux de ruissellement de la chaussée.

Déviation des oueds : La construction de la liaison autoroutière nécessite la déviation d'oued Fallitte

Conclusion :

Le tronçon PK 110 à 120 traverses une zone rurale sensible de la wilaya de Saïda. Le projet présente des avantages en termes de mobilité et de développement, mais engendre aussi des impacts négatifs sur la faune, la flore, les sols et l'activité pastorale. Des mesures d'atténuation comme les passages à faune, dalots pour bétail, reboisement et bassins de décantation sont prévues pour réduire ces effets et assurer une intégration environnementale durable.

CHAPITRE XI

Devis Quantitatif Estimatif

N°	Désignation	Unité	Quantités	Prix unitaire DA	Montants DA
1	Installation et logistiques du chantier				
1.1	Installation de chantier	F	1	500 000 000,00	500 000 000,00
1.2	Etude d'exécution	F	1	50 000 000,00	50 000 000,00
	Total : 550 000 000,00 DA				
2	Terrassement				
2.1	Décapage de la terre végétale	M^2	333550	120.00	40 026 000
2.2	Déblai mis en remblai	M^3	202862,3	600,00	162 289 840
2.3	Déblai mise en dépôt	M^3	275165,83	100 0.00	275 165 830
	Total : 477 481 670. 00 DA				
3	Chaussée				
3.1	Couche de forme en grave non traitée (GNT 0/31,5) Ep = 60cm	M^3	120 368,2	1500.00	180 552 000,00
3.2	Fourniture transport et mise en œuvre d'une couche de fondation en GB	T	692 12	7500.00	519 090 000,00
3.3	Fourniture transport et mise en œuvre d'une couche de base GB	T	64 598	7500.00	484 485 000,00

3.4	Fourniture transport et mise en œuvre d'une couche de roulement en BB	T	40 122	8500.00	341 037 000,00
3.7	Total = 1 525 164 000				
4	ASSAINISSEMENT				
4.1	Fosses trapézoïdaux en béton	ML	6 038,00	3,500.00	21 133 000
4.2	F/P de dalots en BA y compris terrassement, calage, remblaiement et toutes sujétions de mise en œuvre.	M3	259 8, 65	60 000.00	155 919 000
4.3	Total = 172 052 000 DA				
5	OUVRAGE D'ART				
5.1	OA 1 Pont en béton armé	M²	875	200 000,00	175 000 000
5.2	OA 2 Pont a poutre en BP	M²	1750	250 000,00	437 500 000
5.3	Total = 612 500 000 DA				
6	SIGNALISATION ET EQUIPEMENT ROUTIERS				
6.1	Ligne continue (délimitant chaussée de TPC)	ML	19106.00	250.00	4 776 500
6.2	Ligne discontinué(T1)	ML	28659.00	250.00	7 164 750
6.3	Ligne discontinue (T4)	ML	19106.00	250.00	4 776 500
6.4	Pose de séparateur en béton (DBA)	ML	9553.00	7000.00	66 871000

6.5	Flèches de direction	U	20.00	1500.00	30 000
6.6	Fleche de rabattement	U	15.00	1500.00	22 500
6.7	Type B - Panneaux de prescription	U	18.00	8000.00	144 00
6.8	Type D - Panneaux d'obligation	U	15.00	8000.00	120 000
6.9	Total = 83 775 650 DA				
Total HT			3 42 097 3 32 0,00 DA		
Total TVA 19%			6 49 985 931,80 DA		
Total TTC			4 070 959 251,80 DA		

Quatre milliards soixante-dix millions neuf cent cinquante-neuf mille deux cent cinquante et un dinars et quatre-vingts centimes.

Ce projet de fin d'étude a été une opportunité de bénéficier de l'expérience des professionnels du domaine et d'acquérir une méthodologie rationnelle pour élaborer des projets dans le domaine des travaux publics en général, et un projet routier en particulier.

Dans la démarche d'étude on a bien respecté les normes imposées par l'ICTALL (L2) régissant la conception de la route.

Notre premier objectif a été de contourner les principales contraintes posées sur le terrain tout en prenant en considération en première lieu la sécurité et le confort des usagers et en seconde lieu l'aspect économique.

De plus ce travail a été une occasion de bien maîtriser l'outil informatique en l'occurrence les logiciels : AUTOCAD, Civil 3d ALIZE, GLOBAL MAPPER. Finalement, grâce à ce projet qui était une première étape pour entrer dans le monde du travail, on a appris à gérer les problèmes techniques auxquels nous serons confrontées sur le terrain.

BIBLIOGRAPHIE :

[1] L'ICTAAL 2015.

[2]. ICTAAL ECHANGEUR.

[3] B40 : Normes techniques d'aménagement des routes octobre 1977.

[4] Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves « CTTP » (2000).

[5] " Assainissement Routier" – Guide technique. SETRA (octobre 2006).

[6] Signalisation routière arrêté et instruction interministériels du 15 Juillet 1974

[7] GTR (Guide des Terrassement Routiers, Réalisation des remblais et des couches de formes LCPC, SETRA ,1992) Norme NF-P 11-300

[8] MANUEL DE PROJET DE ROUTES .Kalli F.Z- Goumettre Ahmed. Edition OPU.

[9] RPA 99 : REGLES PARASISMIQUES ALGERIENNES VERSION 2003

[10] Cours d'hydraulique ENSTP 2ème année.

Cours :
Cours de dimensionnement des chaussées ENSTP 2ème année
. Cours de géotechnique routière 4eme année ENSTP (Madame Derriche).
. Cours d'hydraulique appliquée ENSTP 4eme année (Mr Rahmani).
Logiciels utilisés :
COVADIS version 2019.
Alizé-LCPC.
Google Earth.
Microsoft Office (Word).

Autres : [1]. Aide-mémoire Routes.

Annexes

Annexes :

Listing axe en plan

Listing de la géométrie de l'axe en plan

Axe en plan: Axe en plan
Description:
Plage d'abscisse : Début: 0000.00, Fin: 9535.80

Elem	Caractéristiques	Longueur	Abscisse	X	Y
			0000.00	231835.4379	3841590.0000
DR1	ANG=198.0334 (g)	1592.786			
			1592.79	231884.6341	3839997.9743
CLO2	A=569.210				
	R=1800.000	180.000			
			1772.79	231887.1943	3839818.0125
ARC3	XC=230087.5229				
	YC=3839852.4052				
	R=1800.000	430.839			
			2203.62	231827.7340	3839392.3342
CLO4	A=569.210				
	R=1800.000	180.000			
			2383.62	231775.9585	3839219.9622
DR5	ANG=219.6374 (g)	925.255			
			3308.88	231495.0561	3838338.3781
CLO6	A=300.000				
	R=1000.000	90.000			
			3398.88	231469.0242	3838252.2335
ARC7	XC=232434.5181				
	YC=3837991.8079				
	R=1000.000	519.276			
			3918.16	231467.0601	3837738.7763
CLO8	A=316.228				
	R=1000.000	100.000			
			4018.16	231495.5704	3837642.9381
DR9	ANG=180.5314 (g)	256.532			
			4274.69	231572.8039	3837398.3089
CLO10	A=216.887				
	R=600.000	78.400			
			4353.09	231594.7699	3837323.0645
ARC11	XC=231012.0355				

	YC=3837180.1636				
	R=600.000	323.938			
			4677.02	231585.3406	3837003.1855
CLO12	A=216.887				
	R=600.000	78.400			
			4755.42	231558.9805	3836929.3656
DR13	ANG=223.2207 (g)	574.643			
			5330.07	231353.9959	3836392.5265
CLO14	A=243.926				
	R=700.000	85.000			
			5415.07	231325.2928	3836312.5342
ARC15	XC=231993.1879				
	YC=3836102.9725				
	R=700.000	229.828			
			5644.90	231293.3944	3836085.9720
CLO16	A=257.876				
	R=700.000	95.000			
			5739.90	231299.9928	3835991.2210
DR17	ANG=194.1338 (g)	957.433			
			6697.33	231388.0915	3835037.8502
CLO18	A=282.843				
	R=800.000	100.000			
			6797.33	231395.2156	3834938.1216
ARC19	XC=230595.5671				
	YC=3834914.4084				
	R=800.000	224.962			
			7022.29	231370.3879	3834715.2786
CLO20	A=282.843				
	R=800.000	100.000			
			7122.29	231341.4889	3834619.5635
DR21	ANG=219.9935 (g)	689.971			
			7812.26	231128.3432	3833963.3401
CLO22	A=289.828				
	R=1200.000	70.000			
			7882.26	231107.3679	3833896.5593
ARC23	XC=232258.9989				
	YC=3833559.2967				
	R=1200.000	441.019			

			8323.28	231063.0927	3833460.2588
CLO24	A=289.828				
	R=1200.000	70.000			
			8393.28	231070.2250	3833390.6258
DR25	ANG=192.8831 (g)	560.875			
			8954.16	231132.7959	3832833.2519
CLO26	A=236.643				
	R=700.000	80.000			
			9034.16	231140.2038	3832753.6073
ARC27	XC=230441.2488				
	YC=3832715.3717				
	R=700.000	143.520			
			9177.68	231133.3489	3832610.5027
CLO28	A=243.926				
	R=700.000	85.000			
			9262.68	231117.2271	3832527.0598
DR29	ANG=213.4386 (g)	273.122			
			9535.80	231060.0000	3832260.0000

Profilé : Tabulations

Axe en plan: Axe en plan
Description:
Plage d'abscisse : Début 0000.00 - Fin 9535.80

N°	PK	Z TN	Z PR	X	Y	Dev G	Dev D
Tabulation 2	0000.00	1146.569	1146.746	231835.4379	3841590.0000	vertical	vertical
Tabulation 2 (1)	0025.00	1146.806	1146.667	231836.2100	3841565.0119	vertical	vertical
Tabulation 2 (2)	0050.00	1146.616	1146.587	231836.9822	3841540.0239	vertical	vertical
Tabulation 2 (3)	0075.00	1146.438	1146.507	231837.7544	3841515.0358	vertical	vertical
Tabulation 2 (4)	0100.00	1146.325	1146.428	231838.5265	3841490.0477	vertical	vertical
Tabulation 2 (5)	0125.00	1146.208	1146.348	231839.2987	3841465.0596	vertical	vertical
Tabulation 2 (6)	0150.00	1146.053	1146.268	231840.0709	3841440.0716	vertical	vertical
Tabulation 2 (7)	0175.00	1146.185	1146.189	231840.8431	3841415.0835	vertical	vertical
Tabulation 2 (8)	0200.00	1146.452	1146.109	231841.6152	3841390.0954	vertical	vertical
Tabulation 2 (9)	0225.00	1146.375	1146.030	231842.3874	3841365.1074	vertical	vertical
Tabulation 2 (10)	0250.00	1146.174	1145.950	231843.1596	3841340.1193	vertical	vertical
Tabulation 2 (11)	0275.00	1146.215	1145.870	231843.9317	3841315.1312	vertical	vertical
Tabulation 2 (12)	0300.00	1146.316	1145.791	231844.7039	3841290.1431	vertical	vertical
Tabulation 2 (13)	0325.00	1146.276	1145.711	231845.4761	3841265.1551	vertical	vertical
Tabulation 2 (14)	0350.00	1145.832	1145.631	231846.2483	3841240.1670	vertical	vertical
Tabulation 2 (15)	0375.00	1145.528	1145.552	231847.0204	3841215.1789	vertical	vertical
Tabulation 2 (16)	0400.00	1145.224	1145.472	231847.7926	3841190.1908	vertical	vertical
Tabulation 2 (17)	0425.00	1145.145	1145.392	231848.5648	3841165.2028	vertical	vertical
Tabulation 2 (18)	0450.00	1145.549	1145.313	231849.3370	3841140.2147	vertical	vertical
Tabulation 2 (19)	0475.00	1145.824	1145.233	231850.1091	3841115.2266	vertical	vertical
Tabulation 2 (20)	0500.00	1145.518	1145.153	231850.8813	3841090.2386	vertical	vertical
Tabulation 2 (21)	0525.00	1145.254	1145.074	231851.6535	3841065.2505	vertical	vertical
Tabulation 2 (22)	0550.00	1145.057	1144.994	231852.4256	3841040.2624	vertical	vertical
Tabulation 2 (23)	0575.00	1144.881	1144.914	231853.1978	3841015.2743	vertical	vertical
Tabulation 2 (24)	0600.00	1144.802	1144.835	231853.9700	3840990.2863	vertical	vertical
Tabulation 2 (25)	0625.00	1144.697	1144.755	231854.7422	3840965.2982	vertical	vertical
Tabulation 2 (26)	0650.00	1144.542	1144.676	231855.5143	3840940.3101	vertical	vertical
Tabulation 2 (27)	0675.00	1144.313	1144.596	231856.2865	3840915.3221	vertical	vertical
Tabulation 2 (28)	0700.00	1144.031	1144.516	231857.0587	3840890.3340	vertical	vertical
Tabulation 2 (29)	0725.00	1143.761	1144.437	231857.8309	3840865.3459	vertical	vertical
Tabulation 2 (30)	0750.00	1143.506	1144.357	231858.6030	3840840.3578	vertical	vertical
Tabulation 2 (31)	0775.00	1143.283	1144.277	231859.3752	3840815.3698	vertical	vertical
Tabulation 2 (32)	0800.00	1143.118	1144.198	231860.1474	3840790.3817	vertical	vertical
Tabulation 2 (33)	0825.00	1143.059	1144.118	231860.9195	3840765.3936	vertical	vertical

Tabulation 2 (34)	0850.00	1143.484	1144.038	231861.6917	3840740.4055	vertical	vertical
Tabulation 2 (35)	0875.00	1143.943	1143.959	231862.4639	3840715.4175	vertical	vertical
Tabulation 2 (36)	0900.00	1144.347	1143.879	231863.2361	3840690.4294	vertical	vertical
Tabulation 2 (37)	0925.00	1144.642	1143.799	231864.0082	3840665.4413	vertical	vertical
Tabulation 2 (38)	0950.00	1144.794	1143.720	231864.7804	3840640.4533	vertical	vertical
Tabulation 2 (39)	0975.00	1144.724	1143.640	231865.5526	3840615.4652	vertical	vertical
Tabulation 2 (40)	1000.00	1144.367	1143.560	231866.3247	3840590.4771	vertical	vertical
Tabulation 2 (41)	1025.00	1143.929	1143.481	231867.0969	3840565.4890	vertical	vertical
Tabulation 2 (42)	1050.00	1143.650	1143.401	231867.8691	3840540.5010	vertical	vertical
Tabulation 2 (43)	1075.00	1143.465	1143.321	231868.6413	3840515.5129	vertical	vertical
Tabulation 2 (44)	1100.00	1143.341	1143.242	231869.4134	3840490.5248	vertical	vertical
Tabulation 2 (45)	1125.00	1143.274	1143.162	231870.1856	3840465.5368	vertical	vertical
Tabulation 2 (46)	1150.00	1143.517	1143.083	231870.9578	3840440.5487	vertical	vertical
Tabulation 2 (47)	1175.00	1143.579	1143.003	231871.7300	3840415.5606	vertical	vertical
Tabulation 2 (48)	1200.00	1143.487	1142.923	231872.5021	3840390.5725	vertical	vertical
Tabulation 2 (49)	1225.00	1143.654	1142.844	231873.2743	3840365.5845	vertical	vertical
Tabulation 2 (50)	1250.00	1143.693	1142.764	231874.0465	3840340.5964	vertical	vertical
Tabulation 2 (51)	1275.00	1143.814	1142.684	231874.8186	3840315.6083	vertical	vertical
Tabulation 2 (52)	1300.00	1143.366	1142.605	231875.5908	3840290.6202	vertical	vertical
Tabulation 2 (53)	1325.00	1142.924	1142.525	231876.3630	3840265.6322	vertical	vertical
Tabulation 2 (54)	1350.00	1142.498	1142.445	231877.1352	3840240.6441	vertical	vertical
Tabulation 2 (55)	1375.00	1141.886	1142.366	231877.9073	3840215.6560	vertical	vertical
Tabulation 2 (56)	1400.00	1141.274	1142.286	231878.6795	3840190.6680	vertical	vertical
Tabulation 2 (57)	1425.00	1140.770	1142.206	231879.4517	3840165.6799	vertical	vertical
Tabulation 2 (58)	1450.00	1140.767	1142.127	231880.2239	3840140.6918	vertical	vertical
Tabulation 2 (59)	1475.00	1140.730	1142.047	231880.9960	3840115.7037	vertical	vertical
Tabulation 2 (60)	1500.00	1140.693	1141.967	231881.7682	3840090.7157	vertical	vertical
Tabulation 2 (61)	1525.00	1140.656	1141.888	231882.5404	3840065.7276	vertical	vertical
Tabulation 2 (62)	1550.00	1140.619	1141.808	231883.3125	3840040.7395	vertical	vertical
Tabulation 2 (63)	1575.00	1140.582	1141.729	231884.0847	3840015.7515	vertical	vertical
Tabulation 2 (64)	1600.00	1140.545	1141.649	231884.8567	3839990.7634	vertical	vertical
Tabulation 2 (65)	1625.00	1140.509	1141.569	231885.6119	3839965.7748	vertical	vertical
Tabulation 2 (66)	1650.00	1140.474	1141.490	231886.3049	3839940.7844	vertical	vertical
Tabulation 2 (67)	1675.00	1140.442	1141.410	231886.8877	3839915.7912	vertical	vertical
Tabulation 2 (68)	1700.00	1140.414	1141.330	231887.3118	3839890.7949	vertical	vertical
Tabulation 2 (69)	1725.00	1140.391	1141.251	231887.5292	3839865.7959	vertical	vertical
Tabulation 2 (70)	1750.00	1140.375	1141.171	231887.4915	3839840.7961	vertical	vertical
Tabulation 2 (71)	1775.00	1140.366	1141.091	231887.1506	3839815.7986	vertical	vertical
Tabulation 2 (72)	1800.00	1140.366	1141.012	231886.4686	3839790.8081	vertical	vertical
Tabulation 2 (73)	1825.00	1140.375	1140.932	231885.4396	3839765.8295	vertical	vertical
Tabulation 2 (74)	1850.00	1140.392	1140.852	231884.0638	3839740.8676	vertical	vertical

Tabulation 2 (75)	1875.00	1140.167	1140.773	231882.3415	3839715.9272	vertical	vertical
Tabulation 2 (76)	1900.00	1139.878	1140.693	231880.2729	3839691.0131	vertical	vertical
Tabulation 2 (77)	1925.00	1139.559	1140.613	231877.8585	3839666.1302	vertical	vertical
Tabulation 2 (78)	1950.00	1139.061	1140.534	231875.0987	3839641.2831	vertical	vertical
Tabulation 2 (79)	1975.00	1138.867	1140.454	231871.9942	3839616.4769	vertical	vertical
Tabulation 2 (80)	2000.00	1138.538	1140.375	231868.5454	3839591.7161	vertical	vertical
Tabulation 2 (81)	2025.00	1138.666	1140.295	231864.7531	3839567.0056	vertical	vertical
Tabulation 2 (82)	2050.00	1139.084	1140.215	231860.6179	3839542.3502	vertical	vertical
Tabulation 2 (83)	2075.00	1139.494	1140.136	231856.1407	3839517.7545	vertical	vertical
Tabulation 2 (84)	2100.00	1139.896	1140.056	231851.3223	3839493.2235	vertical	vertical
Tabulation 2 (85)	2125.00	1139.763	1139.976	231846.1637	3839468.7617	vertical	vertical
Tabulation 2 (86)	2150.00	1139.508	1139.897	231840.6659	3839444.3739	vertical	vertical
Tabulation 2 (87)	2175.00	1139.254	1139.817	231834.8299	3839420.0648	vertical	vertical
Tabulation 2 (88)	2200.00	1139.012	1139.737	231828.6568	3839395.8392	vertical	vertical
Tabulation 2 (89)	2225.00	1138.780	1139.658	231822.1528	3839371.7002	vertical	vertical
Tabulation 2 (90)	2250.00	1138.558	1139.578	231815.3538	3839347.6427	vertical	vertical
Tabulation 2 (91)	2275.00	1138.345	1139.498	231808.3070	3839323.6564	vertical	vertical
Tabulation 2 (92)	2300.00	1138.118	1139.419	231801.0595	3839299.7301	vertical	vertical
Tabulation 2 (93)	2325.00	1137.885	1139.339	231793.6578	3839275.8510	vertical	vertical
Tabulation 2 (94)	2350.00	1137.617	1139.259	231786.1481	3839252.0055	vertical	vertical
Tabulation 2 (95)	2375.00	1136.600	1139.180	231778.5765	3839228.1797	vertical	vertical
Tabulation 2 (96)	2400.00	1137.019	1139.100	231770.9870	3839204.3595	vertical	vertical
Tabulation 2 (97)	2425.00	1137.013	1139.021	231763.3971	3839180.5395	vertical	vertical
Tabulation 2 (98)	2450.00	1137.839	1138.941	231755.8073	3839156.7195	vertical	vertical
Tabulation 2 (99)	2475.00	1138.716	1138.861	231748.2174	3839132.8995	vertical	vertical
Tabulation 2 (100)	2500.00	1138.905	1138.782	231740.6275	3839109.0794	vertical	vertical
Tabulation 2 (101)	2525.00	1138.496	1138.702	231733.0377	3839085.2594	vertical	vertical
Tabulation 2 (102)	2550.00	1137.681	1138.622	231725.4478	3839061.4394	vertical	vertical
Tabulation 2 (103)	2575.00	1137.532	1138.543	231717.8579	3839037.6193	vertical	vertical
Tabulation 2 (104)	2600.00	1137.382	1138.415	231710.2681	3839013.7993	vertical	vertical
Tabulation 2 (105)	2625.00	1136.971	1138.199	231702.6782	3838989.9793	vertical	vertical
Tabulation 2 (106)	2650.00	1136.356	1137.893	231695.0883	3838966.1592	vertical	vertical
Tabulation 2 (107)	2675.00	1135.523	1137.498	231687.4985	3838942.3392	vertical	vertical
Tabulation 2 (108)	2700.00	1134.851	1137.014	231679.9086	3838918.5192	vertical	vertical
Tabulation 2 (109)	2725.00	1133.871	1136.440	231672.3187	3838894.6991	vertical	vertical
Tabulation 2 (110)	2750.00	1132.805	1135.777	231664.7289	3838870.8791	vertical	vertical
Tabulation 2 (111)	2775.00	1131.828	1135.025	231657.1390	3838847.0591	vertical	vertical
Tabulation 2 (112)	2800.00	1131.004	1134.184	231649.5491	3838823.2390	vertical	vertical
Tabulation 2 (113)	2825.00	1130.287	1133.306	231641.9593	3838799.4190	vertical	vertical
Tabulation 2 (114)	2850.00	1129.761	1132.428	231634.3694	3838775.5990	vertical	vertical
Tabulation 2 (115)	2875.00	1128.882	1131.550	231626.7796	3838751.7789	vertical	vertical

Tabulation 2 (116)	2900.00	1128.717	1130.672	231619.1897	3838727.9589	vertical	vertical
Tabulation 2 (117)	2925.00	1129.021	1129.794	231611.5998	3838704.1389	vertical	vertical
Tabulation 2 (118)	2950.00	1129.292	1128.916	231604.0100	3838680.3188	vertical	vertical
Tabulation 2 (119)	2975.00	1130.256	1128.038	231596.4201	3838656.4988	vertical	vertical
Tabulation 2 (120)	3000.00	1130.381	1127.161	231588.8302	3838632.6788	vertical	vertical
Tabulation 2 (121)	3025.00	1129.370	1126.283	231581.2404	3838608.8587	vertical	vertical
Tabulation 2 (122)	3050.00	1128.136	1125.405	231573.6505	3838585.0387	vertical	vertical
Tabulation 2 (123)	3075.00	1126.094	1124.527	231566.0606	3838561.2187	vertical	vertical
Tabulation 2 (124)	3100.00	1124.469	1123.649	231558.4708	3838537.3986	vertical	vertical
Tabulation 2 (125)	3125.00	1123.733	1122.771	231550.8809	3838513.5786	vertical	vertical
Tabulation 2 (126)	3150.00	1123.049	1121.893	231543.2910	3838489.7586	vertical	vertical
Tabulation 2 (127)	3175.00	1120.389	1121.015	231535.7012	3838465.9385	vertical	vertical
Tabulation 2 (128)	3200.00	1119.021	1120.137	231528.1113	3838442.1185	vertical	vertical
Tabulation 2 (129)	3225.00	1117.901	1119.259	231520.5214	3838418.2985	vertical	vertical
Tabulation 2 (130)	3250.00	1116.958	1118.397	231512.9316	3838394.4784	vertical	vertical
Tabulation 2 (131)	3275.00	1116.578	1117.655	231505.3417	3838370.6584	vertical	vertical
Tabulation 2 (132)	3300.00	1116.346	1117.051	231497.7518	3838346.8384	vertical	vertical
Tabulation 2 (133)	3325.00	1116.302	1116.586	231490.1694	3838323.0160	vertical	vertical
Tabulation 2 (134)	3350.00	1116.195	1116.260	231482.6949	3838299.1596	vertical	vertical
Tabulation 2 (135)	3375.00	1116.126	1116.074	231475.4935	3838275.2195	vertical	vertical
Tabulation 2 (136)	3400.00	1116.038	1115.986	231468.7330	3838251.1514	vertical	vertical
Tabulation 2 (137)	3425.00	1116.014	1115.902	231462.5519	3838226.9283	vertical	vertical
Tabulation 2 (138)	3450.00	1116.053	1115.818	231456.9782	3838202.5582	vertical	vertical
Tabulation 2 (139)	3475.00	1116.147	1115.734	231452.0155	3838178.0564	vertical	vertical
Tabulation 2 (140)	3500.00	1116.226	1115.651	231447.6667	3838153.4382	vertical	vertical
Tabulation 2 (141)	3525.00	1116.699	1115.567	231443.9348	3838128.7189	vertical	vertical
Tabulation 2 (142)	3550.00	1117.183	1115.483	231440.8219	3838103.9142	vertical	vertical
Tabulation 2 (143)	3575.00	1117.537	1115.399	231438.3301	3838079.0393	vertical	vertical
Tabulation 2 (144)	3600.00	1117.877	1115.315	231436.4608	3838054.1099	vertical	vertical
Tabulation 2 (145)	3625.00	1117.910	1115.232	231435.2153	3838029.1416	vertical	vertical
Tabulation 2 (146)	3650.00	1117.350	1115.148	231434.5943	3838004.1500	vertical	vertical
Tabulation 2 (147)	3675.00	1117.166	1115.064	231434.5982	3837979.1507	vertical	vertical
Tabulation 2 (148)	3700.00	1117.387	1114.980	231435.2271	3837954.1592	vertical	vertical
Tabulation 2 (149)	3725.00	1117.362	1114.897	231436.4805	3837929.1913	vertical	vertical
Tabulation 2 (150)	3750.00	1117.183	1114.813	231438.3576	3837904.2625	vertical	vertical
Tabulation 2 (151)	3775.00	1116.998	1114.729	231440.8573	3837879.3885	vertical	vertical
Tabulation 2 (152)	3800.00	1116.846	1114.645	231443.9780	3837854.5847	vertical	vertical
Tabulation 2 (153)	3825.00	1116.450	1114.561	231447.7177	3837829.8666	vertical	vertical
Tabulation 2 (154)	3850.00	1115.709	1114.478	231452.0742	3837805.2498	vertical	vertical
Tabulation 2 (155)	3875.00	1115.070	1114.394	231457.0447	3837780.7495	vertical	vertical
Tabulation 2 (156)	3900.00	1114.823	1114.310	231462.6260	3837756.3812	vertical	vertical

Tabulation 2 (157)	3925.00	1114.457	1114.226	231468.8143	3837732.1599	vertical	vertical
Tabulation 2 (158)	3950.00	1114.096	1114.143	231475.5553	3837708.0863	vertical	vertical
Tabulation 2 (159)	3975.00	1113.962	1114.059	231482.7056	3837684.1308	vertical	vertical
Tabulation 2 (160)	4000.00	1113.752	1113.975	231490.1140	3837660.2538	vertical	vertical
Tabulation 2 (161)	4025.00	1113.629	1113.891	231497.6312	3837636.4107	vertical	vertical
Tabulation 2 (162)	4050.00	1113.557	1113.807	231505.1579	3837612.5707	vertical	vertical
Tabulation 2 (163)	4075.00	1113.423	1113.724	231512.6846	3837588.7306	vertical	vertical
Tabulation 2 (164)	4100.00	1113.318	1113.640	231520.2113	3837564.8905	vertical	vertical
Tabulation 2 (165)	4125.00	1113.136	1113.556	231527.7380	3837541.0505	vertical	vertical
Tabulation 2 (166)	4150.00	1112.896	1113.472	231535.2647	3837517.2104	vertical	vertical
Tabulation 2 (167)	4175.00	1112.835	1113.389	231542.7914	3837493.3703	vertical	vertical
Tabulation 2 (168)	4200.00	1112.826	1113.305	231550.3181	3837469.5303	vertical	vertical
Tabulation 2 (169)	4225.00	1112.661	1113.221	231557.8448	3837445.6902	vertical	vertical
Tabulation 2 (170)	4250.00	1112.613	1113.137	231565.3715	3837421.8501	vertical	vertical
Tabulation 2 (171)	4275.00	1112.438	1113.053	231572.8982	3837398.0101	vertical	vertical
Tabulation 2 (172)	4300.00	1112.282	1112.970	231580.3701	3837374.1528	vertical	vertical
Tabulation 2 (173)	4325.00	1112.179	1112.886	231587.5202	3837350.1976	vertical	vertical
Tabulation 2 (174)	4350.00	1112.161	1112.802	231594.0271	3837326.0604	vertical	vertical
Tabulation 2 (175)	4375.00	1112.199	1112.718	231599.5992	3837301.6911	vertical	vertical
Tabulation 2 (176)	4400.00	1112.210	1112.635	231604.1514	3837277.1109	vertical	vertical
Tabulation 2 (177)	4425.00	1112.138	1112.551	231607.6758	3837252.3624	vertical	vertical
Tabulation 2 (178)	4450.00	1112.091	1112.467	231610.1662	3837227.4886	vertical	vertical
Tabulation 2 (179)	4475.00	1112.045	1112.383	231611.6184	3837202.5326	vertical	vertical
Tabulation 2 (180)	4500.00	1112.001	1112.299	231612.0298	3837177.5378	vertical	vertical
Tabulation 2 (181)	4525.00	1111.957	1112.216	231611.3996	3837152.5476	vertical	vertical
Tabulation 2 (182)	4550.00	1111.914	1112.132	231609.7291	3837127.6053	vertical	vertical
Tabulation 2 (183)	4575.00	1111.838	1112.048	231607.0210	3837102.7542	vertical	vertical
Tabulation 2 (184)	4600.00	1111.801	1111.964	231603.2802	3837078.0375	vertical	vertical
Tabulation 2 (185)	4625.00	1111.692	1111.881	231598.5130	3837053.4980	vertical	vertical
Tabulation 2 (186)	4650.00	1111.552	1111.797	231592.7277	3837029.1785	vertical	vertical
Tabulation 2 (187)	4675.00	1111.395	1111.713	231585.9345	3837005.1210	vertical	vertical
Tabulation 2 (188)	4700.00	1111.125	1111.629	231578.1858	3836981.3536	vertical	vertical
Tabulation 2 (189)	4725.00	1111.287	1111.545	231569.7402	3836957.8240	vertical	vertical
Tabulation 2 (190)	4750.00	1111.312	1111.462	231560.9151	3836934.4335	vertical	vertical
Tabulation 2 (191)	4775.00	1110.769	1111.378	231551.9977	3836911.0780	vertical	vertical
Tabulation 2 (192)	4800.00	1110.719	1111.294	231543.0798	3836887.7227	vertical	vertical
Tabulation 2 (193)	4825.00	1111.068	1111.210	231534.1619	3836864.3674	vertical	vertical
Tabulation 2 (194)	4850.00	1110.873	1111.127	231525.2439	3836841.0121	vertical	vertical
Tabulation 2 (195)	4875.00	1110.884	1111.043	231516.3260	3836817.6567	vertical	vertical
Tabulation 2 (196)	4900.00	1110.977	1110.959	231507.4081	3836794.3014	vertical	vertical
Tabulation 2 (197)	4925.00	1110.809	1110.875	231498.4902	3836770.9461	vertical	vertical

Tabulation 2 (198)	4950.00	1110.571	1110.791	231489.5723	3836747.5908	vertical	vertical
Tabulation 2 (199)	4975.00	1110.560	1110.708	231480.6544	3836724.2355	vertical	vertical
Tabulation 2 (200)	5000.00	1110.612	1110.624	231471.7365	3836700.8802	vertical	vertical
Tabulation 2 (201)	5025.00	1110.624	1110.540	231462.8186	3836677.5248	vertical	vertical
Tabulation 2 (202)	5050.00	1110.746	1110.456	231453.9007	3836654.1695	vertical	vertical
Tabulation 2 (203)	5075.00	1110.814	1110.384	231444.9828	3836630.8142	vertical	vertical
Tabulation 2 (204)	5100.00	1110.969	1110.334	231436.0648	3836607.4589	vertical	vertical
Tabulation 2 (205)	5125.00	1111.124	1110.306	231427.1469	3836584.1036	vertical	vertical
Tabulation 2 (206)	5150.00	1111.075	1110.301	231418.2290	3836560.7482	vertical	vertical
Tabulation 2 (207)	5175.00	1110.954	1110.318	231409.3111	3836537.3929	vertical	vertical
Tabulation 2 (208)	5200.00	1110.909	1110.357	231400.3932	3836514.0376	vertical	vertical
Tabulation 2 (209)	5225.00	1110.539	1110.418	231391.4753	3836490.6823	vertical	vertical
Tabulation 2 (210)	5250.00	1110.196	1110.502	231382.5574	3836467.3270	vertical	vertical
Tabulation 2 (211)	5275.00	1110.697	1110.596	231373.6395	3836443.9717	vertical	vertical
Tabulation 2 (212)	5300.00	1111.258	1110.691	231364.7216	3836420.6163	vertical	vertical
Tabulation 2 (213)	5325.00	1111.800	1110.785	231355.8037	3836397.2610	vertical	vertical
Tabulation 2 (214)	5350.00	1112.341	1110.880	231346.9065	3836373.8978	vertical	vertical
Tabulation 2 (215)	5375.00	1112.245	1110.974	231338.2057	3836350.4610	vertical	vertical
Tabulation 2 (216)	5400.00	1111.931	1111.069	231329.9490	3836326.8644	vertical	vertical
Tabulation 2 (217)	5425.00	1111.691	1111.163	231322.3867	3836303.0369	vertical	vertical
Tabulation 2 (218)	5450.00	1111.556	1111.258	231315.6708	3836278.9572	vertical	vertical
Tabulation 2 (219)	5475.00	1111.414	1111.352	231309.8190	3836254.6531	vertical	vertical
Tabulation 2 (220)	5500.00	1111.283	1111.447	231304.8388	3836230.1555	vertical	vertical
Tabulation 2 (221)	5525.00	1111.262	1111.541	231300.7365	3836205.4958	vertical	vertical
Tabulation 2 (222)	5550.00	1111.316	1111.636	231297.5173	3836180.7052	vertical	vertical
Tabulation 2 (223)	5575.00	1111.490	1111.730	231295.1853	3836155.8156	vertical	vertical
Tabulation 2 (224)	5600.00	1111.722	1111.825	231293.7436	3836130.8585	vertical	vertical
Tabulation 2 (225)	5625.00	1111.640	1111.919	231293.1939	3836105.8659	vertical	vertical
Tabulation 2 (226)	5650.00	1111.248	1112.014	231293.5366	3836080.8695	vertical	vertical
Tabulation 2 (227)	5675.00	1110.796	1112.108	231294.7040	3836055.8977	vertical	vertical
Tabulation 2 (228)	5700.00	1110.619	1112.203	231296.4803	3836030.9613	vertical	vertical
Tabulation 2 (229)	5725.00	1110.510	1112.297	231298.6305	3836006.0540	vertical	vertical
Tabulation 2 (230)	5750.00	1110.585	1112.392	231300.9226	3835981.1593	vertical	vertical
Tabulation 2 (231)	5775.00	1111.032	1112.486	231303.2230	3835956.2654	vertical	vertical
Tabulation 2 (232)	5800.00	1111.726	1112.540	231305.5234	3835931.3715	vertical	vertical
Tabulation 2 (233)	5825.00	1112.368	1112.504	231307.8238	3835906.4775	vertical	vertical
Tabulation 2 (234)	5850.00	1112.537	1112.379	231310.1242	3835881.5836	vertical	vertical
Tabulation 2 (235)	5875.00	1112.445	1112.168	231312.4245	3835856.6896	vertical	vertical
Tabulation 2 (236)	5900.00	1111.855	1111.930	231314.7249	3835831.7957	vertical	vertical
Tabulation 2 (237)	5925.00	1111.424	1111.692	231317.0253	3835806.9018	vertical	vertical
Tabulation 2 (238)	5950.00	1111.030	1111.454	231319.3257	3835782.0078	vertical	vertical

Tabulation 2 (239)	5975.00	1111.237	1111.215	231321.6261	3835757.1139	vertical	vertical
Tabulation 2 (240)	6000.00	1111.212	1110.977	231323.9265	3835732.2199	vertical	vertical
Tabulation 2 (241)	6025.00	1111.226	1110.739	231326.2269	3835707.3260	vertical	vertical
Tabulation 2 (242)	6050.00	1110.588	1110.501	231328.5273	3835682.4321	vertical	vertical
Tabulation 2 (243)	6075.00	1109.875	1110.263	231330.8277	3835657.5381	vertical	vertical
Tabulation 2 (244)	6100.00	1109.396	1110.025	231333.1281	3835632.6442	vertical	vertical
Tabulation 2 (245)	6125.00	1109.138	1109.787	231335.4284	3835607.7503	vertical	vertical
Tabulation 2 (246)	6150.00	1109.012	1109.549	231337.7288	3835582.8563	vertical	vertical
Tabulation 2 (247)	6175.00	1108.887	1109.311	231340.0292	3835557.9624	vertical	vertical
Tabulation 2 (248)	6200.00	1108.564	1109.078	231342.3296	3835533.0684	vertical	vertical
Tabulation 2 (249)	6225.00	1108.257	1108.935	231344.6300	3835508.1745	vertical	vertical
Tabulation 2 (250)	6250.00	1107.835	1108.918	231346.9304	3835483.2806	vertical	vertical
Tabulation 2 (251)	6275.00	1107.374	1109.026	231349.2308	3835458.3866	vertical	vertical
Tabulation 2 (252)	6300.00	1107.240	1109.259	231351.5312	3835433.4927	vertical	vertical
Tabulation 2 (253)	6325.00	1107.303	1109.572	231353.8316	3835408.5987	vertical	vertical
Tabulation 2 (254)	6350.00	1107.743	1109.886	231356.1319	3835383.7048	vertical	vertical
Tabulation 2 (255)	6375.00	1107.597	1110.201	231358.4323	3835358.8109	vertical	vertical
Tabulation 2 (256)	6400.00	1107.207	1110.515	231360.7327	3835333.9169	vertical	vertical
Tabulation 2 (257)	6425.00	1106.914	1110.830	231363.0331	3835309.0230	vertical	vertical
Tabulation 2 (258)	6450.00	1107.310	1111.144	231365.3335	3835284.1290	vertical	vertical
Tabulation 2 (259)	6475.00	1108.942	1111.459	231367.6339	3835259.2351	vertical	vertical
Tabulation 2 (260)	6500.00	1111.147	1111.773	231369.9343	3835234.3412	vertical	vertical
Tabulation 2 (261)	6525.00	1113.372	1112.088	231372.2347	3835209.4472	vertical	vertical
Tabulation 2 (262)	6550.00	1113.977	1112.402	231374.5351	3835184.5533	vertical	vertical
Tabulation 2 (263)	6575.00	1113.831	1112.717	231376.8354	3835159.6593	vertical	vertical
Tabulation 2 (264)	6600.00	1113.813	1113.031	231379.1358	3835134.7654	vertical	vertical
Tabulation 2 (265)	6625.00	1113.761	1113.346	231381.4362	3835109.8715	vertical	vertical
Tabulation 2 (266)	6650.00	1114.022	1113.660	231383.7366	3835084.9775	vertical	vertical
Tabulation 2 (267)	6675.00	1114.483	1113.975	231386.0370	3835060.0836	vertical	vertical
Tabulation 2 (268)	6700.00	1115.483	1114.289	231388.3373	3835035.1896	vertical	vertical
Tabulation 2 (269)	6725.00	1115.998	1114.599	231390.5938	3835010.2917	vertical	vertical
Tabulation 2 (270)	6750.00	1115.601	1114.896	231392.6349	3834985.3753	vertical	vertical
Tabulation 2 (271)	6775.00	1115.298	1115.179	231394.2656	3834960.4290	vertical	vertical
Tabulation 2 (272)	6800.00	1115.375	1115.448	231395.2903	3834935.4508	vertical	vertical
Tabulation 2 (273)	6825.00	1115.401	1115.703	231395.5573	3834910.4533	vertical	vertical
Tabulation 2 (274)	6850.00	1115.590	1115.944	231395.0432	3834885.4596	vertical	vertical
Tabulation 2 (275)	6875.00	1115.811	1116.172	231393.7483	3834860.4942	vertical	vertical
Tabulation 2 (276)	6900.00	1115.388	1116.385	231391.6741	3834835.5814	vertical	vertical
Tabulation 2 (277)	6925.00	1114.970	1116.589	231388.8224	3834810.7456	vertical	vertical
Tabulation 2 (278)	6950.00	1114.819	1116.793	231385.1962	3834786.0110	vertical	vertical
Tabulation 2 (279)	6975.00	1115.027	1116.997	231380.7989	3834761.4018	vertical	vertical

Tabulation 2 (280)	7000.00	1115.505	1117.200	231375.6349	3834736.9420	vertical	vertical
Tabulation 2 (281)	7025.00	1115.737	1117.404	231369.7091	3834712.6555	vertical	vertical
Tabulation 2 (282)	7050.00	1116.171	1117.608	231363.0700	3834688.5539	vertical	vertical
Tabulation 2 (283)	7075.00	1116.669	1117.812	231355.8880	3834664.6081	vertical	vertical
Tabulation 2 (284)	7100.00	1117.579	1118.016	231348.3529	3834640.7708	vertical	vertical
Tabulation 2 (285)	7125.00	1118.201	1118.219	231340.6519	3834616.9865	vertical	vertical
Tabulation 2 (286)	7150.00	1118.890	1118.423	231332.9289	3834593.2093	vertical	vertical
Tabulation 2 (287)	7175.00	1120.793	1118.627	231325.2059	3834569.4321	vertical	vertical
Tabulation 2 (288)	7200.00	1122.733	1118.831	231317.4829	3834545.6549	vertical	vertical
Tabulation 2 (289)	7225.00	1124.401	1119.034	231309.7599	3834521.8777	vertical	vertical
Tabulation 2 (290)	7250.00	1123.166	1119.238	231302.0369	3834498.1005	vertical	vertical
Tabulation 2 (291)	7275.00	1121.436	1119.442	231294.3139	3834474.3233	vertical	vertical
Tabulation 2 (292)	7300.00	1120.358	1119.646	231286.5909	3834450.5461	vertical	vertical
Tabulation 2 (293)	7325.00	1119.156	1119.849	231278.8680	3834426.7689	vertical	vertical
Tabulation 2 (294)	7350.00	1118.326	1120.053	231271.1450	3834402.9917	vertical	vertical
Tabulation 2 (295)	7375.00	1118.972	1120.257	231263.4220	3834379.2145	vertical	vertical
Tabulation 2 (296)	7400.00	1119.815	1120.461	231255.6990	3834355.4373	vertical	vertical
Tabulation 2 (297)	7425.00	1121.091	1120.664	231247.9760	3834331.6601	vertical	vertical
Tabulation 2 (298)	7450.00	1121.498	1120.868	231240.2530	3834307.8829	vertical	vertical
Tabulation 2 (299)	7475.00	1121.017	1121.076	231232.5300	3834284.1057	vertical	vertical
Tabulation 2 (300)	7500.00	1120.527	1121.362	231224.8070	3834260.3285	vertical	vertical
Tabulation 2 (301)	7525.00	1119.717	1121.751	231217.0840	3834236.5513	vertical	vertical
Tabulation 2 (302)	7550.00	1118.772	1122.245	231209.3610	3834212.7741	vertical	vertical
Tabulation 2 (303)	7575.00	1117.990	1122.843	231201.6380	3834188.9969	vertical	vertical
Tabulation 2 (304)	7600.00	1117.531	1123.545	231193.9150	3834165.2197	vertical	vertical
Tabulation 2 (305)	7625.00	1117.061	1124.349	231186.1920	3834141.4425	vertical	vertical
Tabulation 2 (306)	7650.00	1117.951	1125.177	231178.4690	3834117.6653	vertical	vertical
Tabulation 2 (307)	7675.00	1119.312	1125.969	231170.7461	3834093.8881	vertical	vertical
Tabulation 2 (308)	7700.00	1120.471	1126.720	231163.0231	3834070.1109	vertical	vertical
Tabulation 2 (309)	7725.00	1121.674	1127.433	231155.3001	3834046.3337	vertical	vertical
Tabulation 2 (310)	7750.00	1122.994	1128.106	231147.5771	3834022.5565	vertical	vertical
Tabulation 2 (311)	7775.00	1124.337	1128.740	231139.8541	3833998.7792	vertical	vertical
Tabulation 2 (312)	7800.00	1125.070	1129.335	231132.1311	3833975.0020	vertical	vertical
Tabulation 2 (313)	7825.00	1126.882	1129.891	231124.4120	3833951.2236	vertical	vertical
Tabulation 2 (314)	7850.00	1128.025	1130.407	231116.7866	3833927.4150	vertical	vertical
Tabulation 2 (315)	7875.00	1129.655	1130.885	231109.4292	3833903.5224	vertical	vertical
Tabulation 2 (316)	7900.00	1129.783	1131.323	231102.5085	3833879.4998	vertical	vertical
Tabulation 2 (317)	7925.00	1129.535	1131.721	231096.0891	3833855.3385	vertical	vertical
Tabulation 2 (318)	7950.00	1129.597	1132.081	231090.1743	3833831.0488	vertical	vertical
Tabulation 2 (319)	7975.00	1129.342	1132.401	231084.7669	3833806.6410	vertical	vertical
Tabulation 2 (320)	8000.00	1129.134	1132.682	231079.8690	3833782.1260	vertical	vertical

Tabulation 2 (321)	8025.00	1128.963	1132.924	231075.4830	3833757.5142	vertical	vertical
Tabulation 2 (322)	8050.00	1128.905	1133.126	231071.6106	3833732.8164	vertical	vertical
Tabulation 2 (323)	8075.00	1129.243	1133.289	231068.2535	3833708.0432	vertical	vertical
Tabulation 2 (324)	8100.00	1129.984	1133.413	231065.4133	3833683.2056	vertical	vertical
Tabulation 2 (325)	8125.00	1130.983	1133.498	231063.0910	3833658.3141	vertical	vertical
Tabulation 2 (326)	8150.00	1132.428	1133.544	231061.2878	3833633.3797	vertical	vertical
Tabulation 2 (327)	8175.00	1133.592	1133.550	231060.0045	3833608.4131	vertical	vertical
Tabulation 2 (328)	8200.00	1133.208	1133.517	231059.2415	3833583.4252	vertical	vertical
Tabulation 2 (329)	8225.00	1132.838	1133.445	231058.9992	3833558.4268	vertical	vertical
Tabulation 2 (330)	8250.00	1132.241	1133.334	231059.2777	3833533.4288	vertical	vertical
Tabulation 2 (331)	8275.00	1132.169	1133.183	231060.0769	3833508.4420	vertical	vertical
Tabulation 2 (332)	8300.00	1132.111	1133.016	231061.3965	3833483.4774	vertical	vertical
Tabulation 2 (333)	8325.00	1132.148	1132.849	231063.2358	3833458.5456	vertical	vertical
Tabulation 2 (334)	8350.00	1132.271	1132.682	231065.5565	3833433.6538	vertical	vertical
Tabulation 2 (335)	8375.00	1132.571	1132.480	231068.1976	3833408.7938	vertical	vertical
Tabulation 2 (336)	8400.00	1132.608	1132.200	231070.9746	3833383.9485	vertical	vertical
Tabulation 2 (337)	8425.00	1132.595	1131.841	231073.7635	3833359.1045	vertical	vertical
Tabulation 2 (338)	8450.00	1132.106	1131.405	231076.5525	3833334.2606	vertical	vertical
Tabulation 2 (339)	8475.00	1131.403	1130.891	231079.3415	3833309.4167	vertical	vertical
Tabulation 2 (340)	8500.00	1130.637	1130.298	231082.1305	3833284.5727	vertical	vertical
Tabulation 2 (341)	8525.00	1129.730	1129.628	231084.9195	3833259.7288	vertical	vertical
Tabulation 2 (342)	8550.00	1128.775	1128.909	231087.7085	3833234.8848	vertical	vertical
Tabulation 2 (343)	8575.00	1127.853	1128.190	231090.4975	3833210.0409	vertical	vertical
Tabulation 2 (344)	8600.00	1126.912	1127.470	231093.2865	3833185.1969	vertical	vertical
Tabulation 2 (345)	8625.00	1126.506	1126.751	231096.0754	3833160.3530	vertical	vertical
Tabulation 2 (346)	8650.00	1125.524	1126.032	231098.8644	3833135.5091	vertical	vertical
Tabulation 2 (347)	8675.00	1124.839	1125.312	231101.6534	3833110.6651	vertical	vertical
Tabulation 2 (348)	8700.00	1124.538	1124.593	231104.4424	3833085.8212	vertical	vertical
Tabulation 2 (349)	8725.00	1124.586	1123.873	231107.2314	3833060.9772	vertical	vertical
Tabulation 2 (350)	8750.00	1124.959	1123.154	231110.0204	3833036.1333	vertical	vertical
Tabulation 2 (351)	8775.00	1125.212	1122.435	231112.8094	3833011.2893	vertical	vertical
Tabulation 2 (352)	8800.00	1125.106	1121.796	231115.5984	3832986.4454	vertical	vertical
Tabulation 2 (353)	8825.00	1124.893	1121.313	231118.3873	3832961.6014	vertical	vertical
Tabulation 2 (354)	8850.00	1123.774	1120.987	231121.1763	3832936.7575	vertical	vertical
Tabulation 2 (355)	8875.00	1122.401	1120.817	231123.9653	3832911.9136	vertical	vertical
Tabulation 2 (356)	8900.00	1121.296	1120.803	231126.7543	3832887.0696	vertical	vertical
Tabulation 2 (357)	8925.00	1120.300	1120.946	231129.5433	3832862.2257	vertical	vertical
Tabulation 2 (358)	8950.00	1119.992	1121.244	231132.3323	3832837.3817	vertical	vertical
Tabulation 2 (359)	8975.00	1119.877	1121.579	231135.0945	3832812.5348	vertical	vertical
Tabulation 2 (360)	9000.00	1120.445	1121.824	231137.6251	3832787.6635	vertical	vertical
Tabulation 2 (361)	9025.00	1121.058	1121.980	231139.6462	3832762.7460	vertical	vertical

Tabulation 2 (362)	9050.00	1121.769	1122.047	231140.8901	3832737.7783	vertical	vertical
Tabulation 2 (363)	9075.00	1122.730	1122.024	231141.2440	3832712.7821	vertical	vertical
Tabulation 2 (364)	9100.00	1123.272	1121.913	231140.7052	3832687.7892	vertical	vertical
Tabulation 2 (365)	9125.00	1123.382	1121.711	231139.2743	3832662.8315	vertical	vertical
Tabulation 2 (366)	9150.00	1122.353	1121.421	231136.9531	3832637.9409	vertical	vertical
Tabulation 2 (367)	9175.00	1121.408	1121.041	231133.7447	3832613.1489	vertical	vertical
Tabulation 2 (368)	9200.00	1120.888	1120.572	231129.6838	3832588.4820	vertical	vertical
Tabulation 2 (369)	9225.00	1120.004	1120.014	231124.9747	3832563.9300	vertical	vertical
Tabulation 2 (370)	9250.00	1119.138	1119.367	231119.8774	3832539.4553	vertical	vertical
Tabulation 2 (371)	9275.00	1118.079	1118.727	231114.6448	3832515.0090	vertical	vertical
Tabulation 2 (372)	9300.00	1117.220	1118.226	231109.4066	3832490.5640	vertical	vertical
Tabulation 2 (373)	9325.00	1116.325	1117.863	231104.1683	3832466.1189	vertical	vertical
Tabulation 2 (374)	9350.00	1115.437	1117.640	231098.9301	3832441.6739	vertical	vertical
Tabulation 2 (375)	9375.00	1114.549	1117.555	231093.6919	3832417.2288	vertical	vertical
Tabulation 2 (376)	9400.00	1114.157	1117.609	231088.4537	3832392.7837	vertical	vertical
Tabulation 2 (377)	9425.00	1114.659	1117.802	231083.2154	3832368.3387	vertical	vertical
Tabulation 2 (378)	9450.00	1115.014	1118.134	231077.9772	3832343.8936	vertical	vertical
Tabulation 2 (379)	9475.00	1114.950	1118.605	231072.7390	3832319.4485	vertical	vertical
Tabulation 2 (380)	9500.00	1114.973	1119.203	231067.5007	3832295.0035	vertical	vertical
Tabulation 2 (381)	9525.00	1115.338	1119.826	231062.2625	3832270.5584	vertical	vertical
Tabulation 2 (382)	9535.80	1115.415	1120.094	231060.0000	3832260.0000	vertical	vertical

Profilés : Emprise des tabulations

Axe en plan: Axe en plan
Description:
Plage d'abscisse : Début 0000.00 - Fin 9535.80

N°	XG	YG	ZG	XD	YD	ZD
Tabulation 2	231835.4379	3841590.0000	1146.569	231835.4379	3841590.0000	1146.569
Tabulation 2 (1)	231836.2100	3841565.0119	1146.806	231836.2100	3841565.0119	1146.806
Tabulation 2 (2)	231836.9822	3841540.0239	1146.616	231836.9822	3841540.0239	1146.616
Tabulation 2 (3)	231837.7544	3841515.0358	1146.438	231837.7544	3841515.0358	1146.438
Tabulation 2 (4)	231838.5265	3841490.0477	1146.325	231838.5265	3841490.0477	1146.325
Tabulation 2 (5)	231839.2987	3841465.0596	1146.208	231839.2987	3841465.0596	1146.208
Tabulation 2 (6)	231840.0709	3841440.0716	1146.053	231840.0709	3841440.0716	1146.053
Tabulation 2 (7)	231840.8431	3841415.0835	1146.185	231840.8431	3841415.0835	1146.185
Tabulation 2 (8)	231841.6152	3841390.0954	1146.452	231841.6152	3841390.0954	1146.452
Tabulation 2 (9)	231842.3874	3841365.1074	1146.375	231842.3874	3841365.1074	1146.375
Tabulation 2 (10)	231843.1596	3841340.1193	1146.174	231843.1596	3841340.1193	1146.174
Tabulation 2 (11)	231843.9317	3841315.1312	1146.215	231843.9317	3841315.1312	1146.215
Tabulation 2 (12)	231844.7039	3841290.1431	1146.316	231844.7039	3841290.1431	1146.316
Tabulation 2 (13)	231845.4761	3841265.1551	1146.276	231845.4761	3841265.1551	1146.276
Tabulation 2 (14)	231846.2483	3841240.1670	1145.832	231846.2483	3841240.1670	1145.832
Tabulation 2 (15)	231847.0204	3841215.1789	1145.528	231847.0204	3841215.1789	1145.528
Tabulation 2 (16)	231847.7926	3841190.1908	1145.224	231847.7926	3841190.1908	1145.224
Tabulation 2 (17)	231848.5648	3841165.2028	1145.145	231848.5648	3841165.2028	1145.145
Tabulation 2 (18)	231849.3370	3841140.2147	1145.549	231849.3370	3841140.2147	1145.549
Tabulation 2 (19)	231850.1091	3841115.2266	1145.824	231850.1091	3841115.2266	1145.824

Tabulation 2 (20)	231850.8813	3841090.2386	1145.518	231850.8813	3841090.2386	1145.518
Tabulation 2 (21)	231851.6535	3841065.2505	1145.254	231851.6535	3841065.2505	1145.254
Tabulation 2 (22)	231852.4256	3841040.2624	1145.057	231852.4256	3841040.2624	1145.057
Tabulation 2 (23)	231853.1978	3841015.2743	1144.881	231853.1978	3841015.2743	1144.881
Tabulation 2 (24)	231853.9700	3840990.2863	1144.802	231853.9700	3840990.2863	1144.802
Tabulation 2 (25)	231854.7422	3840965.2982	1144.697	231854.7422	3840965.2982	1144.697
Tabulation 2 (26)	231855.5143	3840940.3101	1144.542	231855.5143	3840940.3101	1144.542
Tabulation 2 (27)	231856.2865	3840915.3221	1144.313	231856.2865	3840915.3221	1144.313
Tabulation 2 (28)	231857.0587	3840890.3340	1144.031	231857.0587	3840890.3340	1144.031
Tabulation 2 (29)	231857.8309	3840865.3459	1143.761	231857.8309	3840865.3459	1143.761
Tabulation 2 (30)	231858.6030	3840840.3578	1143.506	231858.6030	3840840.3578	1143.506
Tabulation 2 (31)	231859.3752	3840815.3698	1143.283	231859.3752	3840815.3698	1143.283
Tabulation 2 (32)	231860.1474	3840790.3817	1143.118	231860.1474	3840790.3817	1143.118
Tabulation 2 (33)	231860.9195	3840765.3936	1143.059	231860.9195	3840765.3936	1143.059
Tabulation 2 (34)	231861.6917	3840740.4055	1143.484	231861.6917	3840740.4055	1143.484
Tabulation 2 (35)	231862.4639	3840715.4175	1143.943	231862.4639	3840715.4175	1143.943
Tabulation 2 (36)	231863.2361	3840690.4294	1144.347	231863.2361	3840690.4294	1144.347
Tabulation 2 (37)	231864.0082	3840665.4413	1144.642	231864.0082	3840665.4413	1144.642
Tabulation 2 (38)	231864.7804	3840640.4533	1144.794	231864.7804	3840640.4533	1144.794
Tabulation 2 (39)	231865.5526	3840615.4652	1144.724	231865.5526	3840615.4652	1144.724
Tabulation 2 (40)	231866.3247	3840590.4771	1144.367	231866.3247	3840590.4771	1144.367
Tabulation 2 (41)	231867.0969	3840565.4890	1143.929	231867.0969	3840565.4890	1143.929
Tabulation 2 (42)	231867.8691	3840540.5010	1143.650	231867.8691	3840540.5010	1143.650

Tabulation 2 (43)	231868.6413	3840515.5129	1143.465	231868.6413	3840515.5129	1143.465
Tabulation 2 (44)	231869.4134	3840490.5248	1143.341	231869.4134	3840490.5248	1143.341
Tabulation 2 (45)	231870.1856	3840465.5368	1143.274	231870.1856	3840465.5368	1143.274
Tabulation 2 (46)	231870.9578	3840440.5487	1143.517	231870.9578	3840440.5487	1143.517
Tabulation 2 (47)	231871.7300	3840415.5606	1143.579	231871.7300	3840415.5606	1143.579
Tabulation 2 (48)	231872.5021	3840390.5725	1143.487	231872.5021	3840390.5725	1143.487
Tabulation 2 (49)	231873.2743	3840365.5845	1143.654	231873.2743	3840365.5845	1143.654
Tabulation 2 (50)	231874.0465	3840340.5964	1143.693	231874.0465	3840340.5964	1143.693
Tabulation 2 (51)	231874.8186	3840315.6083	1143.814	231874.8186	3840315.6083	1143.814
Tabulation 2 (52)	231875.5908	3840290.6202	1143.366	231875.5908	3840290.6202	1143.366
Tabulation 2 (53)	231876.3630	3840265.6322	1142.924	231876.3630	3840265.6322	1142.924
Tabulation 2 (54)	231877.1352	3840240.6441	1142.498	231877.1352	3840240.6441	1142.498
Tabulation 2 (55)	231877.9073	3840215.6560	1141.886	231877.9073	3840215.6560	1141.886
Tabulation 2 (56)	231878.6795	3840190.6680	1141.274	231878.6795	3840190.6680	1141.274
Tabulation 2 (57)	231879.4517	3840165.6799	1140.770	231879.4517	3840165.6799	1140.770
Tabulation 2 (58)	231880.2239	3840140.6918	1140.767	231880.2239	3840140.6918	1140.767
Tabulation 2 (59)	231880.9960	3840115.7037	1140.730	231880.9960	3840115.7037	1140.730
Tabulation 2 (60)	231881.7682	3840090.7157	1140.693	231881.7682	3840090.7157	1140.693
Tabulation 2 (61)	231882.5404	3840065.7276	1140.656	231882.5404	3840065.7276	1140.656
Tabulation 2 (62)	231883.3125	3840040.7395	1140.619	231883.3125	3840040.7395	1140.619
Tabulation 2 (63)	231884.0847	3840015.7515	1140.582	231884.0847	3840015.7515	1140.582
Tabulation 2 (64)	231884.8567	3839990.7634	1140.545	231884.8567	3839990.7634	1140.545
Tabulation 2 (65)	231885.6119	3839965.7748	1140.509	231885.6119	3839965.7748	1140.509

Tabulation 2 (66)	231886.3049	3839940.7844	1140.474	231886.3049	3839940.7844	1140.474
Tabulation 2 (67)	231886.8877	3839915.7912	1140.442	231886.8877	3839915.7912	1140.442
Tabulation 2 (68)	231887.3118	3839890.7949	1140.414	231887.3118	3839890.7949	1140.414
Tabulation 2 (69)	231887.5292	3839865.7959	1140.391	231887.5292	3839865.7959	1140.391
Tabulation 2 (70)	231887.4915	3839840.7961	1140.375	231887.4915	3839840.7961	1140.375
Tabulation 2 (71)	231887.1506	3839815.7986	1140.366	231887.1506	3839815.7986	1140.366
Tabulation 2 (72)	231886.4686	3839790.8081	1140.366	231886.4686	3839790.8081	1140.366
Tabulation 2 (73)	231885.4396	3839765.8295	1140.375	231885.4396	3839765.8295	1140.375
Tabulation 2 (74)	231884.0638	3839740.8676	1140.392	231884.0638	3839740.8676	1140.392
Tabulation 2 (75)	231882.3415	3839715.9272	1140.167	231882.3415	3839715.9272	1140.167
Tabulation 2 (76)	231880.2729	3839691.0131	1139.878	231880.2729	3839691.0131	1139.878
Tabulation 2 (77)	231877.8585	3839666.1302	1139.560	231877.8585	3839666.1302	1139.560
Tabulation 2 (78)	231875.0987	3839641.2831	1139.061	231875.0987	3839641.2831	1139.061
Tabulation 2 (79)	231871.9942	3839616.4769	1138.867	231871.9942	3839616.4769	1138.867
Tabulation 2 (80)	231868.5454	3839591.7161	1138.538	231868.5454	3839591.7161	1138.538
Tabulation 2 (81)	231864.7531	3839567.0056	1138.666	231864.7531	3839567.0056	1138.666
Tabulation 2 (82)	231860.6179	3839542.3502	1139.084	231860.6179	3839542.3502	1139.084
Tabulation 2 (83)	231856.1407	3839517.7545	1139.494	231856.1407	3839517.7545	1139.494
Tabulation 2 (84)	231851.3223	3839493.2235	1139.896	231851.3223	3839493.2235	1139.896
Tabulation 2 (85)	231846.1637	3839468.7617	1139.763	231846.1637	3839468.7617	1139.763
Tabulation 2 (86)	231840.6659	3839444.3739	1139.508	231840.6659	3839444.3739	1139.508
Tabulation 2 (87)	231834.8299	3839420.0648	1139.254	231834.8299	3839420.0648	1139.254
Tabulation 2 (88)	231828.6568	3839395.8392	1139.011	231828.6568	3839395.8392	1139.011

Tabulation 2 (89)	231822.1528	3839371.7002	1138.780	231822.1528	3839371.7002	1138.780
Tabulation 2 (90)	231815.3538	3839347.6427	1138.558	231815.3538	3839347.6427	1138.558
Tabulation 2 (91)	231808.3070	3839323.6564	1138.345	231808.3070	3839323.6564	1138.345
Tabulation 2 (92)	231801.0595	3839299.7301	1138.118	231801.0595	3839299.7301	1138.118
Tabulation 2 (93)	231793.6578	3839275.8510	1137.885	231793.6578	3839275.8510	1137.885
Tabulation 2 (94)	231786.1481	3839252.0055	1137.617	231786.1481	3839252.0055	1137.617
Tabulation 2 (95)	231778.5765	3839228.1797	1136.600	231778.5765	3839228.1797	1136.600
Tabulation 2 (96)	231770.9870	3839204.3595	1137.019	231770.9870	3839204.3595	1137.019
Tabulation 2 (97)	231763.3971	3839180.5395	1137.013	231763.3971	3839180.5395	1137.013
Tabulation 2 (98)	231755.8073	3839156.7195	1137.839	231755.8073	3839156.7195	1137.839
Tabulation 2 (99)	231748.2174	3839132.8995	1138.716	231748.2174	3839132.8995	1138.716
Tabulation 2 (100)	231740.6275	3839109.0794	1138.905	231740.6275	3839109.0794	1138.905
Tabulation 2 (101)	231733.0377	3839085.2594	1138.496	231733.0377	3839085.2594	1138.496
Tabulation 2 (102)	231725.4478	3839061.4394	1137.681	231725.4478	3839061.4394	1137.681
Tabulation 2 (103)	231717.8579	3839037.6193	1137.532	231717.8579	3839037.6193	1137.532
Tabulation 2 (104)	231710.2681	3839013.7993	1137.382	231710.2681	3839013.7993	1137.382
Tabulation 2 (105)	231702.6782	3838989.9793	1136.971	231702.6782	3838989.9793	1136.971
Tabulation 2 (106)	231695.0883	3838966.1592	1136.356	231695.0883	3838966.1592	1136.356
Tabulation 2 (107)	231687.4985	3838942.3392	1135.523	231687.4985	3838942.3392	1135.523
Tabulation 2 (108)	231679.9086	3838918.5192	1134.851	231679.9086	3838918.5192	1134.851
Tabulation 2 (109)	231672.3187	3838894.6991	1133.871	231672.3187	3838894.6991	1133.871
Tabulation 2 (110)	231664.7289	3838870.8791	1132.805	231664.7289	3838870.8791	1132.805
Tabulation 2 (111)	231657.1390	3838847.0591	1131.828	231657.1390	3838847.0591	1131.828

Tabulation 2 (112)	231649.5491	3838823.2390	1131.004	231649.5491	3838823.2390	1131.004
Tabulation 2 (113)	231641.9593	3838799.4190	1130.287	231641.9593	3838799.4190	1130.287
Tabulation 2 (114)	231634.3694	3838775.5990	1129.761	231634.3694	3838775.5990	1129.761
Tabulation 2 (115)	231626.7796	3838751.7789	1128.882	231626.7796	3838751.7789	1128.882
Tabulation 2 (116)	231619.1897	3838727.9589	1128.717	231619.1897	3838727.9589	1128.717
Tabulation 2 (117)	231611.5998	3838704.1389	1129.021	231611.5998	3838704.1389	1129.021
Tabulation 2 (118)	231604.0100	3838680.3188	1129.292	231604.0100	3838680.3188	1129.292
Tabulation 2 (119)	231596.4201	3838656.4988	1130.256	231596.4201	3838656.4988	1130.256
Tabulation 2 (120)	231588.8302	3838632.6788	1130.381	231588.8302	3838632.6788	1130.381
Tabulation 2 (121)	231581.2404	3838608.8587	1129.370	231581.2404	3838608.8587	1129.370
Tabulation 2 (122)	231573.6505	3838585.0387	1128.136	231573.6505	3838585.0387	1128.136
Tabulation 2 (123)	231566.0606	3838561.2187	1126.094	231566.0606	3838561.2187	1126.094
Tabulation 2 (124)	231558.4708	3838537.3986	1124.469	231558.4708	3838537.3986	1124.469
Tabulation 2 (125)	231550.8809	3838513.5786	1123.733	231550.8809	3838513.5786	1123.733
Tabulation 2 (126)	231543.2910	3838489.7586	1123.049	231543.2910	3838489.7586	1123.049
Tabulation 2 (127)	231535.7012	3838465.9385	1120.389	231535.7012	3838465.9385	1120.389
Tabulation 2 (128)	231528.1113	3838442.1185	1119.021	231528.1113	3838442.1185	1119.021
Tabulation 2 (129)	231520.5214	3838418.2985	1117.901	231520.5214	3838418.2985	1117.901
Tabulation 2 (130)	231512.9316	3838394.4784	1116.958	231512.9316	3838394.4784	1116.958
Tabulation 2 (131)	231505.3417	3838370.6584	1116.578	231505.3417	3838370.6584	1116.578
Tabulation 2 (132)	231497.7518	3838346.8384	1116.346	231497.7518	3838346.8384	1116.346
Tabulation 2 (133)	231490.1694	3838323.0160	1116.302	231490.1694	3838323.0160	1116.302
Tabulation 2 (134)	231482.6949	3838299.1596	1116.195	231482.6949	3838299.1596	1116.195

Tabulation 2 (135)	231475.4935	3838275.2195	1116.126	231475.4935	3838275.2195	1116.126
Tabulation 2 (136)	231468.7330	3838251.1514	1116.038	231468.7330	3838251.1514	1116.038
Tabulation 2 (137)	231462.5519	3838226.9283	1116.014	231462.5519	3838226.9283	1116.014
Tabulation 2 (138)	231456.9782	3838202.5582	1116.053	231456.9782	3838202.5582	1116.053
Tabulation 2 (139)	231452.0155	3838178.0564	1116.147	231452.0155	3838178.0564	1116.147
Tabulation 2 (140)	231447.6667	3838153.4382	1116.226	231447.6667	3838153.4382	1116.226
Tabulation 2 (141)	231443.9348	3838128.7189	1116.700	231443.9348	3838128.7189	1116.700
Tabulation 2 (142)	231440.8219	3838103.9142	1117.183	231440.8219	3838103.9142	1117.183
Tabulation 2 (143)	231438.3301	3838079.0393	1117.537	231438.3301	3838079.0393	1117.537
Tabulation 2 (144)	231436.4608	3838054.1099	1117.877	231436.4608	3838054.1099	1117.877
Tabulation 2 (145)	231435.2153	3838029.1416	1117.910	231435.2153	3838029.1416	1117.910
Tabulation 2 (146)	231434.5943	3838004.1500	1117.350	231434.5943	3838004.1500	1117.350
Tabulation 2 (147)	231434.5982	3837979.1507	1117.166	231434.5982	3837979.1507	1117.166
Tabulation 2 (148)	231435.2271	3837954.1592	1117.387	231435.2271	3837954.1592	1117.387
Tabulation 2 (149)	231436.4805	3837929.1913	1117.362	231436.4805	3837929.1913	1117.362
Tabulation 2 (150)	231438.3576	3837904.2625	1117.183	231438.3576	3837904.2625	1117.183
Tabulation 2 (151)	231440.8573	3837879.3885	1116.998	231440.8573	3837879.3885	1116.998
Tabulation 2 (152)	231443.9780	3837854.5847	1116.847	231443.9780	3837854.5847	1116.847
Tabulation 2 (153)	231447.7177	3837829.8666	1116.450	231447.7177	3837829.8666	1116.450
Tabulation 2 (154)	231452.0742	3837805.2498	1115.709	231452.0742	3837805.2498	1115.709
Tabulation 2 (155)	231457.0447	3837780.7495	1115.070	231457.0447	3837780.7495	1115.070
Tabulation 2 (156)	231462.6260	3837756.3812	1114.823	231462.6260	3837756.3812	1114.823
Tabulation 2 (157)	231468.8143	3837732.1599	1114.457	231468.8143	3837732.1599	1114.457

Tabulation 2 (158)	231475.5553	3837708.0863	1114.096	231475.5553	3837708.0863	1114.096
Tabulation 2 (159)	231482.7056	3837684.1308	1113.962	231482.7056	3837684.1308	1113.962
Tabulation 2 (160)	231490.1140	3837660.2538	1113.752	231490.1140	3837660.2538	1113.752
Tabulation 2 (161)	231497.6312	3837636.4107	1113.629	231497.6312	3837636.4107	1113.629
Tabulation 2 (162)	231505.1579	3837612.5707	1113.557	231505.1579	3837612.5707	1113.557
Tabulation 2 (163)	231512.6846	3837588.7306	1113.423	231512.6846	3837588.7306	1113.423
Tabulation 2 (164)	231520.2113	3837564.8905	1113.318	231520.2113	3837564.8905	1113.318
Tabulation 2 (165)	231527.7380	3837541.0505	1113.136	231527.7380	3837541.0505	1113.136
Tabulation 2 (166)	231535.2647	3837517.2104	1112.896	231535.2647	3837517.2104	1112.896
Tabulation 2 (167)	231542.7914	3837493.3703	1112.835	231542.7914	3837493.3703	1112.835
Tabulation 2 (168)	231550.3181	3837469.5303	1112.826	231550.3181	3837469.5303	1112.826
Tabulation 2 (169)	231557.8448	3837445.6902	1112.661	231557.8448	3837445.6902	1112.661
Tabulation 2 (170)	231565.3715	3837421.8501	1112.613	231565.3715	3837421.8501	1112.613
Tabulation 2 (171)	231572.8982	3837398.0101	1112.438	231572.8982	3837398.0101	1112.438
Tabulation 2 (172)	231580.3701	3837374.1528	1112.282	231580.3701	3837374.1528	1112.282
Tabulation 2 (173)	231587.5202	3837350.1976	1112.179	231587.5202	3837350.1976	1112.179
Tabulation 2 (174)	231594.0271	3837326.0604	1112.161	231594.0271	3837326.0604	1112.161
Tabulation 2 (175)	231599.5992	3837301.6911	1112.199	231599.5992	3837301.6911	1112.199
Tabulation 2 (176)	231604.1514	3837277.1109	1112.210	231604.1514	3837277.1109	1112.210
Tabulation 2 (177)	231607.6758	3837252.3624	1112.138	231607.6758	3837252.3624	1112.138
Tabulation 2 (178)	231610.1662	3837227.4886	1112.091	231610.1662	3837227.4886	1112.091
Tabulation 2 (179)	231611.6184	3837202.5326	1112.045	231611.6184	3837202.5326	1112.045
Tabulation 2 (180)	231612.0298	3837177.5378	1112.001	231612.0298	3837177.5378	1112.001

Tabulation 2 (181)	231611.3996	3837152.5476	1111.957	231611.3996	3837152.5476	1111.957
Tabulation 2 (182)	231609.7291	3837127.6053	1111.914	231609.7291	3837127.6053	1111.914
Tabulation 2 (183)	231607.0210	3837102.7542	1111.838	231607.0210	3837102.7542	1111.838
Tabulation 2 (184)	231603.2802	3837078.0375	1111.801	231603.2802	3837078.0375	1111.801
Tabulation 2 (185)	231598.5130	3837053.4980	1111.692	231598.5130	3837053.4980	1111.692
Tabulation 2 (186)	231592.7277	3837029.1785	1111.552	231592.7277	3837029.1785	1111.552
Tabulation 2 (187)	231585.9345	3837005.1210	1111.394	231585.9345	3837005.1210	1111.394
Tabulation 2 (188)	231578.1858	3836981.3536	1111.125	231578.1858	3836981.3536	1111.125
Tabulation 2 (189)	231569.7402	3836957.8240	1111.287	231569.7402	3836957.8240	1111.287
Tabulation 2 (190)	231560.9151	3836934.4335	1111.312	231560.9151	3836934.4335	1111.312
Tabulation 2 (191)	231551.9977	3836911.0780	1110.769	231551.9977	3836911.0780	1110.769
Tabulation 2 (192)	231543.0798	3836887.7227	1110.719	231543.0798	3836887.7227	1110.719
Tabulation 2 (193)	231534.1619	3836864.3674	1111.068	231534.1619	3836864.3674	1111.068
Tabulation 2 (194)	231525.2439	3836841.0121	1110.873	231525.2439	3836841.0121	1110.873
Tabulation 2 (195)	231516.3260	3836817.6567	1110.884	231516.3260	3836817.6567	1110.884
Tabulation 2 (196)	231507.4081	3836794.3014	1110.977	231507.4081	3836794.3014	1110.977
Tabulation 2 (197)	231498.4902	3836770.9461	1110.809	231498.4902	3836770.9461	1110.809
Tabulation 2 (198)	231489.5723	3836747.5908	1110.571	231489.5723	3836747.5908	1110.571
Tabulation 2 (199)	231480.6544	3836724.2355	1110.560	231480.6544	3836724.2355	1110.560
Tabulation 2 (200)	231471.7365	3836700.8802	1110.612	231471.7365	3836700.8802	1110.612
Tabulation 2 (201)	231462.8186	3836677.5248	1110.624	231462.8186	3836677.5248	1110.624
Tabulation 2 (202)	231453.9007	3836654.1695	1110.746	231453.9007	3836654.1695	1110.746
Tabulation 2 (203)	231444.9828	3836630.8142	1110.814	231444.9828	3836630.8142	1110.814

Tabulation 2 (204)	231436.0648	3836607.4589	1110.969	231436.0648	3836607.4589	1110.969
Tabulation 2 (205)	231427.1469	3836584.1036	1111.124	231427.1469	3836584.1036	1111.124
Tabulation 2 (206)	231418.2290	3836560.7482	1111.075	231418.2290	3836560.7482	1111.075
Tabulation 2 (207)	231409.3111	3836537.3929	1110.954	231409.3111	3836537.3929	1110.954
Tabulation 2 (208)	231400.3932	3836514.0376	1110.909	231400.3932	3836514.0376	1110.909
Tabulation 2 (209)	231391.4753	3836490.6823	1110.539	231391.4753	3836490.6823	1110.539
Tabulation 2 (210)	231382.5574	3836467.3270	1110.196	231382.5574	3836467.3270	1110.196
Tabulation 2 (211)	231373.6395	3836443.9717	1110.697	231373.6395	3836443.9717	1110.697
Tabulation 2 (212)	231364.7216	3836420.6163	1111.258	231364.7216	3836420.6163	1111.258
Tabulation 2 (213)	231355.8037	3836397.2610	1111.800	231355.8037	3836397.2610	1111.800
Tabulation 2 (214)	231346.9065	3836373.8978	1112.341	231346.9065	3836373.8978	1112.341
Tabulation 2 (215)	231338.2057	3836350.4610	1112.245	231338.2057	3836350.4610	1112.245
Tabulation 2 (216)	231329.9490	3836326.8644	1111.931	231329.9490	3836326.8644	1111.931
Tabulation 2 (217)	231322.3867	3836303.0369	1111.691	231322.3867	3836303.0369	1111.691
Tabulation 2 (218)	231315.6708	3836278.9572	1111.556	231315.6708	3836278.9572	1111.556
Tabulation 2 (219)	231309.8190	3836254.6531	1111.414	231309.8190	3836254.6531	1111.414
Tabulation 2 (220)	231304.8388	3836230.1555	1111.283	231304.8388	3836230.1555	1111.283
Tabulation 2 (221)	231300.7365	3836205.4958	1111.262	231300.7365	3836205.4958	1111.262
Tabulation 2 (222)	231297.5173	3836180.7052	1111.316	231297.5173	3836180.7052	1111.316
Tabulation 2 (223)	231295.1853	3836155.8156	1111.490	231295.1853	3836155.8156	1111.490
Tabulation 2 (224)	231293.7436	3836130.8585	1111.722	231293.7436	3836130.8585	1111.722
Tabulation 2 (225)	231293.1939	3836105.8659	1111.640	231293.1939	3836105.8659	1111.640
Tabulation 2 (226)	231293.5366	3836080.8695	1111.248	231293.5366	3836080.8695	1111.248

Tabulation 2 (227)	231294.7040	3836055.8977	1110.796	231294.7040	3836055.8977	1110.796
Tabulation 2 (228)	231296.4803	3836030.9613	1110.619	231296.4803	3836030.9613	1110.619
Tabulation 2 (229)	231298.6305	3836006.0540	1110.510	231298.6305	3836006.0540	1110.510
Tabulation 2 (230)	231300.9226	3835981.1593	1110.585	231300.9226	3835981.1593	1110.585
Tabulation 2 (231)	231303.2230	3835956.2654	1111.032	231303.2230	3835956.2654	1111.032
Tabulation 2 (232)	231305.5234	3835931.3715	1111.726	231305.5234	3835931.3715	1111.726
Tabulation 2 (233)	231307.8238	3835906.4775	1112.368	231307.8238	3835906.4775	1112.368
Tabulation 2 (234)	231310.1242	3835881.5836	1112.537	231310.1242	3835881.5836	1112.537
Tabulation 2 (235)	231312.4245	3835856.6896	1112.445	231312.4245	3835856.6896	1112.445
Tabulation 2 (236)	231314.7249	3835831.7957	1111.855	231314.7249	3835831.7957	1111.855
Tabulation 2 (237)	231317.0253	3835806.9018	1111.424	231317.0253	3835806.9018	1111.424
Tabulation 2 (238)	231319.3257	3835782.0078	1111.030	231319.3257	3835782.0078	1111.030
Tabulation 2 (239)	231321.6261	3835757.1139	1111.237	231321.6261	3835757.1139	1111.237
Tabulation 2 (240)	231323.9265	3835732.2199	1111.212	231323.9265	3835732.2199	1111.212
Tabulation 2 (241)	231326.2269	3835707.3260	1111.226	231326.2269	3835707.3260	1111.226
Tabulation 2 (242)	231328.5273	3835682.4321	1110.588	231328.5273	3835682.4321	1110.588
Tabulation 2 (243)	231330.8277	3835657.5381	1109.875	231330.8277	3835657.5381	1109.875
Tabulation 2 (244)	231333.1281	3835632.6442	1109.396	231333.1281	3835632.6442	1109.396
Tabulation 2 (245)	231335.4284	3835607.7503	1109.138	231335.4284	3835607.7503	1109.138
Tabulation 2 (246)	231337.7288	3835582.8563	1109.012	231337.7288	3835582.8563	1109.012
Tabulation 2 (247)	231340.0292	3835557.9624	1108.887	231340.0292	3835557.9624	1108.887
Tabulation 2 (248)	231342.3296	3835533.0684	1108.564	231342.3296	3835533.0684	1108.564
Tabulation 2 (249)	231344.6300	3835508.1745	1108.257	231344.6300	3835508.1745	1108.257

Tabulation 2 (250)	231346.9304	3835483.2806	1107.835	231346.9304	3835483.2806	1107.835
Tabulation 2 (251)	231349.2308	3835458.3866	1107.374	231349.2308	3835458.3866	1107.374
Tabulation 2 (252)	231351.5312	3835433.4927	1107.240	231351.5312	3835433.4927	1107.240
Tabulation 2 (253)	231353.8316	3835408.5987	1107.303	231353.8316	3835408.5987	1107.303
Tabulation 2 (254)	231356.1319	3835383.7048	1107.743	231356.1319	3835383.7048	1107.743
Tabulation 2 (255)	231358.4323	3835358.8109	1107.597	231358.4323	3835358.8109	1107.597
Tabulation 2 (256)	231360.7327	3835333.9169	1107.207	231360.7327	3835333.9169	1107.207
Tabulation 2 (257)	231363.0331	3835309.0230	1106.914	231363.0331	3835309.0230	1106.914
Tabulation 2 (258)	231365.3335	3835284.1290	1107.310	231365.3335	3835284.1290	1107.310
Tabulation 2 (259)	231367.6339	3835259.2351	1108.942	231367.6339	3835259.2351	1108.942
Tabulation 2 (260)	231369.9343	3835234.3412	1111.147	231369.9343	3835234.3412	1111.147
Tabulation 2 (261)	231372.2347	3835209.4472	1113.372	231372.2347	3835209.4472	1113.372
Tabulation 2 (262)	231374.5351	3835184.5533	1113.977	231374.5351	3835184.5533	1113.977
Tabulation 2 (263)	231376.8354	3835159.6593	1113.831	231376.8354	3835159.6593	1113.831
Tabulation 2 (264)	231379.1358	3835134.7654	1113.813	231379.1358	3835134.7654	1113.813
Tabulation 2 (265)	231381.4362	3835109.8715	1113.761	231381.4362	3835109.8715	1113.761
Tabulation 2 (266)	231383.7366	3835084.9775	1114.022	231383.7366	3835084.9775	1114.022
Tabulation 2 (267)	231386.0370	3835060.0836	1114.483	231386.0370	3835060.0836	1114.483
Tabulation 2 (268)	231388.3373	3835035.1896	1115.483	231388.3373	3835035.1896	1115.483
Tabulation 2 (269)	231390.5938	3835010.2917	1115.998	231390.5938	3835010.2917	1115.998
Tabulation 2 (270)	231392.6349	3834985.3753	1115.602	231392.6349	3834985.3753	1115.602
Tabulation 2 (271)	231394.2656	3834960.4290	1115.298	231394.2656	3834960.4290	1115.298
Tabulation 2 (272)	231395.2903	3834935.4508	1115.375	231395.2903	3834935.4508	1115.375

Tabulation 2 (273)	231395.5573	3834910.4533	1115.402	231395.5573	3834910.4533	1115.402
Tabulation 2 (274)	231395.0432	3834885.4596	1115.590	231395.0432	3834885.4596	1115.590
Tabulation 2 (275)	231393.7483	3834860.4942	1115.811	231393.7483	3834860.4942	1115.811
Tabulation 2 (276)	231391.6741	3834835.5814	1115.388	231391.6741	3834835.5814	1115.388
Tabulation 2 (277)	231388.8224	3834810.7456	1114.970	231388.8224	3834810.7456	1114.970
Tabulation 2 (278)	231385.1962	3834786.0110	1114.819	231385.1962	3834786.0110	1114.819
Tabulation 2 (279)	231380.7989	3834761.4018	1115.027	231380.7989	3834761.4018	1115.027
Tabulation 2 (280)	231375.6349	3834736.9420	1115.505	231375.6349	3834736.9420	1115.505
Tabulation 2 (281)	231369.7091	3834712.6555	1115.737	231369.7091	3834712.6555	1115.737
Tabulation 2 (282)	231363.0700	3834688.5539	1116.171	231363.0700	3834688.5539	1116.171
Tabulation 2 (283)	231355.8880	3834664.6081	1116.669	231355.8880	3834664.6081	1116.669
Tabulation 2 (284)	231348.3529	3834640.7708	1117.579	231348.3529	3834640.7708	1117.579
Tabulation 2 (285)	231340.6519	3834616.9865	1118.201	231340.6519	3834616.9865	1118.201
Tabulation 2 (286)	231332.9289	3834593.2093	1118.890	231332.9289	3834593.2093	1118.890
Tabulation 2 (287)	231325.2059	3834569.4321	1120.793	231325.2059	3834569.4321	1120.793
Tabulation 2 (288)	231317.4829	3834545.6549	1122.733	231317.4829	3834545.6549	1122.733
Tabulation 2 (289)	231309.7599	3834521.8777	1124.401	231309.7599	3834521.8777	1124.401
Tabulation 2 (290)	231302.0369	3834498.1005	1123.166	231302.0369	3834498.1005	1123.166
Tabulation 2 (291)	231294.3139	3834474.3233	1121.436	231294.3139	3834474.3233	1121.436
Tabulation 2 (292)	231286.5909	3834450.5461	1120.358	231286.5909	3834450.5461	1120.358
Tabulation 2 (293)	231278.8680	3834426.7689	1119.156	231278.8680	3834426.7689	1119.156
Tabulation 2 (294)	231271.1450	3834402.9917	1118.326	231271.1450	3834402.9917	1118.326
Tabulation 2 (295)	231263.4220	3834379.2145	1118.972	231263.4220	3834379.2145	1118.972

Tabulation 2 (296)	231255.6990	3834355.4373	1119.815	231255.6990	3834355.4373	1119.815
Tabulation 2 (297)	231247.9760	3834331.6601	1121.091	231247.9760	3834331.6601	1121.091
Tabulation 2 (298)	231240.2530	3834307.8829	1121.498	231240.2530	3834307.8829	1121.498
Tabulation 2 (299)	231232.5300	3834284.1057	1121.017	231232.5300	3834284.1057	1121.017
Tabulation 2 (300)	231224.8070	3834260.3285	1120.527	231224.8070	3834260.3285	1120.527
Tabulation 2 (301)	231217.0840	3834236.5513	1119.717	231217.0840	3834236.5513	1119.717
Tabulation 2 (302)	231209.3610	3834212.7741	1118.772	231209.3610	3834212.7741	1118.772
Tabulation 2 (303)	231201.6380	3834188.9969	1117.990	231201.6380	3834188.9969	1117.990
Tabulation 2 (304)	231193.9150	3834165.2197	1117.531	231193.9150	3834165.2197	1117.531
Tabulation 2 (305)	231186.1920	3834141.4425	1117.061	231186.1920	3834141.4425	1117.061
Tabulation 2 (306)	231178.4690	3834117.6653	1117.951	231178.4690	3834117.6653	1117.951
Tabulation 2 (307)	231170.7461	3834093.8881	1119.312	231170.7461	3834093.8881	1119.312
Tabulation 2 (308)	231163.0231	3834070.1109	1120.471	231163.0231	3834070.1109	1120.471
Tabulation 2 (309)	231155.3001	3834046.3337	1121.674	231155.3001	3834046.3337	1121.674
Tabulation 2 (310)	231147.5771	3834022.5565	1122.994	231147.5771	3834022.5565	1122.994
Tabulation 2 (311)	231139.8541	3833998.7792	1124.337	231139.8541	3833998.7792	1124.337
Tabulation 2 (312)	231132.1311	3833975.0020	1125.070	231132.1311	3833975.0020	1125.070
Tabulation 2 (313)	231124.4120	3833951.2236	1126.882	231124.4120	3833951.2236	1126.882
Tabulation 2 (314)	231116.7866	3833927.4150	1128.025	231116.7866	3833927.4150	1128.025
Tabulation 2 (315)	231109.4292	3833903.5224	1129.655	231109.4292	3833903.5224	1129.655
Tabulation 2 (316)	231102.5085	3833879.4998	1129.783	231102.5085	3833879.4998	1129.783
Tabulation 2 (317)	231096.0891	3833855.3385	1129.534	231096.0891	3833855.3385	1129.534
Tabulation 2 (318)	231090.1743	3833831.0488	1129.597	231090.1743	3833831.0488	1129.597

Tabulation 2 (319)	231084.7669	3833806.6410	1129.341	231084.7669	3833806.6410	1129.341
Tabulation 2 (320)	231079.8690	3833782.1260	1129.133	231079.8690	3833782.1260	1129.133
Tabulation 2 (321)	231075.4830	3833757.5142	1128.963	231075.4830	3833757.5142	1128.963
Tabulation 2 (322)	231071.6106	3833732.8164	1128.905	231071.6106	3833732.8164	1128.905
Tabulation 2 (323)	231068.2535	3833708.0432	1129.243	231068.2535	3833708.0432	1129.243
Tabulation 2 (324)	231065.4133	3833683.2056	1129.984	231065.4133	3833683.2056	1129.984
Tabulation 2 (325)	231063.0910	3833658.3141	1130.982	231063.0910	3833658.3141	1130.982
Tabulation 2 (326)	231061.2878	3833633.3797	1132.428	231061.2878	3833633.3797	1132.428
Tabulation 2 (327)	231060.0045	3833608.4131	1133.592	231060.0045	3833608.4131	1133.592
Tabulation 2 (328)	231059.2415	3833583.4252	1133.208	231059.2415	3833583.4252	1133.208
Tabulation 2 (329)	231058.9992	3833558.4268	1132.838	231058.9992	3833558.4268	1132.838
Tabulation 2 (330)	231059.2777	3833533.4288	1132.240	231059.2777	3833533.4288	1132.240
Tabulation 2 (331)	231060.0769	3833508.4420	1132.169	231060.0769	3833508.4420	1132.169
Tabulation 2 (332)	231061.3965	3833483.4774	1132.111	231061.3965	3833483.4774	1132.111
Tabulation 2 (333)	231063.2358	3833458.5456	1132.148	231063.2358	3833458.5456	1132.148
Tabulation 2 (334)	231065.5565	3833433.6538	1132.271	231065.5565	3833433.6538	1132.271
Tabulation 2 (335)	231068.1976	3833408.7938	1132.571	231068.1976	3833408.7938	1132.571
Tabulation 2 (336)	231070.9746	3833383.9485	1132.608	231070.9746	3833383.9485	1132.608
Tabulation 2 (337)	231073.7635	3833359.1045	1132.595	231073.7635	3833359.1045	1132.595
Tabulation 2 (338)	231076.5525	3833334.2606	1132.106	231076.5525	3833334.2606	1132.106
Tabulation 2 (339)	231079.3415	3833309.4167	1131.403	231079.3415	3833309.4167	1131.403
Tabulation 2 (340)	231082.1305	3833284.5727	1130.637	231082.1305	3833284.5727	1130.637
Tabulation 2 (341)	231084.9195	3833259.7288	1129.730	231084.9195	3833259.7288	1129.730

Tabulation 2 (342)	231087.7085	3833234.8848	1128.775	231087.7085	3833234.8848	1128.775
Tabulation 2 (343)	231090.4975	3833210.0409	1127.853	231090.4975	3833210.0409	1127.853
Tabulation 2 (344)	231093.2865	3833185.1969	1126.912	231093.2865	3833185.1969	1126.912
Tabulation 2 (345)	231096.0754	3833160.3530	1126.506	231096.0754	3833160.3530	1126.506
Tabulation 2 (346)	231098.8644	3833135.5091	1125.524	231098.8644	3833135.5091	1125.524
Tabulation 2 (347)	231101.6534	3833110.6651	1124.839	231101.6534	3833110.6651	1124.839
Tabulation 2 (348)	231104.4424	3833085.8212	1124.538	231104.4424	3833085.8212	1124.538
Tabulation 2 (349)	231107.2314	3833060.9772	1124.586	231107.2314	3833060.9772	1124.586
Tabulation 2 (350)	231110.0204	3833036.1333	1124.959	231110.0204	3833036.1333	1124.959
Tabulation 2 (351)	231112.8094	3833011.2893	1125.212	231112.8094	3833011.2893	1125.212
Tabulation 2 (352)	231115.5984	3832986.4454	1125.106	231115.5984	3832986.4454	1125.106
Tabulation 2 (353)	231118.3873	3832961.6014	1124.893	231118.3873	3832961.6014	1124.893
Tabulation 2 (354)	231121.1763	3832936.7575	1123.774	231121.1763	3832936.7575	1123.774
Tabulation 2 (355)	231123.9653	3832911.9136	1122.401	231123.9653	3832911.9136	1122.401
Tabulation 2 (356)	231126.7543	3832887.0696	1121.296	231126.7543	3832887.0696	1121.296
Tabulation 2 (357)	231129.5433	3832862.2257	1120.300	231129.5433	3832862.2257	1120.300
Tabulation 2 (358)	231132.3323	3832837.3817	1119.992	231132.3323	3832837.3817	1119.992
Tabulation 2 (359)	231135.0945	3832812.5348	1119.877	231135.0945	3832812.5348	1119.877
Tabulation 2 (360)	231137.6251	3832787.6635	1120.445	231137.6251	3832787.6635	1120.445
Tabulation 2 (361)	231139.6462	3832762.7460	1121.058	231139.6462	3832762.7460	1121.058
Tabulation 2 (362)	231140.8901	3832737.7783	1121.769	231140.8901	3832737.7783	1121.769
Tabulation 2 (363)	231141.2440	3832712.7821	1122.730	231141.2440	3832712.7821	1122.730
Tabulation 2 (364)	231140.7052	3832687.7892	1123.272	231140.7052	3832687.7892	1123.272

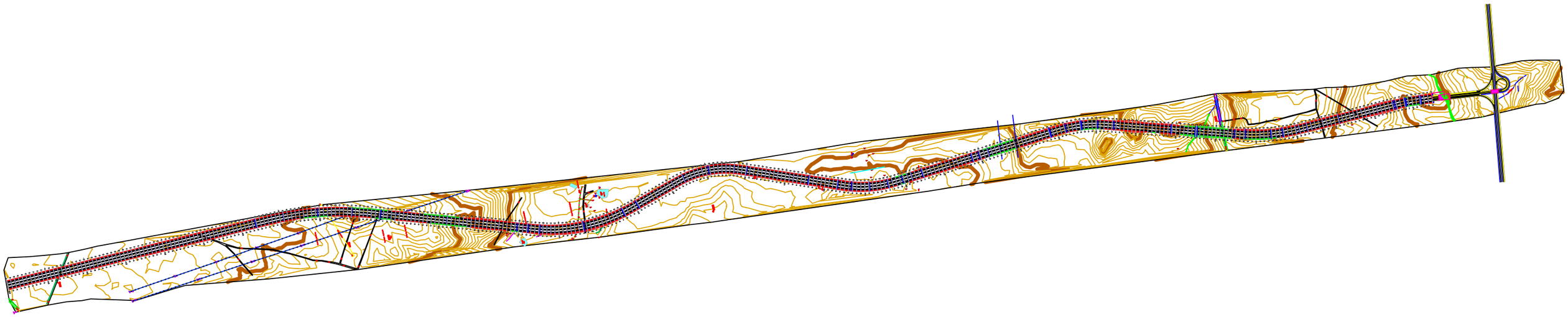
Tabulation 2 (365)	231139.2743	3832662.8315	1123.382	231139.2743	3832662.8315	1123.382
Tabulation 2 (366)	231136.9531	3832637.9409	1122.353	231136.9531	3832637.9409	1122.353
Tabulation 2 (367)	231133.7447	3832613.1489	1121.408	231133.7447	3832613.1489	1121.408
Tabulation 2 (368)	231129.6838	3832588.4820	1120.888	231129.6838	3832588.4820	1120.888
Tabulation 2 (369)	231124.9747	3832563.9300	1120.004	231124.9747	3832563.9300	1120.004
Tabulation 2 (370)	231119.8774	3832539.4553	1119.138	231119.8774	3832539.4553	1119.138
Tabulation 2 (371)	231114.6448	3832515.0090	1118.079	231114.6448	3832515.0090	1118.079
Tabulation 2 (372)	231109.4066	3832490.5640	1117.220	231109.4066	3832490.5640	1117.220
Tabulation 2 (373)	231104.1683	3832466.1189	1116.325	231104.1683	3832466.1189	1116.325
Tabulation 2 (374)	231098.9301	3832441.6739	1115.437	231098.9301	3832441.6739	1115.437
Tabulation 2 (375)	231093.6919	3832417.2288	1114.549	231093.6919	3832417.2288	1114.549
Tabulation 2 (376)	231088.4537	3832392.7837	1114.157	231088.4537	3832392.7837	1114.157
Tabulation 2 (377)	231083.2154	3832368.3387	1114.659	231083.2154	3832368.3387	1114.659
Tabulation 2 (378)	231077.9772	3832343.8936	1115.014	231077.9772	3832343.8936	1115.014
Tabulation 2 (379)	231072.7390	3832319.4485	1114.950	231072.7390	3832319.4485	1114.950
Tabulation 2 (380)	231067.5007	3832295.0035	1114.973	231067.5007	3832295.0035	1114.973
Tabulation 2 (381)	231062.2625	3832270.5584	1115.338	231062.2625	3832270.5584	1115.338
Tabulation 2 (382)	231060.0000	3832260.0000	1115.415	231060.0000	3832260.0000	1115.415

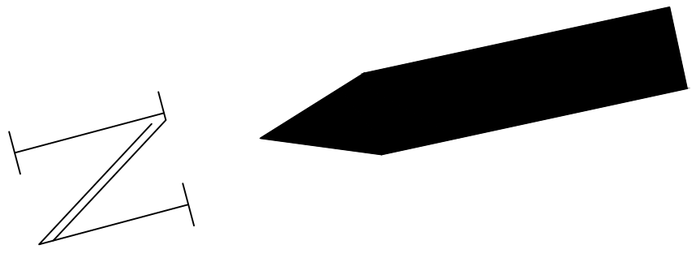
Rapport sur les volumes

Axe: Axe en plan
Groupe de tabulations: Tabulation 1
Abscisse curviligne de départ: 0+000.000
Abscisse curviligne de fin: 9+535.798

Abscisse	Surface de déblai (m2)	Volume de déblai (m3)	Volume réutilisable (m3)	Surface de remblai (m2)	Volume de remblai (m3)	Vol. déblai Cum. (m3)	Vol. réutilisable Cum. (Cu.m.)	Vol. remblai Cum. (m3)	Vol. Net Cum. (m3)
0+000.000	36.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+250.000	54.91	11375.27	11375.27	0.00	0.00	11375.27	11375.27	0.00	11375.27
0+500.000	57.31	14028.13	14028.13	0.00	0.00	25403.39	25403.39	0.00	25403.39
0+750.000	6.20	7939.15	7939.15	1.90	237.45	33342.54	33342.54	237.45	33105.09
1+000.000	73.69	9986.41	9986.41	0.00	237.45	43328.95	43328.95	474.90	42854.06
1+250.000	87.56	20156.99	20156.99	0.00	0.00	63485.95	63485.95	474.90	63011.05
1+500.000	12.75	12539.52	12539.52	8.66	1082.12	76025.47	76025.47	1557.02	74468.45
1+750.000	22.14	4361.38	4361.38	2.10	1344.25	80386.85	80386.85	2901.27	77485.58
2+000.000	1.07	2892.36	2892.36	46.75	6081.34	83279.21	83279.21	8982.61	74296.60
2+250.000	13.42	1794.08	1794.08	12.25	7359.35	85073.30	85073.30	16341.96	68731.34
2+500.000	42.79	7024.99	7024.99	0.00	1533.02	92098.29	92098.29	17874.98	74223.31
2+750.000	0.00	5349.28	5349.28	107.13	13391.47	97447.57	97447.57	31266.44	66181.13
3+000.000	214.54	26817.59	26817.59	0.00	13391.47	124265.15	124265.15	44657.91	79607.25
3+250.000	0.44	26872.37	26872.37	22.85	2856.84	151137.52	151137.52	47514.75	103622.77
3+500.000	81.83	10287.75	10287.75	0.00	2861.37	161425.27	161425.27	50376.12	111049.15
3+750.000	218.80	37657.56	37657.56	0.00	0.00	199082.83	199082.83	50376.12	148706.71
4+000.000	46.22	33177.46	33177.46	0.00	0.00	232260.30	232260.30	50376.12	181884.17
4+250.000	29.03	9407.01	9407.01	0.00	0.00	241667.31	241667.31	50376.12	191291.19
4+500.000	34.72	7974.33	7974.33	0.00	0.00	249641.64	249641.64	50376.12	199265.52

4+750.000	48.51	10339.73	10339.73	0.00	0.00	259981.37	259981.37	50376.12	209605.24
5+000.000	58.27	13346.98	13346.98	0.00	0.00	273328.35	273328.35	50376.12	222952.23
5+250.000	41.21	12434.42	12434.42	0.00	0.00	285762.77	285762.77	50376.12	235386.65
5+500.000	48.35	11185.58	11185.58	0.00	0.00	296948.35	296948.35	50376.12	246572.23
5+750.000	0.00	6050.04	6050.04	42.58	5311.00	302998.39	302998.39	55687.12	247311.27
6+000.000	75.10	9388.06	9388.06	0.00	5322.76	312386.45	312386.45	61009.88	251376.57
6+250.000	4.62	9965.98	9965.98	9.15	1143.96	322352.43	322352.43	62153.84	260198.59
6+500.000	19.85	3059.59	3059.59	0.17	1165.38	325412.02	325412.02	63319.22	262092.80
6+750.000	74.89	11842.31	11842.31	0.00	21.42	337254.33	337254.33	63340.64	273913.69
7+000.000	0.01	9414.64	9414.64	36.12	4493.12	346668.97	346668.97	67833.76	278835.21
7+250.000	280.92	35053.37	35053.37	0.00	4508.19	381722.34	381722.34	72341.95	309380.39
7+500.000	15.05	36995.74	36995.74	15.95	1993.51	418718.08	418718.08	74335.46	344382.62
7+750.000	0.00	1881.16	1881.16	243.99	32491.69	420599.24	420599.24	106827.15	313772.09
8+000.000	1.05	129.67	129.67	131.01	47054.20	420728.91	420728.91	153881.35	266847.56
8+250.000	10.49	1420.62	1420.62	14.68	18359.65	422149.53	422149.53	172241.00	249908.53
8+500.000	60.91	8907.29	8907.29	0.00	1841.39	431056.82	431056.82	174082.39	256974.43
8+750.000	128.36	23659.65	23659.65	0.00	0.00	454716.47	454716.47	174082.39	280634.08
9+000.000	2.22	16321.89	16321.89	22.89	2859.22	471038.36	471038.36	176941.60	294096.76
9+250.000	30.58	4067.82	4067.82	0.00	2834.58	475106.18	475106.18	179776.18	295330.01
9+500.000	0.00	3821.95	3821.95	153.62	19202.23	478928.13	478928.13	198978.41	279949.72
9+535.798	0.00	0.00	0.00	175.11	5883.98	478928.13	478928.13	204862.39	274065.73

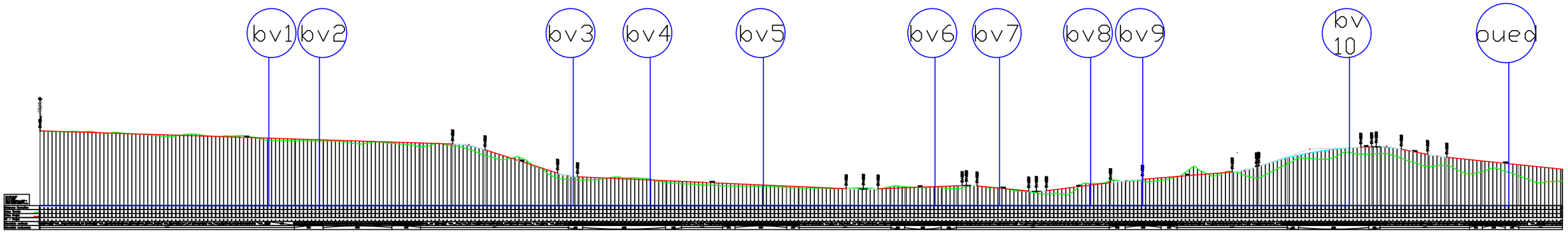




المدرسة الوطنية العليا للأشغال العمومية
Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics
National School of Build and Ground works engineering

Adresse : Rue Sidi Garidi b.p. 32 Vieux Kouba -16051. Alger
Fax : (023) 70 19 38 **Site web :** www.enstp.edu.dz
Tel : (023) 70 19 04 **E-mail :** enstp@enstp.edu.dz

PROJET DE FIN D'ETUDES	Réalisé par	Encadré par	Echelle	N° Planche	Année universitaire
étude de la liaison autoroutière SIDI BELABES autoroute est ouest Saida sur 120 km section 110 au pka 120 avec l'échangeur au Pka 120	KACIMI	Mr. GOUMETRE			2024/2025

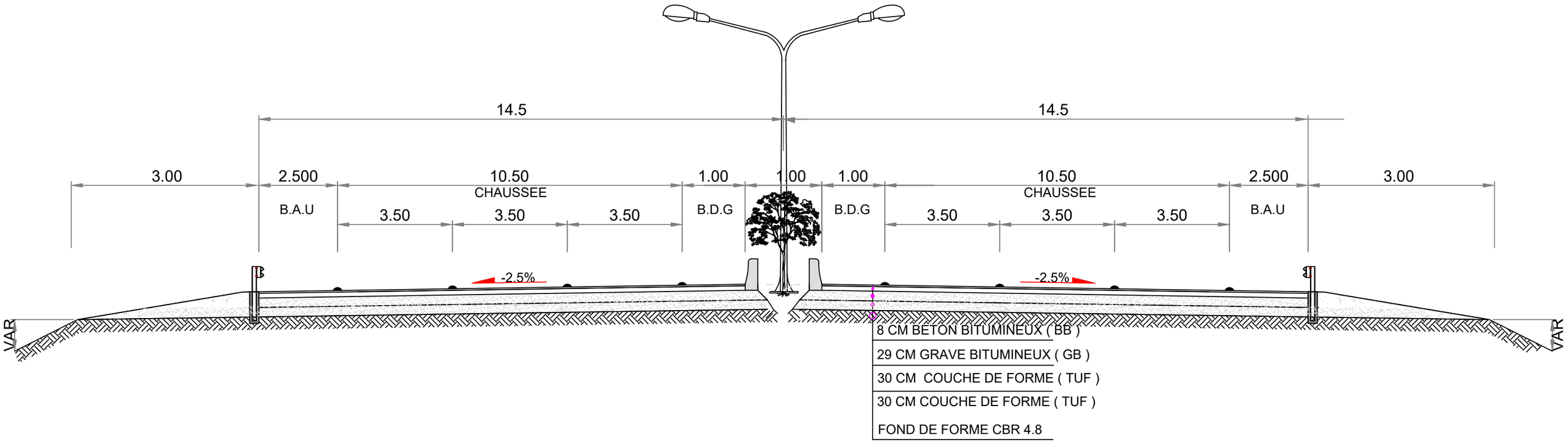


ENSTP
المدرسة الوطنية العليا للأشغال العمومية
Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics
National School of Build and Ground works engineering

Adresse : Rue Sidi Garidi b.p. 32 Vieux Kouba -16051. Alger
Fax : (023) 70 19 38 **Site web :** www.enstp.edu.dz
Tel : (023) 70 19 04 **E-mail :** enstp@enstp.edu.dz

PROJET DE FIN D'ETUDES	Réalisé par	Encadré par	Echelle	N° Planche	Année universitaire
étude de la liaison autoroutière SIDI BELABES autoroute est ouest Saida sur 120 km section 110 au pka 120 avec l'échangeur au Pka 120	KACIMI	Mr. GOUMETRE			2024/2025

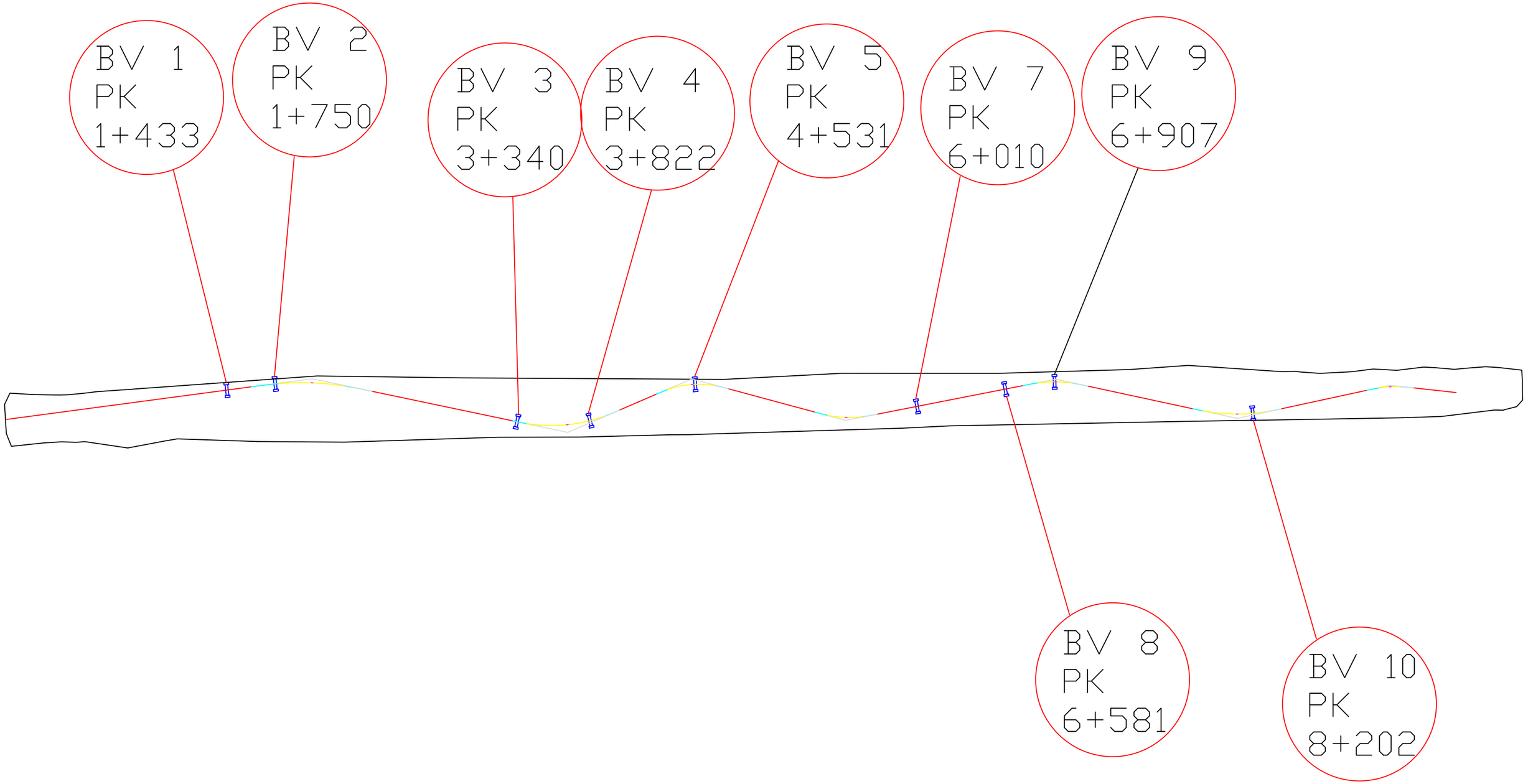
Profil en travers type

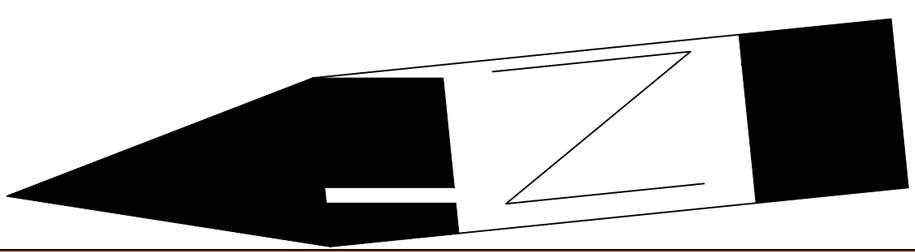


ENSTP
المدرسة الوطنية العليا للأشغال العمومية
Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics
National School of Build and Ground works engineering

Adresse : Rue Sidi Garidi b.p. 32 Vieux Kouba -16051. Alger
Fax : (023) 70 19 38 **Site web** : www.enstp.edu.dz
Tel : (023) 70 19 04 **E-mail** : enstp@enstp.edu.dz

PROJET DE FIN D'ETUDES	Réalisé par	Encadré par	Echelle	N° Planche	Année universitaire
étude de la liaison autoroutière SIDI BELABES autoroute est ouest Saida sur 120 km section 110 au pka 120 avec l'échangeur au Pka 120	KACIMI	Mr. GOUMETRE			2024/2025





ENSTP
المدرسة الوطنيـــة العليـــا للأشـــغال العموميـــة
Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics
National School of Build and Ground works engineering

Adresse : Rue Sidi Garidi b.p. 32 Vieux Kouba -16051. Alger
Fax : (023) 70 19 38 **Site web :** www.enstp.edu.dz
Tel : (023) 70 19 04 **E-mail** : enstp@enstp.edu.dz

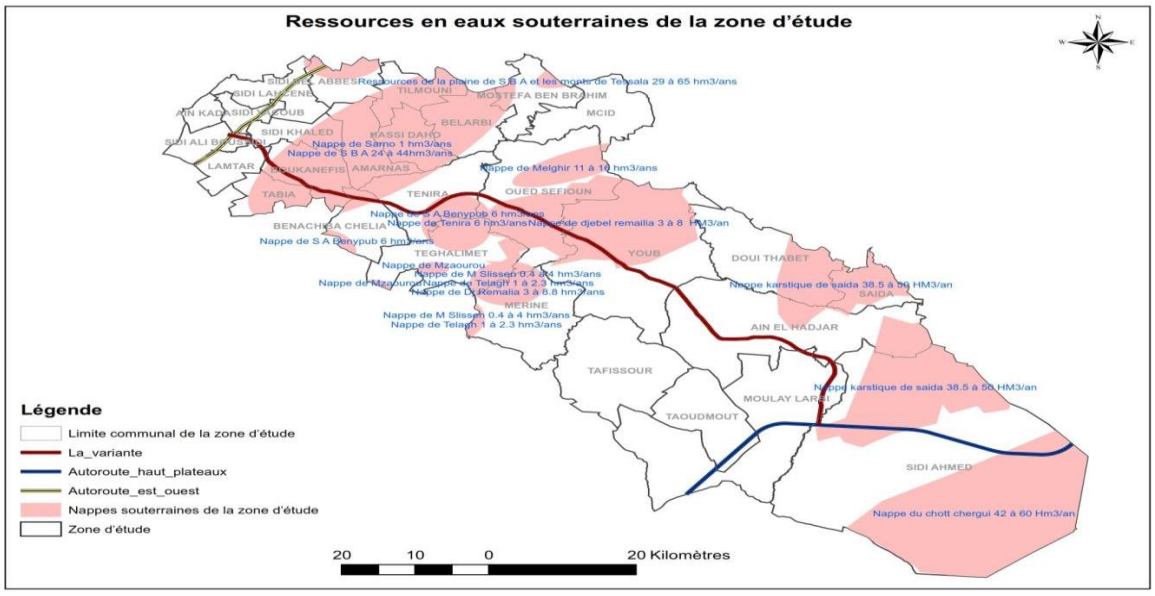
PROJET DE FIN D'ETUDES	Réalisé par	Encadré par	Echelle	N° Planche	Année universitaire
étude de la liaison autoroutière SIDI BELABES autoroute est ouest Saida sur 120 km section 110 au pka 120 avec l'échangeur au Pka 120	KACIMI	Mr. GOUMETRE			2024/2025

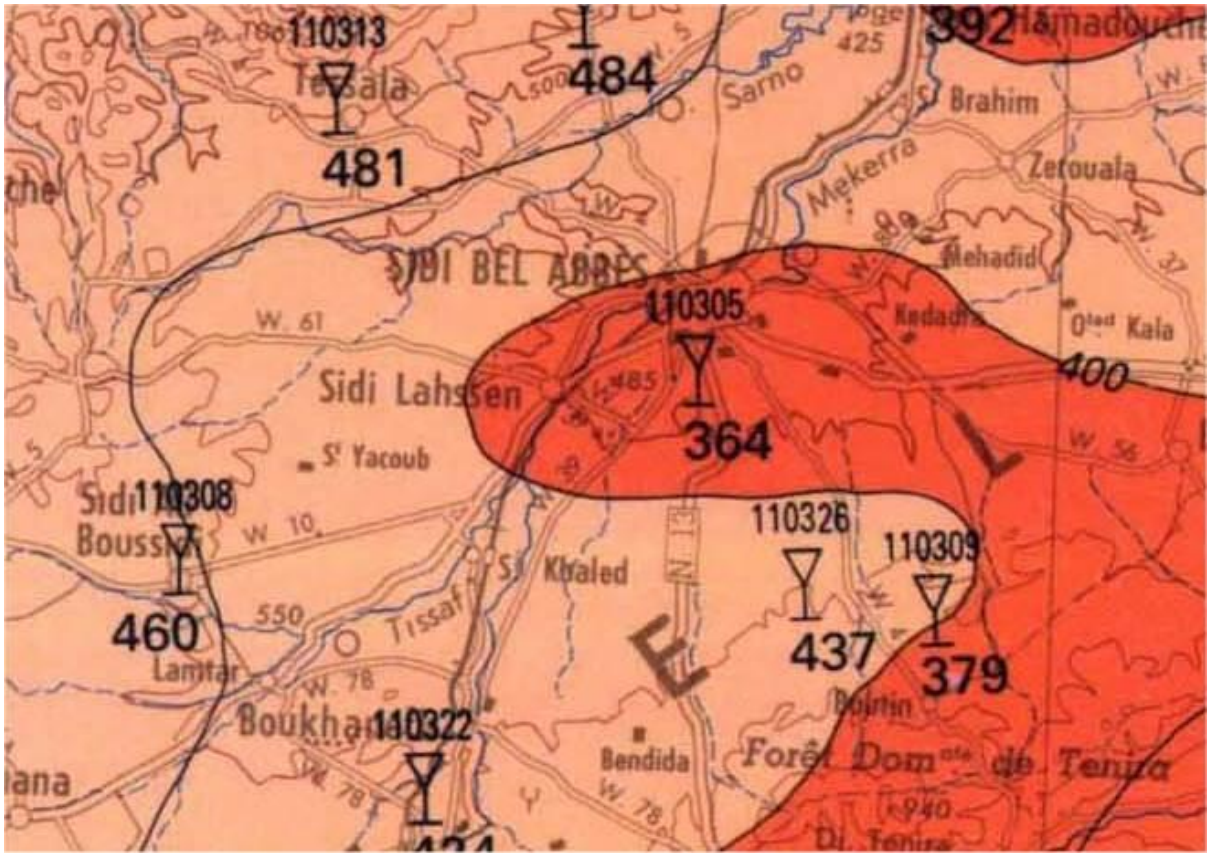
Profil : Abscisse Sommets et Raccordements

Profil en long : Ligne Rouge
Description:
Plage d'abscisse : Début: 0000.00, Fin: 10000.00
LONGUEUR DE L'AXE : 10000.000m

Elément	Caractéristiques des éléments	Longueur	Abscisse	Z
			0000.00	1146.746
D1	PENTE= -0.32%	2584.399		
			2584.40	1138.513
PAR1	S= 2685.93 Z=1138.189			
	R= 7000.000	203.066		
			2787.47	1134.920
D2	PENTE= -3.22%	454.503		
			3241.97	1120.287
PAR2	S= 3304.47 Z=1118.275			
	R= 4500.000	124.996		
			3366.96	1117.999
D3	PENTE= -0.44%	1682.641		
			5049.61	1110.564
PAR3	S= 5149.61 Z=1110.123			
	R= 24396.499	200.000		
			5249.61	1110.501
D4	PENTE= 0.38%	526.468		
			5776.07	1112.490
PAR4	S= 5822.62 Z=1112.666			
	R= 7000.000	93.101		
			5869.18	1112.223
D5	PENTE= -0.95%	324.179		
			6193.35	1109.137
PAR5	S= 6248.61 Z=1108.611			
	R= 5000.000	110.503		
			6303.86	1109.306
D6	PENTE= 1.26%	401.416		
			6705.27	1114.355
PAR6	S= 6805.27 Z=1115.613			
	R= 45149.920	200.000		

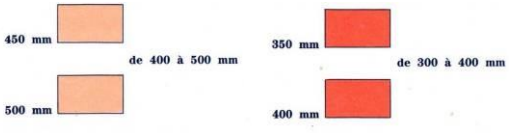
			6905.27	1116.428
D7	PENTE= 0.82%	562.612		
			7467.88	1121.014
PAR7	S= 7543.86 Z=1121.633			
	R= 6000.000	151.955		
			7619.84	1124.177
D8	PENTE= 3.35%	13.468		
			7633.31	1124.627
PAR8	S= 7953.19 Z=1135.336			
	R= 21429.975	639.756		
			8273.06	1136.494
D9	PENTE= 0.36%	67.899		
			8340.96	1136.740
PAR9	S= 8433.93 Z=1137.077			
	R= 8000.000	185.934		
			8526.90	1135.253
D10	PENTE= -1.96%	164.937		
			8691.83	1132.017
PAR10	S= 8751.83 Z=1130.840			
	R= 12943.607	120.000		
			8811.83	1130.219
D11	PENTE= -1.03%	730.386		
			9542.22	1122.661
PAR11	S= 9624.43 Z=1121.811			
	R= 4500.000	164.430		
			9706.65	1123.964
D12	PENTE= 2.62%	293.346		
			10000.00	1131.647





S. B. Abbés

LEGENDE :


450 mm
de 400 à 500 mm
500 mm

350 mm
de 300 à 400 mm
400 mm

وزارة المـــــوارد المـــــــائيـــة
MINISTERE DES RESSOURCES EN EAU
الوكـــالة الوطـــنـــيـة للمـــوارد المـــائيـــة
AGENCE NATIONALE DES RESSOURCES HYDRAULIQUES
Créé par décret N°81 / 167 du 25 juillet 1981 – Compte Trésorerie d'Alger N° 402.003.221
ANRH
Antenne Régionale Ouest
الفرع الجهوي للغرب

Juill 2014

NOTE

INTENSITE-DUREE-FREQUENCE

STATION: SIDI BEL ABBES

110305

La station est identifiée par les paramètres suivants :

Nom de la station	SIDI BEL ABBES
Code	110305
X (Lambert)	199.07
Y (Lambert)	219.75
Altitude (m)	480.0

Traitements statistiques

La relation Intensité-Durée-Fréquence recherchée est du type :

$I(t,T)=a(T)/t^b$

I : Intensité de pluie exprimée en mm/h ;
T : Période de retour exprimé en ans ;
t : Temps exprimé en heures ;
a et **b** : Paramètres de Montana.
Les séries de donnée des pluies journalière maximales ont été ajustées à une loi de Gumbel :

ANRH/ D.R.O : Avenue CHAKIB ARSLANE Hai-el-badr B.P 10009 Oran 31013 و و م : نهج شكيب أرسلان حي القلب ص.ب 10009 وهران 31013
Tél. : (041) 34.28.56 / 34.65.77 – Fax : (041) 34.85.83: – Télex : 905 22

Les paramètres g (le gradex) et X0 (le mode) sont estimé à partir de la moyenne X et de l'écart-type **σ** des précipitations journalières maximales par les relations :
g =0.78* et X0=X-0.577g
F(x)= $\bar{X}$ +σ(0.78*u-0.45) avec u= -LN(-LN(f))

$\bar{X}$: moyenne de la série d'observation
Σ : écart type de la série d'observation
u : variable de Gumbel
f : fréquence

- Des pluies journalières maximales décennales Pjmax10 en mm
- Des gradés des pluies journalières maximales décennales en mm
- Des « b » de Montana ;
- Et des coefficients de Weiss (Kw) (sans unités) ;

a permis d'identifier pour cette station les valeurs correspondantes.

L'application de ce modèle à cette station a donné les résultats suivants :

$$I(t,T)= a(T)/t^{0.60}$$

Où :
a et b : Coefficients climatiques ajustés convenablement à la station de Meffrouch
b : exposant climatique **b=0.60**
et a paramètre pour toutes les fréquences est :

T (ans)	2	5	10	20	50	100
a(T)	12,1	17,6	21,2	24,7	29,2	32,6

Valeurs des intensités obtenues en mm/h

I(t,T)	2 ans	5 ans	10 ans	20 ans	50 ans	100 ans
1	12,1	17,6	21,2	24,7	29,2	32,6
2	8,0	11,6	14,0	16,3	19,3	21,5
3	6,2	9,1	11,0	12,8	15,1	16,9
6	4,1	6,0	7,2	8,4	10,0	11,1
12	2,7	4,0	4,8	5,6	6,6	7,3
24	1,8	2,6	3,2	3,7	4,3	4,8