

République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



Ecole Nationale Supérieure
des Travaux Publics
المدرسة الوطنية العليا للأشغال العمومية

Code :

Projet de Fin d'Études

*Pour l'Obtention du Diplôme
D'Ingénieur d'Etat des Travaux Publics*

Thème

Etude au sud d'oued DJEDDI de la liaison
LIOUA-OUMECHÉ sur 10 KM (PK 20 – PK 30)
Avec étude d'un carrefour giratoire.

Encadré par :

Mr. KHELFI MBAREK

Présenté par :

**KHENFRI Hassen
MOUSSA Youssouf**

Proposé par:
GEO-ROUTE

Promotion 2012

Ecole Nationale Supérieure des Travaux Publics. Garidi. Kouba.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Thanks

Praise to Allah that guided us, and without would have been us to him never on the good way.

We thank our very dear parents for their supports and their patience.

We express all our gratitude to Mr.KHELFI for his exceptional framing, to his confidence, to its unceasing support and to his encouragement permanent.

And a particular thank, to Mr.fellel and Mr.ERIC CLAPTON and DAVID GUILMORE for all the help by the fruitful discussions that we had in the setting of our project.

We are also anxious to thank the set of the teachers of the ENSTP specially Mr.Ramki and M.lerrari for all information that they lavished us during the formation.

We thank jury's members that make us honor to preside and to examine this modest work.

To all those that helped us closely or from afar in the realization of this project of survey end.

MOUSSA

KHENFRI

YOUSOUF

HASSEN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Au nom d'ALLAH, le tout Miséricordieux, le très Miséricordieux
Je remercie ALLAH le tout Puissant, clément et Miséricordieux de m'avoir motivé à
réaliser ce modeste travail, ensuite je remercie infiniment mes parents, qui m'ont
encouragé et aidé à arriver à ce stade de formation.

Je dédie ce modeste travail à **ma très chère mère (FATIMA)**, qui m'a accompagné
durant les moments les plus pénibles de ce long parcours de mon éducation, celle qui a
fait preuve de ces plus copieux desseins pour me permettre de goûter le fardeau de ce
monde et de chercher la voie de ma vie avec ces précieux conseils, donc je devais
incessamment être de grande compétence et motivation. Cependant. Je prie ALLAH le
Miséricordieux qu'il te portera récompense, car la mienne ne sera guère complète,

Et te protège et te garde en bonne santé.

A **mon cher père (AHMED)** qui a sacrifié sa vie afin de me voir grandir et réussir dans
le parcours de l'enseignement. Celui qui a toujours resté à mes côtés dans les moments
rudes de ma vie.

A **Mes très chers frères : OUSSAMA ,ALI, IDRIS**

A tous mes cousins et cousines

A toute la famille **MOUSSA** sans exception.

A mon binôme et mon frère : **HASSEN FARACHA**

A mes amis : **RAFIQ(VV), ZOHIR(INDIA), YA3KOUB(akhina), FETHI(khachouna), SALAH(sponky
monkey), ABDALLAH(baguwandas), HSSICEN(3arglassa), SALIM(degri), SOFIANE(D D G), 3atman(
blibel)obama, khiro, 3aziz, NABIL, MO7 BESSADET, MALIK (seasam), 7AMZA CHWA, MOULOUD CHIWA
FERDJIOUA, NABIL, NASS EL-KHAYMA, WLIDAT VIEUX KOUBA
, MOUGLI, LAYLAY, HOTNIN, DOUMBRI, GABY, bob, MAMOU, FARESS, djabbar, m7and, yacin foyé w ga3**

l'équipe ta3 la cité.....

A mes amis d'enfance :

**MOUAD, OUSSAMA, MOULOUD, CHAKIB, RAFIK, HAMID, HOUSSAM , SLIMAN, NOUJIA W
KAMEL wlidat remblai.....**

*Sans oublié randa, lydia, khadidja, nesrine, nada, narimen... et toute les bb que j'ai
connues...*

et Toute **la promotion 2012**

A la future dame **MOUSSA**.

A tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation
de ce mémoire.

Enfin, à tous ceux qui me reconnaîtront.

YOUYOU

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Au nom d'ALLAH, le tout Miséricordieux, le très Miséricordieux
Je remercie ALLAH le tout Puissant, clément et Miséricordieux de m'avoir motivé à
réaliser ce modeste travail, ensuite je remercie infiniment mes parents, qui m'ont
encouragé et aidé à arriver à ce stade de formation.

Je dédie ce modeste travail à **ma très chère mère(nouara)**, qui m'a accompagné
durant les moments les plus pénibles de ce long parcours de mon éducation, celle qui a
fait preuve de ces plus copieux desseins pour me permettre de goûter le fardeau de ce
monde et de chercher la voie de ma vie avec ces précieux conseils, donc je devais
incessamment être de grande compétence et motivation. Cependant. Je prie ALLAH le
Miséricordieux qu'il te portera récompense, car la mienne ne sera guère complète,

Et te protège et te garde en bonne santé.

A **mon père (alioua)** qui a sacrifié sa vie afin de me voir grandir et réussir dans le
parcours de l'enseignement. Celui qui a toujours resté à mes côtés dans les moments
rudes de ma vie.

A **Mes très chers frères : FAROUK, BADIS, HAMZA, AMINE, DJAAFAR, ABBES.**

Et mes très chères sœurs : NADJIA, HABIBA, FARIKA, RABIA.

A tous mes neveu spécialement **SAMSSOUMA, NOUNOU et SA3DOUCHA**

A toute la famille **KHENFRI** sans exception.

A mon binôme et mon frère : **YOUSSOUF**

A mes amis :

**YACIN , DIDINE, HCISSEN , OBAMA, KHIRO, BAGUWANDASS, TOUMI, TCHOULO, DJIHAD, SAID, DEGRI, LEZHARI
, RAFIK, MAROUAN, CHAKIB, NOUFEL, HANI, DEGEUR, PINGUIN, ALILOU, NAJI, ALAE, HOCIN, BACHIR, OMAR, GHA
NO DJABBAR, MHEND, 3AZIZ, NABIL GLACE DES CHAFES, NADA, HINDA, MERIEM, VANESSA, LYDYA, JACOBE
, HMIDA, ZAKI, LEBANI, MOULOUD , ABDOU, SAMI, BOUELAM, LAEWAR, NABIL, ATMANE
, YASMINE, HADJER, RANDA**

.....et Toute **la promotion 2012**

A la future dame **KHENFRI.**

A tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à la réalisation
de ce mémoire.

Enfin, à tous ceux qui me reconnaîtront.

HASSEN

Sommaire

INTRODUCTION01
---------------------------	------------

PRESENTATION GENERALE.

I) Généralités sur la wilaya de Biskra	02
II) Présentation de projet	06

PARTIE I : PHASE APS

I) INTRODUCTION	11
II) Localisation des fuseaux retenus	11
III) Description des couloirs	11
IV) Description des variantes	14
V) Estimation des couts de construction	16
VI) Comparaison des variantes	19
VII) Conclusion	19

PARTIE II : PHASE APD.

Chapitre I : ETUDE DE TRAFIC.....	20
1) Introduction.....	20
2) Analyse du trafic.....	20
3) Différents type de trafic.....	20
4) Modèles de présentation de trafic.....	21
5) Calcul de la capacité.....	22
6) Application au projet.....	24

Chapitre II : TRACE EN PLAN.....	26
1) Introduction.....	26
2) Règles à respecter dans le tracé en plan.....	26
3) Les éléments du tracé en plan	26
4) Règles pour l'utilisation des rayons en plan.....	28
5) Surlargeur.....	29
6) Combinaison des éléments de tracé en plan	31
7) La vitesse de référence (de base).....	32
8) Paramètres fondamentaux.....	32
9) Choix des éléments géométriques.....	34
10) Calcul d'axe.....	39

Chapitre III : PROFIL EN LONG.....	44
1) Définition	44
2) Règles à respecter dans le tracé du profil en long.....	44
3) Coordination du tracé en plan et profil en long.....	45
4) Déclivités.....	45
5) Raccordements en profil en long.....	46
6) Détermination pratique du profil en long.....	48
7) Choix des éléments géométriques.....	50
8) exemple de calcul de profil en long.....	54
Chapitre VI: PROFIL EN TRAVERS.....	58
1) Définition.....	58
2) Les éléments du profil en travers.....	58
3) Classification du profil en travers.....	59
4) Application au projet.....	59
Chapitre V: ETUDE GEOTECHNIQUE.....	60
1) Introduction.....	60
2) Les objectifs principaux d'une étude géotechnique.....	60
3) Les différents essais en laboratoire.....	60
4) Les différents essais « in- situ »	68
5) Conditions d'utilisation des sols en remblais.....	69
Chapitre VI: DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE CHAUSSEE.....	70
1) Introduction.....	70
2) Les différents types de chaussées.....	70
3) Les différents facteurs déterminants pour le dimensionnement de la chaussée.....	73
4) Les principales méthodes de dimensionnement.....	74
5) Application au projet.....	76
6) Conclusion.....	82
Chapitre VII: CUBATURE.....	83
1) Introduction.....	83
2) Définition.....	83
3) Méthode de calcul des cubatures.....	83
4) Calcul des cubatures de terrassement.....	85

Chapitre VIII: ASSAINISSEMENT.....	86
1) Introduction.....	86
2) Objectif de l'assainissement.....	86
3) Assainissement de la chaussée.....	87
4) Définition des termes hydraulique.....	88
5) Dimensionnement de réseau d'assainissement à projeter.....	88
6) Application au projet.....	90
Chapitre IX: OUVRAGES D'ARTS.....	96
1) Introduction.....	96
2) Présentation de l'ouvrage.....	96
3) Choix de l'aménagement.....	98
Chapitre X: CHOIX ET CONCEPTION DU CARREFOUR.....	99
1) Introduction.....	99
2) Types de carrefours.....	99
3) Données utiles à l'aménagement des carrefours.....	100
4) Principes généraux d'aménagement des carrefours.....	100
5) Application au projet.....	101
6) Caractéristiques géométriques des carrefours.....	103
7) Etude de giratoire.....	104
Chapitre XII: SIGNALISATION.....	105
1) Introduction.....	105
2) Dispositifs de retenue.....	105
3) Signalisation.....	105
4) Les types de signalisation.....	105
5) Application au projet.....	107
Chapitre XIII : IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT.....	113
1) Introduction.....	113
2) cadre juridique.....	113
3) La description de l'état initial du site.....	113
4) Brève description du projet et principales composantes environnementales et sociales.....	113
5) Analyse des effets du projet sur l'environnement.....	114
6) Identification des impacts.....	114
7) Principaux impacts environnementaux et sociaux du projet.....	115
8) Programme d'atténuation et de bonification.....	116
9) Consultations publiques et exigences de diffusion de l'information.....	117

DEVIS ESTIMATIF ET QUANTITATIF.....118

CONCLUSION GENERALE.....120

BIBLIOGRAPHIE.....121

ANNEXES.

INTRODUCTION

A la fin du cycle de formation d'ingénieur d'état en travaux publics, les élèves ingénieurs passent un stage de trois mois de durée qui permettra d'évaluer et mettre en pratique leurs connaissances et de les synthétiser en pratique sur terrain.

Au cours de ce stage, et pour que l'élève ingénieur s'adapte avec les différentes étapes de l'étude d'un projet, l'école lui offre l'occasion d'étudier un projet réel qui lui demande beaucoup d'efforts afin de présenter un meilleur travail.

Parmi les différents domaines de travaux publics; on a choisi un projet routier « Etude en APS ET A.P.D au sud d'OUED DJEDDI d'une liaison entre LIOUA_ OUMACHE sur 10 KM du PK 20+000 au PK 30+000 avec étude d'un carrefour giratoire » portant de notre confiance qu'un développement d'un pays ne pourra être sans le développement des infrastructures des transports qui est facteur générateur du développement économique et social.

Tout en prenant en compte de l'évolution des règlements techniques de la conception routière qu'a connue le pays cette dernière décennie.

PRESENTATION GENERALE :

1) Généralités sur la wilaya de Biskra :

1. Le contexte général :

a) Aperçu historique :

Biskra était la capitale des Zibans et de l'Aurès, Vescera ou Ad Piscinam elle fut à la fois une ville Romaine et Numide dans l'Antiquité. Les Byzantins importeront des dattiers pour en faire la culture. Les Berbères Zénètes se sédentarisent et font de Biskra une ville prospère au Moyen Âge. Biskra (en arabe بسكرة) est une commune algérienne de la wilaya de Biskra dont elle est le chef-lieu Biskra est la capitale des Monts du Zab (Zibans)¹. Elle est la reine des Zibans (Arrous-ezzibane) et la porte du désert.

***Présentation de la wilaya :**

- *Superficie : 21 509,80 km².*
- *Population : 730.262 habitants*
- *Densité : 34 habts/ Km²*
- *Distance par rapport à la capitale Alger : 425 Kms environ au sud-est d'Alger.*

b) Situation géographique :

Biskra est située une altitude de 87 m. Ce qui fait d'elle une des villes les plus basses d'Algérie ,et à 115 km au sud-ouest de Batna, à 222 km au nord de Touggourt.

* **Limites géographiques :**

La Wilaya de Biskra est limitée :

- au Nord par la Wilaya de Batna ;*
- à l'Est par la Wilaya de Khenchela ;*
- à l'Ouest par la Wilaya de Djelfa ;*
- au Sud par la Wilaya de Ouargla.*

c) Géologie :

La wilaya de Biskra est située sur la limite de deux domaines géologiques, l'atlas saharien au nord et la plateforme saharienne au sud, ces deux domaines sont séparés par le couloir décrochant ; fortement plissé et accidenté, appelé l'accident sud atlasique.

Le secteur nord de la wilaya renferme des formations allant du Trias à l'Eocène, un espace-temps assez important permettant à une multitude de phases compressives et extensives d'exercer leurs contraintes sur les terrains sédimentaires, aboutissant à la création de l'atlas saharien présent avec un crétacé dominant dans la majorité des affleurements, cependant en profondeur on y trouve d'autres formations, avec d'autres faciès, correspondant à d'autres âges du secondaire. Au début du tertiaire « Eocène » les formations se sont déposées en discordance sur les ensembles précédemment cités.

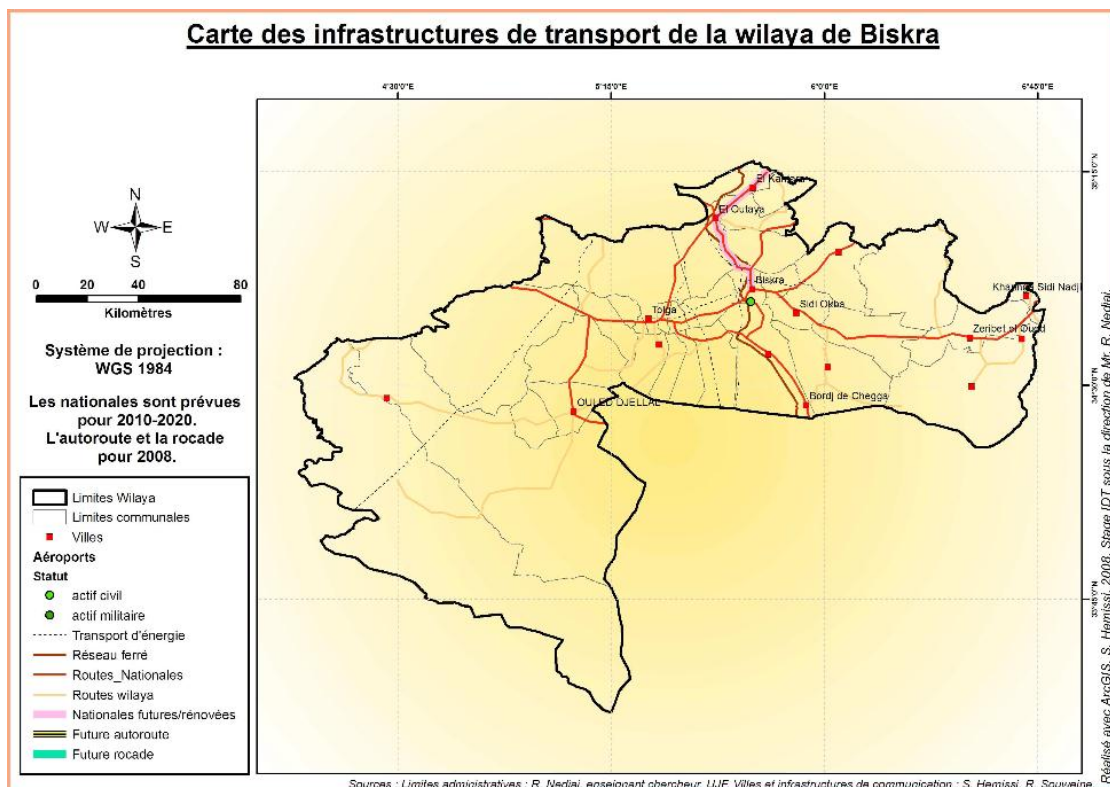
L'atlas saharien est représenté dans le secteur d'étude par les monts des Aurès.

Contrairement au domaine atlasique, le secteur sud « la plateforme saharienne » est un domaine tabulaire est très peu plissé, il est composé d'anticlinorium à flancs faiblement pentes, et constitués de terrain primaire recouvert par des formations plus récentes appartenant au tertiaire.

Le secteur concerné par cette étude est celui de la plateforme saharienne, que nous essayerons de définir dans ce rapport, néanmoins, les dépôts atlasique constituent le produit d'érosions récemment déposés aux sud des chaines atlasiques, sous les effets de drainage du bassin versant du bassin versant des Aurès. De ce fait une approche lithologique sur l'atlas saharien et nécessaire afin de comprendre la constitution des formations néogènes de notre zone d'étude.

d) INFRASTRUCTURES ECONOMIQUES:

Le réseau routier, ferroviaire et aéroportuaire de la wilaya de Biskra est relativement dense, assez bien maillé et peut se mesurer à travers le réseau des transports indiquée ci-dessous :



e) Agriculture :



Les opportunités agricoles portent principalement sur la culture du palmier dattier, concentrée généralement dans les Daïras de Tolga, Foughala et Oulal. Les autres Daïras, pour leur part, sont spécialisées surtout dans les cultures maraîchères. La superficie agricole très riche par ses sols fertiles couvre 77% de la superficie globale. La modernisation des systèmes de production devrait augmenter les rendements des produits agricoles. La précocité des récoltes et la qualité "bio" des produits agricoles sont des 3 opportunités concrètes en matière d'investissements à la demande locale et à l'exportation. La wilaya détient de par son histoire, des rendements inégalés sur le bassin méditerranéen, compte tenu de son climat et de ses sols sablonneux qui favorisent une double récolte notamment dans la céréaliculture.

Ces opportunités sont renforcées par les importantes ressources

Hydrauliques notamment souterraines dont les capacités sont de 788.16

Hm3.

2) PRESENTATION DE PROJET :

L'Algérie possède un réseau routier important, assurant près de 90% du volume des échanges dont le plus important est enregistré dans le réseau économique de base.

Dans ce contexte et dans le cadre du programme de l'année 2010, la Direction de l'administration locale de la wilaya de BISKRA, a lancé une consultation pour établir une étude au sud d'oued DJEDDI d'une liaison LIOUA – OUMACHE sur 30 Km.

1. DIAGNOSTIQUE DU SITE EXISTANT :

a) LOCALISATION DU PROJET :

La liaison débute à l'intersection avec le CW61 à 700m de l'ouvrage d'art existant sur (OUED DJEDDI), et se termine à la jonction avec la RN03, au sud d'oued DJEDDI



Début de la liaison



Fin de la liaison

Liaison LIOUA-OUMECHÉ sur 10 KM (PK20-PK30)

PRESENTATION GENERALE

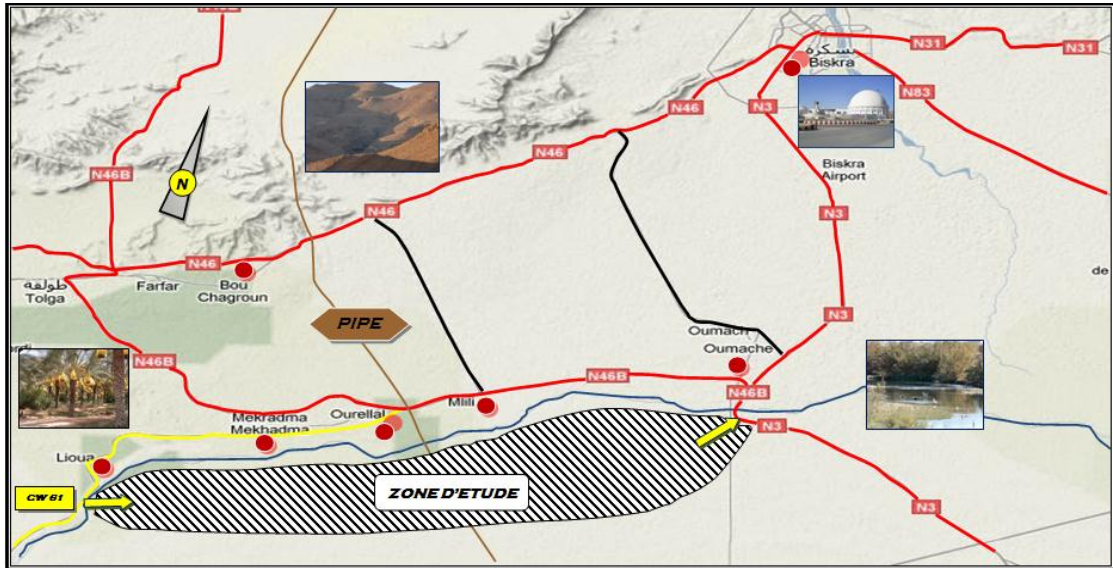


Figure 01 : plan de situation

b) LA TOPOGRAPHIE :

La visite du site nous a permis de relever les données essentielles concernant la liaison, qui est inscrite dans sa majeure partie dans une zone agricole et pastorales.

Sur la trajectoire de cette liaison la topographie des terrains traversés est quasiment plate de nature agricole et pastorale.

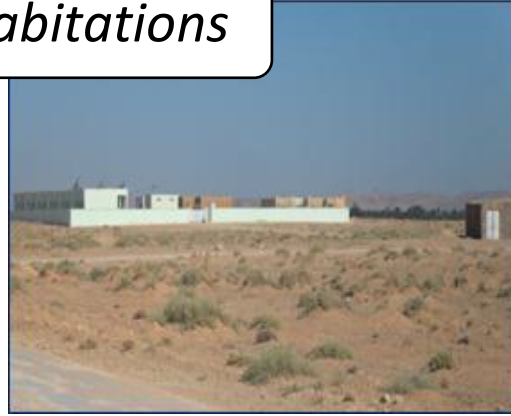
Topographie



c) LES CONTRAINTES :

La liaison se trouve dans une zone d'exploitation agricole et pastorale, mise à part les groupes d'habitations qui longent le tracé, et quelques contraintes (Oasis , Serres , groupes d'habitations ,des pipes et une voie ferrée...).

Groupe d'habitations



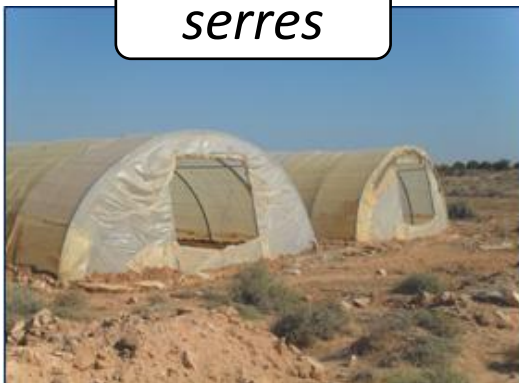
Oasis



Pipe



serres



Voie ferrée



2) OBJECTIF DU PROJET :

Les objectifs principaux de ce projet de liaison sont :

- *Assuré la fluidité du trafic sur le Chemin de Wilaya N°61 et de la Route Nationale N°46B vers la Route Nationale N°03 tout en évitant les villes de Lioua, Mekradma, Ourellal, Mlili et Oumache.*
- *Crée une desserte pour les citoyens habitants au sud de l'Oued Djeddi.*
- *L'amélioration du cadre de vie des citoyens de ces régions.*
- *L'amélioration de la sécurité routière de l'ensemble des usagers et des riverains qui est un enjeu du premier ordre.*
- *Développer la zone par des investissements dans le domaine de l'agriculture.*
- *Parfaire l'axe routier emprunté par les gens de la région, essentiellement pour des trajets domicile/travail*
- *L'amélioration de la qualité du réseau routier de la wilaya de Biskra, en utilisant les nouvelles normes en vigueur dans notre étude.*
- *L'amélioration des conditions de circulation et notamment la fluidité en période de pointe.*
- *La diminution du temps de parcours (raccourcis) pour le trafic de transit.*

PHASE APS

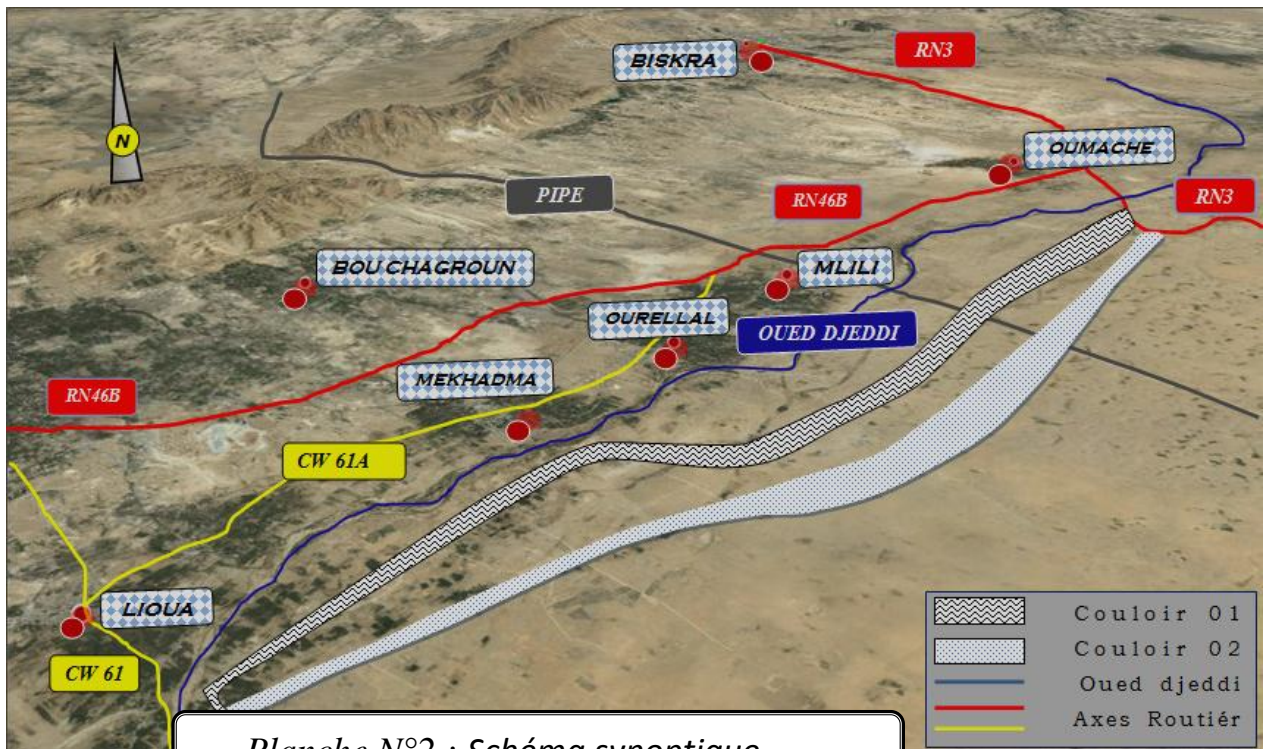
1) INTRODUCTION :

L'objectif de la phase avant-projet sommaire est de projeter deux ou plusieurs couloirs (quand le relief le permet) représentatifs du tracé de principe et la comparaison de ces couloirs sur les plans suivants :

- Caractéristiques techniques.
- Description et estimation des ouvrages.
- Comparaison des impacts.

2) Localisation des fuseaux retenus :

Notre projet consiste à une réalisation d'une liaison entre CW61-RN03 au niveau d'Oued Djeddi, le site caractérise un terrain plat sans contrainte important, dont on a deux couloirs à différent caractéristique, comme suit :



3) Description des couloirs :

1^{er} couloir :

Ce couloir qui longe Oued DJEDDI et qui est le plus proche couloir de ce dernier d'une distance variable de 75 à 2500 mètres, il empreinte la piste revêtue jusqu'à sa fin (d'une longueur de 8 Km) ensuite il continue

vers l'Est dans un relief quasiment plat dont la majeure partie est constituée de terres agricoles ; il franchit successivement les obstacles suivants :

- des exploitations agricoles et des serres.
- Des ruines romaines.
- La Voie ferrée et le Pipe.
- Des groupes d'habitations



Groupe d'habitation



Zone agricole



Ruines romaine



Voie ferrée

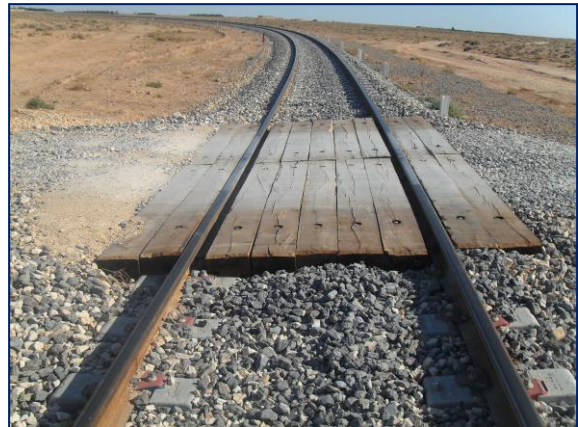
2^{ème} couloir :

Ce couloir est parallèle aussi à Oued DJEDDI et s'éloigne de ce dernier d'environ une distance variable de 150 à 4500 mètres, il a le même relief que le premier couloir dont la majeure partie c'est des terres agricoles, il franchit successivement les obstacles suivants :

- *Des exploitations agricoles et des serres.*
- *La Voie ferrée.*
- *La Pipe.*



Zone agricole



Voie ferrée



Pipe

4) Description des variantes :

L'exploitation de l'image satellitaire et la confirmation des données par des visites sur site nous a permis de déterminer deux (02) variantes réparties comme suit :

- *Variante N°1 dans le premier couloir.*
- *Variante N°2 dans le deuxième couloir.*

Variante 01 :

La variante N°01 (dans le couloir n°01) débute à l'intersection du CW61 avec le chemin revêtu qui se trouve à la sortie sud de la ville de Lioua, le tracé suit cette route revêtue jusqu'à sa fin sur environ 8Km ; il traverse Oued Djeddi par l'ouvrage d'art existant et longe les terrains agricoles et des constructions ainsi que des palmiers , ensuite il change de direction vers le (Sud -Est) d'oued DJEDDI ; en passant par plusieurs exploitations agricoles et traverse un pipe puis la voie ferrée et se termine par le raccordement avec RN03.

Cette variante se trouve sur environ 1/3 du tracé sur la route revêtue existante.

Variante 02 :

La variante N°02 (dans le deuxième couloir) débute aussi à l'intersection du CW61 avec le chemin revêtu qui se trouve à la sortie sud de la ville de Lioua.

Le tracé longe des pistes agricoles jusqu'à une longueur de 8500m où se trouve la mosquée de SIDI EBDERRAHMANE EL AKHTARI (à environ

150m au Sud), il passe près d'une école primaire et des constructions ensuite il change de direction vers le Sud-Est et reste parallèle à la conduite de gaz en passant par des exploitations agricoles et des serres, ensuite la Liaison traverse une pipe et la voie ferrée qui prend fin au niveau RN03.

Cette variante et la variante intermédiaire qui desserve la majorité de la population qui se trouve au Sud d'Oued Djeddi.

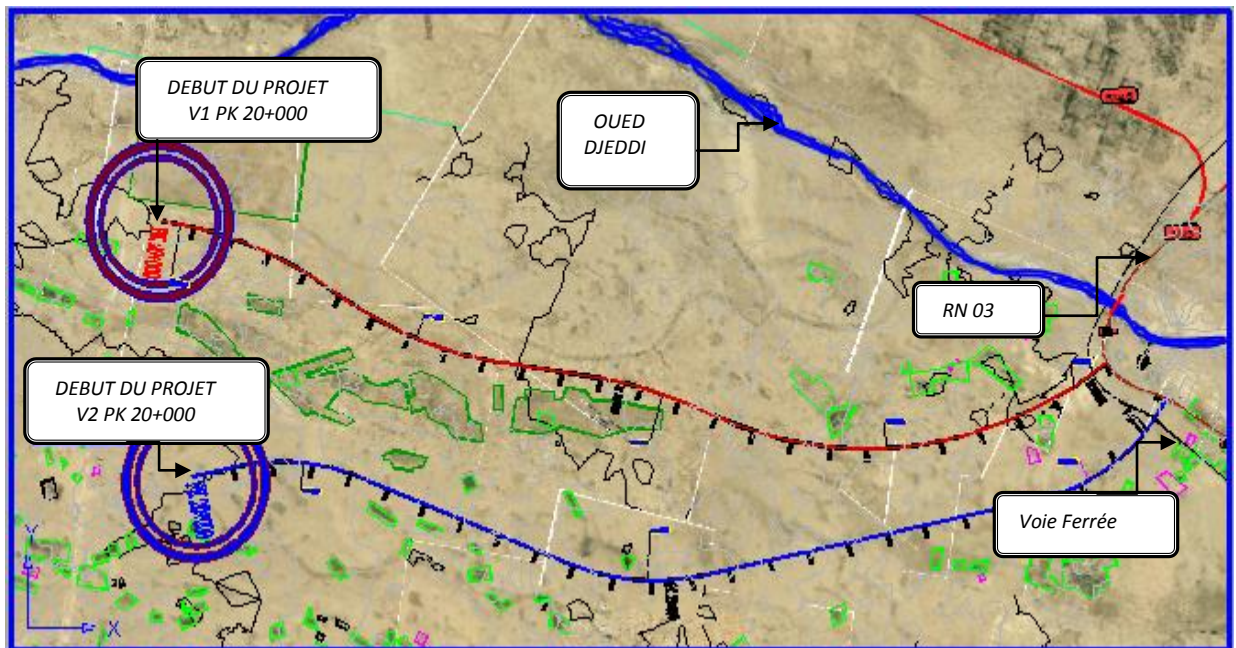


Planche N°2 : Schéma synoptique

5) Estimation des couts de construction(PK 20+000-PK 30+000) :

Bordereaux des prix unitaire :

DESIGNATION	UNITE	PRIX UNITAIRE
Décapage de la terre végétale	m3	80
Terrassement :		
• Déblais mise en dépôt.	m3	450
• remblais en provenance d'emprunt <5 Km.	m3	650
Chaussée :		
• Couche en TVO pour l'accotement.	m 3	1200
• Couche de fondation en GC.	m3	2200
• Couche de base en GB (densité 2.2 T/m3).	T	6200
• Couche d'imprégnation (1.00 à 1.4 kg/m2).	m2	75
• Couche de roulement en BB (densité 2.4 T/m3).	T	6400

Estimation des ouvrages d'arts :

- Celle –ci est faite au mètre carré de tablier en utilisant le prix unitaire pratiqué en Algérie et qui est de l'ordre 250.000,00 DA/m² de tablier.
- On distingue deux types d'ouvrages :
 - Ouvrages pour franchissement des oueds important.
 - Ouvrages pour franchissement de la vois ferrée.
- Pour notre projet on prend une largeur de 10 m pour le tablier.

Estimation de la chaussée :

Calcul des prix au mètre linéaire de la plate forme.

1- Couche de roulement en BB (épaisseur 8cm, densité 2.4 T/m3) :

- Volume : $7 \times 0.08 \times 1 = 0.56 \text{ m}^3$.
- Poids : $0.56 \times 2.4 = 1.34 \text{ T}$.
- Estimation : $1.34 \times 4600 = 8601,60 \text{ DA}$.

2- Couche d'accrochage (0.8 kg/m2) :

- Surface : $7 \times 1 = 7 \text{ m}^2$.
- Estimation : $7 \times 75 = 525,00 \text{ DA}$.

3- Couche de base en GB (épaisseur 15cm, densité 2.2 T/m3) :

Liaison LIOUA-OUMECHE sur 10 KM (PK20-PK30)

PHASE APS

- Volume : $7 \times 0.15 \times 1 = 1.05 \text{ m}^3$.
- Poids : $1.05 \times 2.2 = 2.31 \text{ T}$.
- Estimation : $2.31 \times 6200 = 14322,00 \text{ DA}$.

4- Couche d'imprégnation à l'émulsion 0.8 kg/m²) :

- Surface : $7 \times 1 = 7 \text{ m}^2$.
- Estimation : $7 \times 75 = 525,00 \text{ DA}$.

4-Couche de fondation en GC (épaisseur 30cm) :

- Volume : $11 \times 0.3 \times 1 = 3.3 \text{ m}^3$.
- Estimation : $3.3 \times 2200 = 7260,00 \text{ DA}$.

5-Couche en TVO pour l'accotement :

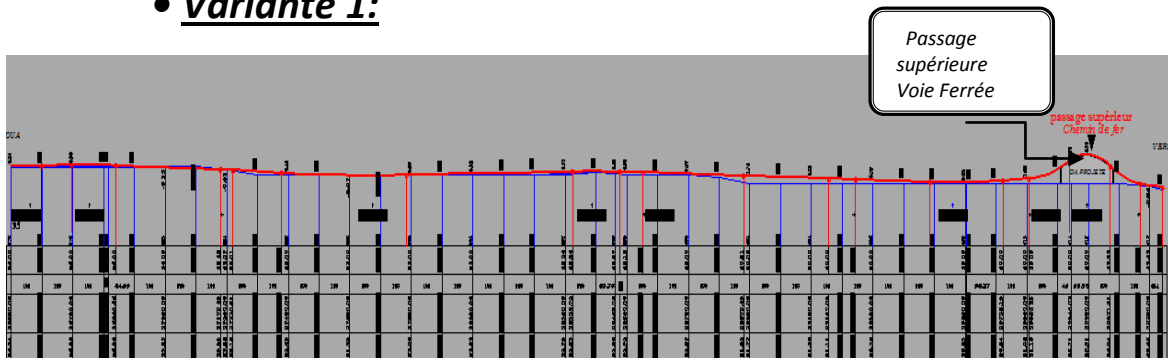
- Volume : $1.8 \times 0.23 \times 1 = 0.414 \text{ m}^3$.
- Estimation : $0.414 \times 1200 = 496,80 \text{ DA}$.

Coût pour une chaussée à deux voies :

$8601,60 + 525,00 + 14322,00 + 525,00 + 7260,00 + 496,80 = 31.730,40 \text{ DA/ml}$

Coût Estimatif de chaque variante :

• **Variante 1:**



• **Partie ouvrage d'art :**

Désignation	Nombre OA	Longueur (m)	Surface (m ²)	Prix unitaire (DA)	Montant (DA)
Passage supérieur sur voie ferrée.	1	25	250	250 .000,00	62.500.000,00
Total					62.500.000,00

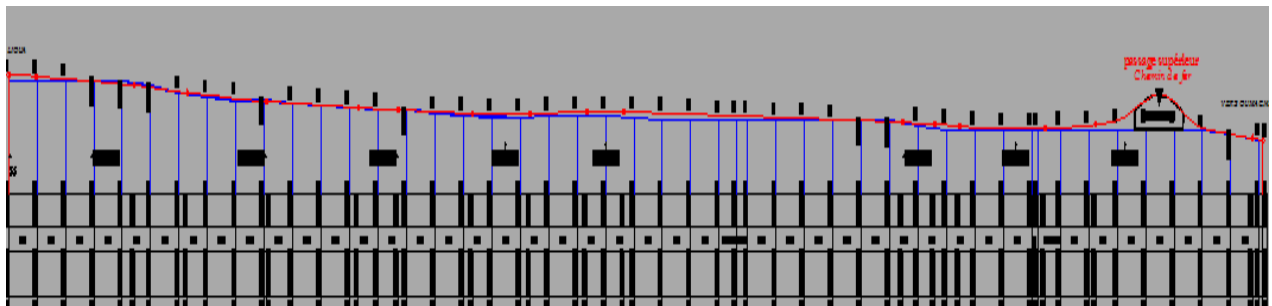
Liaison LIOUA-OUMECHÉ sur 10 KM (PK20-PK30)

PHASE APS

- **Partie route** : longueur 10 km+300m

Désignation	Unité	prix unitaire (DA)	Quantité	Montant (DA)
<u>Terrassement :</u>				
-Décapage de la terre végétale :	m ³	80	28261	2.260.880,00
-Déblais mise en dépôt :	m ³	450	0	00,00
-remblais en provenance d'emprunt <5 Km :	m ³	650	121811	79.177.150,00
Total terrassement				81.438.030,00
Chaussée	ml	31.730,40	10300	326.823.120,00
Ouvrage d'art				62.500.000,00
Total général				470.761.150,00

- **Variante 2 :**



- **Partie ouvrage d'art :**

Désignation	Nombre OA	Longueur (m)	Surface (m ²)	Prix unitaire (DA)	Montant (DA)
Passage supérieur sur voie ferrée	1	25	250	250 .000,00	62.500.000,00
Total					62.500.000,00

- **Partie route** : longueur 10 km+412m

Désignation	Unité	prix unitaire (DA)	Quantité	Montant (DA)
<u>Terrassement :</u>				
-Décapage de la terre végétale :	m ³	80	27238	2.179.040,00
-Déblais mise en dépôt :	m ³	450	00	00,00
-remblais en provenance d'emprunt <5 Km :	m ³	650	114218	74.241.700,00
Total terrassement				76.420.740,00
Chaussée	ml	31.730,40	10412	330.376.924,80
Ouvrage d'art				62.500.000,00
Total général				469.297.664,80

6) Comparaison des variantes :

Désignation	Variante1	Variante2
Longueur Total (m)	10300	10412
Rayon minimal utilisé dans le tracé en plan(m)	1800	1800
Rayon maximal utilisé dans le tracé en plan(m)	4000	2500
Nombre de virages	5	4
Déclivité maximale (%)	1.13	0.78
Volume des Remblais (m ³)	130432	121904
Volume des déblais (m ³)	8621	7686
Nombre d'ouvrages d'art	1	1
Coût total de construction (DA)	470.761.150,00	469.297.664,80

Variante 1 :

Cout de construction : 477.487.994,80 DA (45.423.134,97DA/Km)	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Coût de construction moyen.</i> • <i>Desserve la population qui se trouve éloigné des chefs-lieux des communes</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>grand terrassements.</i> • <i>Près d'Oued DJEDDI</i>

Variante 2 :

Cout de construction : 457.901.527,20 DA (44.164.884,95 DA/Km)	
Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> • <i>Tracé intermédiaire qui couvre la majorité de la zone au sud d'Oued Djeddi.</i> • <i>Moins de terrassements.</i> • <i>Elle attire les investisseurs dans le domaine de l'agriculture et d'autres activités (elle passe par la majorité des exploitations agricoles)</i> • <i>Loin d'Oued DJEDDI</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Longueur importante.</i>

7) Conclusion :

L'analyse comparative des deux variantes, nous a permis d'opter pour la variante N°2 qui présente les critères techniques et économiques les plus avantageuses.

PHASE APD

CHAPITRE I :

ETUDE DE TRAFIC

Chapitre I: étude de trafic

1) Introduction:

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

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

2) Analyse du trafic :

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

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

- *La statique générale.*
- *Le comptage sur route (manuel et automatique).*
- *Une enquête de circulation.*

3) Différents type de trafic :

On distingue quatre types de trafic:

a) Trafic normal:

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

b) Trafic induit:

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

c) Trafic dévié:

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

d) Trafic total: *C'est la somme du trafic annuel et du trafic dévié.*

4) MODELES DE PRESENTATION DE TRAFIC:

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

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

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

a) Prolongation de l'évolution passée:

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

Le trafic T_n à l'année n sera:

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

Où :

$$\left\{ \begin{array}{l} T_0 : \text{est le trafic à l'arrivée pour l'origine.} \\ \tau : \text{est le taux de croissance.} \end{array} \right.$$

b) Corrélation entre le trafic et les paramètres économiques:

Elle consiste à rechercher dans le passé une corrélation entre le niveau de trafic d'une part et certains indicateurs macro-économiques :

- Produit national brut (PNB).
- Produits des carburants, d'autres part, si on pense que cette corrélation restera à vérifier dans le taux de croissance du trafic, mais cette méthode nécessite l'utilisation d'un modèle de simulation, ce qui sort du cadre de notre étude.

c) Modèle gravitaire:

Il est nécessaire pour la résolution des problèmes concernant les trafics actuels au futur proche, mais il se prête mal à la projection.

d) Modèle de facteurs de croissance:

Ce type de modèle nous permet de projeter une matrice origine – destination. La méthode la plus utilisée est celle de FRATAR qui prend en considération les facteurs suivants:

- Le taux de motorisation des véhicules légers et leur utilisation.
- Le nombre d'emploi.
- La population de la zone.

Cette méthode nécessite des statistiques précises et une recherche approfondie de la zone à étudier.

Remarque:

Pour notre cas, nous utilisons la méthode « **prolongation de l'évolution passée** » vu sa simplicité et parce qu'elle intègre l'ensemble des variables économiques de la région.

5) CALCUL DE LA CAPACITE:

On définit la capacité de la route par le nombre maximale des véhicules pouvant raisonnablement passé sur une section donnée d'une voie dans une direction (ou deux directions) avec des caractéristiques géométriques et de circulation pendant une période de temps bien déterminée.

La capacité s'exprime sous forme d'un débit horaire.

a) Trafic à un horizon donné:

Du fait de la croissance annuelle du trafic.

$$TJMA_n = TJMA_0 (1 + \tau)^n$$

Tel que:

- $TJMA_n$: trafic journalier moyen à l'année n .
- $TJMA_0$: trafic journalier moyen à l'année 0.
- τ : taux d'accroissement annuel.
- n : nombre d'année à partir de l'année d'origine.

b) Trafic effectif:

C'est le trafic par unité de véhicule, il est déterminé en fonction du type de route et de l'environnement.

$$T_{eff} = [(1-Z) + PZ] TJMA_n$$

Tel que :

Z : le pourcentage de poids lourds.

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

Le tableau ci-dessous nous permet de déterminer le coefficient d'équivalence « P » pour poids lourds en fonction de l'environnement et les caractéristiques de notre route.

Tableau 1 : Coefficient d'équivalence « P »

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

c) Evaluation de la demande:

C'est le nombre de véhicules susceptibles d'emprunter la route à l'année d'horizon.

$$Q = 0.12T_{\text{eff}} \quad (\text{UVP/h})$$

d) Evaluation de l'offre:

C'est le débit admissible que peut supporter une route :

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

Tel que :

C_{th} : la capacité théorique.

K_1 : coefficient qui dépend de l'environnement.

K_2 : coefficient tient compte de l'environnement et de la catégorie de la route.

Tableau 2 : Coefficient « K1 »

Environnement	E1	E2	E3
K1	0.75	0.85	0.9 à 0.95

Tableau 4 : Capacité théorique « C_{th} »

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

Tableau 3 : Coefficient « K2 »

Environnement	Catégorie de la route				
	C1	C2	C3	C4	C5
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

e) Calcul du nombre de voies :

Chaussée bidirectionnelle :

- On compare Q à Q_{adm} pour les divers types de routes et on prend le profil permettant d'avoir :

$$Q \leq Q_{\text{adm}}$$

Chaussée unidirectionnelle :

- *Le nombre de voies par chaussée est le nombre le plus proche du « N » avec :*

$$N = \frac{s \cdot Q}{Q_{adm}}$$

Tel que :

S : coefficient de dissymétrie, en général égal à 2/3.

Q_{adm} : débit admissible par voie.

6) Application au projet :

a) Les données de trafic :

Selon les résultats des comptages et de prévisions, effectués par le service spécialisé de la DTP de BISKRA nous avons :

- *TJMA₂₀₁₀ = 2900 v/j*
- *Année de référence : 2010.*
- *Année de mise en service : 2013.*
- *Le pourcentage des poids lourds : Z = 30%.*
- *Taux de croissance annuelle de trafic : τ = 4%.*
- *La durée de vie : 20 ans.*

b) Dimensionnement de la liaison :

On a :

- *P = 3 (Route à bonne caractéristique, environnement E1).*
- *K1 = 0,75 (environnement E1).*
- *K2 = 1,00 (E1, C2).*

$$TJMA_{2013} = TJMA_{2010} (1 + \tau)^3$$

$$TJMA_{2013} = 2900 (1 + 0.04)^3$$

$$TJMA_{2013} = 3262 \text{ v/j.}$$

$$TJMA_{2033} = 3262 (1 + 0.04)^{20}$$

$$TJMA_{2033} = 7147 \text{ v/j.}$$

$$T_{eff2033} = [(1-Z) + PZ] TJMA_{2033}$$

$$T_{eff203} = [(1 - 0.3) + 3 \times 0.3] 7147$$

$$T_{eff2033} = 11435 \text{ uvp/j.}$$

$$Q_{2033} = 0.12 \times T_{eff2033}$$

$$Q_{2033} = 0.12 \times 11435$$

$$Q_{2033} = 1372 \text{ uvp/h.}$$

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

$$C_{th} = Q / (K_1 \times K_2).$$

$$C_{th} \geq 1372 / (0.75 \times 1).$$

$$C_{th} \geq 1829 \text{ uvp/h.}$$

On prend $C_{th} = 1900 \text{ uvp/h.}$

D'après **B40** on adopte pour la liaison un profil de 2 voies de 3,5 m de largeur et 1,5 m pour l'accotement.

c) L'année de saturation :

On détermine la durée de vie avant saturation de la liaison en 2 voies par la formule suivante :

$$Q_F = Q_D$$

1- Calcul de Q_F :

$$Q_F = K_1 \times K_2 \times C_{th}$$

$$Q_F = 0.75 \times 1.00 \times 1900 = 1425 \text{ uvp/j}$$

2- Calcul de Q_D :

$$Q_{D2013} = 0.12 T_{effe n}$$

$$Q_{D2013} = 0.12 \times ((1 - Z) + P \times Z) \times TJMA_n$$

$$Q_{D2013} = 0.12 \times ((1 - 0.3) + 3 \times 0.3) \times TJMA_n$$

$$Q_{D2013} = 0.192 \times TJMA_n$$

$$TJMA_n = TJMA_{2013} (1 + \tau)^n$$

$$TJMA_n = 3262 (1.04)^n$$

$$Q_{D2013} = 626,304 (1.04)^n$$

$$Q_F = Q_D$$

$$1425 = 626,304 (1.04)^n \Rightarrow n = \log(2.3) / \log(1.04) = 21 \text{ ans.}$$

Donc l'année de saturation = 2013 + 21 = 2034.

CHAPITRE II :

TRACE EN PLAN

Chapitre II: Tracé en plan

1) Introduction :

Le tracé en plan est une succession des droites reliées par des liaisons. Il représente la projection de l'axe routier sur un plan horizontal qui peut être une carte topographique ou un relief schématisé par des courbes de niveau.

Les caractéristiques des éléments constituant le tracé en plan doivent assurer les conditions de confort et de stabilité et qui sont données directement dans les codes routiers en fonction de la vitesse de base et le frottement de la surface assuré par la couche de roulement.

2) Règles à respecter dans le tracé en plan :

Les normes exigées et utilisées dans notre projet sont résumées dans le B40, il faut respecter ces normes dans la conception ou dans la réalisation. Dans ce qui suit, on va citer certaines exigences qui nous semblent pertinentes.

- *L'adaptation de tracé en plan au terrain naturel afin d'éviter les terrassements importants.*
- *Le raccordement du nouveau tracé au réseau routier existant.*
- *Eviter de passer sur des terrains agricoles et des zones forestières.*
- *Eviter au maximum les propriétés privées.*
- *Eviter le franchissement des oueds afin d'éviter le maximum d'ouvrages d'arts et cela pour des raisons économiques.*
- *Eviter les sites qui sont sujets à des problèmes géologiques.*
- *Limiter le pourcentage de longueur des alignements entre 40% et 60% de la longueur totale de tracé.*

3) Les éléments du tracé en plan :

L'axe du tracé en plan est constitué d'une succession des alignements, des liaisons et des arcs de cercles :

a- Les alignements :

Il existe une longueur minimale d'alignement L_{min} qui devra séparer deux courbes circulaires de même sens. Cette longueur sera prise égale à la distance parcourue pendant 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 en C ou Ovale.

La longueur maximale L_{max} est prise égale à la distance parcourue pendant 60 secondes.

$$L_{max}=60V \text{ avec } V \text{ en (m/s)}$$

$$L_{min}=5 V \text{ avec } V \text{ en (m/s)}$$

b- Arc de cercle :

Trois éléments interviennent pour limiter la courbe :

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

• Stabilité en courbe :

Le véhicule subit en courbe une instabilité à l'effet de la force centrifuge, afin de réduire cet effet on incline la chaussée transversalement vers l'intérieur, pour éviter le glissement des véhicules, en fait de fortes inclinaisons et augmenter le rayon.

Dans la nécessité de fixer les valeurs de l'inclinaison (dévers) ce qui implique un rayon minimal.

• Rayon horizontal minimal absolu :

$$RH \text{ min} = \frac{V_r^2}{127 (ft + d_{max})}$$

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

• Rayon minimal normal :

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

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

• Rayon au dévers minimal :

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

Dévers associé $d_{min} = 2.5\%$.

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

- Rayon minimal non déversé :

Si le rayon est très grand, la route conserve son profil en toit et le dévers est négatif pour l'un des sens de circulation ; le rayon min qui permet cette disposition est le rayon min non déversé (RHnd).

$$RHnd = \frac{Vr^2}{127,0,035} \longrightarrow \text{Cat 1-2}$$

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

Avec :

$$f' = 0,07 \longrightarrow \text{cat 3}$$

$$f' = 0,075 \longrightarrow \text{cat 4-5}$$

4) Règles pour l'utilisation des rayons en plan :

Il n'y a aucun rayon inférieur à RHm, on utilise autant des valeurs de rayon \geq à RHn que possible.

Les rayons compris entre RHm et RHd sont déversés avec un dévers interpolé linéairement en $1/R$ arrondi à 0,5% près entre d_{\max} et $d_{(RHm)}$.

Si $RHm < R < RHn$:

$$d = d_{\max} + \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{RHm} \right) \frac{d_{\max} - d_{RHn}}{\frac{1}{RHm} - \frac{1}{RHn}}$$

Entre $d_{(RHn)}$ et d_{\min} si $RHn < R < RHd$:

$$d = d_{\min} + \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{RHd} \right) \frac{d_{\min} - d_{RHn}}{\frac{1}{RHd} - \frac{1}{RHn}}$$

- Les rayons compris entre RHd et RHnd sont en dévers minimal d_{\min} .
- Les rayons supérieurs à RHnd peuvent être déversés s'il n'en résulte aucune dépense notable et notamment aucune perturbation sur le plan de drainage.
- Un rayon RHm doit être encadré par des RHn.

Remarque :

On essaye de choisir le plus grand rayon possible en évitant de descendre en dessous du rayon minimum préconisé.

5) Surlargeur :

Un long véhicule à 2 essieux, circulant dans un virage, balaye en plan une bande de chaussée plus large que celle qui correspond à la largeur de son propre gabarit.

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

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

L : longueur du véhicule (valeur moyenne $L = 10$ m).

R : rayon de l'axe de la route ≤ 200 m.

c- Les raccordements progressifs « CLOTHOÏDE » :

Le passage de l'alignement droit au cercle ne peut se faire brutalement, mais progressivement (courbe dont la courbure croît linéairement de $R=\infty$ jusqu'à $R=\text{constant}$), pour assurer :

- ✓ La stabilité transversale de véhicule.
- ✓ Le confort des passagers.
- ✓ La transition de la chaussée
- ✓ Le tracé élégant, souple, fluide, optiquement et esthétiquement satisfaisant.

Il y a beaucoup des courbes de raccordement Pour assurée ce confort. Mais la Clothoïde est la seule courbe qui sera appliquée dans les projets de route.

- Expression de la Clothoïde :

La courbure est linéairement proportionnelle à l'abscisse curviligne L (ou longueur de la Clothoïde).

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

On pose : $\frac{1}{C} = A^2 \Rightarrow$

$$A^2 = L.R$$

C'est -à- dire que pour le paramètre A choisi, le produit de la longueur L et du rayon R est constant.

- Les éléments de la Clothoïde :

ΔR : Mesure de décalage entre l'élément droit de l'arc du cercle (le ripage)

σ : Angle polaire (angle de corde avec la tangente)

L : longueur de la branche de la Clothoïde

X_m : Abscisse du centre du cercle

K_E : Extrémité de la Clothoïde

A : Paramètre de la Clothoïde

K_A : Origine de la Clothoïde

τ : Angle des tangentes

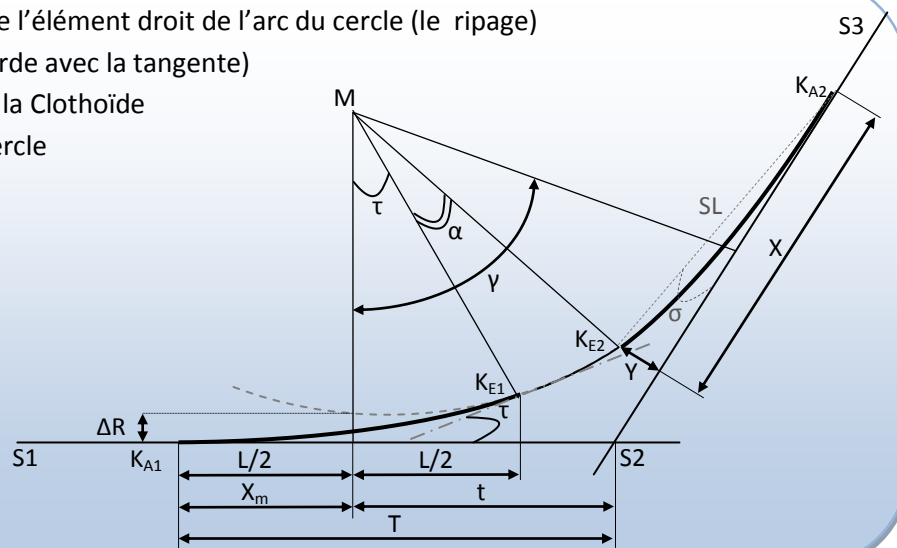
SL : Corde ($K_A - K_E$)

M : Centre de cercle

X : Abscisse de K_E

Y : Origine de K_E

t : tangente courte



- Les conditions de raccordement :

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

- Condition optique :

C'est une condition qui permet d'assurer à l'utilisateur une vue satisfaisante de la route et de ses obstacles éventuels.

L'orientation de la tangente doit être supérieure à 3° pour être perceptible à l'œil.

$$\tau \geq 3^\circ \quad \text{soit} \quad \tau \geq 1/18 \text{ rad.}$$

$$\tau = L/2R > 1/18 \text{ rad} \Rightarrow L \geq R/9 \text{ soit } A \geq R/3.$$

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

Pour $R < 1500 \Rightarrow \Delta R = 1\text{m}$ (éventuellement 0.5m) d'où $L = (24 R \Delta R)^{1/2}$

Pour $1500 < R < 5000 \text{ m}$ $\tau = 3^\circ$ c'est-à-dire $L = R/9$

Pour $R < 5000 \Rightarrow \Delta R$ limité à 2.5m soit $L = 7.75(R)^{1/2}$

- Condition de confort dynamique :

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

La variation de l'accélération transversale est : $(\frac{v^2}{R} - g \cdot \Delta d)$ Ce dernier est limité à une fraction de l'accélération de pesanteur $Kg = g/0.2VB$

Avec une gravitation $g = 9.8\text{m/s}$ on opte :

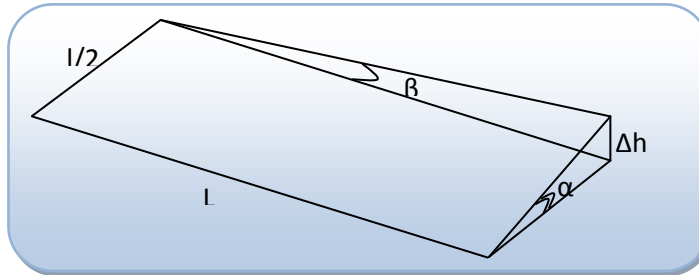
$$L \geq \frac{V_B^2}{18} \left(\frac{V_B^2}{127 \cdot R} - \Delta d \right)$$

V_B : vitesse de base (Km/h).

R : le rayon (m).

Δd : la variation de divers ($\Delta d = d_{final} - d_{init}$) (%)

- Condition de gauchissement :



La demi-chaussée extérieure au virage de C.R est une surface gauche qui imprime un mouvement de balancement au véhicule le raccordement doit assurer un aspect satisfaisant dans les zones de variation de dévers.

A cet effet on limite la pente relative de profil en long du bord de la chaussée déversé et de son axe de telle sorte $\Delta p \leq \frac{0.5}{V_B}$

Nous avons :

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

l : largeur de chaussée

6) Combinaison des éléments de trace en plan :

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

a- Courbe en S :

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

b- Courbe à sommet :

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

c- Courbe en Ovale:

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

d- Courbe en C :

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

7) La vitesse de référence (de base) :

La vitesse de référence (V_B) c'est le paramètre qui permet de déterminer les caractéristiques géométriques minimales d'aménagement des points singuliers. Pour le confort et la sécurité des usagers, la vitesse de référence ne devrait pas varier sensiblement entre les sections différentes, un changement de celle-ci ne doit être admis qu'en coïncidence avec une discontinuité perceptible à l'utilisateur (traverser d'une ville, modification du relief, etc...).

Choix de la vitesse de référence : Le choix de la vitesse de référence dépend de :

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

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

On entend par conditions normales:

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

8) Paramètres fondamentaux :

Notre projet s'agit d'une route de catégorie **C2**, dans un environnement **E1**, avec deux vitesses de bases $V_B = 80$ km/h et $V_B = 40$ km/h.

Ces données nous aident à tirer les caractéristiques suivantes qui sont inspirées de la norme **B40** :

Paramètres	Symboles	Valeurs
• Vitesse (km/h)	V_B	80
• Longueur minimale (m)	L_{min}	112
• Longueur maximale (m)	L_{max}	1333
• Devers minimal (%)	d_{min}	2.5
• Devers maximal (%)	d_{max}	7
• Temps de perception réaction (s)	t_i	2
• Frottement longitudinal	f_l	0.39
• Frottement transversal	f_t	0.13
• Distance de freinage (m)	d_o	65
• Distance d'arrêt (m)	d_i	109
• Distance de visibilité de dépassement minimale (m)	d_m	320
• Distance de visibilité de dépassement normale (m)	d_n	480
• Distance de visibilité de manœuvre de dépassement (m)	dmd	200
• RHm (m) (devers associe %)	RHm	250 (7 %)
• RHN (m) (devers associe %)	RHN	450 (5 %)
• RHd (m) (devers associe %)	RHd	1000(2.5 %)
• RHnd (m) (devers associe %)	RHnd	1400 (-2.5 %)

D'après tout ce qui précède les éléments utilisés dans notre projet sont comme suite :

✓ Les rayons:

Rayon (m)	nombre	devers associe (%)
5000	1	-2.5
4500	2	-2.5
4000	1	-2.5
2000	1	-2.5
1250	1	2.5

✓ Les alignements (max et min):

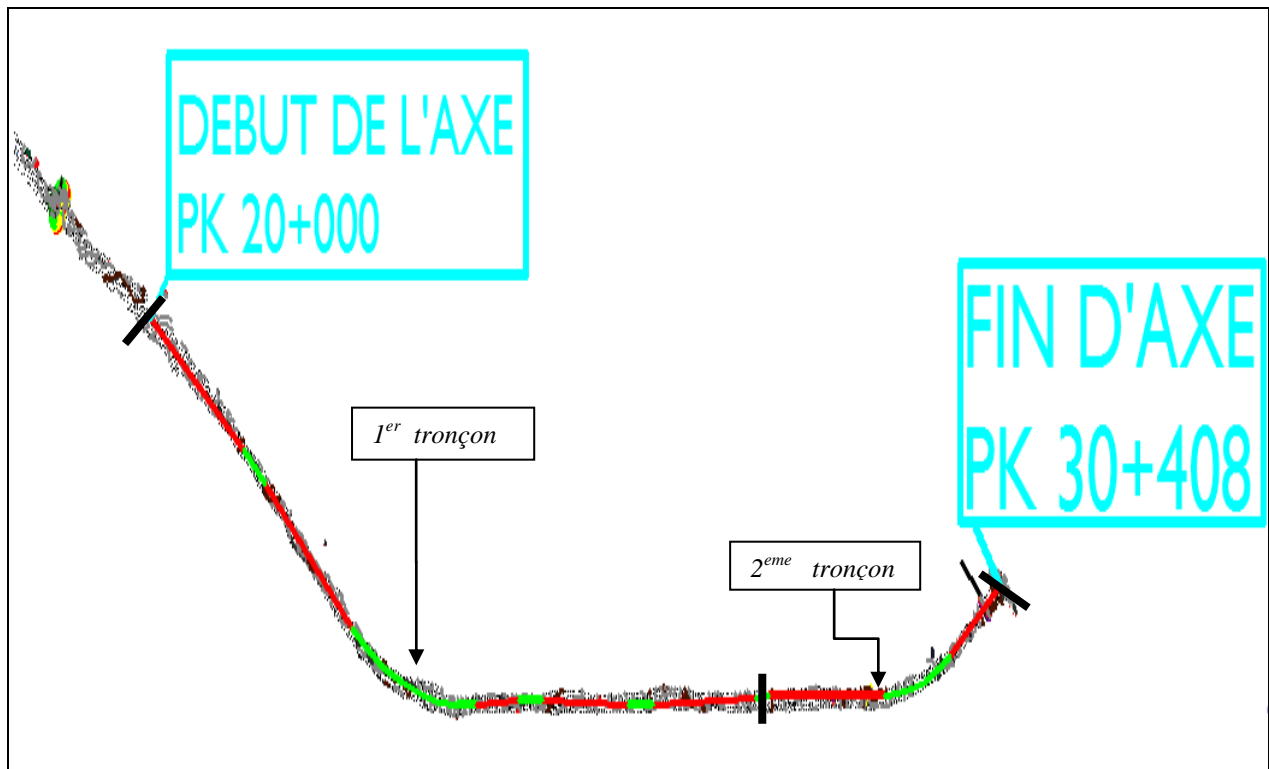
$$L_{max} = 1302.949 \text{ m} < L_{max}(B40).$$

$$L_{min} = 463.599 \text{ m} > L_{min}(B40).$$

✓ Le pourcentage de la longueur des alignements est de 67% de la longueur totale de tracé.

9) Choix des éléments géométriques :

Notre tracé est réparti sur deux tronçons, à raison de la variante des contraintes existantes d'une part et d'autre du relief topographique.



➤ le 1^{er} tronçon entre le PK 20+00 et le PK 27+643, on distingue que le niveau du terrain est plat sans importante contraintes. Donc c'est possible de faire un alignement droit entre deux PK. Mais la longueur maximale s'exige à faire des rayons intermédiaires pour minimiser ce grand alignement, dans le but d'éviter des inconvénients, notamment :

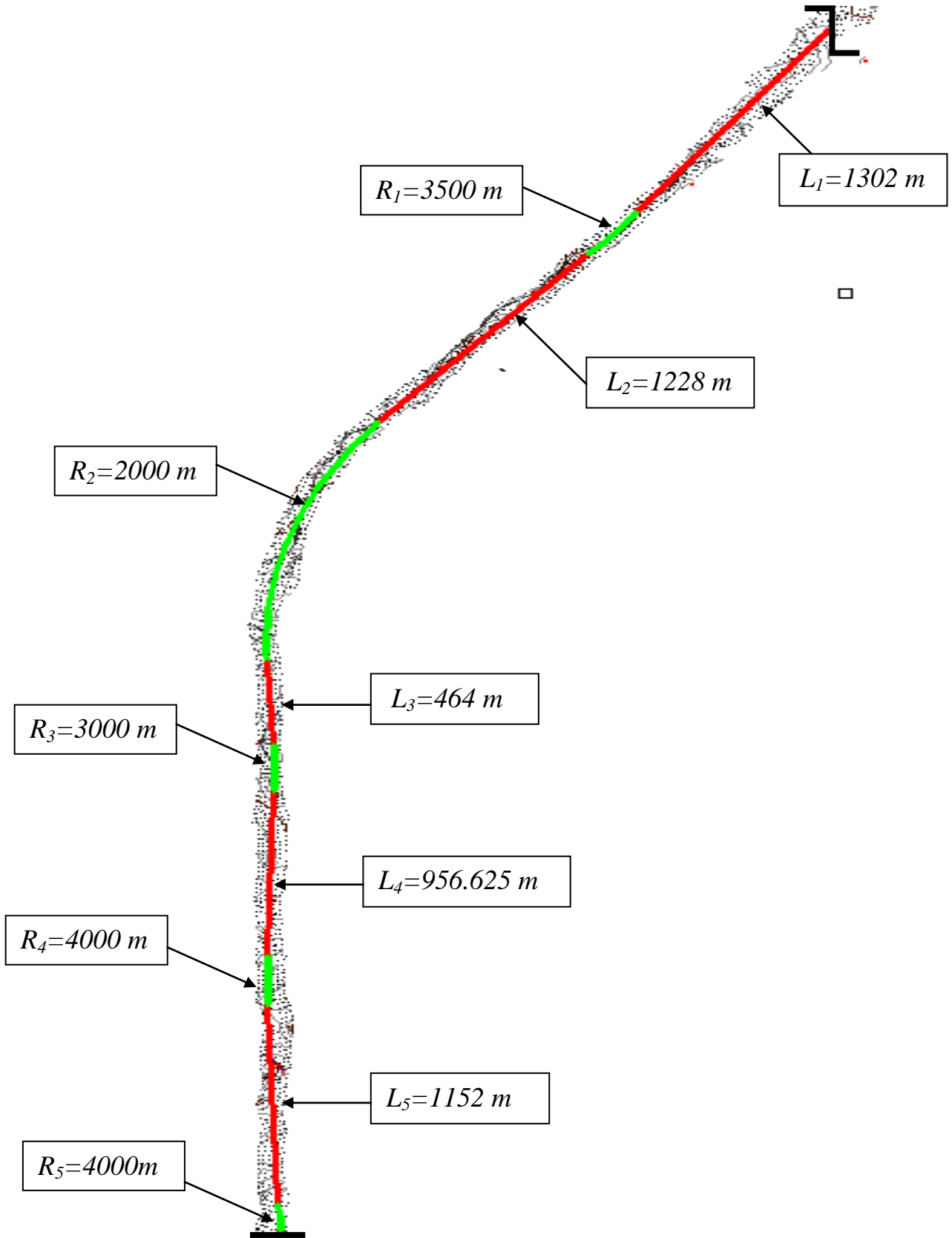
- De nuit, éblouissement prolongé des phares.
- Difficultés de conduite et monotonie qui peuvent engendrer des accédants ou un malaise chez le conducteur.
- Appréciation difficile des distances entre véhicules éloignés.

Donc notre 1^{er} tronçon devient comme suite :

-Le 1^{er} alignement $L_1=1302$ m entre le PK 20+00 et le PK 21+302

-Le 1^{er} virage à droite de $R_1=3500$ m entre le PK 21+302 et le PK 21+601.

- Le 2^{ème} alignement $L_2=1228m$ entre le PK 21+601 et le PK 22+830.
- Le 2^{ème} virage à gauche de $R_2=2000m$ entre le PK 22+830 et PK 24+387.
- Le 3^{ème} alignement $L_3=464 m$ entre le PK 24+387 et le PK 24+851.
- Le 3^{er} virage à droite de $R_3=3000m$ entre le PK 24+851 et le PK 25+115
- Le 4^{ème} alignement $L_4=956.625 m$ entre le PK 25+114 et le PK 26+072.
- Le 4^{er} virage à gauche de $R_4=4000m$ entre le PK 26+072 et le PK 26+345.
- Le 5^{ème} alignement $L_5=1152 m$ entre le PK 26+345 et le PK 27+498.
- Le 5^{er} virage à droite de $R_5=4000m$ entre le PK 27+498 et le PK 27+643.



➤ Au niveau du 2^{ème} tronçon entre le PK 27+643 et le PK 30+408 se situent les contraintes suivantes :

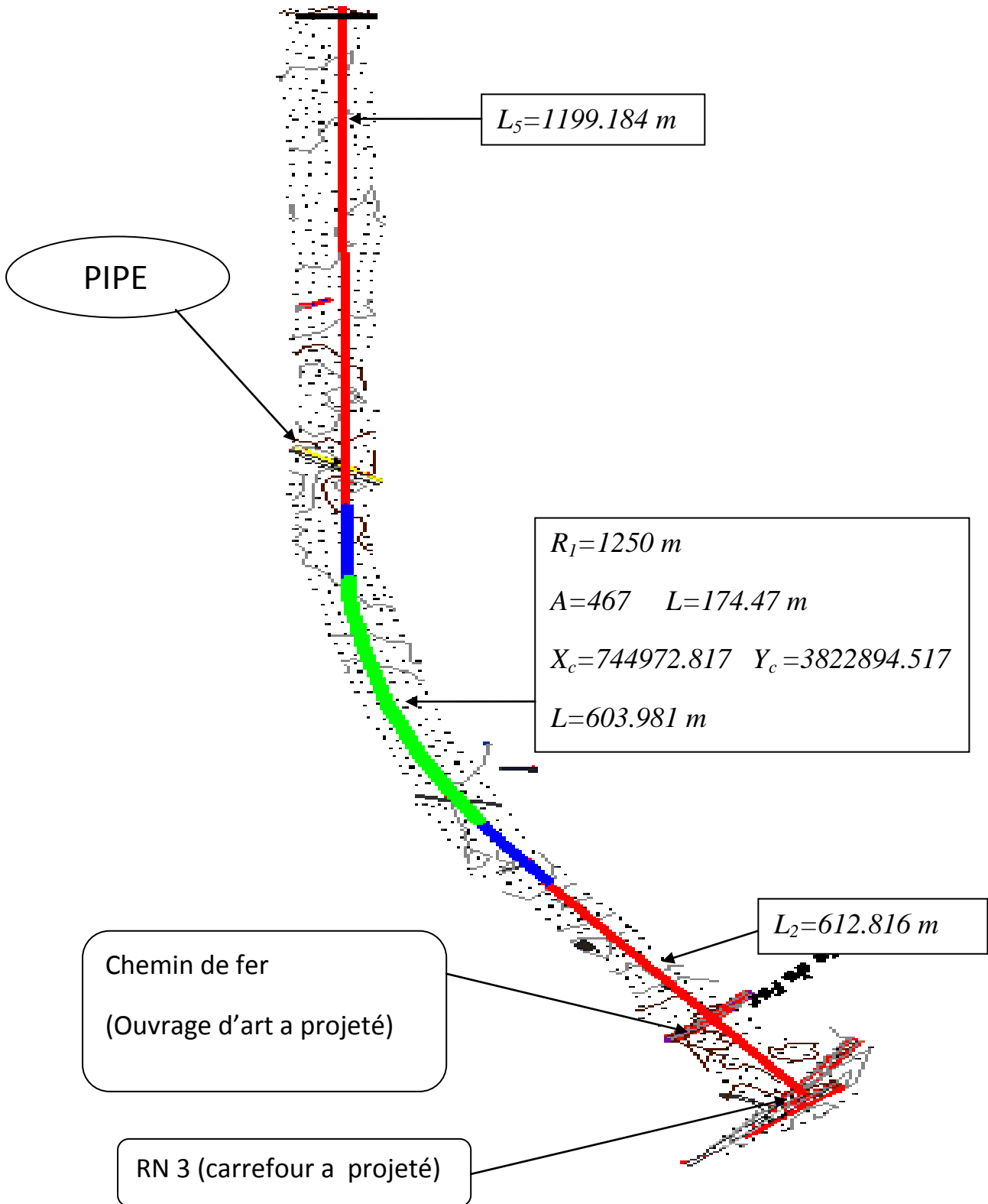
**Les pipes de gaz :* au PK28+740 m elles se trouvent à 6m de profondeur

**La voie ferrée :* au niveau de PK 30+195 m, le chemin de cette voie ferrée est parallèle à la RN 3 la distance entre ses deux axes est de 205 m ,

On a essayé de suivre le maximum possible les courbes de niveau pour minimiser la cubature et optimiser la longueur totale du tracé.

Procédé :

- Le 1^{er} alignement $L_1=1199.184$ m entre le PK 27+643 et PK 28+842
- Le 1^{er} virage à gauche entre le PK 28+842 et le PK 29+795 de $R_1=1250$ m avec une Clothoïde $A=467$.
- Le 2^{ème} alignement $L_2= 612.816$ m entre le PK 29+795 et le PK 30+408.



10) CALCUL D'AXE :

Cette étape ne peut être effectuée parfaitement qu'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 ou directions dans un repère fixe. Ce calcul se fait à partir d'un point fixe 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 tangente T.
- Calcul de la corde SL.
- Calcul de l'angle polaire σ .
- Vérification de non chevauchement
- Calcul de l'arc de cercle
- Calcul des coordonnées des points singuliers
- calcul de kilométrage des points particuliers.

Exemple de calcul :

Calcul des coordonnées des différents sommets :

A partir de tracé en plan on détermine:

- Les coordonnées de sommet S1 :

$$S1 \quad \begin{cases} XS1 = 736794.7615 \text{ m} \\ YS1 = 3823852.8415 \text{ m} \end{cases}$$

On utilise la relation suivante pour calculer les coordonnées des différents sommets :

$$Si \quad \begin{cases} X_{Si+1} = X_{Si} + D_{Si-Si+1} \times \sin(G_{Si-Si+1}) \\ y_{Si+1} = y_{Si} + D_{Si-Si+1} \times \cos(G_{Si-Si+1}) \end{cases}$$

$D_{Si-Si+1}$ = distance entre le sommet Si et le sommet Si+1

G_{Si+1}^{Si} = Le gisement Si - Si+1

Liaison LIOUA-OUMECHE sur 10 KM (PK20-PK30)

CHAPITRE II : tracé en plan

Sommets	Gisements (g)	Distances (m)
S2	GS1-S2 = 140.42	DS1-S2 = 1452.4188
S3	GS2-S3 = 145.85	DS2-S3 = 2198.7857
S4	GS3-S4 = 96.28	DS3-S4 = 1416.3129
S5	GS4-S5 = 101.88	DS4-S5 = 1225.0215
S6	GS5-S6 = 97.53	DS5-S6 = 1362.2138
S7	GS6-S7 = 99.84	DS6-S7 = 1761.6172
S8	GS7-S8 = 60.19	DS7-S8 = 1102.6772

Coordonnées de S2 :

$$\begin{cases} XS2 = XS1 + DS1-S2 \times \sin(GS1-S2) \\ YS2 = YS1 + DS1-S2 \times \cos(GS1-S2) \end{cases} \begin{cases} XS2 = 736794.761 + 1452.41 \times \sin(140.42) = 737964.1318 \\ YS2 = 3823852.841 + 1452.41 \times \cos(140.42) = 3822991.3930 \end{cases}$$

Coordonnées de S3:

$$\begin{cases} XS3 = XS2 + DS2-S3 \times \sin(GS2-S3) \\ YS3 = YS2 + DS2-S3 \times \cos(GS2-S3) \end{cases} \begin{cases} XS3 = 737964.131 + 2198.78 \times \sin(145.85) = 739616.7862 \\ YS3 = 3822991.393 + 2198.78 \times \cos(145.85) = 3821541.0855 \end{cases}$$

Coordonnées de S4 :

$$\begin{cases} XS4 = XS3 + DS3-S4 \times \sin(GS3-S4) \\ YS4 = YS3 + DS3-S4 \times \cos(GS3-S4) \end{cases} \begin{cases} XS4 = 739616.786 + 1416.312 \times \sin(96.28) = 741030.6844 \\ YS4 = 3821541.085 + 1416.312 \times \cos(96.28) = 3821623.7541 \end{cases}$$

Coordonnées de S5:

$$\begin{cases} XS5 = XS4 + DS4-S5 \times \sin(GS4-S5) \\ YS5 = YS4 + DS4-S5 \times \cos(GS4-S5) \end{cases} \begin{cases} XS5 = 741030.684 + 1225.021 \times \sin(101.88) = 742255.7058 \\ YS5 = 3821623.754 + 1225.021 \times \cos(101.88) = 3821587.4366 \end{cases}$$

Coordonnées de S6 :

$$\begin{cases} XS6 = XS5 + DS5-S6 \times \sin(GS5-S6) \\ YS6 = YS5 + DS5-S6 \times \cos(GS5-S6) \end{cases} \begin{cases} XS6 = 742255.705 + 1362.2138 \times \sin(97.53) = 743616.8980 \\ YS6 = 3821587.436 + 1362.2138 \times \cos(97.53) = 3821640.1824 \end{cases}$$

Coordonnées de S7:

$$\begin{cases} XS7 = XS6 + DS6-S7 \times \sin(GS6-S7) \\ YS7 = YS6 + DS6-S7 \times \cos(GS6-S7) \end{cases} \begin{cases} XS7 = 743616.898 + 1761.6172 \times \sin(99.84) = 745378.5153 \\ YS7 = 3821640.182 + 1761.6172 \times \cos(99.84) = 3821644.4906 \end{cases}$$

Coordonnées de S8:

$$\begin{cases} XS8 = XS7 + DS7-S8 \times \sin(GS7-S8) \\ YS8 = YS7 + DS7-S8 \times \cos(GS7-S8) \end{cases} \begin{cases} XS8 = 745378.515 + 1102.6772 \times \sin(60.19) = 746272.6120 \\ YS8 = 3821644.490 + 1102.6772 \times \cos(60.19) = 3822289.8495 \end{cases}$$

Calcul manuel des raccordements:

❖ Courbe sans Clothoïde :

Liaison 1 :

$R = 3500 \text{ (m)}$

$$\begin{cases} XS2 = 737964.132 \text{ (m)} \\ YS2 = 3822991.393 \text{ (m)} \end{cases}$$

Calcul Des Gisements :

$$\begin{cases} \gamma = 5.434 \text{ g} \\ GS2-S3 = 145.85 \text{ g} \\ GS1-S2 = 140.42 \text{ g} \\ GS1-S3 = 143.69 \text{ g} \end{cases}$$

$$\begin{cases} \alpha 1 = |G^S1_{s2} - G^S1_{s3}| = 3.273 \text{ g} \\ \alpha 2 = |G^S2_3 - G^S1_{s3}| = 2.161 \text{ g} \\ \alpha 3 = 200 - (\alpha 1 + \alpha 2) = 194.566 \text{ g} \\ \gamma = 200 - \alpha 3 = 5.434 \text{ g} \end{cases}$$

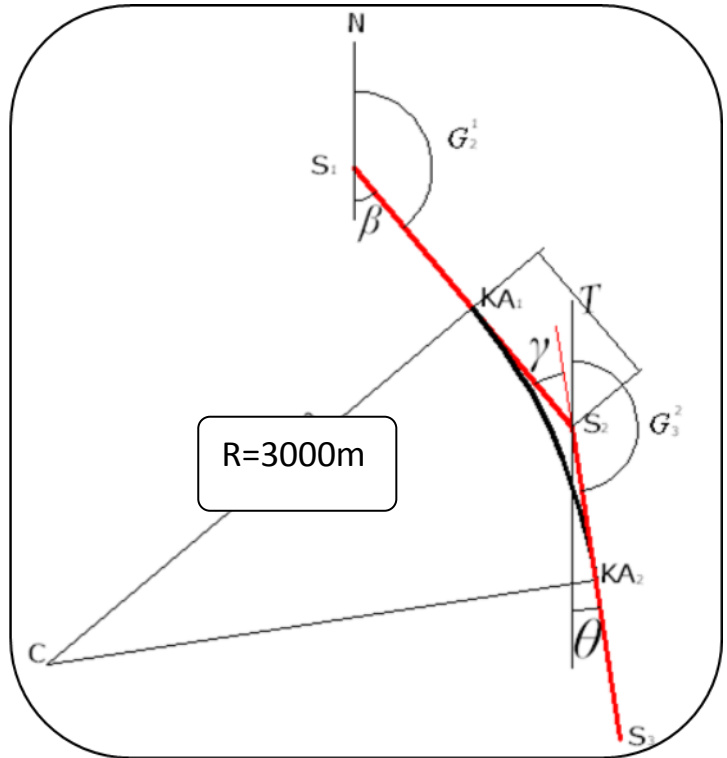
Calcul de tangente :

$$\begin{cases} T = R_1 \times \text{tg} \left(\frac{\gamma_1}{2} \right) \\ T = 3500 \times \text{tg} (2.717) = 149.466 \text{ (m)} \end{cases}$$

Calcul des coordonnées des points de tangente :

$$\begin{aligned} \beta &= \text{Arctg} (|x2-x1|/|y2-y1|) = 59.58 \text{ grad} \\ \begin{cases} XKA1 = XS2 - T \times \sin (\beta) = 737964.132 - 149.466 \times \sin (59.58) = 737843.794 \text{ (m)} \\ YKA1 = YS2 + T \times \cos (\beta) = 3822991.393 + 149.466 \times \cos (59.58) = 3823080.043 \text{ (m)} \end{cases} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \vartheta &= \text{Arctg} (|x3-x2|/|y3-y2|) = 54.146 \text{ grad} \\ \begin{cases} XKA2 = XS2 + T \times \sin (\vartheta) = 737964.132 + 149.466 \times \sin (54.146) = 738076.474 \text{ (m)} \\ YKA2 = YS2 - T \times \cos (\vartheta) = 3822991.393 - 149.466 \times \cos (54.146) = 3822892.806 \text{ (m)} \end{cases} \end{aligned}$$



❖ Courbe avec Clothoïde :

Liaison 8 :

$$\begin{cases} R=1250m \\ D=2.5 \% \\ \begin{cases} XS7 = 745378.515 (m) \\ YS7 = 3821644.491 (m) \end{cases} \end{cases}$$

Calcul du paramètre A :

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

Détermination de L :

1- Condition de confort optique :

$$R/3 \leq A_{min} \leq R \quad \text{d'où : } 416.666 \leq A_{min} \leq 1250$$

$$L \geq \sqrt{24 \times R \times \Delta R} \quad \text{comme : } R=1250m \leq 140m \quad \Delta R=1$$

$$\text{Donc } L \geq \sqrt{24 \times 1250 \times 1} = 173.205 \text{ m} \quad \longrightarrow \quad \mathbf{1}$$

2- Condition de confort dynamique et de gauchissement :

$$L \geq 5/36 \times \Delta d \times V_B$$

$$\Delta d = d - (-2.5\%) = 2.5 - (-2.5) = 5 \%$$

$$L \geq 5/36 \times 5 \times 80 = 55.55 \text{ m} \quad \longrightarrow \quad \mathbf{2}$$

De 1 et 2 on aura $L \geq 173.205 \text{ m}$

$$L = A^2/R \Rightarrow A = \sqrt{LR} = 465.302$$

Calcul de ΔR :

$$\text{On prend } A = 465.302 \Rightarrow L = A^2/R = (465.302)^2/1250 = 173.204 \text{ m.}$$

$$\Delta R = L^2/24R = 0.999m.$$

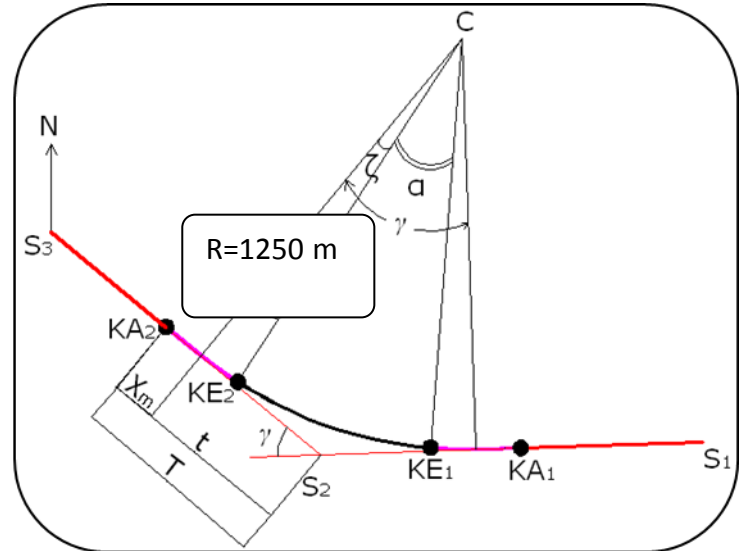
$$L/R = 173.204/1250 = 0.138$$

A partir des tables des Clothoïde ligne 392, on tire les valeurs suivantes :

$$\begin{cases} \Delta R/R = 0.00079316 \Rightarrow \Delta R = 1 \text{ m} \\ X_m/R = 0.068969709 \Rightarrow X_m = 86.589 \text{ m} \\ X/R = 0.1378941416 \Rightarrow X = 173.122 \text{ m} \\ Y/R = 0.00317166 \Rightarrow Y = 3.999 \text{ m} \end{cases}$$

$$\text{La corde polaire } S_l = \sqrt{X^2 + Y^2} = 173.168 \text{ m}$$

$$\text{L'angle polaire } \delta = \arctg(Y/X) = 1.470 \text{ g}$$



Calcul Des Gisements :

$$G_{S2}^{S1} = 200 + \arctg(\Delta X/\Delta Y) = 200 + \arctg(1761.6173/(-645.3589)) = 122.35 \text{ g}$$

$$G_{S3}^{S2} = 400 - \arctg(\Delta X/\Delta Y) = 400 - \arctg(397.82/328.33) = 60.198 \text{ g}$$

Calcul Des distances :

$$\left\{ \begin{array}{l} D_{S1-S2} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} = 1876.109 \text{ m} \\ D_{S2-S3} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} = 1102.677 \text{ m} \end{array} \right.$$

Calcul de l'angle ψ :

$$\psi = G_{S2}^{S1} - G_{S3}^{S2} = 62.158 \text{ g}$$

Calcul de l'angle τ :

$$\tau = 200 \times L/2R \pi = 200 \times 173.205 / (2 \times 1250 \times 3.14) = 4.411$$

Vérification de non chevauchement:

$$\left\{ \begin{array}{l} \tau = 4.411 \text{ g} \\ \psi/2 = 62.158/2 = 31.079 \text{ g} \end{array} \right.$$

D'où : $\tau < \psi/2$ (pas de chevauchement).

Calcul des coordonnées du début de la Clothoïde :

$$T = X_m + t$$

$$t = (R + \Delta R) \times \text{tg}(\psi/2) = (1250 + 1) \times \text{tg}(31.079) = 663.828 \text{ m}$$

$$T = 86.589 + 663.828 = 750.948 \text{ m}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{KA1} = X_{S2} + T \times \sin(G_{S2}^{S1} - 200) = 745378.5153 + 750.948 \times \sin(122.35 - 200) = 744673.395 \text{ m} \\ Y_{KA1} = Y_{S2} + T \times \cos(G_{S2}^{S1} - 200) = 3821644.4906 + 750.948 \times \cos(122.35 - 200) = 3821902.808 \text{ m} \\ G_{KA1}^{KE1} = G_{S2}^{S1} + \delta = 122.35 + 1.470 = 123.82 \text{ g} \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{KE1} = X_{KA1} - S_L \times \cos(G_{KA1}^{KE1} - 300) = 744673.395 - 173.168 \times \cos(167.18) = 744837.327 \text{ m} \\ Y_{KE1} = Y_{KA1} + S_L \times \sin(G_{KA1}^{KE1} - 300) = 3821902.80 + 173.168 \times \sin(167.18) = 3821847.01 \text{ m} \end{array} \right.$$

Calcul des coordonnées de la fin de la Clothoïde :

$$\left\{ \begin{array}{l} X_{KA2} = X_{S2} - T \times \sin(400 - G_{S3}^{S2}) = 745378.5153 - 750.948 \times \sin(339.802) = 745844.415 \text{ m} \\ Y_{KA2} = Y_{S2} + T \times \cos(400 - G_{S3}^{S2}) = 3821644.4906 + 750.948 \times \cos(339.802) = 3822083.995 \text{ m} \\ G_{KA2}^{KE2} = G_{S3}^{S2} - \delta = 60.198 - 1.470 = 58.728 \text{ g} \\ X_{KE2} = X_{KA2} + S_L \times \cos(G_{KA2}^{KE2} - 300) = 745844.415 + 173.168 \times \cos(241.272) = 745844.70 \text{ m} \\ Y_{KE2} = Y_{KA2} - S_L \times \sin(G_{KA2}^{KE2} - 300) = 3822083.99 - 173.168 \times \sin(241.272) = 3821985.91 \text{ m} \end{array} \right.$$

Les résultats de calcul d'axe sont joints en annexe

CHAPITRE III :

PROFIL EN LONG

Chapitre III: Profil en long

1) Définition:

Le profil en long d'une route est une ligne continue obtenue par l'exécution d'une coupe longitudinale fictive. Donc il exprime la variation de l'altitude de l'axe routier en fonction de l'abscisse curviligne.

Le but principal du profil en long est d'assurer pour le conducteur une continuité dans l'espace de la route afin de lui permettre de prévoir l'évolution du tracé et une bonne perception des points singuliers.

Le profil en long est toujours composé d'éléments de lignes droites raccordés par des paraboles.

2) Règles à respecter dans le tracé du profil en long :

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

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

combinaison de cercles et arcs à courbures progressives de très grand rayon.

- *Remplacer deux cercles voisins de même sens par un cercle unique.*
- *Adapter le profil en long aux grandes lignes du paysage.*

3) Coordination du tracé en plan et profil en long :

Il faut signaler toute fois et dès maintenant qu'il ne faut pas séparer l'étude de profil en long de celle du tracé en plan. On devra s'assurer que les inflexions en plan et en profil en long se combinent sans porter des perturbations sur la sécurité ou le confort des usagers.

Et pour assurer ces derniers objectifs on respecte les conditions suivantes :

- *Associer un profil en long concave, même légèrement, à un rayon en plan impliquant un dégagement latéral important.*
- *Faire coïncider les courbes horizontales et verticales, puis respecter la condition :*

$R_{vertical} > 6 R_{horizontal}$ pour éviter un défaut d'inflexion.

- *Supprimer les pertes de tracé dans la mesure où une telle disposition n'entraîne pas de coût sensible, lorsqu'elles ne peuvent être évitées, on fait réapparaître la chaussée à une distance de 500 m au moins, créant une perte de tracé suffisamment franche pour prévenir les perceptions trompeuses.*

4) Déclivités :

La construction du profil en long doit tenir compte de plusieurs contraintes. La pente doit être limitée pour des raisons de sécurité (freinage en descente !) et de confort (puissance des véhicules en rampe).

Autrement dit la déclivité est la tangente de l'angle que fait le profil en long avec l'horizontal .Elle prend le nom de pente pour les descentes et rampe pour les montées.

a) Déclivité minimum :

La stagnation des eaux sur une chaussée étant très préjudiciable à sa conservation et à la sécurité, donc Il est conseillé d'éviter les pentes

inférieures à 1% et surtout celle inférieure à 0.5 %, pour éviter la stagnation des eaux.

b) Déclivité maximum :

Il est recommandable d'éviter La déclivité maximum qui dépend de :

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

La pente maximum du projet sera inférieure ou égale à ($I_{max} = 6\%$) dans le franchissement de la côtière

Nota :

Selon le B-40 on a :

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

Pour notre cas la vitesse $\left\{ \begin{array}{l} V_r=80 \text{ Km/h donc la pente maximale } I_{max} =6\%. \\ V_r=40 \text{ Km/h donc la pente maximale } I_{max} =8\% \end{array} \right.$

5) Raccordements en profil en long :

Deux déclivités de sens contraire doivent se raccorder en profil en long par une courbe. Le rayon de raccordement et la courbe choisie doivent assurer le confort des usagers et la visibilité satisfaisante.

Et on distingue deux types de raccordements :

a) Raccordements convexes (angle saillant) :

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

Leur conception doit satisfaire à la condition :

- condition de confort.
- condition de visibilité.
- **Condition de confort :**

Lorsque le profil en long comporte une forte courbure de raccordement, les véhicules sont soumis à une accélération verticale insupportable, qu'elle est limitée à « $g/40$ (cat 1-2) et $g/30$ (cat 3-4-5) », le rayon de raccordement à retenir sera donc égal à :

$$v^2 / R_v < g / 40 \text{ avec } g = 10 \text{ m /s}^2 \text{ et } v = V/3.6 .$$

D'où :

$$R_v \geq 0,3 V^2 \quad (\text{cat 1-2})$$

$$R_v \geq 0,23 V^2 \quad (\text{cat 3-4-5})$$

Tel que :

R_v : c'est le rayon vertical (m).

V : vitesse de référence (km/h).

- **Condition de visibilité :**

Une considération essentielle pour la détermination du profil en long est l'obtention d'une visibilité satisfaisante.

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

Le rayon de raccordement est donné par la formule suivante :

$$R_v \geq \frac{d^2}{2(h_a + h_g + 2 \times \sqrt{h_a h_g})} \approx 0.27 D^2$$

d : Distance de visibilité nécessaire (m)

h_0 : Hauteur de l'œil (m)

h_1 : Hauteur de l'obstacle (m)

Les rayons assurant ces deux conditions sont données pour les normes en fonction de la vitesse de base et la catégorie, pour choix bidirectionnelle et pour des vitesses de base ($V_B = 80\text{Km/h}$ - $V_B = 40\text{Km/h}$) et pour la catégorie 2 on a (Selon le B-40) :

Rayon	V_B	symbole	Valeur	V_B	symbole	Valeur
Min-absolu	80	R_{vm}	4500	40	R_{vm}	500
Min-normal	80	R_{vN}	10000	40	R_{vN}	1500
Dépassement	80	R_{vd}	11000	40	R_{vd}	2500

b) Raccordements concaves (angle rentrant) :

Dans le cas de raccordement dans les points bas, la visibilité du jour n'est pas déterminante, plutôt c'est pendant la nuit qu'on doit s'assurer que les phares du véhicule devront éclairer un tronçon suffisamment long pour que le conducteur puisse percevoir un obstacle, la visibilité est assurée pour un rayon satisfaisant la relation :

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

Pour des vitesses de base $V_B = 80 \text{ Km/h}$ - $V_B = 40 \text{ Km/h}$ et catégorie 2 on a le tableau suivant (Selon le B-40) :

Rayon	V_B	Symbole	Valeur	V_B	Valeur
Min-absolu	80	R_{ym}	2400	40	500
Min-normal	80	R_{yn}	3000	40	1200

6) Détermination pratique du profil en long :

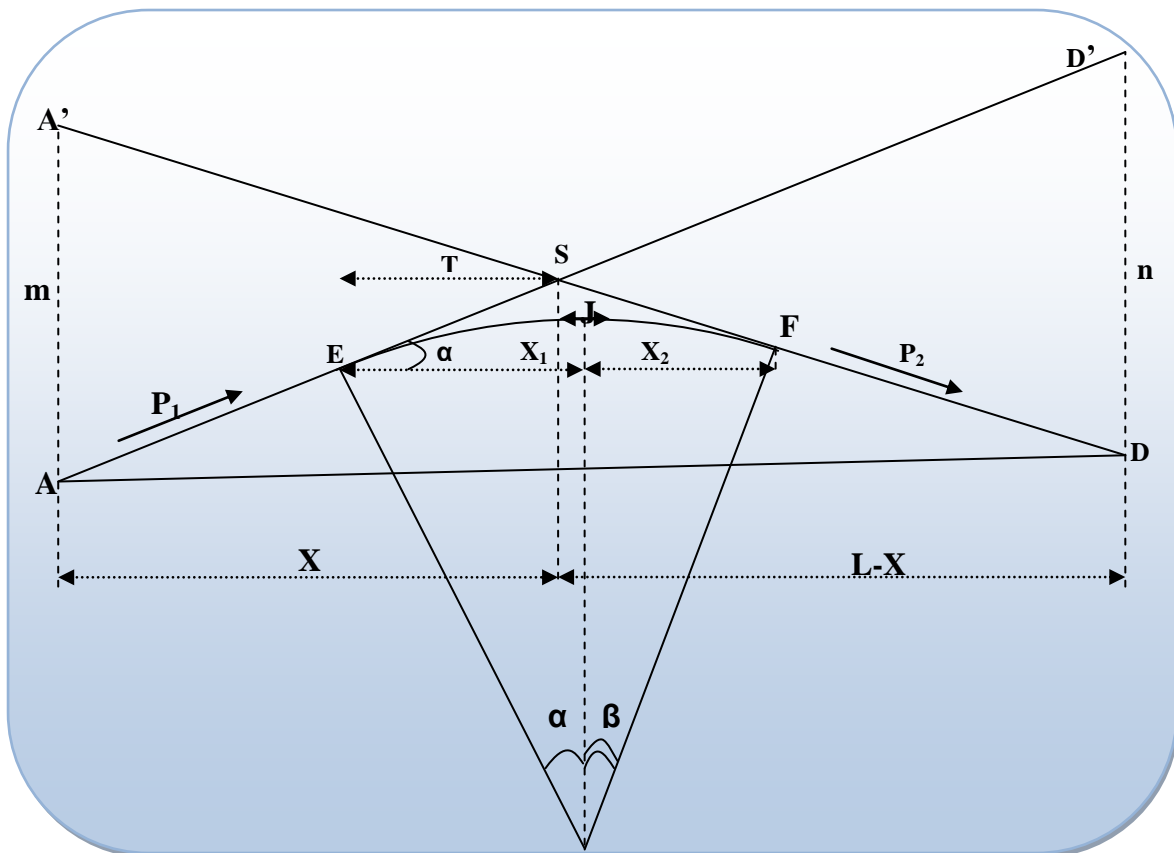
Dans les études des projets, on assimile l'équation du cercle :

$$X^2 + Y^2 - 2RY = 0.$$

$$\text{À l'équation de la parabole } X^2 - 2RY = 0 \quad \Rightarrow \quad Y = \frac{x^2}{2R}$$

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

- Donnée les coordonnées (abscisse, altitude) les points A, D.
- Donnée La pente P1 de la droite (AS).
- Donnée la pente P2 de la droite (DS).
- Donnée le rayon R.



a) Détermination de la position du point de rencontre (s) :

On a :

$$Z_{D'} = Z_A + L.P_2 \quad , \quad m = Z_{A'} - Z_A$$

$$Z_{A'} = Z_D + L.P_1 \quad , \quad n = Z_{D'} - Z_D$$

Les deux triangles SAA' et SDD' sont semblables donc :

$$\frac{m}{n} = \frac{x}{L-x} \Rightarrow x = \frac{mL}{m+n}$$

$$S \left\{ \begin{array}{l} X_S = x + x_A \\ Z_S = P_1 \cdot x + z_A \end{array} \right.$$

b) Calcul de la tangente :

$$T = \frac{R}{2} |P_1 - P_2|$$

On prend (+) pour les rampes et (-) pour les pentes.

La tangente (T) permet de positionner les pentes de tangentes B et C.

$$E \left\{ \begin{array}{l} X_E = x_S - T \\ Z_E = z_S - T.P_1 \end{array} \right. \quad F \left\{ \begin{array}{l} X_F = x_S + T \\ Z_F = z_S + T.P_2 \end{array} \right.$$

c) Projection horizontale de la longueur de raccordement :

$$LR = 2T$$

d) Calcul de la flèche :

$$H = \frac{T^2}{2R}$$

e) Calcul de la flèche et l'altitude d'un point courant M sur la courbe :

$$M \left\{ \begin{array}{l} H_x = \frac{X^2}{2R} \\ Z_M = Z_E + X.P_1 - \frac{X^2}{2R} \end{array} \right.$$

f) Calcul des coordonnées du sommet de la courbe :

Le point J correspond au point le plus haut de la tangente horizontale.

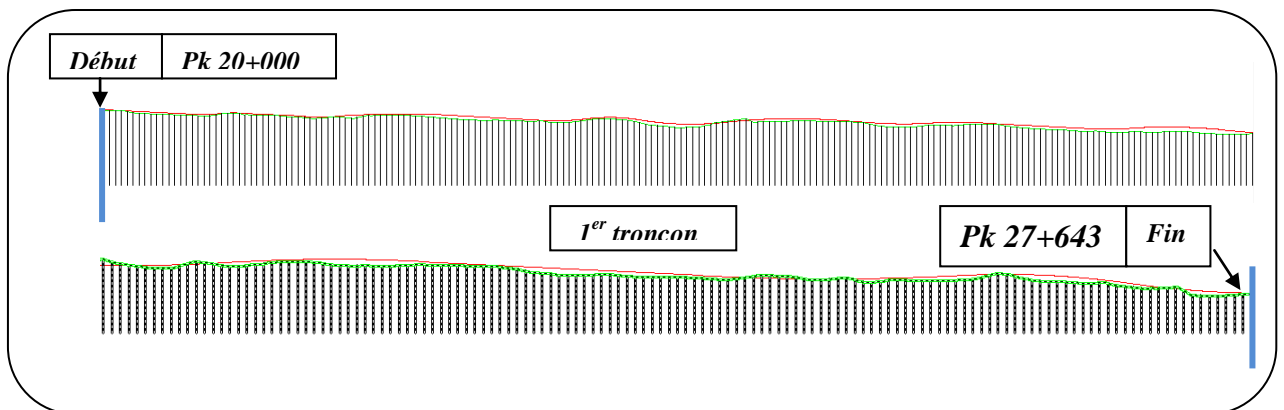
$$J \left\{ \begin{array}{l} X_J = X_E + R \cdot P_1 \\ Z_J = Z_E + X_1 \cdot P_1 - \frac{X_1^2}{2R} \end{array} \right.$$

$$\text{Avec : } \begin{cases} X_1 = R \cdot P_1 \\ X_2 = R \cdot P_2 \end{cases}$$

Dans le cas des pentes de même sens le point J est en dehors de la ligne de projet et ne présente aucun intérêt. Par contre dans le cas des pentes de sens contraire, la connaissance du point (J) est intéressante en particulier pour l'assainissement en zone de déblai, le partage des eaux de ruissellement se fait à partir du point J, c'est à dire les pentes des fossés descendants dans les sens J ver A et D.

7) Choix des éléments géométriques :

La forme générale de notre tracé est composée de deux tronçons, selon la topographie du terrain et les contraintes à franchir, donc on a traité chaque section séparément.



- Le 1^{er} tronçon du tracé d'une longueur d'environ 8 km à partir de l'origine du projet (PK 20+000-PK27+643), se caractérise par une topographie non accidentée et il ne présente aucun obstacle. Le traitement de cette section s'est fait selon les critères suivants :

- **Déclivité :**

Entre le PK 20+00 et le PK 20+307 on a utilisé une droite de rampe de 0.53 % et d'une longueur de 307 m, pour assurer une

bonne visibilité par rapport au point de départ (continuité) et permettre l'évacuation des eaux de ruissellement et météorites tout le long de cette section. La pente maximale le long du tronçon est de 1,84% entre le PK 27+335 et le PK 27+387 sur un linéaire de 52 m.

• terrassements:

Le profil en long de cette section a été élaboré de manière à utiliser un volume important de remblai et un volume léger de déblai par ce que nous sommes dans une zone saharienne pleine du sable, ça nous exige à lever la chaussée par rapport au terrain naturel. Sauf dans deux cas particulier où on a été obligé de passer par un déblai de hauteur de (0.5 et 1,48) m.

• Raccordement parabolique :

Dans ce 1^{er} tronçon, on a utilisé des rayons verticaux :

- $R_{Vmax} = 60\ 000\ m.$
- $R_{Vmin} = 5000\ m.$

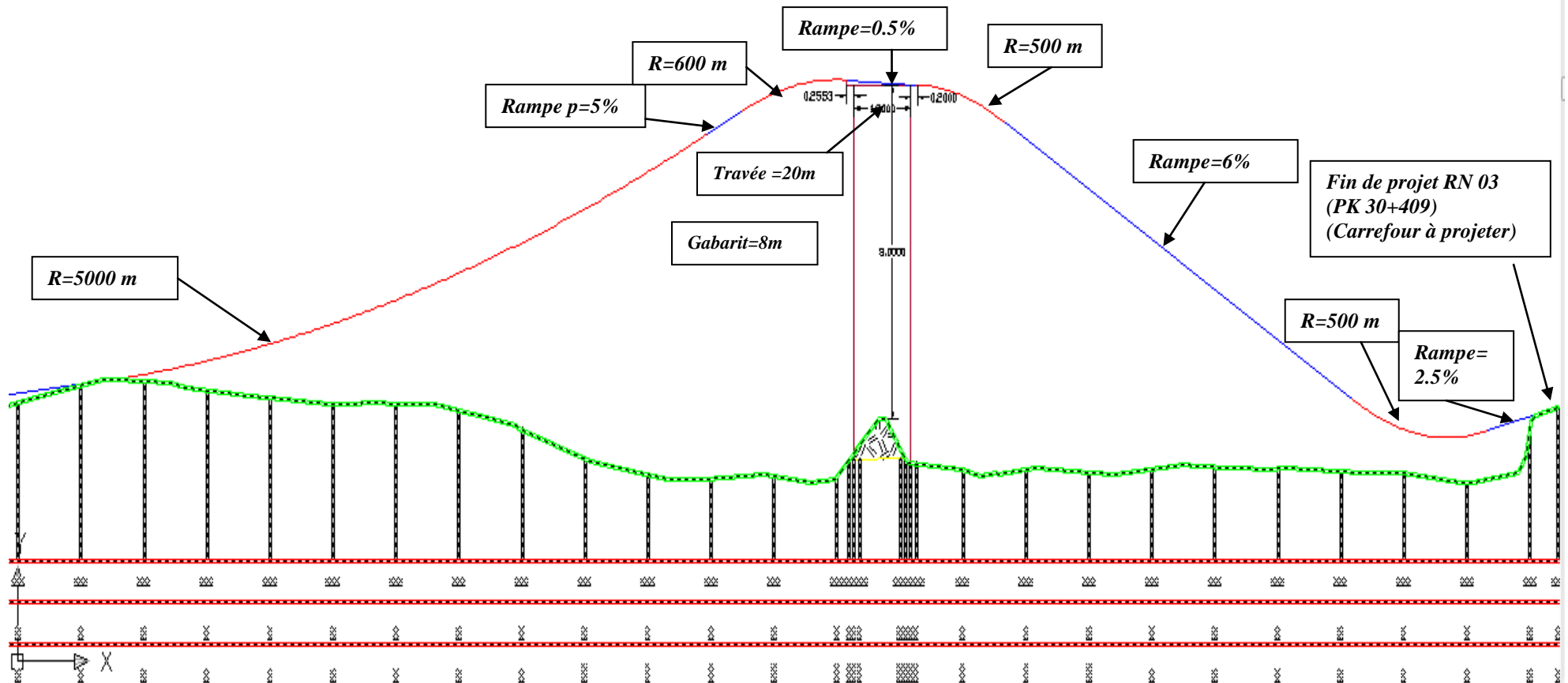
➤ Le 2^{eme} tronçon du tracé d'une longueur d'environ 2,850 km (PK 27+560-PK30+409), se caractérise par une topographie non accidentée au début mais au PK 30+195 on trouve une voie ferrée donc on est obligé de réaliser un passage supérieur (pont) , Le traitement de cette section s'est fait selon les critères suivants :

• Déclivité : (avant le passage supérieure)

Entre le PK27+560 et le PK 27+680 on a utilisé une droite de rampe de 0.5 % et d'une longueur de 120 m, pour assurer une bonne visibilité et permettre d'évacuer les eaux sur cette longueur aussi dans ce 2^{eme} tronçon on a une pente maximale de 1 % entre le PK 29+900 et le PK 29+940 sur une longueur de 40 m.

Liaison LIOUA-OUMECHE sur 10 KM (PK20-PK30)

CHAPITRE III : profil en long



• Terrassements: (avant le passage supérieur)

Ce 2^{ème} tronçon caractérisé par un relief important pour minimiser le volume de remblai ou on enregistre un grand volume de ce dernier, nous a contraints d'épouser au maximum possible le niveau du terrain naturel afin de minimiser les volumes de terrassement. On enregistre respectivement un remblai de hauteur maximal de 1.52 m au PK 28+740. et un déblai de hauteur maximal de 0.65 m au PK 28+740

• Raccordement parabolique : (avant le passage supérieur)

Dans ce 2^{ème} tronçon on a utilisé des rayons verticaux :

- $R_{Vmax} = 50000m.$
- $R_{Vmin} = 8000m.$

• Déclivité : (au niveau du passage supérieur)

Au PK30+195 on a un passage supérieure sur la voie ferrée, donc on a utilisé une droite de rampe maximale de 5 % (l'entrée de l'ouvrage) et d'une longueur de 12 m, entre le PK30+140 et le PK30+152, pour minimiser le volume de remblai d'une façon à réduire la somme de la cubature, et dans la sortie de l'ouvrage on a utilisé une droite de rampe maximale de 6% parce que la voie ferrée est un peu proche a la RN 03 d'une part et d'autre à fin de réaliser un accès facile et fluide du trafic parallèle. Puis on a utilisé une droite de rampe 2.5% qui signifie le dévers équivalent à celui de la RN 03 (carrefour à projeter) dans le but de continuité et d'amortissement pour le confort du conducteur.

Raccordement parabolique : (au niveau du passage supérieur)

On a utilisé des rayons verticaux :

- $R_{V=4500}$
- $R_{V=600}$
- $R_{V=500}$ (on deux prises)

D'après tous qui est précède les éléments utilisés dans notre projet sont comme suite :

- Les rayons verticaux:

$R_V (m)$	nombre
5000	3
8000	4
10000	4
15000	3
20000	6
40000	3
50000	1
60000	1

- La déclivité (max et min):

$$I_{max} = 1.84\% < I_{max}(B40).$$

$$I_{min} = 0.5\% \geq I_{min}(B40).$$

D'après tous qui est précède les éléments utilisés dans notre projet sont comme suite :

- Les rayons verticaux:

$R_V (m)$	nombre
30000	3
25000	1
20000	9
15000	4
12000	1

- La déclivité (max et min):

$$I_{max} = 3.28\% < I_{max}(B40).$$

$$I_{min} = 0.5\% \geq I_{min}(B40).$$

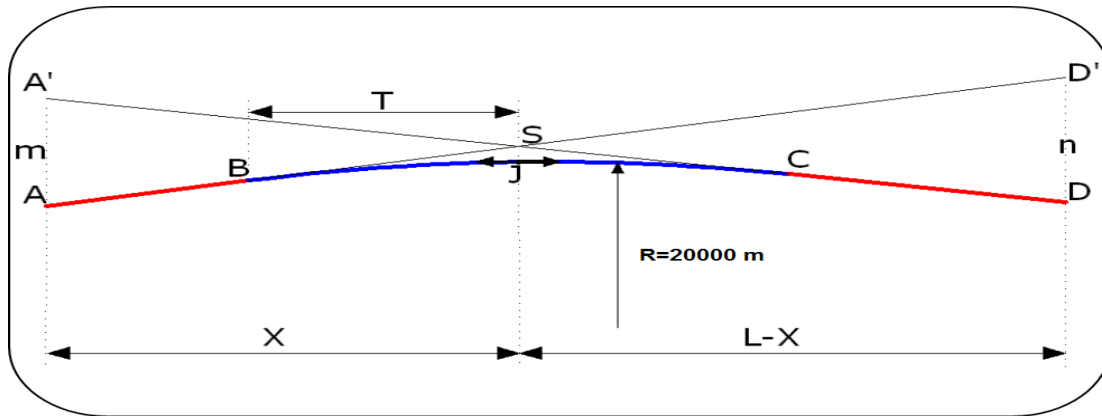
8) exemple de calcul de profil en long :

- **Cas d'un Raccordements convexes :**

Raccordement N°04:

$$R=20000 \text{ m}$$

$$A : \begin{cases} S_A = 20733.7840 \text{ m} \\ Z_A = 24.7954 \text{ m} \end{cases}$$



$$S : \begin{cases} S_S = 21016.3123 \text{ m} \\ Z_S = 26.2318 \text{ m} \end{cases}$$

$$D : \begin{cases} S_D = 21565.0328 \text{ m} \\ Z_D = 23.4876 \text{ m} \end{cases}$$

Calcul des pentes :

$$i_1 = |(Z_S - Z_A)/(S_S - S_A)| = |(26.2318 - 24.79)/(21016.3123 - 20733.7840)|$$

$$i_1 = 0.51\%$$

$$i_2 = |(Z_S - Z_D)/(S_S - S_D)| = |(26.2318 - 23.4876)/(21016.2051 - 21565.0328)|$$

$$i_2 = 0.50\%$$

Calcul des tangentes :

$$T = (|i_1| + |i_2|) \times R/2 = (|0.51\%| + |0.50\%|) \times 20000/2 = 100.85 \text{ m.}$$

Calcul des flèches :

$$H = T^2/2R = (100.85)^2 / (2 \times 20000) = 0.254 \text{ m.}$$

Calcul des coordonnées des points de tangentes :

Calcul des coordonnées du point B:

$$\begin{cases} S_B = S_S - T = 21016.3123 - 100.85 = 20915.460 \text{ m.} \\ Z_B = Z_S - T \times |i_1\%| = 26.2318 - 100.85 \times |0.51\%| = 25.719 \text{ m.} \end{cases}$$

Calcul des coordonnées du point C :

$$\begin{cases} S_C = S_S + T = 21016.2051 + 100.74 = 21117.164 \text{ m} \\ Z_C = Z_S - T \times |i_2\%| = 26.2312 - 100.74 \times |0.50\%| = 25.727 \text{ m} \end{cases}$$

Calcul de la longueur de la courbe :

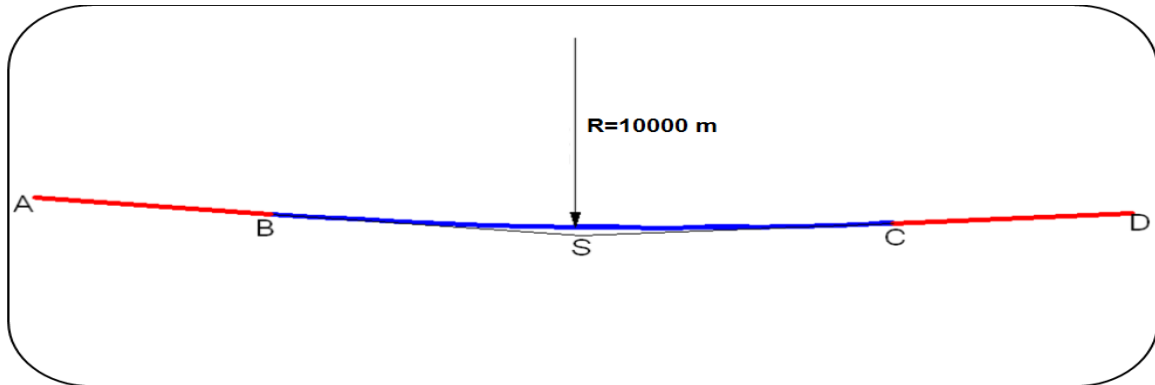
$$L = 2 \times T = 2 \times 100.74 = 201.704 \text{ m.}$$

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

Raccordement N°03 :

$$R=10000 \text{ m}$$

$$A : \begin{cases} S_A = 20431.5242 \text{ m} \\ Z_A = 26.4277 \text{ m} \end{cases}$$



$$S : \begin{cases} S_S = 20733.7840 \text{ m} \\ Z_S = 24.7954 \text{ m} \end{cases}$$

$$D : \begin{cases} S_D = 21016.3123 \text{ m} \\ Z_D = 26.2318 \text{ m} \end{cases}$$

Calcul des pentes :

$$I_1 = |(Z_S - Z_A)/(S_S - S_A)| = |(24.7954 - 26.4277)/(20733.784 - 20431.5242)|$$

$$I_1 = 0.54\%$$

$$I_2 = |(Z_S - Z_D)/(S_S - S_D)| = |(24.7954 - 26.2318)/(20733.784 - 21016.3123)|$$

$$I_2 = 0.51\%$$

Calcul des tangentes :

$$T = (|i_1| + |i_2|) \times R/2 = (|0.54\%| + |0.51\%|) \times 10000/2 = 52.42 \text{ m.}$$

Calcul des flèches :

$$H = T^2/2R = (52.42)^2 / (2 \times 10000) = 0.137 \text{ m.}$$

Calcul des coordonnées des points de tangentes :

Calcul des coordonnées du point B :

$$\begin{cases} S_B = S_S - T = 20733.784 - 52.42 = 20681.362 \text{ m} \\ Z_B = Z_S + T \times |i_1\%| = 24.7954 + 52.42 \times |0.54\%| = 25.078 \text{ m} \end{cases}$$

Calcul des coordonnées du point C :

$$\begin{cases} S_C = S_s + T = 20733.784 + 52.42 = 20786.206 \text{ m} \\ Z_C = Z_s + T \times |i_2\%| = 24.7954 + 52.42 \times |0.51\%| = 25.062 \text{ m} \end{cases}$$

Calcul de la longueur de la courbe :

$$L = 2 \times T = 2 \times 52.42 = 104.84 \text{ m.}$$

Les résultats de calcul sont joints en annexe

CHAPITRE IV :

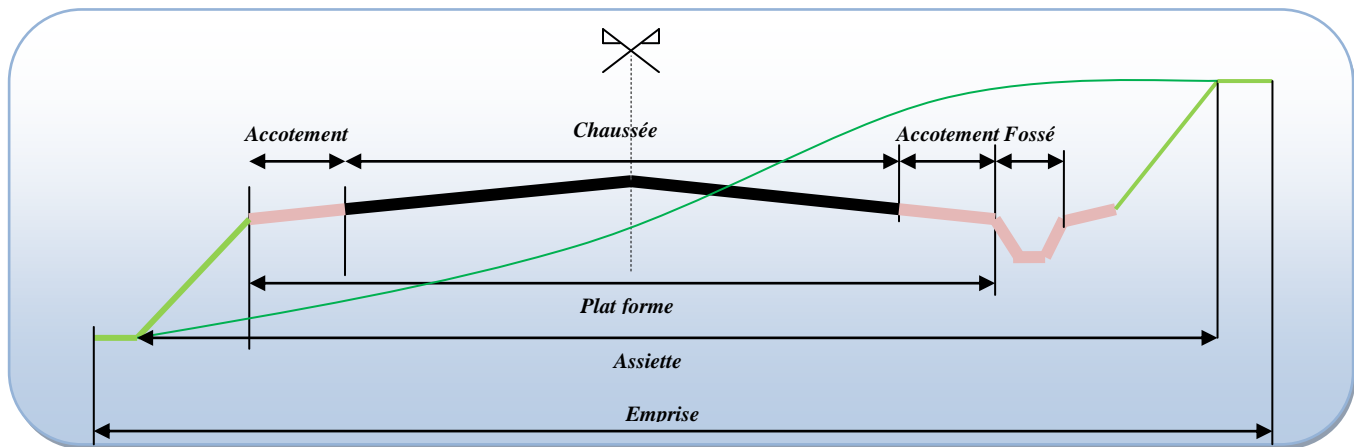
PROFIL EN TRAVERS

Chapitre IV: profil en travers

1)définition:

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

2)les éléments du profil en travers :



1- La chaussée:

C'est la partie affectée à la circulation des véhicules.

2- La largeur roulable:

Elle comprend les sur largeurs de la chaussée, la chaussée et la bande d'arrêt.

3- Plate forme:

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

4- L'assiette:

C'est la surface de la route délimitée par les terrassements.

5- L'emprise:

C'est la surface du terrain naturel affectée à la route et à ses dépendances (talus, Chemins de désenclavement, exutoires, etc....) limitée par le domaine public.

6- Les accotements:

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

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

7- Le terre-plein central:

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

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

8- Le fossé :

- C'est un ouvrage hydraulique destiné à recevoir les eaux de ruissellement provenant de la route et des talus et les eaux de pluie.

3)Classification du profil en travers :

Ils existent deux types de profil :

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

1- Le profil en travers type :

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

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

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

2- Le profil en travers courant :

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

4)Application au projet :

Après l'étude de trafic, le profil en travers type retenu pour la liaison sera composé d'une chaussée bidirectionnelle.

Les éléments du profil en travers type sont comme suit :

- Chaussée : $3,5 \times 2 = 7,00\text{m}$
- Accotement : $1,50 \text{ m} \times 2 = 3 \text{ m}$.
- Plate forme : $=10 \text{ m}$.

CHAPITRE V :
ETUDE GEOTECHNIQUE

Chapitre V : ETUDE GEOTECHNIQUE

1) Introduction :

Les études géotechniques sont nécessaires pour mesurer dès l'avant-projet sommaire, l'incident des choix de profil en long et d'une manière générale du tracé en termes de coût. On peut dire aussi que La géotechnique est une science empirique qui se fait en partie sur les données recueillies lors d'essais en laboratoire et sur terrain.

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

2) Les objectifs principaux d'une étude géotechnique :

- *Au stade des études, de bien définir le projet : optimisation du mouvement des terres, dimensionnement du corps de chaussée, choix des matériaux, etc.*
- *Au stade de l'exécution, de réaliser les travaux avec le minimum d'aléas possibles : choix des moyens et des matériels adaptés à la nature des sols rencontrés, méthode d'exécution.*

3) Les différents essais en laboratoire :

Les essais réalisés en laboratoire sont :

- *Analyse granulométrique.*
- *Equivalent de sable.*
- *Limites d'Atterberg.*
- *Essai PROCTOR.*
- *Essai CBR.*
- *Essai Los Angeles.*
- *Essai Micro Deval.*

Le calcul de l'épaisseur des chaussées souples nécessitera des prélèvements destinés à des essais CBR en laboratoire.

Les essais seront fait à différentes teneurs en eau énergies de compactage, afin d'apprécier la stabilité du sol aux accidents lors des terrassements, ces essais seront précédés d'essai PROCTOR.

1. Analyse granulométrique :

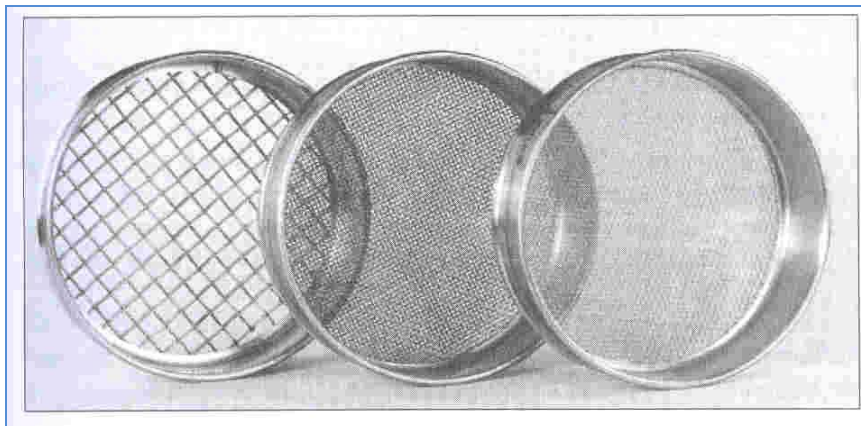
C'est un essai qui a pour objet de déterminer la répartition des grains suivant leur dimension ou grosseur.

Les résultats de l'analyse granulométrique sont donnés sous la forme d'une courbe dite courbe granulométrique, cette analyse se fait en générale par un tamisage.

Suivant la dimension des particules, les dénominations suivantes ont été adoptées :

$d < 2\mu\text{m}$	—————>	argile
$2\mu\text{m} \leq d < 20\mu\text{m}$	—————>	limon
$20\mu\text{m} \leq d < 200\mu\text{m}$	—————>	sable fin
$0,2\text{mm} \leq d < 2\text{mm}$	—————>	sable grossier
$2\text{mm} \leq d < 20\text{mm}$	—————>	gravier
$20\text{mm} \leq d < 50\text{mm}$	—————>	cailloux
$d \geq 50\text{mm}$	—————>	blocs

L'analyse granulométrique est réalisée par tamisage pour les particules de dimension Supérieure à $80\mu\text{m}$ et par sédimentométrie pour les « fines » de dimension inférieure à $80\mu\text{m}$.



Schématisation de la colonne de tamis

La courbe granulométrique permet de calculer C_u et C_c dans le but de classer le sol.

$$\left\{ \begin{array}{l} C_c = D_{302} / D_{10} \cdot D_{60} \\ C_u = D_{60} / D_{10} \end{array} \right.$$

C_c : coefficient de courbure

C_u : coefficient d'informaté

- Un sol est dit « bien gradué » si $C_u \geq 4$ et $1 \leq C_c < 3$
- Un sol est dit « à granulométrie uniforme » si $C_u < 2$
- Un sol est dit « à granulométrie étalée » si $C_u > 2$

2. Equivalent de sable :

Il est utilisé pour des sols contenant peu d'éléments fins et faiblement plastiques. Il s'effectue sur la fraction inférieure à 2 ou 5 mm. On place un volume donné de l'échantillon dans une éprouvette graduée dans laquelle on verse un mélange d'eau et de solution floculante destinée à mettre en suspension et à faire gonfler les particules argileuses. Après agitation normalisée, on laisse reposer, puis on mesure la hauteur h_2 du sable et la hauteur h_1 du sommet du floculat.

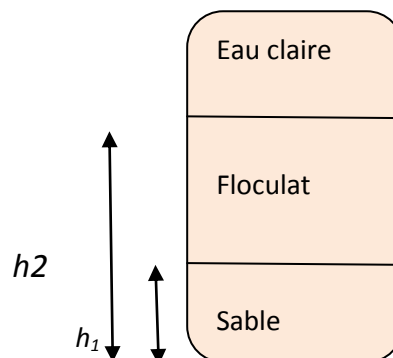
On calcule ensuite :

$$ES = 100 \times \frac{h_2}{h_1}$$

$ES = 0$: Argile pure.

$ES = 40$: Sol peu plastique.

$ES = 100$: sable pure.



3. Limites d'Atterberg :

Lorsqu'on fait croître progressivement la teneur en eau d'un sol préalablement séché et pulvérisé, il passe d'un état solide ou très consistant à rupture fragile à un état plastique (grandes déformations sans rupture) puis à l'état liquide.



Schématisme de l'appareil de Casagrande

Les propriétés du sol sont caractérisées par deux seuils de teneur en eau :

a) la limite de liquidité w_L :

Qui marque le passage de l'état quasi liquide à l'état plastique. Elle est mesurée à l'aide de la coupelle de Casagrande dans laquelle on place une certaine quantité de sol à une teneur en eau déterminée.

Une rainure est pratiquée sur toute l'épaisseur du sol. Par des chocs normalisés, on amène la rainure à se refermer. La limite de liquidité est la teneur en eau qui correspond à sa fermeture en 25 chocs.

b) La limite de plasticité w_P :

Qui est la teneur en eau à partir de laquelle le sol commence à s'émietter lorsqu'on le roule en fils de faible diamètre (environ 3 mm).

On définit alors l'indice de plasticité:

$$IP = w_L - w_P$$

Cet indice est d'autant plus élevé que le matériau est plus « plastique », au sens commun du terme comme du point de vue de son comportement en cours de terrassement.

La classification décrite ci-après distingue les seuils suivants :

$IP < 12$ —————> faiblement argileux.

$12 \leq IP < 25$ —————> moyennement argileux.

$25 \leq IP < 40$ —————> argileux.

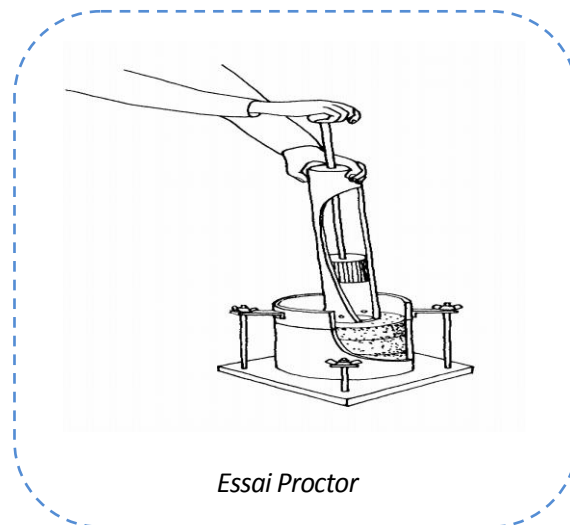
$IP \geq 40$ —————> très argileux.

4. Essai PROCTOR:

L'essai PROCTOR est un essai routier, il consiste à étudier le comportement d'un sol sous l'influence de compactage et une teneur en eau, il a donc pour but de déterminer une teneur en eau afin d'obtenir une densité sèche maximale lors d'un compactage d'un sol prévu pour l'étude, cette teneur en eau ainsi obtenue est appelée « optimum PROCTOR ».

L'essai est répété plusieurs fois de suite pour des échantillons portés à des teneurs en eau croissantes (4%,6%,10% ,14%).

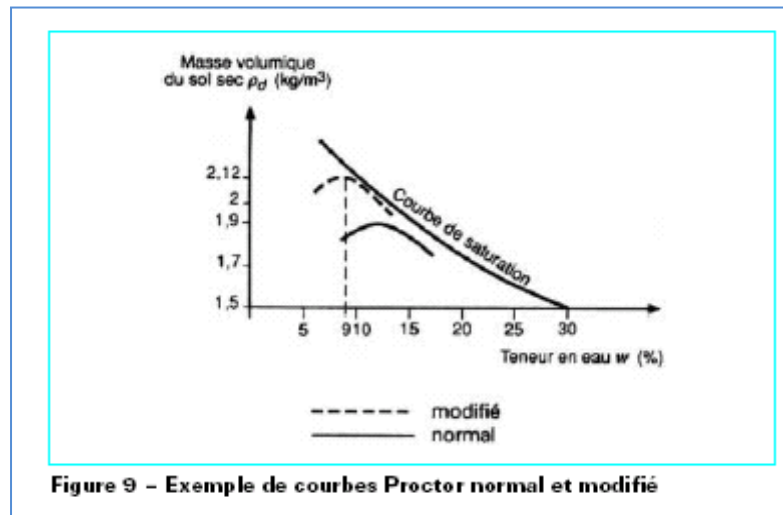
Deux variantes de l'essai Proctor sont couramment pratiquées.



Essai Proctor

L'essai Proctor normal rend assez bien compte des énergies de compactage pratiquées pour les remblais.

Dans l'essai Proctor modifié, le compactage est beaucoup plus poussé et correspond aux énergies mises en œuvre pour les couches de forme et les couches de chaussée.



a. Ordre de grandeur :

Sur les chantiers de stabilisation, on exige en générale des densités sèches égales à 90% à 95 % de la densité sèche maximum déterminé à l'essai Proctor.

b. Exploitation des résultats :

- *Il est très important d'avoir au moment de compactage une teneur en eau voisine de la teneur optimum*
- *En période pluvieux la teneur en eau du sol naturel est généralement supérieure à la teneur en eau optimum, il faut aérer le sol pour le faire sécher ou attendre une période plus sèche.*
- *En période sèche les rapports d'eau sont importants*

(la teneur en eau optimum varie entre 6 et 12% selon la nature du sol et l'engin de compactage utilisé).

5. Assai C.B.R (California Bearing Ratio) :

a. But de l'essai :

D'évaluer la portance du sol en estimant sa résistance au poinçonnement, afin de pouvoir dimensionner la chaussée et orienter les travaux de terrassements, et détermination de l'indice ICBR.

b. Définitions :

L'indice CBR (I.CBR) exprime en % le rapport entre les pressions produisant dans le même temps un enfoncement donné dans le sol étudié d'une part et dans un matériau type d'autre part (grave concassée).

c. Principe de l'essai :

L'indice CBR est déterminé pour des sols à vocation routière de manière purement empirique.

Après avoir compacté le matériau dans les conditions de l'essai Proctor modifié, on lui applique les conditions hydriques prévues :

- Immersion pendant 4 jours dans l'eau.
- Immersion pendant 2 jours dans l'eau.
- Pas d'immersion : essai immédiat.

Le matériau à étudier étant placé dans un moule dans un état donné de densité et de teneur en eau, on applique ensuite une charge voisine de ce que sera la charge de service, puis on le poinçonne par un piston tout en mesurant les efforts et déplacements résultant.

I CBR	PORTANCE DU SOL
< 3	Mauvaise
3 à 8	Médiocre
8 à 30	Bonne
> 30	Très bonne

<Interprétation d'essai CBR>

6. Essai Los Angeles :

Cet essai a pour but de mesurer la résistance à la fragmentation par chocs des granulats utilisés dans le domaine routier, et leur résistance par frottements réciproques dans la machine dite « Los Angeles ».

L'essai consiste à mesurer la masse P2 d'éléments inférieurs à 1,6 mm, produits par la fragmentation du matériau testé (diamètres compris entre 4 et

50 mm) et que l'on soumet aux chocs de boulets normalisés, dans le cylindre de la machine Los Angeles en 500 rotations.

$$LA = \frac{(P1 - P2)}{P1} \times 100$$

P1 : c'est la prise d'essai.

P2 : le refus sur le tamis 1.6 mm.

LA	Appréciation
≤ 15	Très bon à bon
15-20	Bon à moyen
20-30	Moyen à faible
> 30	Médiocre

< Interprétation du LA >

7. Essai Micro-Deval:

L'essai a pour but d'apprécier la résistance à l'usure par frottements réciproques des granulats et leur sensibilité à l'eau.

Il peut être exécuté à sec (c'est-à-dire le MDS) ou sur des matériaux imbibés d'eau (c'est-à-dire MDE).

MDS : coefficient Micro-Deval sèche.

MDE : coefficient Micro-Deval à la présence de l'eau.

Valeur MDE	Appréciation
≤ 13	Très bon à bon
13 – 20	Bon à moyen
20 – 25	Moyen à faible
> 25	Médiocre

<Caractéristiques des granulats par le MDE>

Nota :

Actuellement c'est le MDE qui est de plus en plus pratiqué, son intérêt est de caractériser la résistance d'un matériau dans des conditions proches des conditions de service : régions pluvieuses, drainage défectueux, remontés capillaires.

4) Les différents essais « in- situ »:

❖ Les Forages.

❖ Les méthodes géophysiques.

- La prospection sismique.
- La prospection électrique.

❖ Les essais de pénétration.

- Le pénétromètre dynamique.
- Le standard pénétromètre test ou (SPT).
- Le pénétromètre statique.

a) Les forages :

C'est le seul moyen précis pour reconnaître l'épaisseur et la nature des couches de sols en présence. On y prélève généralement des échantillons de sols remaniés ou intacts pour les besoins d'essai de laboratoire. Les forages permettent aussi de reconnaître le niveau des nappes éventuelles et le suivi de leur niveau à l'aide de tubes piézométriques.

b) Les essais de pénétration :

Le principe consiste à enfoncer dans le sol un train de tiges muni d'une pointe de pénétration.

- **La pénétration statique :**

L'enfoncement est provoqué par une pression continue exercée sur la tête du train de tige. On détermine ainsi, en fonction de la profondeur, la résistance de pointe, l'effort latéral et l'effort total.

- **Le pénétromètre dynamique :**

L'enfoncement du train de tige est provoqué par la chute d'un mouton tombant d'une hauteur normalisé. On mesure le nombre de coups nécessaires pour obtenir un enfoncement donné (10 cm).

La standard pénétration test ou SPT : le battage s'exerce sur un tube carottier

L'essai est similaire à l'essai précédent (enfoncement de 15 puis 30 cm).

5) Condition d'utilisation des sols en remblais :

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

Les matériaux de remblais seront exempts de :

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

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

Les matériaux des remblais seront établis par couche de 30cm d'épaisseur en moyenne avant le compactage.

Une couche ne devra pas être mise en place et compactée avant que la couche précédente n'ait été réceptionnée après vérification de son compactage.

NB :

A défaut du manque du rapport géotechnique complet du projet qui n'a pas été conçu nous n'avons pas pu traiter convenablement la partie géotechnique pour l'application de notre projet.

CHAPITRE VI :
DIMENSIONNEMENT DU
CORPS DE CHAUSSEE

CHAPITRE VI :

DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE CHAUSSEE

1) Introduction :

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

Le dimensionnement s'agit en même temps, de choisir les matériaux nécessaires ayant des caractéristiques requises, et de déterminer les épaisseurs des différentes couches de la structure de chaussée.

2) La chaussée :

a) Définition :

D'après l'exécution des terrassements, y'compris la forme ; la route commence à se profiler sur le terrain comme une plate-forme dont les déclivités sont semblables à celles du projet.

A la suite, la chaussée est appelée à :

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

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

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

b) Les différents types de chaussée :

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

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

• Chaussée souple :

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

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

Pour une assurance parfaite et un confort idéal, la chaussée exige généralement pour sa construction, plusieurs couches exécutées en matériaux différents, d'une épaisseur bien déterminée, ayant chacune un rôle aussi bien défini.

En principe une chaussée peut avoir en ordre les 03 couches suivantes :

- **Couche de roulement (surface) :**

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

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

La couche de liaison joue un rôle transitoire avec les couches inférieures les plus rigides.

L'épaisseur de la couche de roulement en général varie entre 6 et 8 cm.

- **Couche de base :**

La couche de base joue un rôle essentiel, elle existe dans toutes les chaussées, elle résiste aux déformations permanentes sous l'effet de trafic, elle reprend les efforts verticaux et repartit les contraintes normales qui en résultent sur les couches sous-jacentes.

L'épaisseur de la couche de base varie entre 10 et 25 cm.

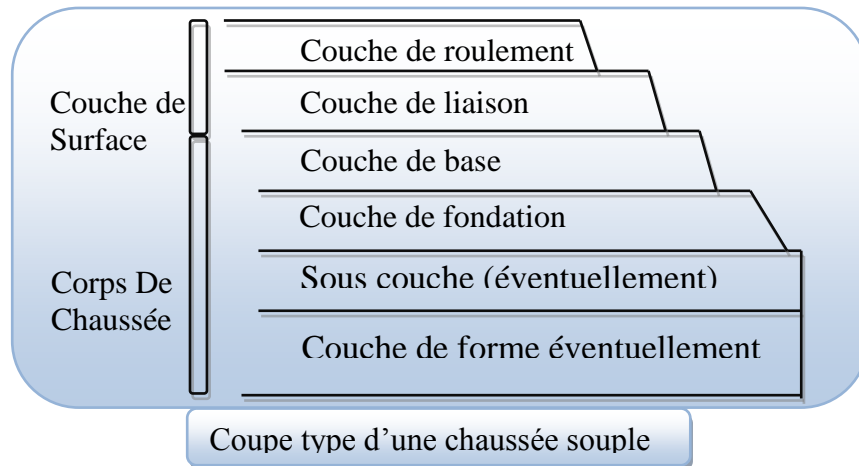
- **Couche de fondation :**

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

- **Couche de forme :**

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

L'épaisseur de la couche de forme est en général entre 40 et 70 cm.



• **Chaussée semi-rigide :**

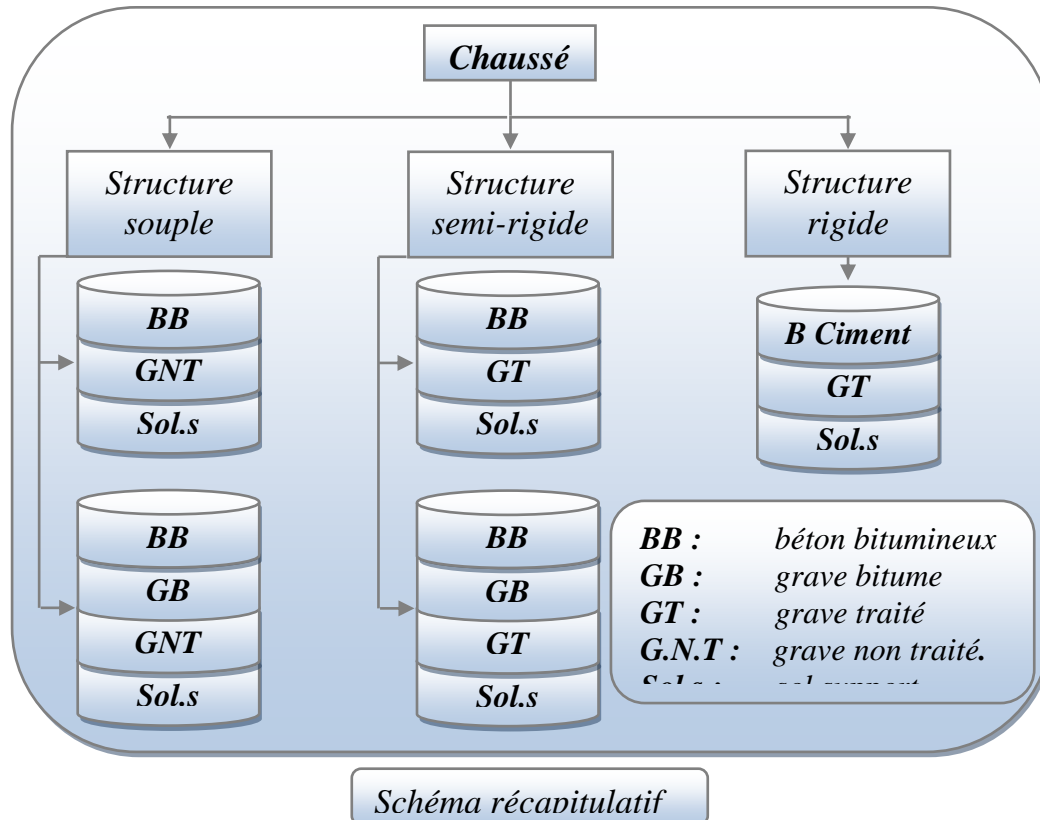
On distingue :

- Les chaussées comportant une couche de base (quelques fois une couche de fondation) traitée au liant hydraulique (ciment, granulat,..). La couche de roulement est en enrobé hydrocarboné et repose quelque fois par l'intermédiaire d'une couche de liaison également en enrobé strictement minimale doit être de 15 mm. Ce type de chaussée n'existe à l'heure actuelle qu'à titre expérimental en Algérie.

- Les chaussées comportant une couche de base ou une couche de fondation en sable gypseux.

• **Chaussée rigide :**

Comportant des dalles en béton (correspondant à la couche de surface de la chaussée souple) qui, en fléchissant élastiquement sous les charges, transmettent les efforts à distance et les répartissent ainsi sur une couche de fondation qui peut être une grave stabilisé mécaniquement ; elle peut être traitée aux liants hydrocarbonés ou aux liants hydrauliques. Ce type de chaussée est pratiquement inexistant en Algérie (sauf pour les chaussées aéronautiques).



3) Les différents facteurs déterminants pour le dimensionnement de la chaussée :

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

a) Trafic :

Le trafic de dimensionnement est essentiellement le poids lourds (véhicules supérieurs à 3,5 tonnes). Il intervient comme paramètre d'entrée dans le dimensionnement des structures de chaussées et le choix des caractéristiques intrinsèques des matériaux pour la fabrication des matériaux de chaussée.

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

De trafic poids lourds « T » à la mise en service, résultat d'une étude de trafic et de comptages sur les voies existantes ;

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

$$N = T.A.C$$

N : trafic cumulé.

A : facteur d'agressivité globale du trafic.

C : facteur de cumul :

$$C = [(1 + \tau)^p - 1] / \tau.$$

τ : Taux de croissance du trafic.

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

b) Environnement :

Le climat et l'environnement influent considérablement sur la bonne tenue de la chaussée en termes de résistance aux contraintes et aux déformations, ainsi :

La variation de la température intervient dans le choix du liant hydrocarboné, et aussi les précipitations liées aux conditions de drainage conditionnent la teneur en eau du sol support.

Donc, l'un des paramètres d'importance essentielle dans le dimensionnement ; la teneur en eau des sols détermine leurs propriétés, propriétés des matériaux bitumineux et conditionne.

c) Le Sol Support :

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

Les plates formes sont définies à partir :

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

d) Matériaux :

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

4) Les principales méthodes de dimensionnement :

On distingue deux familles de méthodes :

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

Les méthodes rationnelles, basées sur l'étude théorique du comportement des chaussées.

Pour cela on passera en revue les méthodes empiriques les plus utilisées.

a) Méthode C.B.R (California – Bearing – Ratio):

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

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

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

Avec:

- e : épaisseur équivalente
- I : indice CBR (sol support)
- n : désigne le nombre journalier de camion de plus 1500 kg à vide
- P : charge par roue $P = 6.5 \text{ t}$ (essieu 13 t)
- Log : logarithme décimal

L'épaisseur équivalente est donnée par la relation suivante:

$$e = c_1 \times e_1 + c_2 \times e_2 + c_3 \times e_3$$

Où:

c_1, c_2, c_3 : coefficients d'équivalence.

e_1, e_2, e_3 : épaisseurs réelles des couches.

• **Coefficient d'équivalence :**

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

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

b)

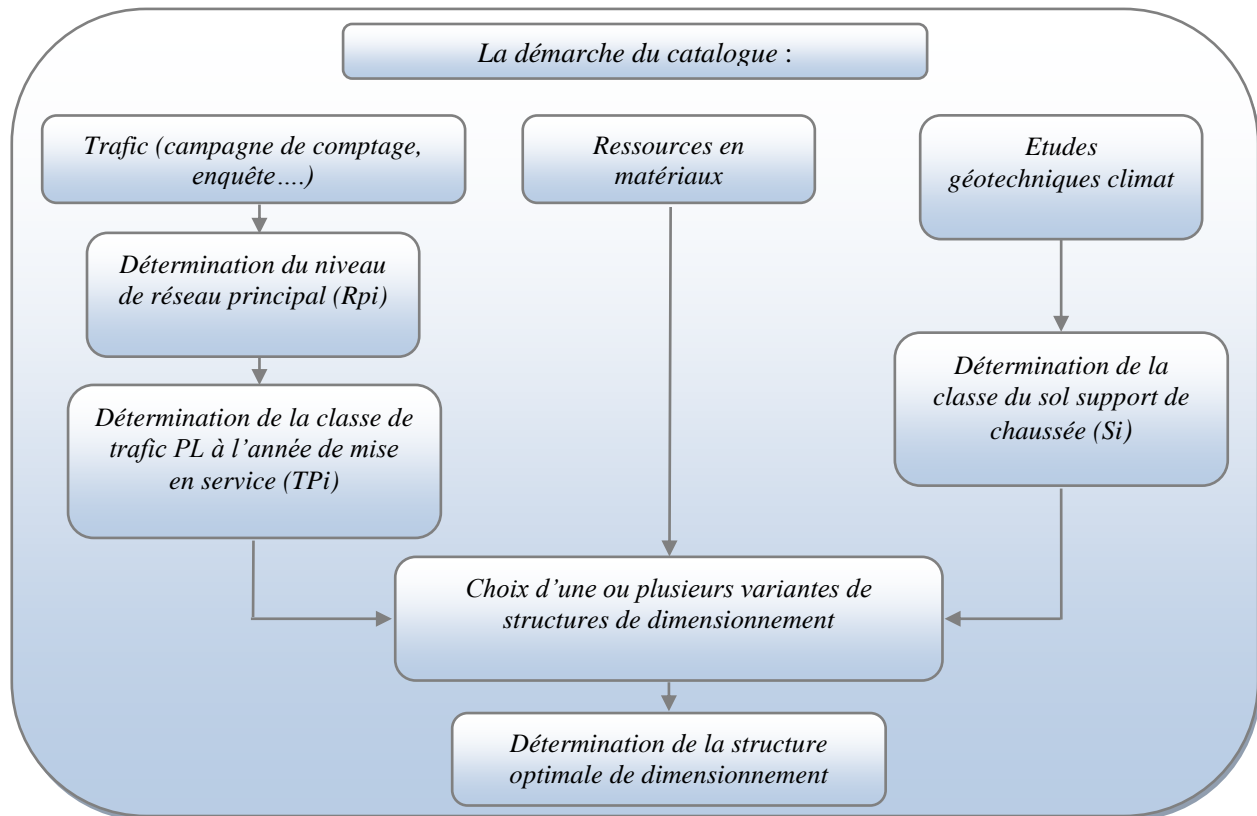
b) Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves :

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

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

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

- Approche théorique.
- Approche empirique.



- **Remarque :** Pour le calcul de l'épaisseur réelle de la chaussée on fixe « e_1 » et « e_2 » et on calcule « e_3 », généralement les épaisseurs adoptées sont :

BB = 6 - 8 cm ; GB = 10 - 20 cm ; GNT = 20cm et plus.

5) Application au projet :

Nous utilisons donc pour le calcul les deux méthodes explicitées et les comparés afin d'obtenir le corps de chaussée le plus adéquat.

a) Méthode de C.B.R :

C.B.R = 10

- *Le trafic de la mise en service*

$$TJMA_{2013} = 3262.1v/j$$

- *Le trafic à l'année horizon c'est à dire à la 20^{ème} année d'exploitation*

Avec : n=20 et τ=4%

$$TMJA_{2033} = TJMA_{2013} * (1+\tau)^n = 3262.1 (1+0.04)^{20} = 7147.66v/j$$

- *Le pourcentage de poids lourds étant 30%, ce qui donne un trafic (N) de poids lourds (PL) de :*

$$N = (7147.66/2) * 0.30 = 1072.15PL/j/sens$$

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

L'épaisseur est donc :

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

$$\Rightarrow e = \frac{100 + (\sqrt{6.5})(75 + 50 \log \frac{1072.15}{10})}{10 + 5} = 36.66 \text{ cm}$$

Cette épaisseur peut être convertie en plusieurs couches selon la disponibilité des matériaux et leurs caractéristiques en tenant compte des coefficients d'équivalence, On a proposé les matériaux suivants de chaque couche:

<i>Couche de roulement (béton bitumineux)</i>	$a_1 = 2$
<i>Couche de base (grave bitumineux)</i>	$a_2 = 1.5$
<i>Couche de fondation (GNT)</i>	$a_3 = 1$

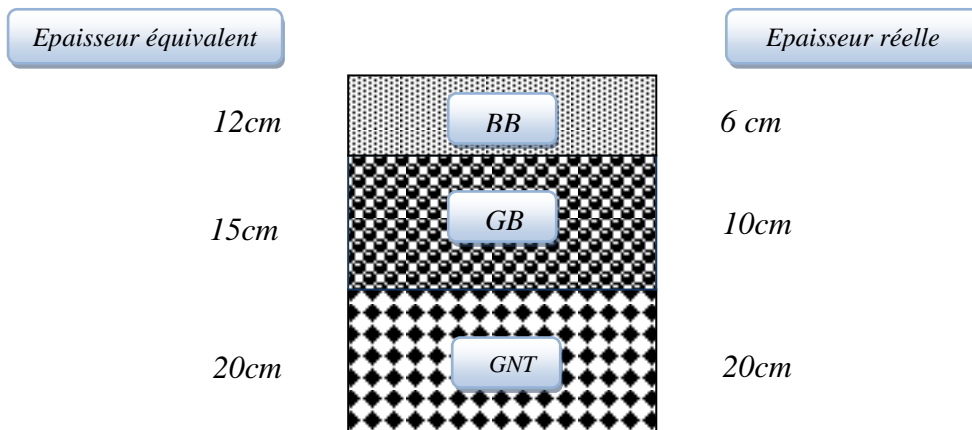
Pour calcul des épaisseurs, on fixe deux dans les marges suivantes et on déduit la dernière :

$$e = 6 \times 2 + 10 \times 1.5 + 20 \times 1 = 47\text{cm} > 36.66\text{cm}$$

C'est-à-dire : Épaisseur réelles est de 6 (BB) + 10(GB) + 20 (GNT) = 36cm

Liaison LIOUA-OUMECHÉ sur 10 KM (PK20-PK30)

CHAPITRE VI : Dimensionnement du corps de chaussée



b) Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves :

• Détermination du type de réseaux principaux :

D'après le catalogue on a la classification des réseaux principaux suivante :

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

$$TJMA_{2010} = 2900 (V/j).$$

$2900 (V/j) > 1500 (V/j)$ —————> le réseau principale est RP1.

• Détermination de la classe de trafic :

Données de l'étude :

- Année de comptage : 2010.
- $TJMA_{2010} = 2900$ v/j
- Mise en service : 2013
- Durée de vie : 20 ans
- Taux d'accroissement : $\tau = 4\%$
- Pourcentage de poids lourds : $Z = 30\%$

Alors :

$$TPL = (3262.10 \times 0.3) 0.5 = 489.31 (PL/j/sens)$$

• Détermination de la classe de trafic (TPLi) :

Les classes de trafic (TPLi) adoptées dans les fiches structures de dimensionnement sont données, pour chaque niveau de réseau principal, en nombre PL par jour et par sens à l'année de mise en service.

Classe TPL_i pour RP1 :

TPL_i	TPL_3	TPL_4	TPL_5	TPL_6	TPL_7
PL/j/sens	150-300	300-600	600-1500	1500-3000	3000-6000

$TPL = 489$ (PL/j/sens). \longrightarrow La classe de trafic est TPL_4 .

• **Détermination de la portance de sol de sol terrassé (S_i) :**

La valeur de l'indice CBR imbibé à 4 jours à retenir correspond à 100 % de la densité à l'optimum (zone climatique III).

On a : CBR = 10.

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

D'après le catalogue, l'ordre de portance de sol est de : **S2**

• **Choix de différentes couches constituées de la chaussée :**

Dans le cadre de notre projet, nous avons proposé la structure suivante :

- Couche de roulement : BB.
- Couche de base : GB.
- Couche de fondation : GNT.

• **Détermination de la zone climatique :**

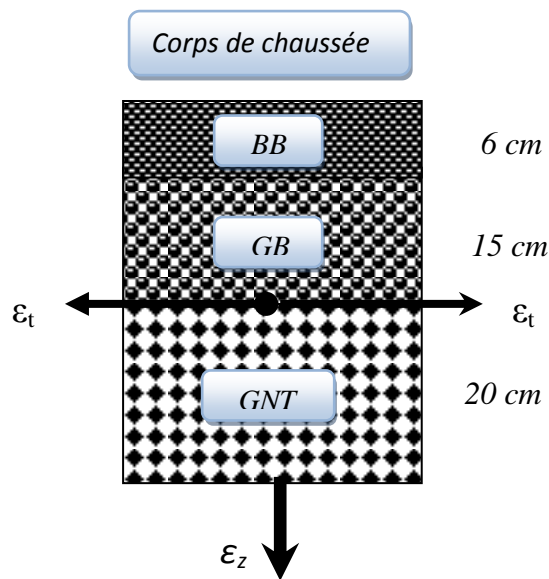
D'après la carte de la zone climatique de l'Algérie, notre projet est dans la zone climatique III.

• **Choix de dimensionnement :**

Nous sommes dans le réseau principal (RP1), la zone climatique III, durée de vie de 20 ans, taux d'accroissement (4%), portance de sol (S2) et une classe de trafic (TPL4).

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

- couche de roulement : BB = 6 cm.
- couche de base : GB = 15 cm.
- couche de fondation : GNT = 20 cm.



• **Vérification en fatigue des structures et de la déformation du sol support :**

- Calcul des déformations (ϵ_t, ϵ_z) sous l'essieu de 13 t par Alize III:

A l'aide du programme ALIZE III nous allons vérifier la structure retenue :

06 BB + 15 GB + 20GNT par les conditions suivantes :

$$\epsilon_z < \epsilon_{z,adm} \text{ et } \epsilon_t < \epsilon_{t,adm}$$

tel que :

ϵ_t : la déformation de traction par traction à la base des couches bitumineuses.

ϵ_z : la déformation verticale sur le sol support.

- Caractéristiques des couches :

Couche	Epaisseur (cm)	E(Mpa)	ν
Roulement BB	6	3500	0.35
Base GB	15	5500	0.35
Fondation GNT	20	125	0.25
Sol	INF	50	0.25

Tableau 04 DES CONTRAINTES (ALIZE)

Z		EPSILON(T)	SIGMA(T)	EPSILON(Z)	SIGMA(Z)
.00	E= 35000. NU= .35	.181E-03C	.123E+02B	-.146E-03C	.662E+01A
6.00	H1= 6.00 --- COLLE--	.710E-04C	.611E+01B	-.754E-04C	.578E+01B
6.00	E= 55000. NU= .35	.710E-04C	.783E+01B	-.777E-04C	.578E+01B
21.00	H2= 15.00 --- COLLE--	-.164E-03C	-.122E+02B	.151E-03B	.501E+00B
21.00	- E= 1250. NU= .25	-.164E-03C	-.856E-01C	.424E-03B	.501E+00B
41.00	H3= 20.00 --- COLLE--	-.192E-03C	.213E+00C	.305E-03C	.284E+00C
41.00	E= 500. NU= .25 H4=INFINI	-.192E-03C	-.284E-01C	.589E-03C	.284E+00C
D	68.10MM/100		R*D		
R	442.51M		30134.02M*MM/100		

Donc :

Déformations calculées

$$\left\{ \begin{array}{l} \epsilon_t (\text{à la base de GB}) = -1,64 \cdot 10^{-4} \\ \epsilon_z (\text{sol support}) = 5,89 \cdot 10^{-4} \end{array} \right.$$

- Calcul de la déformation admissible du sol support (ϵ_z) :

La déformation verticale admissible du sol support est donnée par la relation :

$$\epsilon_{z,adm} = 22 \cdot 10^{-3} \cdot (TCE)^{-0,235}$$

Calcul le TCE : $TCE = TPL_i \cdot \frac{(1+i)^n}{i} \cdot 365 \cdot A = 489.315 \cdot \frac{(1+0.04)^{20} - 1}{0.04} \cdot 365 \cdot 0,6$
 $TCE = 3,2 \cdot 10^6$ essieux 13t

$$\epsilon_{z,adm} = 22 \cdot 10^{-3} \cdot (3,2 \cdot 10^6)^{-0,235} = 6,51 \cdot 10^{-4}$$

- Calcul de la déformation admissible en traction ϵ_t,adm :

La déformation admissible en traction sous la base de la couche bitumineuse (GB) est donnée par la relation :

$$\varepsilon_{t,adm} = \varepsilon_6(10^\circ C, 25HZ) \cdot k_{ne} \cdot k_{\theta} \cdot k_r \cdot k_c$$

Les résultats réussis par le calcul sont :

K_c	$K_r = 10^{-tb6}$	$\varepsilon_6 (10, 25Hz)$	K_{θ}	K_{ne}
1.3	1.235	$100 \cdot 10^{-6}$	1.507	0.844

Alors :

$$\varepsilon_{t,adm} = 2,04 \cdot 10^{-4}$$

- La vérification :

Déformation admissible calculée	Déformation calculée par Alizé III
$\varepsilon_{t,adm} = 2,04 \cdot 10^{-4}$	$\varepsilon_t = -1,64 \cdot 10^{-4}$
$\varepsilon_{z,adm} = 6,51 \cdot 10^{-4}$	$\varepsilon_z = 5,89 \cdot 10^{-4}$

D'après les résultats précédents :

$$\begin{cases} \varepsilon_t < \varepsilon_{t,adm} \\ \varepsilon_z < \varepsilon_{z,adm} \end{cases}$$

Alors la structure est acceptable.

- Résumé :

L'application des deux méthodes nous donne les résultats suivants:

indice C.B.R	Méthode	
	C.B.R	C.T.T.P
10	6BB+10GB+20GNT	6BB+15GB+20GNT

6) Conclusion :

On choisit la méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées pour les avantages suivants :

- Donne rapidement plusieurs solutions comparables sans avoir recours à des calculs fastidieux.

- Entrée les influents des Facteurs climatique de la région (Biskra) : les conditions climatiques :

Température, gel, dégel, pluie.

- Guide construit pour dimensionnée la structure des chaussées Algérienne.

CHAPITRE VII :

CUBATURE

CHAPITRE VII: CUBATURE

1) Introduction:

Les mouvements des terres désignent tous les travaux de terrassement, et ils ont objectif primordial de modifier la forme du terrain naturel pour qu'il soit disponible à recevoir des ouvrages en terme général.

Ces actions sont nécessaires et fréquemment constatées sur les profils en longs et les profils en travers.

La modification de la forme du terrain naturel comporte deux actions, la première s'agit d'ajouter des terres (remblai) et la deuxième s'agit d'enlever des terres (déblai).

Le calcul des volumes des déblais et des remblais s'appelle ((les cubatures des terrassements)).

2) Définition :

On définit les cubatures par le nombre des cubes de déblais et remblais que comporte le projet à fin d'obtenir une surface uniforme sensiblement rapprocher et sous adjacente à la ligne rouge de notre projet.

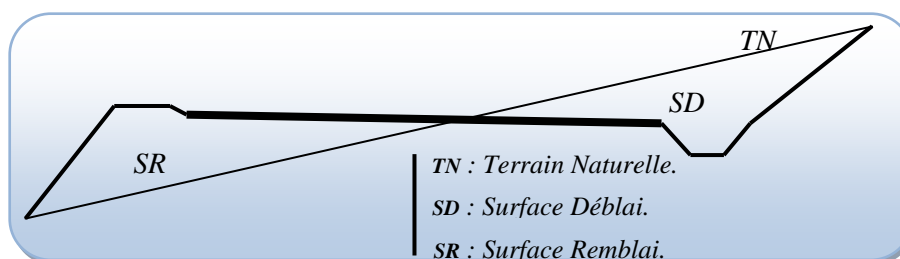
Le profil en long et le profil en travers doivent comporter un certain nombre de points suffisamment proches pour que les lignes joignent ces points différents le moins possible de la ligne du terrain qu'il représente.

3) Méthode de calcul des cubatures :

Les cubatures sont Les calculs effectués pour avoir les volumes des terrassements existants dans notre projet. Les cubatures sont fastidieuses, mais Il existe plusieurs méthodes de calcul des cubatures qui simplifie le calcul.

Le travail consiste a calculé les surfaces SD et SR pour chaque profil en travers, en suite on les soustrait pour trouver la section pour notre projet.

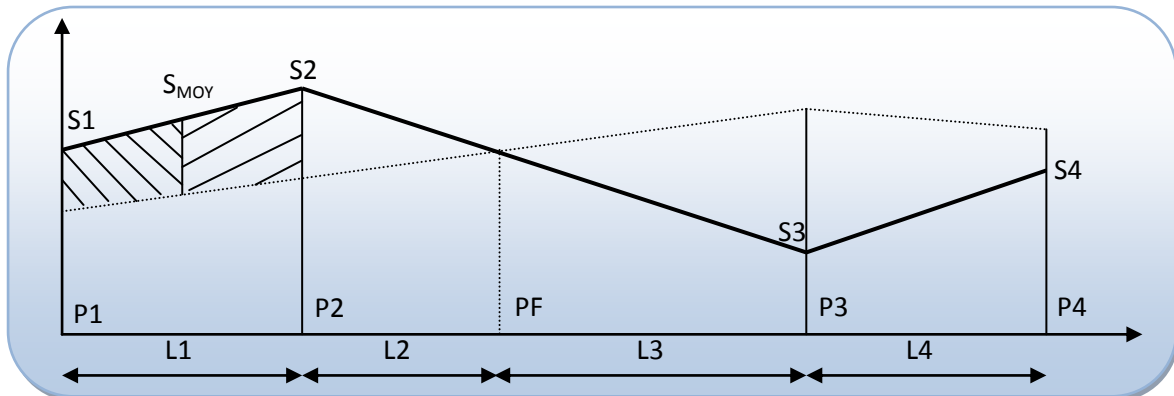
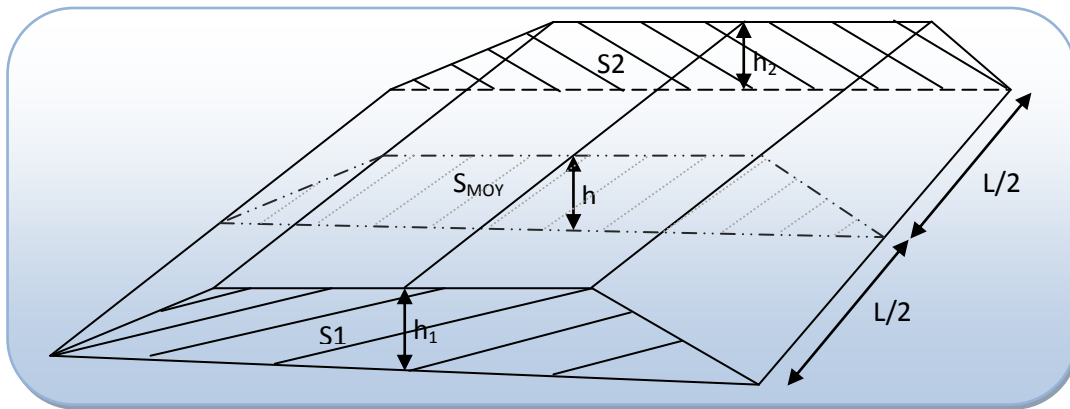
On utilise la méthode SARRAUS, c'est une méthode simple qui se résume dans le calcul des volumes des tronçons compris entre deux profils en travers successifs.



- Formule de Mr SARRAUS :

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

Cette méthode « formule des trois niveaux » consiste à calculer le volume déblai ou remblai des tronçons compris entre deux profils en travers successifs.



- ✓ PF: profil fictive, surface nulle.
- ✓ Si: surface de profil en travers Pi.
- ✓ Li : distance entre ces deux profils.
- ✓ S_{MOY} : surface intermédiaire (surface parallèle et à mi-distance Li).

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

Ceci donne :

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

Donc les volumes seront :

$$V_1 = \frac{L_1}{2} \times (S_1 + S_2) \longrightarrow \text{Entre P1 et P2}$$

$$V_2 = \frac{L_2}{2} \times (S_2 + 0) \longrightarrow \text{Entre P2 et PF}$$

$$V_3 = \frac{L_3}{2} \times (0 + S_3) \longrightarrow \text{Entre PF et P3}$$

$$V_4 = \frac{L_4}{2} \times (S_3 + S_4) \longrightarrow \text{Entre P3 et P4}$$

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

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

4) Calcul des cubatures de terrassement :

Le calcul s'effectue à l'aide de logiciel « Piste 5.05 »

Voir L'Annexe

CHAPITRE VIII :

ASSAINISSEMENT

CHAPITRE VIII : ASSAINISSEMENT

1) Introduction:

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

L'eau est la première ennemie de la route car elle pose des grands problèmes multiples et complexes sur la chaussée, Ce qui met en jeu la sécurité de l'usager (glissance, inondation diminution des conditions de visibilité, projection des gravillons par désenrobage des couches de surface, etc.) et influe sur la pérennité de la chaussée en diminuant la portance des sols de fondation. Les types de dégradation provoquée par les eaux sont engendrés comme suit :

a) Pour les chaussées :

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

b) Pour les talus :

- *Glissement.*
- *Erosion.*
- *Affouillements du pied de talus.*

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

2) Objectif de l'assainissement:

L'assainissement des routes doit remplir les objectifs suivants :

- *Assurer l'évacuation rapide des eaux tombant et s'écoulant directement sur le revêtement de la chaussée (danger d'aquaplaning).*
- *Le maintien de bonne condition de viabilité.*
- *Réduction du coût d'entretien.*
- *Eviter les problèmes d'érosions.*
- *Assurer l'évacuation des eaux d'infiltration à travers de corps de la chaussée. (danger de ramollissement du terrain sous jacent et effet de gel).*
- *Evacuation des eaux s'infiltrant dans le terrain en amont de la plate-forme (danger de diminution de l'importance de celle-ci et l'effet de gel).*

3) Assainissement de la chaussée:

La détermination du débouché a donné aux ouvrages tels que dalots, ponceaux, ponts, etc. dépend du débit de crue qui est calculé d'après les mêmes considérations. Les ouvrages sous chaussée les plus courants utilisés pour l'évacuation des petits débits sont les dalots et buses à section circulaire.

Parmi les ouvrages destinés à l'écoulement des eaux, on peut citer ces deux catégories :

- Les réseaux de canalisation longitudinaux (fossés, cuvettes, caniveaux).
- Ouvrages transversaux et ouvrages de raccordement (regards, décente d'eau, tête de collecteur et dalot)

Les ouvrages d'assainissement doivent être conçus dans le but d'assainir la chaussée et l'emprise de la route dans les meilleures conditions possibles et avec un moindre coût.

a) Fossé de pied du talus de déblai :

Ces fossés sont prévus au pied du talus de déblai afin de drainer la plate-forme et les talus vers les exutoires.

Ces fossés sont en terre et de section trapézoïdale .ils seront bétonnés lorsque la pente en profil en long dépasse les 3 %.

b) Fossé de crête de déblai :

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

c) Fossé de pied de talus de remblai :

Le fossé est en terre ou en béton (en fonction de leur vitesse d'écoulement).ils sont prévus lorsque la pente des terrains adjacents est vers la plate-forme et aussi de collecter les eaux de ruissellement de la chaussée, en remblai, par l'intermédiaire des descentes d'eau.

d) Drain :

Le drainage du corps de chaussée est assuré par une tranchée drainant longeant l'autoroute. Ce drain est constitué par un matériau graveleux comportant en son centre un tuyau circulaire en plastique perforé à sa génératrice supérieure à 150 mm de diamètre. Ce drain est positionné sous le fossé trapézoïdal et à la limite des accotements.

Les eaux collectées par le drain sont rejetées dans des regards de drainage et en dernier lieu dans les points de rejet.

e) Descentes d'eau :

Dans les sections d'autoroute en remblai, lorsque la hauteur de ces remblais dépasse les 2,50 m, les eaux de ruissellement de la chaussée sont évacuées par des descentes d'eau. Elles sont espacées généralement tous les 50

m lorsque la pente en profil en long est supérieure à 1%. Lorsque la pente est inférieure à 1 %, leur espacement est varié entre 30 m et 40 m.

4) Définition des termes hydraulique:

a) Bassin versant :

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

b) Collecteur principal (canalisation) :

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

c) Chambre de visite (cheminée) :

C'est un ouvrage placé sur les canalisations pour permettre leur contrôle et le nettoyage. Les chambres de visites sont à prévoir aux changements de calibre, de direction ou de pente longitudinale de la canalisation, aussi qu'aux endroits où deux collecteurs se rejoignent.

Pour faciliter l'entretien des canalisations, la distance entre deux chambres consécutives ne devrait pas dépasser 80 à 100m.

d) Sacs :

C'est un ouvrage placé sur les canalisations pour permettre l'introduction des eaux superficielles. Les sacs sont fréquemment équipés d'un dépotoir, destiné à retenir des déchets solides qui peuvent être entraînés, par les eaux superficielles.

e) Fossés de crêtes :

C'est un outil construit à fin de prévenir l'érosion du terrain ou cours des pluies.

f) Décante d'eau : Elle draine l'eau collectée sur les fossés de crêtes.

g) Les regards :

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

5) Dimensionnement de réseau d'assainissement à projeter:

Pour évaluer l'ordre de grandeur du débit maximum des eaux de ruissellement susceptibles d'être recueillies par les fossés ou par un exutoire, on peut employer la méthode appelée La méthode Rationnelle dont nous rappelons très sommairement le principe:

$$Q_a = Q_s$$

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

Q_s : débit d'écoulement au point de saturation (m^3/s).

Le débit d'apport est calculé en appliquons la méthode Rationnelle :

$$Q_a = K.C.I.A$$

Avec :

K : coefficient qui permet la conversion des unités (les mm/h en l/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 (m^2).

a) Détermination de l'intensité :

Pour la détermination de l'intensité on utilise la courbe « Intensité-Durée-fréquence ». qui donne l'intensité en fonction de la période de retour et la durée (temps de concentration).

❖ La période de retour :

- Les buses seront dimensionnées pour une période de retour 10 ans.
- Les ponceaux (dalots) seront dimensionnés pour une période de retour 50 ans.
- Les ponts dimensionnés pour une période de retour 100 ans

❖ Le temps de concentration :

La durée t de l'averse qui produit le débit maximum Q étant prise égale au temps de concentration.

Dépendant des caractéristiques du bassin drainé ; Le temps de concentration est estimé respectivement d'après Ventura, Passini, Giandotti, comme suit :

1) Lorsque : $A < 5 \text{ km}^2$:

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

2) Lorsque : $5 \text{ km}^2 \leq A < 25 \text{ km}^2$:

$$t_c = 0.108 \frac{\sqrt[3]{A \cdot L}}{\sqrt{P}}$$

3) Lorsque : $25 \text{ km}^2 \leq A < 200 \text{ km}^2$:

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{H}}$$

- T_c : Temps de concentration (heure).
- A : Superficie du bassin versant (km^2).
- L : Longueur de bassin versant (km).
- P : Pente moyenne du bassin versant (m.p.m).

b) Coefficient de ruissellement :

C'est le rapport de volume d'eau qui ruisselle sur cette surface au volume d'eau tombe sur elle. Il peut être choisi suivant le tableau ci-après :

Type de chaussée	C	Valeurs prises
Chaussée revêtement en enrobés	0.80 à 0.95	0.95
Accotement (sol légèrement perméable)	0.15 à 0.40	0.35
Talus	0.10 à 0.30	0.25
Terrain naturel	0.05 à 0.20	0.20

c) Calcul de débit de saturation :

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

$$Q_s = k_{st} \cdot S \cdot R_h^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

- ✓ k_{st} : coefficient de **STRICKLER** qui dépend de la nature de parois de l'ouvrage.
 - Paroi en terre : $k_{st} = 30$.
 - Paroi en béton : $k_{st} = 60$.
- ✓ S : section mouillée.
- ✓ R : rayon hydraulique (m).
- ✓ J : la pente moyenne de l'ouvrage.

6) Application au projet:a) Dimensionnement des fossés :

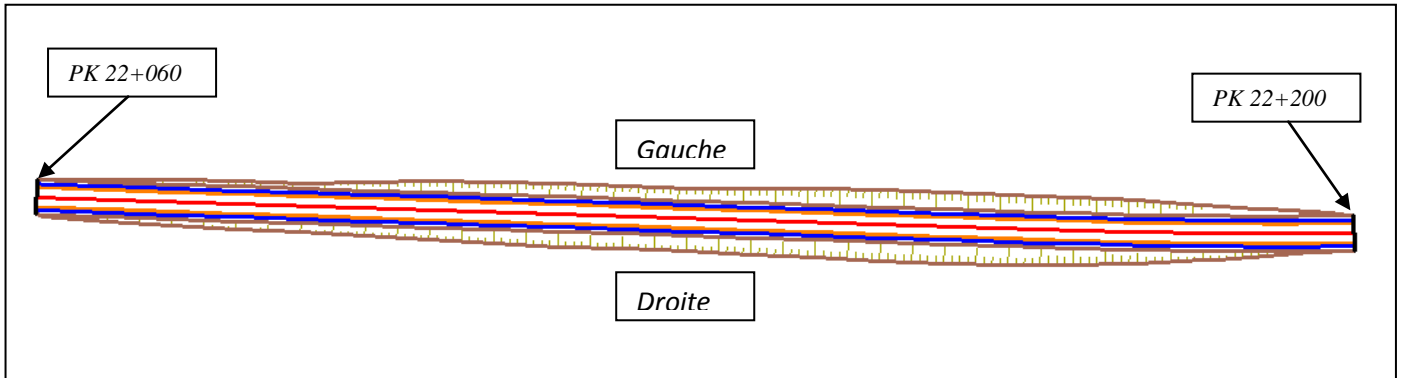
La section transversale des fossés peut avoir de diverses formes, les plus utilisées en Algérie sont de forme trapézoïdale et triangulaire.

Pour le dimensionnement des fossés on prend un temps de concentration égale à 15min. Alors $t_c = 0.25h$. Et une période de retour de 10ans.

Période	15min	30min	1H	2H	3H	6H	12H	24H
5ans	37.62	26.53	18.66	13.06	10.57	7.316	5.004	3.361
10ans	54.14	31.16	21.95	15.4	12.49	8.676	5.97	4.05
50ans	60.39	35.61	25.1	17.64	14.32	9.98	6.896	5.375
100ans	74.55	45.66	32.25	22.72	18.48	12.93	8.994	6.866

D'après les données précédentes et le tableau « **Intensité-Durée-Fréquence** ». On a obtenu une intensité $I = 54.14 \text{ mm/h}$.

- **1^{er} cas** : alignement droit en déblai entre le PK22+060 et le PK 22+200 de longueur $L = 140 \text{ m}$:



1^{er} cas : Alignement droit en déblai, L=410m

✓ Fossé droite :

- Calcul de la surface du bassin versant :

Surface de la chaussée : $A_c = 3.5 \times 140 = 490 \text{ m}^2 = 0.049 \text{ ha}$.

Surface de l'accotement : $A_{ac} = 1.5 \times 140 = 210 \text{ m}^2 = 0.021 \text{ ha}$.

Surface du talus : $A_t = 376 \text{ m}^2 = 0.0376 \text{ ha}$.

- Calcul du débit d'apport (Q_a):

Débit de la chaussée : $Q_c = 2.78 \times 0.95 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.049 = 0.07 \text{ m}^3/\text{s}$.

Débit de l'accotement : $Q_{ac} = 2.78 \times 0.35 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.021 = 0.011 \text{ m}^3/\text{s}$.

Débit du talus : $Q_t = 2.78 \times 0.25 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.0376 = 0.00141 \text{ m}^3/\text{s}$.

D'où : $Q_a = Q_c + Q_{ac} + Q_t = 0.07 + 0.011 + 0.00141 = 0.08241 \text{ m}^3/\text{s}$.

- Calcul du débit de saturation (Q_s):

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

La forme transversale du fossé est trapézoïdale :

La section mouillée :

$$S_m = bh + 2(eh/2).$$

Avec : $\text{tg } \alpha = h/e = 1/n$, d'où : $e = n \cdot h$

$$S_m = bh + nh^2 \Rightarrow S_m = h(b + nh).$$

Le périmètre mouillé :

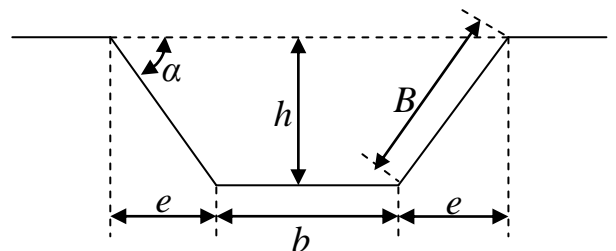
$$P_m = b + 2 \cdot B$$

$$\text{Avec : } B = \sqrt{h^2 + e^2} = \sqrt{h^2 + h^2 n^2} = h\sqrt{1 + n^2}$$

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

Le Rayon hydraulique :

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



$$Q_s = K_{sf} \cdot J^{1/2} \cdot [h(b + nh)] \left[\frac{h(b + nh)}{b + 2h\sqrt{1 + n^2}} \right]^{2/3}$$

Donc :

Le calcul se fera par itération, on fixe le paramètre n et on fait varier b et h . on calcul à chaque fois le débit de saturation qui doit être supérieur ou égal au débit d'apport :

$$Q_s \geq Q_a$$

❖ Conception 01 : $b=0.2m$, $h=0.3m$, $K_{st}=60$, $J=0.86\%$, $n=1$:

On trouve :

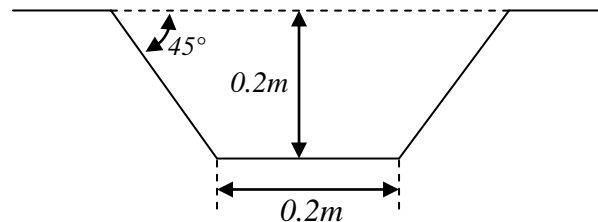
$Q_s=0.1829 \text{ m}^3/\text{s}$, Ce débit est nettement supérieur à $Q_a=0.08241 \text{ m}^3/\text{s}$.

❖ Conception 02 : $b=0.2m$, $h=0.2m$, $K_{st}=60$, $J=0.86\%$, $n=1$:

On trouve :

$Q_s=0.08760 \text{ m}^3/\text{s}$, Ce débit est sensiblement supérieur à $Q_a=0.08241 \text{ m}^3/\text{s}$.

Donc cette conception est retenue :



✓ Fossé gauche :

- Calcul de la surface du bassin versant :

Surface de la chaussée : $A_c=3.5 \times 140=490 \text{ m}^2=0.049 \text{ ha}$.

Surface de l'accotement : $A_{ac}=1.2 \times 140=210 \text{ m}^2=0.021 \text{ ha}$.

Surface du talus : $A_t=392 \text{ m}^2=0.0392 \text{ ha}$.

- Calcul du débit d'apport (Q_a):

Débit de la chaussée : $Q_c=2.78 \times 0.95 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.049 = 0.07 \text{ m}^3/\text{s}$.

Débit de l'accotement : $Q_{ac}=2.78 \times 0.35 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.021 = 0.011 \text{ m}^3/\text{s}$.

Débit du talus : $Q_t=2.78 \times 0.25 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.0392 = 0.00147 \text{ m}^3/\text{s}$.

D'où : $Q_a = Q_c + Q_{ac} + Q_t = 0.07 + 0.011 + 0.00147 = 0.08247 \text{ m}^3/\text{s}$.

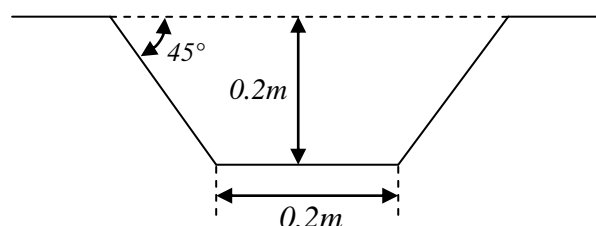
- Calcul du débit de saturation (Q_s):

$b=0.2m$, $h=0.2m$, $K_{st}=60$, $J=0.86\%$, $n=1$:

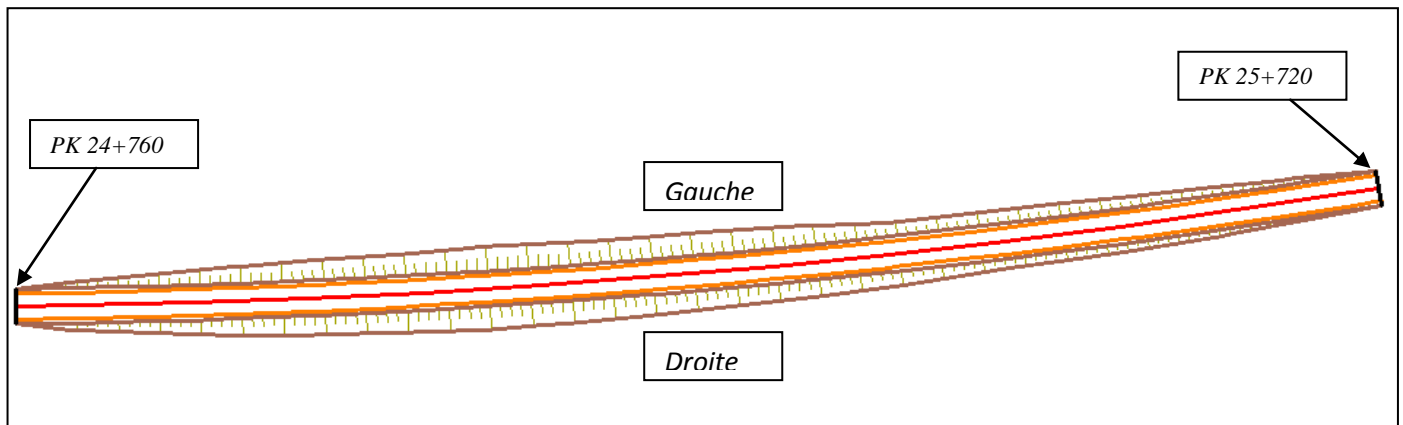
On trouve :

$Q_s=0.08760 \text{ m}^3/\text{s}$, Ce débit est sensiblement supérieur à $Q_a=0.08247 \text{ m}^3/\text{s}$.

Donc cette conception est retenue :



- **2^{eme} cas** : en cas de remblai entre le PK 24+760 et le PK 25+720 de longueur $L=960m$:



2^{eme} cas : cas de remblai, $L=960m$

✓ Fossé droite :

- Calcul de la surface du bassin versant :

Surface de la chaussée : $A_c=3.5 \times 960=3360m^2=0.3360ha$.

Surface de l'accotement : $A_{ac}=1.5 \times 960=1440m^2=0.1440ha$.

Surface du talus : $A_t=2865m^2=0.2865ha$.

- Calcul du débit d'apport (Q_a):

Débit de la chaussée : $Q_c=2.78 \times 0.95 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.3360=0.078m^3/s$.

Débit de l'accotement : $Q_{ac}=2.78 \times 0.35 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.1440=0.0075m^3/s$.

Débit du talus : $Q_t=2.78 \times 0.25 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.2865=0.0278m^3/s$.

D'où : $Q_a = Q_c + Q_{ac} + Q_t = 0.078 + 0.0075 + 0.0278 = 0.1133m^3/s$.

- Calcul du débit de saturation (Q_s):

❖ Conception 01 : $b=0.4m$, $h=0.3m$, $K_{st}=60$, $J=0.50\%$, $n=1$:

On trouve :

$Q_s=0.2714 m^3/s$, Ce débit est nettement supérieur à $Q_a=0.1133m^3/s$.

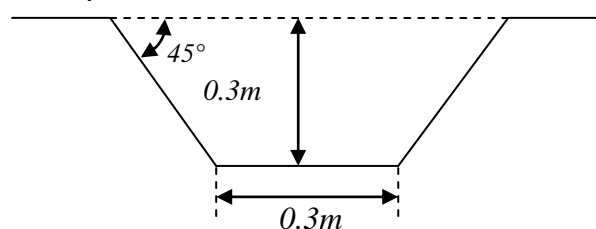
❖ Conception 02 : $b=0.3m$, $h=0.3m$, $K_{st}=60$, $J=0.50\%$, $n=1$:

On trouve :

$Q_s=0.2219 m^3/s$, Ce débit est sensiblement supérieur à $Q_a=0.1133 m^3/s$

On trouve :

Donc cette conception est retenue :



✓ Fossé gauche :

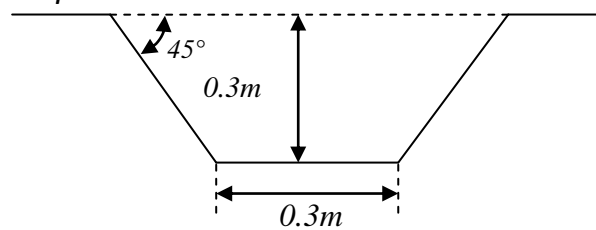
- Calcul de la surface du bassin versant :

Surface de la chaussée : $A_c = 3.5 \times 960 = 1172.5 \text{ m}^2 = 0.11725 \text{ ha}$.Surface de l'accotement : $A_{ac} = 1.5 \times 960 = 402 \text{ m}^2 = 0.0402 \text{ ha}$.Surface du talus : $A_t = 2878 \text{ m}^2 = 0.2878 \text{ ha}$.- Calcul du débit d'apport (Q_a):Débit de la chaussée : $Q_c = 2.78 \times 0.95 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.11725 = 0.078 \text{ m}^3/\text{s}$.Débit de l'accotement : $Q_{ac} = 2.78 \times 0.35 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.0402 = 0.0075 \text{ m}^3/\text{s}$.Débit du talus : $Q_t = 2.78 \times 0.25 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.2878 = 0.0280 \text{ m}^3/\text{s}$.D'où : $Q_a = Q_c + Q_{ac} + Q_t = 0.078 + 0.0075 + 0.0280 = 0.1135 \text{ m}^3/\text{s}$.- Calcul du débit de saturation (Q_s): $b = 0.3 \text{ m}$, $h = 0.3 \text{ m}$, $K_{st} = 60$, $J = 0.50\%$, $n = 1$:

On trouve :

 $Q_s = 0.2219 \text{ m}^3/\text{s}$, Ce débit est sensiblement supérieur à $Q_a = 0.1135 \text{ m}^3/\text{s}$.

Donc cette conception est retenue :

b) Dimensionnement des buses :

Pour le dimensionnement des buses on prend un temps de concentration égale à 15min. Alors $t_c = 0.25 \text{ h}$. Et une période de retour de 10ans.

Période	15min	30min	1H	2H	3H	6H	12H	24H
5ans	37.62	26.53	18.66	13.06	10.57	7.316	5.004	3.361
10ans	54.14	31.16	21.95	15.4	12.49	8.676	5.97	4.05
50ans	60.39	35.61	25.1	17.64	14.32	9.98	6.896	5.375
100ans	74.55	45.66	32.25	22.72	18.48	12.93	8.994	6.866

D'après les données précédentes et le tableau « **Intensité-Durée-Fréquence** ». On a obtenu une intensité $I = 54.14 \text{ mm/h}$.

❖ Exemple de calcul : PK 21+545 (ouvrage busé à projeter) :

- Calcul de la surface du bassin versant :

Surface de la chaussée : $A_c = 3.5 \times 180 = 630 \text{ m}^2 = 0.0630 \text{ ha}$.Surface de l'accotement : $A_{ac} = 1.5 \times 180 = 270 \text{ m}^2 = 0.0270 \text{ ha}$.Surface du bassin versant : $A_{bv} = 264525 \text{ m}^2 = 26.4525 \text{ ha}$.

- Calcul du débit d'apport (Q_a):

Débit de la chaussée : $Q_c = 2.78 \times 0.95 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.063 = 0.009 \text{ m}^3/\text{s}$.

Débit de l'accotement : $Q_{ac} = 2.78 \times 0.35 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 0.0270 = 0.0014 \text{ m}^3/\text{s}$.

Débit du bassin versant : $Q_{bv} = 2.78 \times 0.2 \times 54.14 \times 10^{-3} \times 26.4525 = 0.7962 \text{ m}^3/\text{s}$.

D'où : $Q_a = Q_c + Q_{ac} + Q_{bv} = 0.009 + 0.0014 + 0.7962 = 0.8066 \text{ m}^3/\text{s}$.

- Calcul du diamètre de la buse \varnothing :

On a : $Q_a = Q_s$

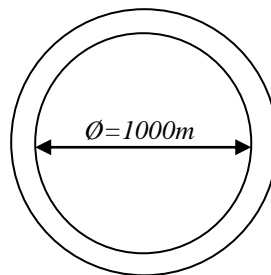
Donc la formule de Manning - Strickler deviendra :

$$Q_a = Q_s = K_{st} \cdot (R/2)^{2/3} \cdot (\pi/2) \cdot R^2 \cdot (I)^{1/2}$$

$$\Rightarrow R = (Q_a \cdot 2 \cdot 2^{1/2} / \pi \cdot K_{st} \cdot I^{1/2})^{3/8}$$

A.N: $R = (0.8066 \times 2 \times 2^{1/2} / 3.14 \times 80 \times (0.008)^{1/2})^{3/8} \Rightarrow R = 424.12 \text{ mm} \approx 500 \text{ mm}$

Le débit est assuré pour un diamètre $\varnothing = 2R = 1000 \text{ mm}$.



- Les résultats calculés dans le cadre de notre projet sont récapitulés dans le tableau suivant :

PK	DISIGNATION	DIMENTIONS
21+545	Buse	$\varnothing = 1000 \text{ mm}$
21+980	Buse	$\varnothing = 600 \text{ mm}$
22+700	Buse	$\varnothing = 800 \text{ mm}$
24+340	Buse	$\varnothing = 1000 \text{ mm}$
26+010	Buse	$\varnothing = 800 \text{ mm}$
26+880	Buse	$\varnothing = 800 \text{ mm}$
29+320	Buse	$\varnothing = 600 \text{ mm}$
29+830	Buse	$\varnothing = 1000 \text{ mm}$
30+365	Buse	$\varnothing = 800 \text{ mm}$

CHAPITRE IX :
OUVRAGES D'ARTS

CHAPITRE IX : OUVRAGES D'ARTS

1) Introduction:

Un ouvrage d'art permet le franchissement d'un oued ou un site très accidenté il permet aussi la réalisation des passages supérieurs ou inférieurs sur autoroute, voies ferrées pour le rétablissement des voies des communications.

Un ouvrage d'art est constitué d'un tablier reposant sur deux culées avec ou sans appuis intermédiaires (les piles).

2) Présentation de l'ouvrage :

Notre ouvrage (Passage supérieur sur voie ferrées) a les caractéristiques suivantes :

a) Situation en plan :

- **Pont** : l'ouvrage constitué par une travée de longueur de 20 m qui repose sur deux culées.

b) Description de l'ouvrage :

L'ouvrage consisté par :

- notre Passage supérieur est situé au PK (30+203) et comporte les caractéristiques suivantes :
 - Gabarit S = $10 \times 6.5 \text{m}^2$
 - Largeur roulable pour passage neuf $L_R = 7.00 \text{m}$

c) Choix du type de l'ouvrage :

Notre but est de déterminer du point de vue technique et économique le type d'ouvrage le plus adéquat et de satisfaire le mieux possible toutes les conditions qui imposent le type d'ouvrage (béton armé, béton précontrainte, mixte).

Les principaux facteurs qui influent sur le type d'ouvrage sont :

- Le profil en long de la chaussée.
- La portée de l'ouvrage.
- La nature du sol.
- Position possible des appuis.
- Le gabarit à respecter.

Afin de trouver la solution au type d'ouvrage le plus adéquat ; on procédera à une comparaison entre tous les types d'ouvrage (variantes) qui peuvent être envisagés et cela en représentant toutes les caractéristiques des variantes.

Pour chaque type d'ouvrage énuméré, on portera sur le domaine d'utilisation, de l'ouverture de son tablier ainsi que son épaisseur.

Plusieurs solutions sont envisagées, alors on procédera par élimination des ouvrages qui ne répondent pas aux conditions imposées.

On a plusieurs propositions :

d) Les ponts à poutre en béton armé :

Pour ce type, le tablier est constitué de poutres longitudinales, de longueur pouvant aller jusqu'à 20m.

e) Les ponts en dalles en béton armé :

Le pont en dalle est préférable pour les portées allongées de 15 à 20m, on ne peut pas opter pour cette méthode pour les raisons suivantes :

- Sa consommation plus de béton et d'acier.
- La portée limitée (20m).

f) Les ponts en dalle en béton précontraint :

Ce type n'est pas applicable dans notre cas parce qu'il est préférable d'utiliser ce type pour une longueur de travée de 15 à 23m environ qui est la portée économique.

Par rapport au pont à poutres, les ponts dalles à travées indépendantes ne sont pas à envisager que dans le cas des ouvertures modérés et lorsque un grand élanement est indispensable.

g) Les ponts à poutre en béton précontraint :

Les ponts à poutres en béton précontraint utilisés pour le franchissement des portées intermédiaires de l'ordre de 25m.

Leurs portées les plus économiques se situent entre 25 et 35m.

Avantage :

Une meilleure utilisation de la matière puisqu'il n'y a pas de béton inutile.

Les armatures à haute limite élastique utilisées en béton précontraint sont moins chères à force égale que les aciers de BA.

La possibilité d'assembler des éléments préfabriqués sans échafaudages.

La possibilité de franchir de plus grandes portées qu'avec des ouvrages en béton armé.

3) Solutions propose :

Après avoir examiné tous les types d'ouvrages possibles nous avons choisis de prendre la variante qui est pont à poutre en béton armé, pour tous les avantages économique et la facilité de constructions et d'entretiens.

CHAPITRE X :
CHOIX ET CONCEPTION DU
CARREFOUR

Chapitre X : Choix et conception du carrefour

1) Introduction:

Un carrefour est un lieu d'intersection deux ou plusieurs routes au même niveau.

L'aménagement des carrefours tend à permettre que ce courant puisse se succéder :

- *Sans risque de collision*
- *En réduisant au minimum la gêne causée aux véhicules fréquentant le carrefour*
- *En laissant subsister des possibilités suffisantes dans les diverses directions.*

2) Types de carrefours :

a) Carrefour à trois branches (en T) :

C'est un carrefour plan ordinaire à trois branches secondaires. Le courant rectiligne domine, mais les autres courants peuvent être aussi d'importance semblable.

b) Carrefour à trois branches (en Y) :

C'est un carrefour plan ordinaire à trois branches, comportant une branche secondaire uniquement et dont l'incidence avec l'axe principale est oblique (s'éloignant de la normale de plus 20°)

c) Carrefour à quatre branches (en croix) :

C'est un carrefour plan à quatre branches deux à deux alignées (ou quasi)

d) Carrefour type giratoire ou carrefour giratoire :

C'est un carrefour plan comportant un îlot central (normalement circulaire) matériellement infranchissable, ceinturé par une chaussée mise à sens unique par la droite, sur laquelle débouchent différentes routes et annoncé par une signalisation spécifique.

Les carrefours giratoires sont utiles aux intersections de deux ou plusieurs routes également chargées, lorsque le nombre des véhicules virant à gauche est important.

La circulation se fait à sens unique autour du terre-plein (circulation ou avale). Aucune intersection ne subsiste; seuls des mouvements de convergence,

de divergence et d'entrecroisement s'y accomplissent dans des conditions sûres et à vitesse relativement faible.

Les longueurs d'entrecroisement qui dépendent des volumes courants de circulation qui s'entrecroisent, déterminent le rayon du rondpoint.

Une courbe de petit rayon à l'entrée dans le giratoire freine les véhicules et permet la convergence sous un angle favorable (30 à 40°). En revanche, la sortie doit être de plus grand rayon pour rendre le dégagement plus aisé.

NB: *Pour notre projet l'étude du tronçon comporte l'étude d'un carrefour plan type giratoire à trois branches.*

3) Données utiles à l'aménagement des carrefours :

Les données essentielles à considérer en vue de l'aménagement d'un carrefour sont les suivantes :

- *La fonction des itinéraires et la nature du trafic qui les emprunte*
- *L'intensité et la composante des différents courants*
- *Les vitesses d'approche pratiquées*
- *Les informations concernant le nombre, le type, l'emplacement et la cause des accidents qui ont pu se produire au carrefour considéré avant l'aménagement*
- *Les conditions topographiques, notamment la visibilité en plan et en profil en long*
- *L'homogénéité du tracé*

4) Principes généraux d'aménagement des carrefours :

Les cisaillements doivent se produire sous un angle voisin de 90° afin d'obtenir une meilleure condition de visibilité et d'appréciation des vitesses.

- *La géométrie du carrefour doit ralentir les courants non prioritaires en particulier s'ils ont à respecter un signal d'arrêt. Ralentir à l'aide des caractéristiques géométriques, les courants non prioritaire ;*
- *Assurer une bonne visibilité de carrefour ;*
- *Donner une importance aux signalisations horizontale et verticale ;*
- *Eviter si possible les carrefours à feux bicolores.*

a. La visibilité :

Dans toute zone d'approche du carrefour, on doit assurer d'excellentes conditions de visibilité entre véhicules et sur les îlots.

En cas de visibilité insuffisante il faut prévoir :

- *Une signalisation appropriée dont le but est soit d'imposer une réduction de vitesse soit de changer les régimes de priorité.*

- Renforcer par des dispositions géométriques convenables (inflexion des tracés en plan, îlot séparateur ou débouché des voies non prioritaires.

b. Triangle de visibilité :

Un triangle de visibilité peut être associé à un conflit entre deux courants. Il a pour sommets :

- Le point de conflit
- Les points limites à partir desquels les conducteurs doivent apercevoir un véhicule adverse

c. Données de base:

- La nature de trafic qui emprunte les itinéraires.
- La vitesse d'approche pratiquée.
- Les conditions topographiques.

D'après le B40 :

$a=2.5m$ (distance entre l'œil de conducteur et la ligne d'arrêt).

d. Les distances de visibilité d' p :

d'_p (VP)=130m.

d'_p (PL)=175m.

d'_p (t.à.g)=175m.

d'_p (t.à.d)=165m.

e. Les îlots :

Les îlots sont aménagés sur les bras secondaires du carrefour pour séparer les directions de la circulation, ou aussi de limiter les voies de circulation.

Pour un îlot séparateur, les éléments principaux de dimensionnement sont :

- Décalage entre la tête de l'îlot séparateur de la route secondaire et la limite de la chaussée de la route principale : 1m.
- Décalage d'îlot séparateur à gauche de l'axe de la route secondaire : 1m.
- Rayon en tête d'îlot séparateur : 0.5 m à 1m.
- Longueur de l'îlot : 15 m à 30 m.

❖ **Ilot directionnel :**

Les îlots directionnels sont nécessaires pour délimiter les couloirs d'entrées et de sortie. Leur nez est en saillie et ils doivent être arrondis avec des rayons de 0.5 à 1 m.

5) Application au projet(Carrefour type giratoire au PK 30+408) :

Choix de l'aménagement du carrefour :

Pour assurer l'écoulement du trafic au niveau des jonctions, nous avons prévu d'aménager un (1) carrefour plans, il sera en type giratoire et offre la priorité à la liaison.

En effet, cet aménagement sera mis en place dans le but d'améliorer les conditions de circulation au niveau de ces sections de routes avant même qu'elles ne deviennent des points noirs.

L'étude d'aménagements du carrefour en type giratoire situés au PK 30+408, consiste à aménager l'accès à la nouvelle liaison à partir de la RN 03 et le contraire. Il sera un giratoire à trois branches :

- Branche n°=01 : RN 03 (côté Biskra)
- Branche n°=02 : RN 03 (côté Touggourt)
- Branche n°=03 : Accès à la liaison.

Afin de mieux canaliser les mouvements, des éléments géométriques (îlots et voies spéciales) sont conçues de façon à rendre difficile ou impossible les manœuvres interdites.

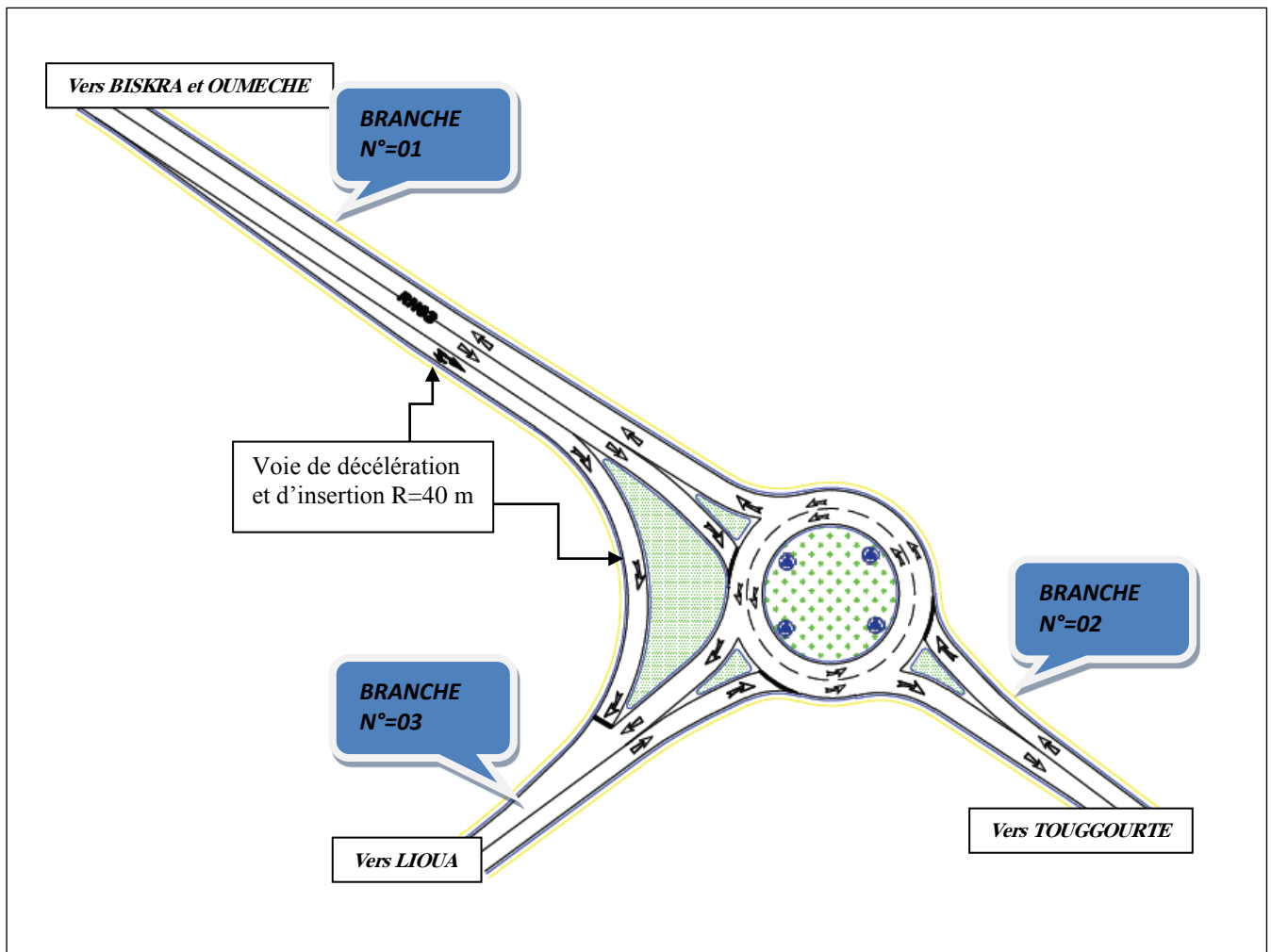


Figure 18 : Carrefour giratoire au niveau de la fin du projet PK 30+408

6) Caractéristiques Géométriques Des Carrefours Giratoires :

a. l'îlot central :

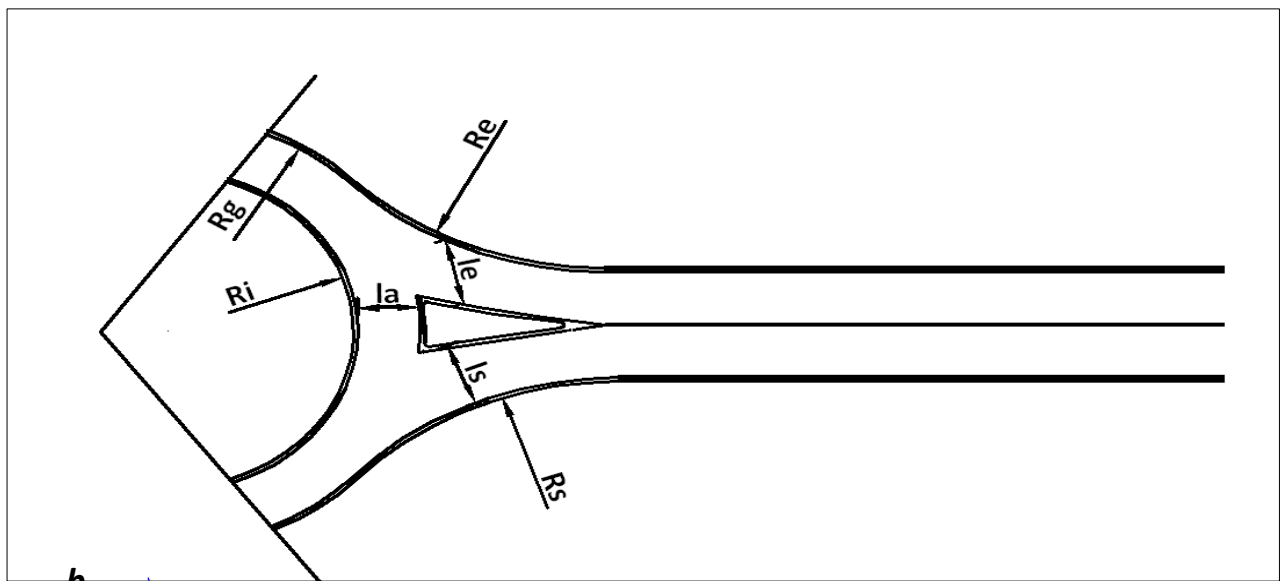
Il est recommandé de donner à l'îlot central une forme circulaire (la sécurité étant meilleur sur les girations circulaires)

En milieu rural , une valeur de 17 à 25 m en général suffisante

Le tableau ci-dessous récapitule les différents paramètres de construction donnés aux paragraphes précédents, avec la valeur du rayon de giratoire (R_g) :

R_g	Rayon du giratoire	paramétrage	Application au projet ($R_g=20m$)
La	Largeur de l'anneau	$6m \leq La \leq 9m$	7 m
R_i	Rayon intérieur	$R_g - La$	13 m
R_e	Rayon d'entrée	$10m \leq R_e \leq 15m, et \leq R_g$	15 m
Le	Largeur de la voie entrante	$Le = 4m$	4 m
R_s	Rayon de sortie	$15 \leq R_s \leq 30m, et > R_i$	20 m
La	Largeur de la voie sortante	$4m \leq L_s \leq 8m$	4.5 m
R_r	Rayon de raccordement	$R_r = 4R_g$	80 m

Le schéma ci-dessous donne un exemple de construction à partir des données fournies aux paragraphes précédents :



b. Les îlots séparateurs :

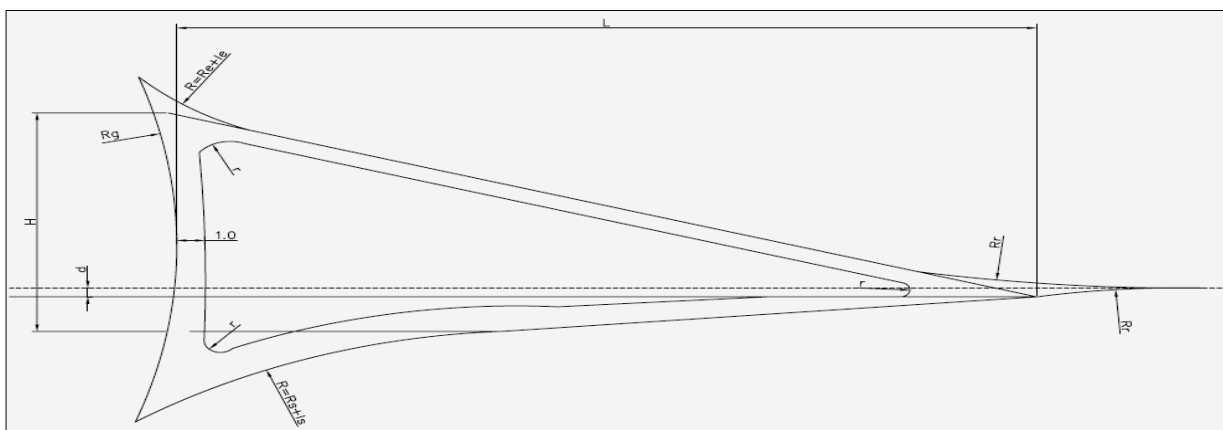
L'îlot séparateur a généralement la forme d'un triangle (son dessin est réalisé à partir d'un triangle dit de «**construction**»). Les îlots séparateurs remplissent diverses fonctions principales comme :

- En situation d'approche, ils favorisent la perception du carrefour.
- Ils offrent une surface séparant les mouvements entrants et sortants, ils permettent d'éviter des collisions entre les deux sens de circulation.
- Ils permettent l'implantation de la signalisation de direction.
- Enfin, ils évitent les « prises à contre sens » de l'anneau...etc.

Le tableau ci-après récapitule les différents paramètres de construction des îlots séparateurs pour un rayon R_g :

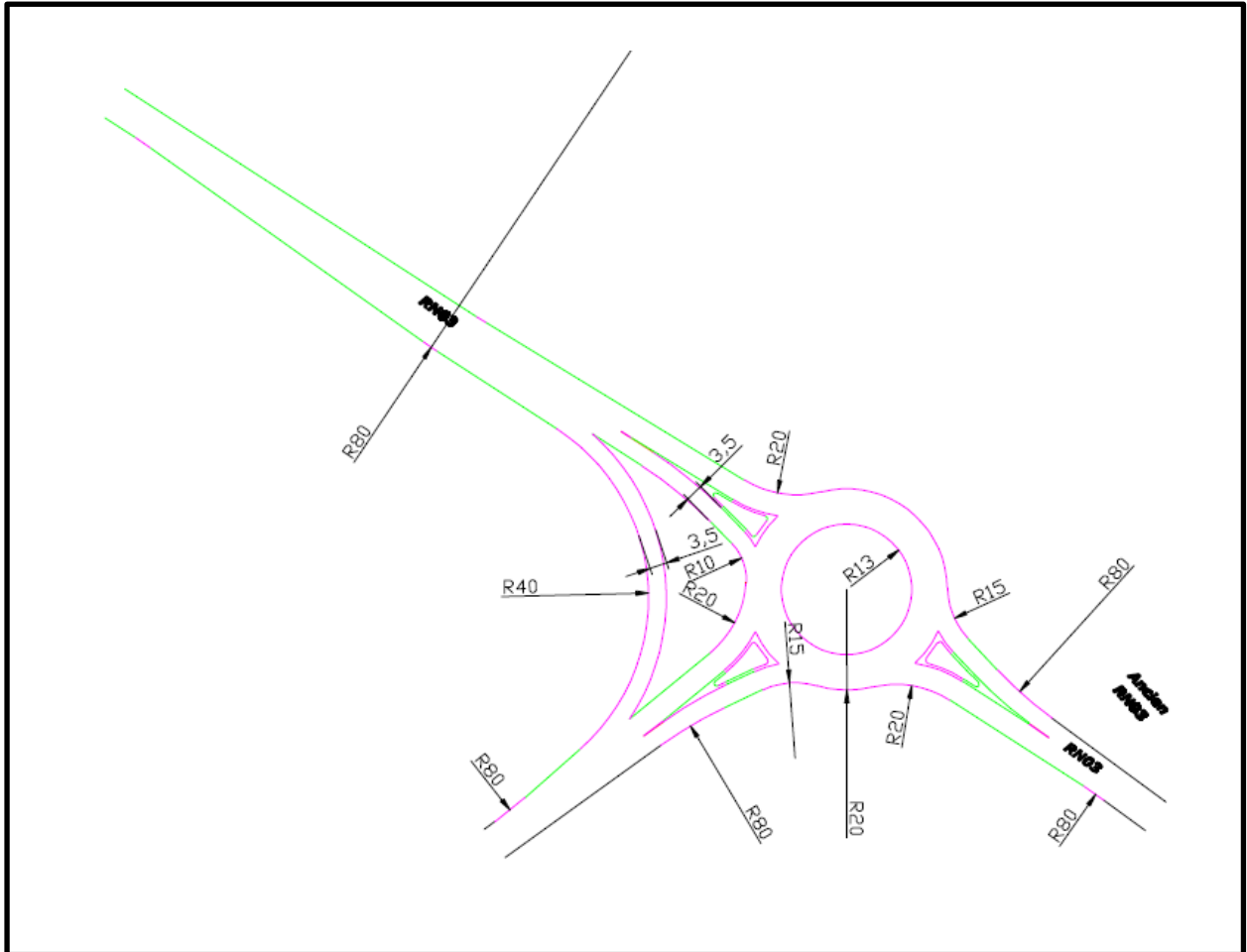
R_g : rayon du giratoire	Paramétrage	Application au projet ($R_g=20m$)
L : hauteur du triangle de constriction	$H=R_g$	20 m
H : base du triangle de constriction	$B=R_g/4$	5 m
d : déport de l'îlot sur l'axe	$d=(0.5+R_g/50)/2$	0.45 m
r : rayon des raccordements de bordures	$r=R_g/50$	0.40 m

Le schéma ci-après donne un mode de construction pour les îlots séparateurs.



7) Etude de giratoire :

Les résultats géométriques de la conception générale du giratoire est résumée dans le dessin suivant :



<Les résultats géométriques de la conception générale du giratoire>

Pour plus de détails
Les résultats de calcul des axes sont joints en annexe

CHAPITRE XI :

SIGNALISATION

Chapitre XI: Signalisation

1) Introduction :

Le rôle joué par la signalisation routière dans la sécurité et l'exploitation des Infrastructures n'est plus à démontrer.

Elle constitue aujourd'hui encore et pour longtemps le principal média d'information, entre d'une part, le gestionnaire de voirie et l'autorité de police, et d'autre part, les usagers de la route.

Visibilité, lisibilité, uniformité, homogénéité, simplicité, continuité des directions signalées, cohérence avec les règles de circulation et avec la géométrie de la route constitue les grands principes de la signalisation.

Ils sont intangibles pour que l'utilisateur puisse toujours la comprendre.

2) Dispositifs de retenue :

Les dispositifs de retenue ne doivent être implantés que si le risque en leur absence le justifie car eux-mêmes constituent des obstacles.

Il existe deux catégories de dispositifs de retenue :

- ✓ *Les dispositifs souples qui se déforment sous l'effet du choc (cas des glissières métalliques).*
- ✓ *Les dispositifs rigides (cas des glissières en béton adhérent et des barrières lourdes en béton adhérent).*

Pour notre cas, des glissières de sécurité rigides sont prévues pour le long de l'itinéraire, elles sont implantées sur les TPC et en présence d'un TPC de 3m il convient d'adopter un dispositif de retenue constitué d'une glissière en béton.

On doit prévoir des sections revêtues et protégées dans le TPC qui seront utilisées en cas d'urgence ou d'accident, pour permettre aux éléments de la protection civile d'évacuer les blessés vers l'hôpital le plus proche.

3) Signalisation :

L'importance de la signalisation a été énoncée au début du chapitre (à l'introduction du chapitre).

On confirme à nouveau que la signalisation routière joue un rôle primordial dans la mesure où elle permet à la circulation de se développer dans de très bonnes conditions (vitesse, sécurité)

Elle doit être uniforme, continue et homogène afin de ne pas fatiguer l'attention de l'utilisateur par une utilisation abusive de signaux.

4) les types de signalisation :

On distingue deux familles de signalisation :

- ✓ *Signalisation horizontale.*
- ✓ *Signalisation verticale.*

a) Signalisations horizontales :

Elles comportent uniquement les marques sur chaussée ; Elle se divise en deux types :

- Lignes longitudinales :

Elles sont utilisées pour délimiter les voies de circulation, on trouve :

- **Les lignes continues :**

Ces lignes sont utilisées pour indiquer les sections de route où le dépassement est interdit, notamment parce que la visibilité est insuffisante.

- **Les lignes discontinues :**

Sont de type T₁, T₂ ou T₃ (ligne d'avertissement, ligne de rive). voir le tableau de sous :

- **Modulation des lignes discontinues :**

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

Type de modulation	Longueur du trait (m)	Intervalle entre trait (m)	Rapport Plein/ vide
T ₁	3.00	10.00	~ 1/3
T ₂	3.00	3.5	~1
T ₃	3.00	1.33	~3

- **Marques sur chaussée :**

- **Les lignes mixtes :**

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

- Lignes transversales :

Elles sont utilisées pour le marquage, on distingue :

- **Ligne stop :**

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

- Autres signalisation :

- **Les flèches de rabattement :**

Ces flèches légèrement incurvées signalent aux usagers qu'ils doivent emprunter la voie située du côté qu'elles indiquent.

- **Les flèches de sélection :**

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

- **Largeur des lignes :**

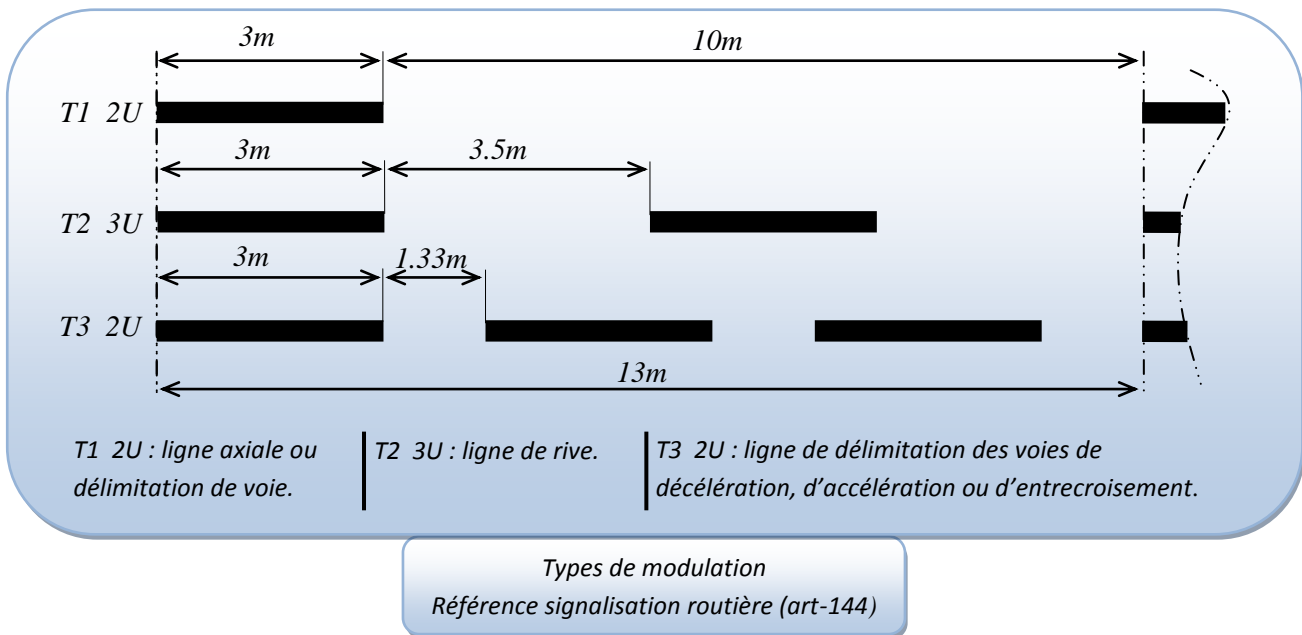
La largeur des lignes est définie par rapport à une largeur unité « U » différente suivant le type de route :

✓ U=7.5cm sur autoroutes et voies rapides urbaines.

✓ U=6cm sur les routes et voies urbaines.

✓ $U=5\text{cm}$ sur les autres routes.

Pour notre cas la largeur des lignes est définie d'un $U=7.5\text{cm}$.



b) Signalisations verticales :

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

- Signalisation avancée :

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

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

- Signalisation de position :

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

- Signalisation de direction :

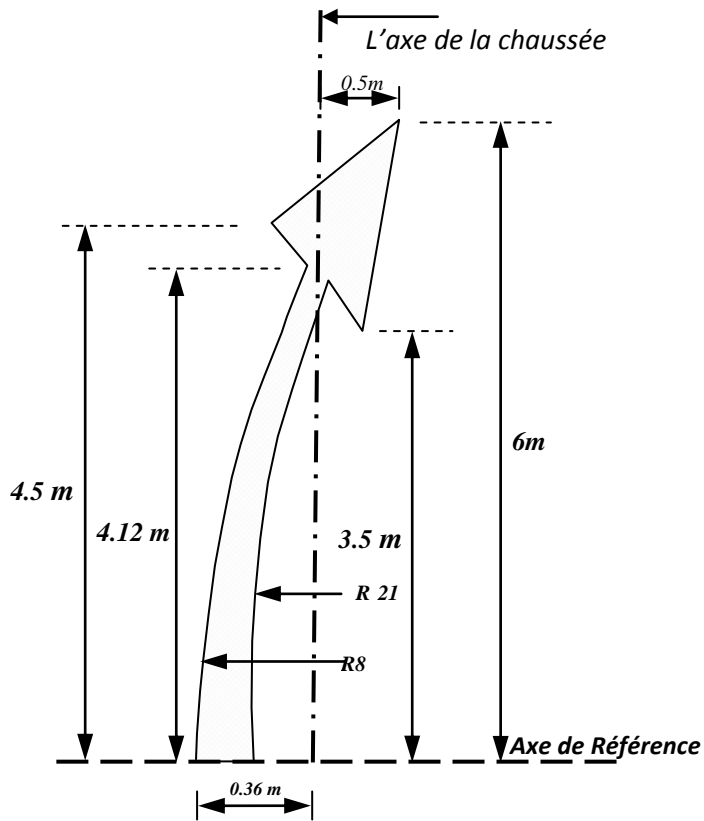
L'objet de cette signalisation est de permettre aux usagers de suivre la route ou l'itinéraire qu'ils se sont fixés, ces signaux ont la forme d'un rectangle terminé par une pointe de flèche d'angle au sommet égal à 75° .

5) Application au projet :

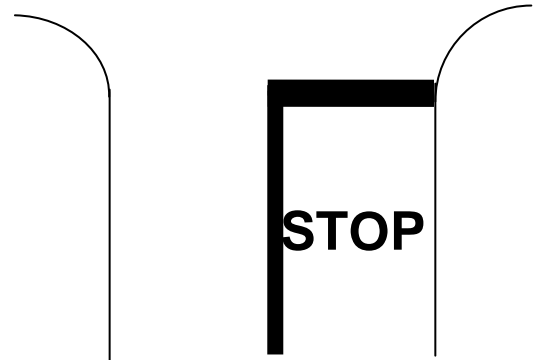
Les différents types de panneaux de signalisation utilisés pour notre étude sont les suivants :

- ✓ Panneaux de signalisation d'avertissement de danger (type A).
- ✓ Panneaux de signalisation d'interdiction de priorité (type B).
- ✓ Panneaux de signalisation d'intersection ou de restriction (type C).
- ✓ Panneaux de signalisation d'obligation (type D).
- ✓ Panneaux de signalisation d'identification des routes (Type E).

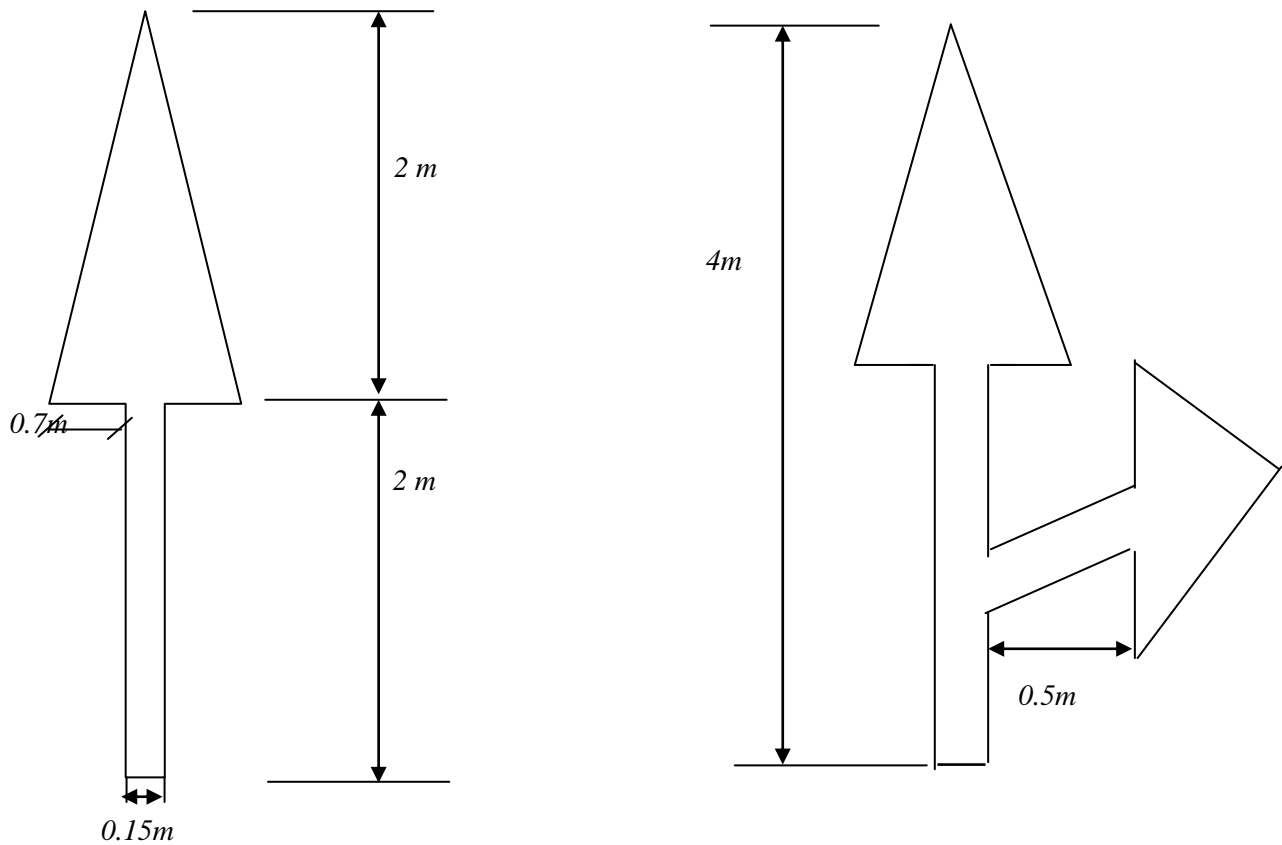
FLECHE DE RABATEMENT



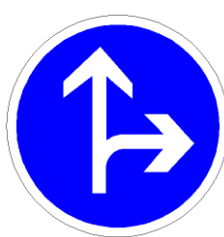
**SCHEMA DE SIGNALISATION
STOP SUR CHAUSSEE**



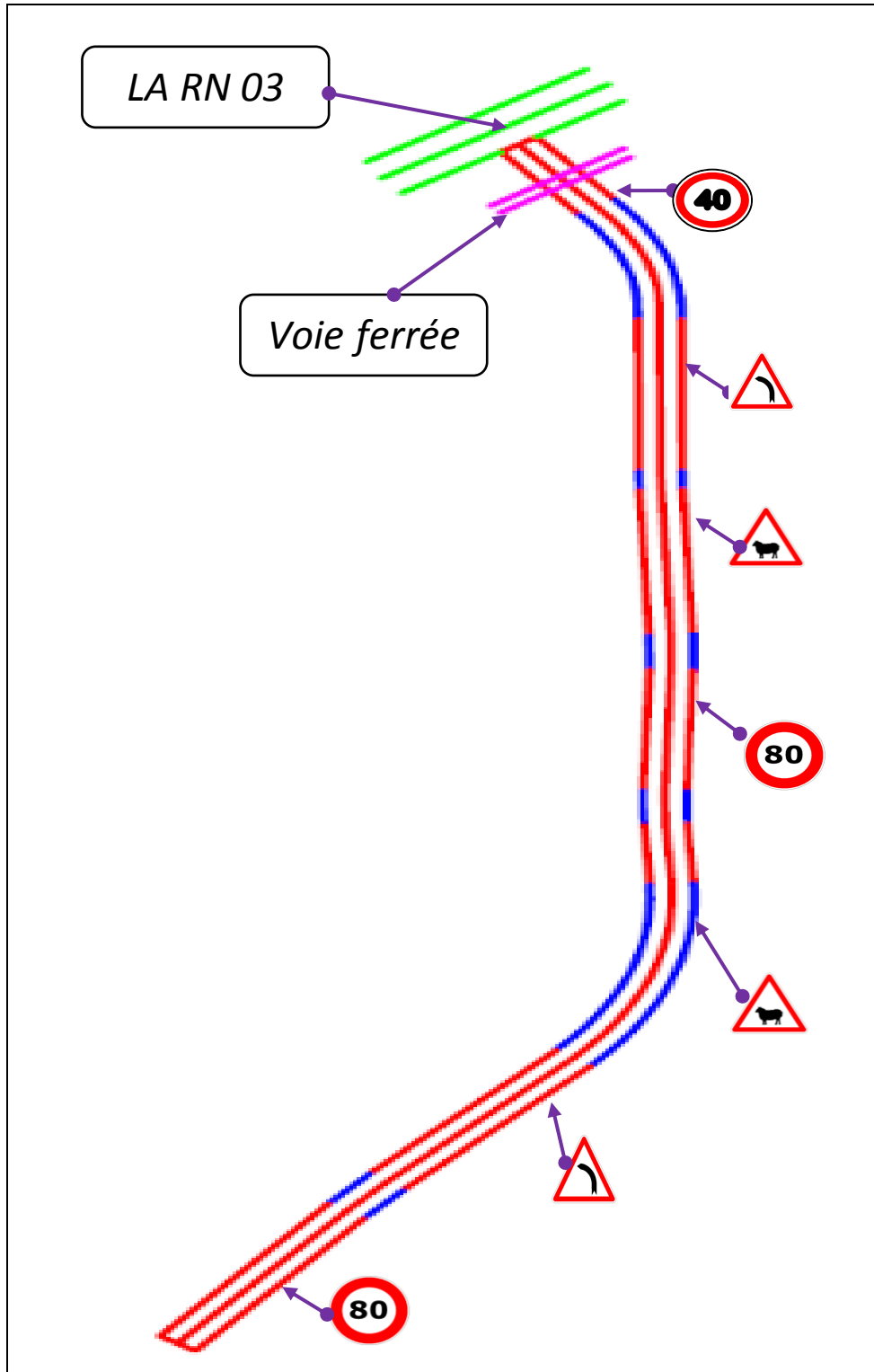
FLECHE DE SELECTION



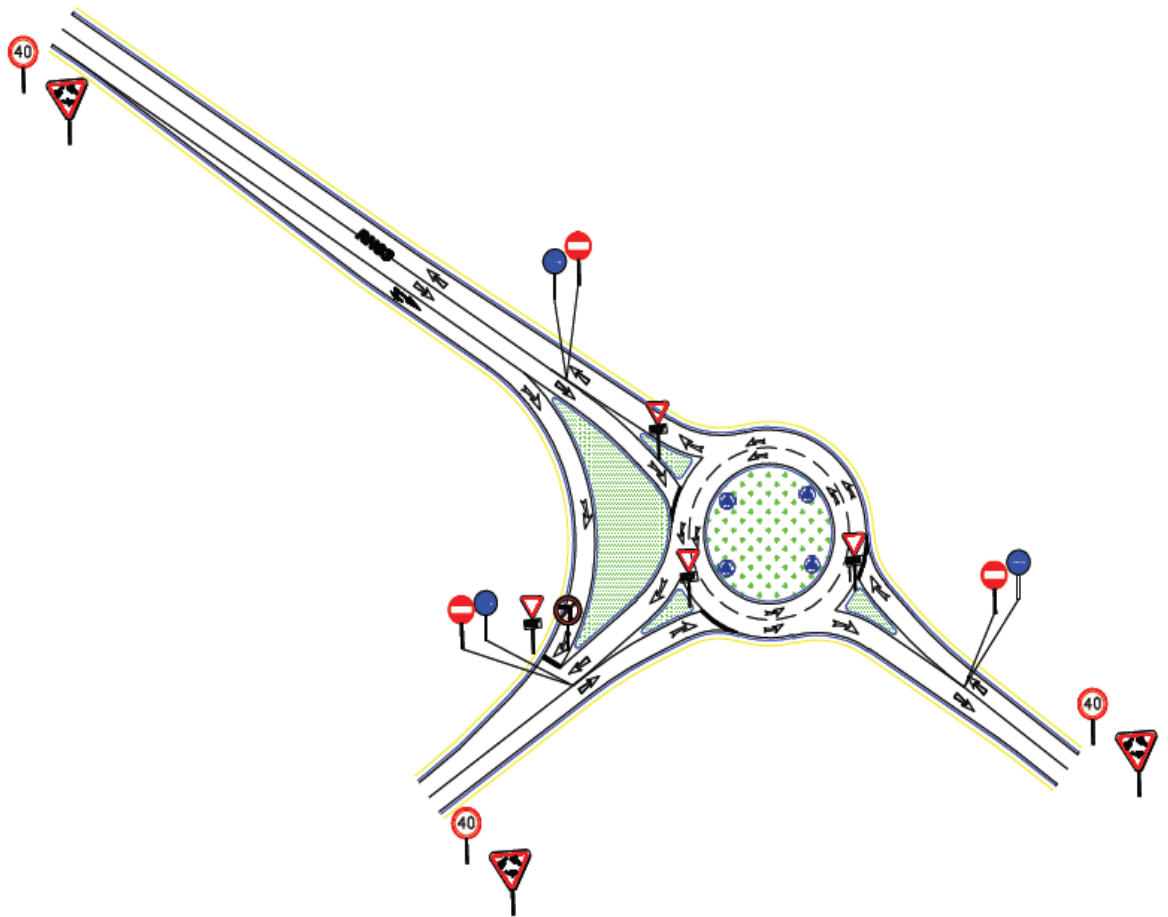
❖ les différents panneaux utilisés dans notre projet :



❖ Détail de signalisation le long du tracé dans un seul sens :



❖ Détail de signalisation du carrefour (fin de projet) :



CHAPITRE XII :
IMPACT SUR
L'ENVIRONNEMENT

Chapitre XII : IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

1) Introduction :

Autrefois le tracé d'une route n'était arrêté qu'en fonction des normes de l'époque et de la topographie. Puis la recherche de l'équilibre de remblais déblais a été intégrée. Depuis la guerre 1939-1945, la qualité des sols est prise en compte, puis le trafic, l'économie. Aujourd'hui, c'est l'environnement : faune, flore, sources, forêts, esthétiques.

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 à long terme d'un projet et de proposer les mesures adéquates pour limiter les effets négatifs du projet.

2) cadre juridique :

l'étude d'impact d'un projet d'infrastructure en Algérie, se fait conformément au décret n° 90-78 du 27 février 1978, stipulant qu'une telle étude doit comprendre :

- une analyse détaillée du projet ;*
- une analyse de l'état initial du site et de son environnement*
- une analyse des conséquences prévisibles, directes et indirectes, à court, moyen et long termes du projet sur l'environnement.*
- les raisons et les justifications techniques et environnementales du choix du projet sur l'environnement, ainsi que l'estimation des coûts correspondants.*

3) La description de l'état initial du site :

L'état initial du site représente une situation de référence qui subira ultérieurement l'impact du projet; cet état initial est caractérisé essentiellement par sa sensibilité qui se définit par rapport à la nature même de ses composants, mais aussi par rapport à la nature des agents agresseurs.

4) Brève description du projet et principales composantes environnementales et sociales :

Le projet est la construction d'un tronçon de route de 15 km qui consiste à contourner la ville de Branis localisée dans la région de Biskra.

Il convient de noter que le contournement se fait à l'ouest de la ville concernée, celui-ci suivra globalement un site inhabitable et n'induera aucune expropriation des habitations ou d'autres structures, sauf de piétinement de la végétation et

l'abattage de quelques arbres qui se trouvent dans l'emprise de la route à quelques points spécifiques.

Dans la zone d'impact de la route, la végétation naturelle est quasi-inexistante car le site est situé dans une région semi-désertique, ce qui fait que la route ne traverse aucune forêt classée mais c'est une zone à vocation pastorale.

5) Analyse des effets du projet sur l'environnement :

L'analyse des effets du projet sur l'environnement est la phase centrale de toute étude d'impact. Cette analyse est faite par superposition des actions du projet sur les milieux affectés et projection des effets possibles sur les caractéristiques de ces milieux. Cette tâche comprendra pour chaque variante envisageable :

- L'identification des impacts directs et indirects sur le milieu naturel et le milieu créé afin de définir les mesures de limitation nécessaires;*
- L'évaluation quantitative et/ou qualitative de ces effets afin de définir la gravité des impacts et le niveau de priorité à donner aux mesures correspondantes.*

Les actions du projet doivent être regroupées selon les deux niveaux suivants : période de chantier et période de vie du projet.

Les milieux à étudier doivent être regroupés selon les unités homogènes suivantes :

milieux naturels et milieux humains ou créés.

Le recoupement action milieu mettra facilement en évidence les effets les plus importants en les distinguant suivant qu'ils résulteront pendant la période de chantier ou pendant la période de vie du projet et suivant qu'ils seront immédiats, différés, temporaires ou permanents.

6) Identification des impacts :

Pour la réalisation de cette tâche, on distingue deux niveaux de conséquences environnementales :

- Les impacts primaires résultant directement de la réalisation et du fonctionnement des ouvrages et affectant physiquement le patrimoine naturel et humain formant l'environnement des zones concernées;*
- Les impacts secondaires résultant des impacts primaires. Ils se manifestent sur le milieu naturel par la réduction du capital environnemental par destruction, prélèvement ou dégradation des cinq (05) ressources principales : sol, eau, air, flore, faune. Sur le plan humain, ces impacts sont ceux qui*

affecteront les conditions d'existences des populations sur trois(03) niveaux : activités économiques, activités socio-culturelles et qualité de vie.

7) Principaux impacts environnementaux et sociaux du projet :

➤ **Impacts positifs :**

Le désenclavement des zones du projet par des routes revêtue et praticables en toutes saisons aura un impact positif appréciable sur les activités des populations riveraines en général et sur celles des Branis et Djemourah en particulier. Les effets les plus attendus sont :

- Amélioration des conditions de transport ;
- La réduction des coûts de transport (gain du temps, sécurité, carburant ...);
- L'augmentation des revenus agropastoraux ;
- L'accès facile aux grands centres villes telles que Biskra, Touggourt, Ouergla et autres dans le cadre des besoins nécessaires et indispensables tels que l'éducation, la santé, l'agriculture et administration ;
- favorisera l'évacuation des produits agropastoraux et induira une augmentation du revenu des ménages ;
- Attraction des activités agricoles, pastorales et touristiques ;
- Diminution de pollution atmosphérique ;

➤ **Impacts négatifs :**

La plupart des impacts négatifs seront limités à la période d'exécution des travaux pendant les travaux d'excavation, de nivellement de piste, de bitumage, d'exploitation des carrières et des zones d'emprunts, du transport des matériaux de construction, de l'entretien des véhicules.

D'autres impacts négatifs qui pourront se manifester concerneront : l'émanation des poussières, du bruit, des vibrations sonores et des problèmes de sécurité pendant les travaux et à la mise en place des équipements et des matériaux de construction ; le rejet anarchique de produits de purges/curages de travaux d'assainissement.

Le projet aura un faible impact sur la végétation car il n'y a pas de forêts ou espèces végétales sensibles ou protégés dans la zone du projet ; seules quelques arbustes et herbes qui se trouvent dans l'emprise de la route aux droits spécifiques seront affectés. Par ailleurs, la dégradation de sol sur

l'emprise des pistes, dans les sites des carrières, des voies d'accès et des sites de stockage pourrait aussi être visible. La pollution du sol et de cours d'eau, par le déversement des sédiments et des matières polluantes.

Le projet pourrait avoir des effets néfastes d'augmentation de population due à la migration des travailleurs non-résidents. Ceci peut causer des problèmes sociaux notamment l'accroissement probable l'augmentation de pression sur la flore et la faune dans des régions giboyeuses. Par ailleurs, pendant la mise en œuvre de la route, d'autres problèmes qui pourraient se manifester concerneraient l'insécurité des usagers de la route par l'augmentation du volume et de la vitesse du trafic, la pression croissante sur les ressources naturelles par l'augmentation de la population, etc.

8) Programme d'atténuation et de bonification :

Pour atténuer les impacts négatifs, les infrastructures seront réalisées dans le respect des normes de gestion de rejets polluants dans le milieu. Les véhicules de transport et les machineries seront munis des dispositifs anti-pollution. Pour limiter les poussières, les travailleurs seront sensibilisés sur les techniques de contrôle de poussières et des équipements dépoussiérants seront mis en places sur les lieux concernés. Le stockage et l'entretien du matériel de chantier seront réalisés sur les aires étanches, situés en dehors des zones inondables, avec récupération et traitement des eaux avant rejets.

D'autres mesures d'atténuation préconisées sont de : installer et assurer le fonctionnement d'équipements de lutte contre la pollution pour les importants travaux de bitumage ; prendre toutes les dispositions nécessaires (grillages, filet, panneaux protecteurs, etc.) pour éviter que des matériaux de construction, des rebuts ou des débris ligneux tombent dans les cours d'eau ; prévoir et aménager des installations sanitaires sur les chantiers, récupérer les huiles, filtres, batteries usées et les disposer de manière sécuritaire en concertation avec les autorités concernées ; dans la mesures du possible conserver la couche de terre végétale pour réutilisation au moment de la remise en état du site ; restaurer la végétation à la fin des travaux ; prendre toutes les précautions afin de ne pas détruire la végétation ; mettre en l'état les emprunts en réalisant le remblai des emprunts et végétaliser les zones d'emprunt et les carrières et, au besoin, replanter des espèces locales ; protéger les talus par des structures appropriées et leur végétalisation avec des espèces locales ; prendre toutes les dispositions afin de prévenir des accidents de travail pendant les travaux. Des ouvrages de franchissement seront construits pour ne pas entraver l'écoulement des eaux de surface et celui des cours d'eau seront rétabli dans leur état original. Il est aussi recommandé des actions de sensibilisation en

matière de protection et gestion de l'environnement, la destruction du patrimoine culturel, la sécurité routière.

Les travaux seront coordonnés de manière à ce qu'il n'y aura pas d'interruptions de service et si cela sera nécessaire.

Des mesures d'accompagnement sont prévues pour l'amélioration de cadre et des conditions de vie de la population riveraine. Ces mesures concernent l'aménagement des arrêts le long de la route au niveau des points stratégiques pour les transports en commun, le balisage des passages des animaux, les aménagements sécuritaires en construisant des trémies ou des passages inférieurs au niveau des oueds si cela sera nécessaire, l'aménagement des galeries des passages pour la faune sauvage.

Toutes ces préoccupations devront être prises en compte et des mesures appropriées devront être incluses dans les cahiers des charges des entrepreneurs pour leurs mises en œuvre. Les nouveaux problèmes qui surgiront, leur solution et d'autres recommandations éventuelles. Ils seront appuyés par la Direction de l'Environnement et la commune qui donneront des conseils et aidera à la résolution des problèmes environnementaux et sociaux.

9) Consultations publiques et exigences de diffusion de l'information :

La population riveraine, les ONG dans la zone, les autorités locales et les institutions concernées seront consultées pendant la conception et la préparation du projet par des séminaires et des contacts personnels. Cette même procédure sera suivie pendant la mise en œuvre du plan de gestion environnemental et social. La note d'évaluation environnementale devra permettre de s'assurer que les populations ont été consultées et sensibilisées aux risques.

➤ Conclusion :

Le projet a une taille modérée certes, mais vu sa localisation dans une région très sensible à l'environnement et les incidences environnementales difficilement maîtrisables ; nous recommandons aux autorités concernées de mettre un accent particulier sur l'évaluation des conditions environnementales menée pendant les visites par la mise en œuvre des mesures appropriées et préconiser des solutions afin d'atténuer les impacts négatifs sur l'environnement.

**DEVIS ESTIMATIF ET
QUANTITATIF**

Devis estimatif et quantitatif

Devis estimatif et quantitatif

N°	désignation	unité	P.U.en DA	quantité	montant
SECTION 1 : ACQUISITION DES TERRAINS		m ²	1000	172420	172420000.00
SOUS TOTAL 1 :					172420000.00
SECTION 2: INSTALLATION DU CHANTIER :					
1.01	Forfait d'amener du matériel et d'installation y compris base vie et installation.	forfait	1 500 000	/	1 500 000.00
1.02	Forfait de repli du matériel et des installations de chantier.	forfait	500 000	/	500 000.00
SOUS TOTAL 2 :					2 000 000,00
SECTION 3: TERRASSEMENT :					
2.01	Terre végétale :				
2.01.01	Décapage de terre végétale (e = 20 cm à 30 cm)	m ³	180	29956	5392080,00
2.02.01	Déblais en terrain meubles mis en remblais	m ³	0	18292	0,00
2.02.01	Remblais en provenance d'emprunt	m ³	600	90697	54 418 200,00
SOUS TOTAL 3 :					59 810 280,00
SECTION 4: CHAUSSEE :					
3.01	couche de fondation en GNT	m ³	1800	16486	29 674 800,00
3.02	couche de base en grave bitume (2,2t/m3)	T	7000	24954,6	174 682 200,00
3.03	Couche d'imprégnation (0,8kg/m2)	T	85	58,2903888	4 955,00
3.04	couche d'accrochage (0,2à0, 3kg/m2)	T	45	21,8588958	984,00
3.05	couche de roulement en BB (2,3t/m3)	T	7500	10379,9	77849250,00
3.06	Matériaux sélectionnés pour accotements	m ³	1800	12114	21 805 200,00
SOUS TOTAL 4 :					304 017 388,00
SECTION 5: ASSAINISSEMENT :					
4.01	Fossé en béton.	ml	5 200	12490,7976	64 952 148,00
4.02	Buses avec ouvrages d'arts courants (entrée et sortie):				
4.02.01	Buses Ø=600 mm.	ml	8 500	26	221 000,00
4.02.02	Buses Ø=800mm.	ml	13 000	52	676 000,00
4.02.03	Buses Ø=1000mm.	ml	17 000	39	663 000,00
SOUS TOTAL 5 :					66 512 148,00
SECTION 6: OUVRAGES D'ARTS :					
5.01	Ouvrage d'art.	m ²	250 000	200	80000000,00
SOUS TOTAL 6 :					80000000,00
SECTION 7: SIGNALISATION ET EQUIPEMENTS ROUTIERS :					
6.01	Signalisation	forfait	5%(tot3.4.6)	/	22191383,42
SOUS TOTAL 7 :					17.666.419,00
SECTION 8: Aménagements et équipements (carrefours, TPC):					
	Bordures des carrefours	ml	650	505	328 250,00
SOUS TOTAL 8 :					328 250,00
TOTAL BRUTE					707 279 449,00
TVA FORFAIT (17% DU TOTAL BRUTE)					120 237 506,30
TOTAL GENERAL					827 516 955,30

Le montant total du projet est de :

Huit cent vingt-sept millions cinq cent seize mille neuf cent cinquante Cinq dinars algériens et trente centimes.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

Conclusion générale :

Ce projet de fin d'études a été une opportunité, pour mettre en pratique nos connaissances théoriques et techniques acquises pendant notre cycle de formation à l'école nationale supérieure des travaux publics.

Le projet nous a permis aussi d'être en face des problèmes techniques et administratifs qui peuvent se présenter dans un projet routier. Il était aussi une grande occasion pour savoir le déroulement d'un projet des travaux publics en général et un projet routier en particulier et par conséquent l'utilisation des logiciels de calcul et de dessin notamment le PISTE, COVADIS et l'AUTOCAD ainsi que la maîtrise des nouvelles technologies dans le domaine des travaux publics.

Pour notre étude nous avons appliqué rigoureusement toutes les normes, directives et recommandations liés au domaine routier pour contrecarrer les contraintes rencontrées sur le terrain. Par ailleurs, le souci primordial ayant guidé notre modeste travail a été dans un premier temps l'a prise en considération du confort et de la sécurité des usagers de la route et dans un second temps l'économie et l'aspect environnemental lié à l'impact de la réalisation de cette route.

Ce projet nous a permis de franchir un grand pas vers la vie professionnelle.

Bibliographie :

- ❖ *Cours de routes de 4^{ème} année ENSTP.*
- ❖ *Cours de 5^{ème} année ENSTP.*
- ❖ *Cours d'hydraulique de 4^{ème} année ENSTP.*
- ❖ *B40 (Normes techniques d'aménagement des routes et trafic et capacité des routes).*
- ❖ *Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (C.T.T.P).*
- ❖ *Les Signaux Routiers (SETRA).*
- ❖ *ENSTP : anciennes mémoires de Fin d'étude.*
- ❖ *Aménagement des carrefours (SETRA).*
- ❖ *Cours de l'ENTPE (tome 01, tome 02).*
- ❖ *Site internet : www.SETRA.com.*

ANNEXE

ANNEXE:

L'AXE ROUTIER

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
			0.000	736794.762	3823852.842
DROI	GIS = 140.420g	1301.428			
			1301.428	737842.566	3823080.948
ARC	XC= 735767.892 YC= 3820262.131 R = -3500.000	300.276			
			1601.704	738076.474	3822892.806
DROI	GIS = 145.854g	1294.942			
			2896.645	739049.780	3822038.669
ARC	XC= 740317.619 YC= 3823585.467 R = 2000.000	1483.351			
			4379.997	740427.693	3821588.498
DROI	GIS = 96.282g	471.876			
			4851.873	740898.765	3821616.041
ARC	XC= 741073.871 YC= 3818621.156 R = -3000.000	264.119			
			5115.992	741162.772	3821619.838
DROI	GIS = 101.887g	956.625			
			6072.617	742118.976	3821591.490
ARC	XC= 742237.510 YC= 3825589.733 R = 4000.000	273.472			
			6346.090	742392.393	3821592.733
DROI	GIS = 97.534g	1152.847			
			7498.936	743544.375	3821637.372
ARC	XC= 743699.258 YC= 3817640.372 R = -4000.000	145.139			
			7644.075	743689.475	3821640.360
DROI	GIS = 99.844g	1199.184			
			8843.259	744888.655	3821643.293
CLOT	A = 467.000 Rf= 1250.000	174.471			
			9017.730	745063.031	3821647.776
ARC	XC= 744972.817 YC= 3822894.517 R = 1250.000	603.981			
			9621.711	745631.941	3821832.417
CLOT	Rd= 1250.000 A = 467.000	174.471			
			9796.183	745775.715	3821931.190
DROI	GIS = 60.198g	612.816			
			10408.998	746272.612	3822289.850
LONGUEUR DE L'AXE 10408.998					

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	27.410
DROI	PENTE= -0.525 %	307.415		
			307.415	25.795
PARA	S= 333.6882 Z= 25.7258 R = 5000.00	73.582		
			380.997	25.950
DROI	PENTE= 0.946 %	13.373		
			394.370	26.076
PARA	S= 441.6779 Z= 26.2999 R = -5000.00	74.309		
			468.679	26.227
DROI	PENTE= -0.540 %	212.685		
			681.364	25.078
PARA	S= 735.3655 Z= 24.9327 R = 10000.00	104.841		
			786.204	25.062
DROI	PENTE= 0.508 %	129.260		
			915.464	25.719
PARA	S= 1017.1413 Z= 25.9775 R = -20000.00	201.697		
			1117.161	25.727
DROI	PENTE= -0.500 %	384.935		
			1502.096	23.802
PARA	S= 1542.1041 Z= 23.7023 R = 8000.00	125.873		
			1627.969	24.163
DROI	PENTE= 1.073 %	26.009		
			1653.978	24.442
PARA	S= 1718.3769 Z= 24.7879 R = -6000.00	154.812		
			1808.790	24.107
DROI	PENTE= -1.507 %	31.622		
			1840.412	23.630
PARA	S= 1991.1009 Z= 22.4948 R = 10000.00	236.870		
			2077.282	22.866
DROI	PENTE= 0.862 %	88.373		
			2165.655	23.628
PARA	S= 2338.0167 Z= 24.3705 R = -20000.00	303.041		
			2468.696	23.944
DROI	PENTE= -0.653 %	169.972		
			2638.668	22.833
PARA	S= 2717.0759 Z= 22.5768			

	R = 12000.00	138.590		
			2777.258	22.728
DROI	PENTE= 0.502 %	23.273		
			2800.531	22.844
PARA	S= 2900.8349 Z= 23.0960 R = -20000.00	201.931		
			3002.462	22.838
DROI	PENTE= -0.508 %	356.585		
			3359.047	21.026
PARA	S= 3409.8609 Z= 20.8967 R = 10000.00	102.632		
			3461.680	21.031
DROI	PENTE= 0.518 %	44.537		
			3506.217	21.262
PARA	S= 3609.8547 Z= 21.5303 R = -20000.00	284.464		
			3790.681	20.713
DROI	PENTE= -0.904 %	232.477		
			4023.157	18.611
PARA	S= 4261.7100 Z= 17.8996 R = 40000.00	464.839		
			4487.996	18.540
DROI	PENTE= 0.566 %	33.534		
			4521.531	18.729
PARA	S= 4747.8169 Z= 19.3694 R = -40000.00	428.187		
			4949.717	18.860
DROI	PENTE= -0.505 %	668.793		
			5618.510	15.484
PARA	S= 5921.3607 Z= 14.7198 R = 60000.00	604.904		
			6223.414	15.480
DROI	PENTE= 0.503 %	13.601		
			6237.016	15.549
PARA	S= 6337.7002 Z= 15.8021 R = -20000.00	348.739		
			6585.755	14.264
DROI	PENTE= -1.240 %	108.725		
			6694.479	12.915
PARA	S= 6942.5339 Z= 11.3770 R = 20000.00	348.037		
			7042.516	11.627
DROI	PENTE= 0.500 %	70.570		
			7113.086	11.980
PARA	S= 7163.0775 Z= 12.1047 R = -10000.00	234.468		
			7347.554	10.403
DROI	PENTE= -1.845 %	19.392		
			7366.946	10.045
PARA	S= 7514.5278 Z= 8.6841 R = 8000.00	187.859		
			7554.805	8.786

DROI	PENTE= 0.503 %	35.089		
			7589.894	8.962
PARA	S= 7670.4480 Z= 9.1649 R = -16000.00	194.299		
			7784.193	8.761
DROI	PENTE= -0.711 %	27.029		
			7811.222	8.569
PARA	S= 8131.1304 Z= 7.4313 R = 45000.00	558.253		
			8369.476	8.062
DROI	PENTE= 0.530 %	37.136		
			8406.611	8.259
PARA	S= 8671.4395 Z= 8.9606 R = -50000.00	702.394		
			9109.005	7.046
DROI	PENTE= -0.875 %	106.387		
			9215.393	6.115
PARA	S= 9346.6623 Z= 5.5405 R = 15000.00	214.413		
			9429.806	5.771
DROI	PENTE= 0.554 %	87.912		
			9517.717	6.258
PARA	S= 9600.8608 Z= 6.4886 R = -15000.00	174.131		
			9691.849	6.213
DROI	PENTE= -0.607 %	90.247		
			9782.096	5.665
PARA	S= 9830.6224 Z= 5.5181 R = 8000.00	128.436		
			9910.531	5.917
DROI	PENTE= 0.999 %	28.075		
			9938.606	6.198
PARA	S= 9888.6635 Z= 5.9482 R = 5000.00	199.977		
			10138.584	12.194
DROI	PENTE= 4.998 %	11.296		
			10149.880	12.759
PARA	S= 10179.8706 Z= 13.5084 R = -600.00	32.990		
			10182.871	13.501
DROI	PENTE= -0.500 %	22.551		
			10205.421	13.388
PARA	S= 10202.9213 Z= 13.3943 R = -500.00	27.482		
			10232.904	12.495
DROI	PENTE= -5.996 %	110.868		
			10343.771	5.847
PARA	S= 10373.7535 Z= 4.9484 R = 500.00	42.501		
			10386.272	5.105
DROI	PENTE= 2.504 %	22.726		
			10408.998	5.674

LONGUEUR DE L'AXE 10408.998

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	27.087	27.410	736794.761	3823852.842	240.420g	2.50	-2.50
2	20.000	27.065	27.305	736810.864	3823840.979	240.420g	2.50	-2.50
3	40.000	27.033	27.200	736826.966	3823829.117	240.420g	2.50	-2.50
4	60.000	27.178	27.095	736843.069	3823817.255	240.420g	2.50	-2.50
5	80.000	26.774	26.990	736859.171	3823805.392	240.420g	2.50	-2.50
6	100.000	26.338	26.885	736875.273	3823793.530	240.420g	2.50	-2.50
7	120.000	26.151	26.780	736891.376	3823781.668	240.420g	2.50	-2.50
8	140.000	26.050	26.674	736907.478	3823769.806	240.420g	2.50	-2.50
9	160.000	25.944	26.569	736923.581	3823757.943	240.420g	2.50	-2.50
10	180.000	25.790	26.464	736939.683	3823746.081	240.420g	2.50	-2.50
11	200.000	25.770	26.359	736955.785	3823734.219	240.420g	2.50	-2.50
12	220.000	25.811	26.254	736971.888	3823722.357	240.420g	2.50	-2.50
13	240.000	25.663	26.149	736987.990	3823710.494	240.420g	2.50	-2.50
14	260.000	25.522	26.044	737004.092	3823698.632	240.420g	2.50	-2.50
15	280.000	25.447	25.939	737020.195	3823686.770	240.420g	2.50	-2.50
16	300.000	25.377	25.834	737036.297	3823674.908	240.420g	2.50	-2.50
17	320.000	25.337	25.744	737052.400	3823663.045	240.420g	2.50	-2.50
18	340.000	25.322	25.730	737068.502	3823651.183	240.420g	2.50	-2.50
19	360.000	25.439	25.795	737084.604	3823639.321	240.420g	2.50	-2.50
20	380.000	25.729	25.940	737100.707	3823627.459	240.420g	2.50	-2.50
21	400.000	25.984	26.126	737116.809	3823615.596	240.420g	2.50	-2.50
22	420.000	26.058	26.253	737132.912	3823603.734	240.420g	2.50	-2.50
23	440.000	26.062	26.300	737149.014	3823591.872	240.420g	2.50	-2.50
24	460.000	26.073	26.266	737165.116	3823580.010	240.420g	2.50	-2.50
25	480.000	25.638	26.166	737181.219	3823568.147	240.420g	2.50	-2.50
26	500.000	25.636	26.058	737197.321	3823556.285	240.420g	2.50	-2.50
27	520.000	25.545	25.950	737213.423	3823544.423	240.420g	2.50	-2.50
28	540.000	25.510	25.842	737229.526	3823532.560	240.420g	2.50	-2.50
29	560.000	25.617	25.734	737245.628	3823520.698	240.420g	2.50	-2.50
30	580.000	25.499	25.626	737261.731	3823508.836	240.420g	2.50	-2.50
31	600.000	25.304	25.518	737277.833	3823496.974	240.420g	2.50	-2.50
32	620.000	25.005	25.410	737293.935	3823485.111	240.420g	2.50	-2.50
33	640.000	24.871	25.302	737310.038	3823473.249	240.420g	2.50	-2.50
34	660.000	25.054	25.194	737326.140	3823461.387	240.420g	2.50	-2.50
35	680.000	24.847	25.086	737342.243	3823449.525	240.420g	2.50	-2.50
36	700.000	24.625	24.995	737358.345	3823437.662	240.420g	2.50	-2.50
37	720.000	24.437	24.944	737374.447	3823425.800	240.420g	2.50	-2.50
38	740.000	24.543	24.934	737390.550	3823413.938	240.420g	2.50	-2.50
39	760.000	24.693	24.963	737406.652	3823402.076	240.420g	2.50	-2.50
40	780.000	24.786	25.032	737422.754	3823390.213	240.420g	2.50	-2.50
41	800.000	24.796	25.132	737438.857	3823378.351	240.420g	2.50	-2.50
42	820.000	24.640	25.234	737454.959	3823366.489	240.420g	2.50	-2.50
43	840.000	24.462	25.335	737471.062	3823354.627	240.420g	2.50	-2.50
44	860.000	24.776	25.437	737487.164	3823342.764	240.420g	2.50	-2.50
45	880.000	25.202	25.539	737503.266	3823330.902	240.420g	2.50	-2.50
46	900.000	25.526	25.640	737519.369	3823319.040	240.420g	2.50	-2.50
47	920.000	25.535	25.742	737535.471	3823307.178	240.420g	2.50	-2.50
48	940.000	25.555	25.829	737551.574	3823295.315	240.420g	2.50	-2.50
49	960.000	25.483	25.896	737567.676	3823283.453	240.420g	2.50	-2.50
50	980.000	25.434	25.943	737583.778	3823271.591	240.420g	2.50	-2.50
51	1000.000	25.464	25.970	737599.881	3823259.728	240.420g	2.50	-2.50

52	1020.000	25.479	25.977	737615.983	3823247.866	240.420g	2.50	-2.50
53	1040.000	25.441	25.965	737632.085	3823236.004	240.420g	2.50	-2.50
54	1060.000	25.285	25.932	737648.188	3823224.142	240.420g	2.50	-2.50
55	1080.000	25.094	25.879	737664.290	3823212.279	240.420g	2.50	-2.50
56	1100.000	24.976	25.806	737680.393	3823200.417	240.420g	2.50	-2.50
57	1120.000	24.786	25.713	737696.495	3823188.555	240.420g	2.50	-2.50
58	1140.000	24.576	25.613	737712.597	3823176.693	240.420g	2.50	-2.50
59	1160.000	24.450	25.513	737728.700	3823164.830	240.420g	2.50	-2.50
60	1180.000	24.274	25.413	737744.802	3823152.968	240.420g	2.50	-2.50
61	1200.000	24.142	25.313	737760.905	3823141.106	240.420g	2.50	-2.50
62	1220.000	24.059	25.213	737777.007	3823129.244	240.420g	2.50	-2.50
63	1240.000	24.010	25.113	737793.109	3823117.381	240.420g	2.50	-2.50
64	1260.000	23.900	25.013	737809.212	3823105.519	240.420g	2.50	-2.50
65	1280.000	23.767	24.913	737825.314	3823093.657	240.420g	2.50	-2.50
66	1300.000	23.659	24.813	737841.416	3823081.795	240.420g	2.50	-2.50
67	1320.000	23.774	24.713	737857.494	3823069.899	240.730g	2.50	-2.50
68	1340.000	23.793	24.613	737873.505	3823057.913	241.094g	2.50	-2.50
69	1360.000	23.691	24.513	737889.446	3823045.835	241.458g	2.50	-2.50
70	1380.000	23.691	24.413	737905.318	3823033.667	241.822g	2.50	-2.50
71	1400.000	23.763	24.313	737921.120	3823021.408	242.186g	2.50	-2.50
72	1420.000	23.637	24.213	737936.853	3823009.058	242.549g	2.50	-2.50
73	1440.000	23.480	24.113	737952.514	3822996.620	242.913g	2.50	-2.50
74	1460.000	23.499	24.013	737968.104	3822984.091	243.277g	2.50	-2.50
75	1480.000	23.562	23.913	737983.622	3822971.474	243.641g	2.50	-2.50
76	1500.000	23.356	23.813	737999.067	3822958.769	244.005g	2.50	-2.50
77	1520.000	23.166	23.733	738014.440	3822945.975	244.368g	2.50	-2.50
78	1540.000	23.108	23.703	738029.740	3822933.094	244.732g	2.50	-2.50
79	1560.000	23.024	23.722	738044.965	3822920.126	245.096g	2.50	-2.50
80	1580.000	23.108	23.792	738060.117	3822907.071	245.460g	2.50	-2.50
81	1600.000	23.317	23.912	738075.193	3822893.929	245.823g	2.50	-2.50
82	1620.000	23.634	24.082	738090.226	3822880.738	245.854g	2.50	-2.50
83	1640.000	23.814	24.292	738105.258	3822867.546	245.854g	2.50	-2.50
84	1660.000	24.055	24.504	738120.291	3822854.354	245.854g	2.50	-2.50
85	1680.000	24.280	24.665	738135.323	3822841.162	245.854g	2.50	-2.50
86	1700.000	24.422	24.760	738150.356	3822827.970	245.854g	2.50	-2.50
87	1720.000	24.324	24.788	738165.388	3822814.778	245.854g	2.50	-2.50
88	1740.000	24.170	24.749	738180.420	3822801.586	245.854g	2.50	-2.50
89	1760.000	23.981	24.643	738195.453	3822788.394	245.854g	2.50	-2.50
90	1780.000	23.704	24.471	738210.485	3822775.202	245.854g	2.50	-2.50
91	1800.000	23.392	24.233	738225.518	3822762.011	245.854g	2.50	-2.50
92	1820.000	22.932	23.938	738240.550	3822748.819	245.854g	2.50	-2.50
93	1840.000	22.473	23.636	738255.583	3822735.627	245.854g	2.50	-2.50
94	1860.000	22.116	23.354	738270.615	3822722.435	245.854g	2.50	-2.50
95	1880.000	22.014	23.112	738285.647	3822709.243	245.854g	2.50	-2.50
96	1900.000	21.884	22.910	738300.680	3822696.051	245.854g	2.50	-2.50
97	1920.000	21.681	22.748	738315.712	3822682.859	245.854g	2.50	-2.50
98	1940.000	21.517	22.625	738330.745	3822669.667	245.854g	2.50	-2.50
99	1960.000	21.354	22.543	738345.777	3822656.475	245.854g	2.50	-2.50
100	1980.000	21.407	22.501	738360.810	3822643.283	245.854g	2.50	-2.50
101	2000.000	21.492	22.499	738375.842	3822630.092	245.854g	2.50	-2.50
102	2020.000	21.479	22.537	738390.874	3822616.900	245.854g	2.50	-2.50
103	2040.000	21.846	22.614	738405.907	3822603.708	245.854g	2.50	-2.50
104	2060.000	22.412	22.732	738420.939	3822590.516	245.854g	2.50	-2.50
105	2080.000	23.048	22.890	738435.972	3822577.324	245.854g	2.50	-2.50
106	2100.000	23.253	23.062	738451.004	3822564.132	245.854g	2.50	-2.50
107	2120.000	23.530	23.234	738466.037	3822550.940	245.854g	2.50	-2.50
108	2140.000	23.821	23.407	738481.069	3822537.748	245.854g	2.50	-2.50
109	2160.000	24.098	23.579	738496.101	3822524.556	245.854g	2.50	-2.50
110	2180.000	24.243	23.746	738511.134	3822511.365	245.854g	2.50	-2.50
111	2200.000	23.404	23.894	738526.166	3822498.173	245.854g	2.50	-2.50

112	2220.000	23.233	24.022	738541.199	3822484.981	245.854g	2.50	-2.50
113	2240.000	23.354	24.130	738556.231	3822471.789	245.854g	2.50	-2.50
114	2260.000	23.478	24.218	738571.264	3822458.597	245.854g	2.50	-2.50
115	2280.000	23.347	24.286	738586.296	3822445.405	245.854g	2.50	-2.50
116	2300.000	23.266	24.334	738601.328	3822432.213	245.854g	2.50	-2.50
117	2320.000	23.339	24.362	738616.361	3822419.021	245.854g	2.50	-2.50
118	2340.000	23.644	24.370	738631.393	3822405.829	245.854g	2.50	-2.50
119	2360.000	23.693	24.358	738646.426	3822392.637	245.854g	2.50	-2.50
120	2380.000	23.780	24.326	738661.458	3822379.446	245.854g	2.50	-2.50
121	2400.000	23.617	24.274	738676.491	3822366.254	245.854g	2.50	-2.50
122	2420.000	23.495	24.202	738691.523	3822353.062	245.854g	2.50	-2.50
123	2440.000	23.391	24.111	738706.555	3822339.870	245.854g	2.50	-2.50
124	2460.000	23.337	23.999	738721.588	3822326.678	245.854g	2.50	-2.50
125	2480.000	23.297	23.870	738736.620	3822313.486	245.854g	2.50	-2.50
126	2500.000	23.500	23.739	738751.653	3822300.294	245.854g	2.50	-2.50
127	2520.000	23.450	23.608	738766.685	3822287.102	245.854g	2.50	-2.50
128	2540.000	23.313	23.478	738781.718	3822273.910	245.854g	2.50	-2.50
129	2560.000	23.096	23.347	738796.750	3822260.719	245.854g	2.50	-2.50
130	2580.000	22.945	23.216	738811.782	3822247.527	245.854g	2.50	-2.50
131	2600.000	22.575	23.086	738826.815	3822234.335	245.854g	2.50	-2.50
132	2620.000	22.229	22.955	738841.847	3822221.143	245.854g	2.50	-2.50
133	2640.000	21.913	22.824	738856.880	3822207.951	245.854g	2.50	-2.50
134	2660.000	21.685	22.712	738871.912	3822194.759	245.854g	2.50	-2.50
135	2680.000	21.514	22.634	738886.945	3822181.567	245.854g	2.50	-2.50
136	2700.000	21.458	22.589	738901.977	3822168.375	245.854g	2.50	-2.50
137	2720.000	21.462	22.577	738917.009	3822155.183	245.854g	2.50	-2.50
138	2740.000	21.621	22.599	738932.042	3822141.991	245.854g	2.50	-2.50
139	2760.000	21.660	22.654	738947.074	3822128.800	245.854g	2.50	-2.50
140	2780.000	21.944	22.742	738962.107	3822115.608	245.854g	2.50	-2.50
141	2800.000	22.053	22.842	738977.139	3822102.416	245.854g	2.50	-2.50
142	2820.000	22.141	22.933	738992.172	3822089.224	245.854g	2.50	-2.50
143	2840.000	22.157	23.003	739007.204	3822076.032	245.854g	2.50	-2.50
144	2860.000	22.139	23.054	739022.236	3822062.840	245.854g	2.50	-2.50
145	2880.000	22.020	23.085	739037.269	3822049.648	245.854g	2.50	-2.50
146	2900.000	22.190	23.096	739052.376	3822036.545	243.604g	2.50	-2.50
147	2920.000	22.287	23.087	739067.928	3822023.970	242.968g	2.50	-2.50
148	2940.000	22.367	23.058	739083.605	3822011.551	242.331g	2.50	-2.50
149	2960.000	22.418	23.008	739099.406	3821999.290	241.694g	2.50	-2.50
150	2980.000	22.394	22.939	739115.328	3821987.187	241.058g	2.50	-2.50
151	3000.000	22.376	22.850	739131.371	3821975.245	240.421g	2.50	-2.50
152	3020.000	22.373	22.749	739147.532	3821963.463	239.785g	2.50	-2.50
153	3040.000	22.271	22.647	739163.811	3821951.843	239.148g	2.50	-2.50
154	3060.000	21.977	22.545	739180.204	3821940.387	238.511g	2.50	-2.50
155	3080.000	21.642	22.444	739196.712	3821929.095	237.875g	2.50	-2.50
156	3100.000	21.500	22.342	739213.331	3821917.969	237.238g	2.50	-2.50
157	3120.000	21.258	22.240	739230.061	3821907.010	236.601g	2.50	-2.50
158	3140.000	21.062	22.139	739246.900	3821896.218	235.965g	2.50	-2.50
159	3160.000	20.951	22.037	739263.845	3821885.596	235.328g	2.50	-2.50
160	3180.000	20.782	21.936	739280.897	3821875.143	234.692g	2.50	-2.50
161	3200.000	20.707	21.834	739298.051	3821864.862	234.055g	2.50	-2.50
162	3220.000	20.497	21.732	739315.308	3821854.752	233.418g	2.50	-2.50
163	3240.000	20.539	21.631	739332.665	3821844.816	232.782g	2.50	-2.50
164	3260.000	20.488	21.529	739350.121	3821835.053	232.145g	2.50	-2.50
165	3280.000	20.409	21.427	739367.673	3821825.466	231.508g	2.50	-2.50
166	3300.000	20.284	21.326	739385.320	3821816.055	230.872g	2.50	-2.50
167	3320.000	20.119	21.224	739403.060	3821806.821	230.235g	2.50	-2.50
168	3340.000	20.099	21.123	739420.892	3821797.764	229.599g	2.50	-2.50
169	3360.000	20.146	21.021	739438.814	3821788.886	228.962g	2.50	-2.50
170	3380.000	20.020	20.941	739456.823	3821780.188	228.325g	2.50	-2.50
171	3400.000	19.871	20.902	739474.919	3821771.671	227.689g	2.50	-2.50

172	3420.000	19.839	20.902	739493.099	3821763.334	227.052g	2.50	-2.50
173	3440.000	19.738	20.942	739511.361	3821755.181	226.415g	2.50	-2.50
174	3460.000	19.789	21.022	739529.704	3821747.210	225.779g	2.50	-2.50
175	3480.000	19.890	21.126	739548.125	3821739.422	225.142g	2.50	-2.50
176	3500.000	19.939	21.230	739566.624	3821731.820	224.506g	2.50	-2.50
177	3520.000	19.886	21.328	739585.198	3821724.403	223.869g	2.50	-2.50
178	3540.000	19.713	21.408	739603.845	3821717.172	223.232g	2.50	-2.50
179	3560.000	19.655	21.468	739622.563	3821710.128	222.596g	2.50	-2.50
180	3580.000	19.796	21.508	739641.351	3821703.271	221.959g	2.50	-2.50
181	3600.000	19.952	21.528	739660.206	3821696.602	221.323g	2.50	-2.50
182	3620.000	20.002	21.528	739679.128	3821690.123	220.686g	2.50	-2.50
183	3640.000	19.900	21.508	739698.113	3821683.833	220.049g	2.50	-2.50
184	3660.000	19.905	21.467	739717.160	3821677.733	219.413g	2.50	-2.50
185	3680.000	19.900	21.407	739736.267	3821671.824	218.776g	2.50	-2.50
186	3700.000	19.693	21.327	739755.432	3821666.106	218.139g	2.50	-2.50
187	3720.000	19.495	21.227	739774.653	3821660.580	217.503g	2.50	-2.50
188	3740.000	19.305	21.107	739793.929	3821655.247	216.866g	2.50	-2.50
189	3760.000	19.291	20.967	739813.257	3821650.107	216.230g	2.50	-2.50
190	3780.000	19.035	20.806	739832.635	3821645.160	215.593g	2.50	-2.50
191	3800.000	19.152	20.629	739852.062	3821640.407	214.956g	2.50	-2.50
192	3820.000	19.103	20.448	739871.536	3821635.849	214.320g	2.50	-2.50
193	3840.000	19.121	20.267	739891.054	3821631.486	213.683g	2.50	-2.50
194	3860.000	19.028	20.086	739910.615	3821627.318	213.046g	2.50	-2.50
195	3880.000	19.184	19.905	739930.216	3821623.346	212.410g	2.50	-2.50
196	3900.000	19.275	19.724	739949.857	3821619.570	211.773g	2.50	-2.50
197	3920.000	19.229	19.544	739969.534	3821615.990	211.137g	2.50	-2.50
198	3940.000	19.061	19.363	739989.246	3821612.608	210.500g	2.50	-2.50
199	3960.000	18.883	19.182	740008.990	3821609.423	209.863g	2.50	-2.50
200	3980.000	18.622	19.001	740028.766	3821606.436	209.227g	2.50	-2.50
201	4000.000	18.385	18.820	740048.570	3821603.646	208.590g	2.50	-2.50
202	4020.000	18.097	18.639	740068.402	3821601.055	207.954g	2.50	-2.50
203	4040.000	17.695	18.514	740088.258	3821598.662	207.317g	2.50	-2.50
204	4060.000	17.680	18.408	740108.137	3821596.468	206.680g	2.50	-2.50
205	4080.000	17.619	18.312	740128.037	3821594.472	206.044g	2.50	-2.50
206	4100.000	17.542	18.226	740147.956	3821592.676	205.407g	2.50	-2.50
207	4120.000	17.588	18.151	740167.892	3821591.079	204.770g	2.50	-2.50
208	4140.000	17.592	18.085	740187.843	3821589.682	204.134g	2.50	-2.50
209	4160.000	17.989	18.029	740207.807	3821588.484	203.497g	2.50	-2.50
210	4180.000	18.753	17.983	740227.782	3821587.485	202.861g	2.50	-2.50
211	4200.000	19.347	17.947	740247.766	3821586.687	202.224g	2.50	-2.50
212	4220.000	18.732	17.921	740267.757	3821586.088	201.587g	2.50	-2.50
213	4240.000	18.322	17.906	740287.753	3821585.690	200.951g	2.50	-2.50
214	4260.000	17.991	17.900	740307.752	3821585.491	200.314g	2.50	-2.50
215	4280.000	17.763	17.904	740327.752	3821585.492	199.677g	2.50	-2.50
216	4300.000	17.507	17.918	740347.751	3821585.694	199.041g	2.50	-2.50
217	4320.000	17.337	17.942	740367.747	3821586.095	198.404g	2.50	-2.50
218	4340.000	17.241	17.976	740387.738	3821586.696	197.768g	2.50	-2.50
219	4360.000	17.321	18.020	740407.722	3821587.497	197.131g	2.50	-2.50
220	4380.000	17.731	18.074	740427.696	3821588.498	196.282g	2.50	-2.50
221	4400.000	18.284	18.139	740447.662	3821589.666	196.282g	2.50	-2.50
222	4420.000	18.790	18.213	740467.628	3821590.833	196.282g	2.50	-2.50
223	4440.000	18.553	18.297	740487.594	3821592.000	196.282g	2.50	-2.50
224	4460.000	18.250	18.391	740507.560	3821593.168	196.282g	2.50	-2.50
225	4480.000	17.810	18.495	740527.526	3821594.335	196.282g	2.50	-2.50
226	4500.000	17.637	18.608	740547.492	3821595.502	196.282g	2.50	-2.50
227	4520.000	17.651	18.721	740567.458	3821596.670	196.282g	2.50	-2.50
228	4540.000	17.818	18.830	740587.424	3821597.837	196.282g	2.50	-2.50
229	4560.000	18.054	18.928	740607.389	3821599.005	196.282g	2.50	-2.50
230	4580.000	18.239	19.017	740627.355	3821600.172	196.282g	2.50	-2.50
231	4600.000	18.576	19.096	740647.321	3821601.339	196.282g	2.50	-2.50

232	4620.000	18.713	19.165	740667.287	3821602.507	196.282g	2.50	-2.50
233	4640.000	18.740	19.224	740687.253	3821603.674	196.282g	2.50	-2.50
234	4660.000	18.811	19.273	740707.219	3821604.842	196.282g	2.50	-2.50
235	4680.000	18.737	19.312	740727.185	3821606.009	196.282g	2.50	-2.50
236	4700.000	18.582	19.341	740747.151	3821607.176	196.282g	2.50	-2.50
237	4720.000	18.366	19.360	740767.117	3821608.344	196.282g	2.50	-2.50
238	4740.000	18.081	19.369	740787.083	3821609.511	196.282g	2.50	-2.50
239	4760.000	17.893	19.368	740807.049	3821610.678	196.282g	2.50	-2.50
240	4780.000	17.806	19.357	740827.014	3821611.846	196.282g	2.50	-2.50
241	4800.000	17.817	19.335	740846.980	3821613.013	196.282g	2.50	-2.50
242	4820.000	17.948	19.304	740866.946	3821614.181	196.282g	2.50	-2.50
243	4840.000	17.735	19.263	740886.912	3821615.348	196.282g	2.50	-2.50
244	4860.000	17.741	19.212	740906.879	3821616.504	196.454g	2.50	-2.50
245	4880.000	17.748	19.151	740926.851	3821617.551	196.879g	2.50	-2.50
246	4900.000	17.823	19.080	740946.830	3821618.465	197.303g	2.50	-2.50
247	4920.000	17.905	18.999	740966.815	3821619.245	197.728g	2.50	-2.50
248	4940.000	18.012	18.908	740986.805	3821619.892	198.152g	2.50	-2.50
249	4960.000	18.091	18.808	741006.798	3821620.406	198.577g	2.50	-2.50
250	4980.000	17.938	18.707	741026.794	3821620.786	199.001g	2.50	-2.50
251	5000.000	17.835	18.606	741046.793	3821621.033	199.425g	2.50	-2.50
252	5020.000	17.879	18.505	741066.792	3821621.147	199.850g	2.50	-2.50
253	5040.000	17.997	18.404	741086.792	3821621.128	200.274g	2.50	-2.50
254	5060.000	17.769	18.303	741106.792	3821620.975	200.699g	2.50	-2.50
255	5080.000	17.662	18.202	741126.790	3821620.689	201.123g	2.50	-2.50
256	5100.000	17.682	18.101	741146.785	3821620.269	201.547g	2.50	-2.50
257	5120.000	17.653	18.000	741166.778	3821619.719	201.887g	2.50	-2.50
258	5140.000	17.458	17.899	741186.769	3821619.127	201.887g	2.50	-2.50
259	5160.000	17.307	17.799	741206.760	3821618.534	201.887g	2.50	-2.50
260	5180.000	16.997	17.698	741226.751	3821617.941	201.887g	2.50	-2.50
261	5200.000	16.557	17.597	741246.742	3821617.349	201.887g	2.50	-2.50
262	5220.000	16.134	17.496	741266.734	3821616.756	201.887g	2.50	-2.50
263	5240.000	16.014	17.395	741286.725	3821616.163	201.887g	2.50	-2.50
264	5260.000	15.882	17.294	741306.716	3821615.571	201.887g	2.50	-2.50
265	5280.000	15.659	17.193	741326.707	3821614.978	201.887g	2.50	-2.50
266	5300.000	15.626	17.092	741346.698	3821614.385	201.887g	2.50	-2.50
267	5320.000	15.653	16.991	741366.690	3821613.793	201.887g	2.50	-2.50
268	5340.000	15.593	16.890	741386.681	3821613.200	201.887g	2.50	-2.50
269	5360.000	15.525	16.789	741406.672	3821612.607	201.887g	2.50	-2.50
270	5380.000	15.855	16.688	741426.663	3821612.015	201.887g	2.50	-2.50
271	5400.000	15.832	16.587	741446.655	3821611.422	201.887g	2.50	-2.50
272	5420.000	15.600	16.486	741466.646	3821610.829	201.887g	2.50	-2.50
273	5440.000	15.350	16.385	741486.637	3821610.237	201.887g	2.50	-2.50
274	5460.000	15.153	16.284	741506.628	3821609.644	201.887g	2.50	-2.50
275	5480.000	15.093	16.183	741526.619	3821609.051	201.887g	2.50	-2.50
276	5500.000	15.090	16.082	741546.611	3821608.459	201.887g	2.50	-2.50
277	5520.000	15.076	15.981	741566.602	3821607.866	201.887g	2.50	-2.50
278	5540.000	15.157	15.880	741586.593	3821607.273	201.887g	2.50	-2.50
279	5560.000	15.164	15.780	741606.584	3821606.681	201.887g	2.50	-2.50
280	5580.000	15.106	15.679	741626.575	3821606.088	201.887g	2.50	-2.50
281	5600.000	14.962	15.578	741646.567	3821605.495	201.887g	2.50	-2.50
282	5620.000	14.865	15.477	741666.558	3821604.903	201.887g	2.50	-2.50
283	5640.000	14.673	15.380	741686.549	3821604.310	201.887g	2.50	-2.50
284	5660.000	14.531	15.289	741706.540	3821603.717	201.887g	2.50	-2.50
285	5680.000	14.511	15.205	741726.532	3821603.125	201.887g	2.50	-2.50
286	5700.000	14.687	15.128	741746.523	3821602.532	201.887g	2.50	-2.50
287	5720.000	14.989	15.058	741766.514	3821601.939	201.887g	2.50	-2.50
288	5740.000	15.276	14.994	741786.505	3821601.347	201.887g	2.50	-2.50
289	5760.000	15.561	14.937	741806.496	3821600.754	201.887g	2.50	-2.50
290	5780.000	15.540	14.886	741826.488	3821600.161	201.887g	2.50	-2.50
291	5800.000	15.425	14.843	741846.479	3821599.569	201.887g	2.50	-2.50

292	5820.000	15.408	14.806	741866.470	3821598.976	201.887g	2.50	-2.50
293	5840.000	15.096	14.775	741886.461	3821598.383	201.887g	2.50	-2.50
294	5860.000	14.718	14.751	741906.453	3821597.791	201.887g	2.50	-2.50
295	5880.000	14.491	14.734	741926.444	3821597.198	201.887g	2.50	-2.50
296	5900.000	14.534	14.724	741946.435	3821596.605	201.887g	2.50	-2.50
297	5920.000	14.636	14.720	741966.426	3821596.013	201.887g	2.50	-2.50
298	5940.000	14.847	14.723	741986.417	3821595.420	201.887g	2.50	-2.50
299	5960.000	14.832	14.732	742006.409	3821594.827	201.887g	2.50	-2.50
300	5980.000	14.456	14.748	742026.400	3821594.235	201.887g	2.50	-2.50
301	6000.000	14.040	14.771	742046.391	3821593.642	201.887g	2.50	-2.50
302	6020.000	13.959	14.801	742066.382	3821593.049	201.887g	2.50	-2.50
303	6040.000	14.054	14.837	742086.373	3821592.457	201.887g	2.50	-2.50
304	6060.000	14.438	14.880	742106.365	3821591.864	201.887g	2.50	-2.50
305	6080.000	14.502	14.930	742126.356	3821591.278	201.769g	2.50	-2.50
306	6100.000	14.461	14.986	742146.350	3821590.772	201.451g	2.50	-2.50
307	6120.000	14.281	15.049	742166.346	3821590.367	201.133g	2.50	-2.50
308	6140.000	14.240	15.118	742186.343	3821590.061	200.814g	2.50	-2.50
309	6160.000	14.319	15.194	742206.342	3821589.855	200.496g	2.50	-2.50
310	6180.000	14.383	15.277	742226.342	3821589.749	200.178g	2.50	-2.50
311	6200.000	14.376	15.367	742246.342	3821589.743	199.859g	2.50	-2.50
312	6220.000	14.405	15.463	742266.342	3821589.837	199.541g	2.50	-2.50
313	6240.000	14.473	15.563	742286.341	3821590.032	199.223g	2.50	-2.50
314	6260.000	14.654	15.651	742306.338	3821590.326	198.905g	2.50	-2.50
315	6280.000	15.042	15.719	742326.334	3821590.720	198.586g	2.50	-2.50
316	6300.000	15.567	15.767	742346.328	3821591.214	198.268g	2.50	-2.50
317	6320.000	15.972	15.794	742366.320	3821591.808	197.950g	2.50	-2.50
318	6340.000	15.795	15.802	742386.307	3821592.502	197.631g	2.50	-2.50
319	6360.000	15.335	15.790	742406.293	3821593.272	197.534g	2.50	-2.50
320	6380.000	14.821	15.757	742426.278	3821594.046	197.534g	2.50	-2.50
321	6400.000	14.365	15.705	742446.263	3821594.821	197.534g	2.50	-2.50
322	6420.000	14.218	15.633	742466.248	3821595.595	197.534g	2.50	-2.50
323	6440.000	14.161	15.540	742486.233	3821596.369	197.534g	2.50	-2.50
324	6460.000	14.104	15.428	742506.218	3821597.144	197.534g	2.50	-2.50
325	6480.000	13.996	15.296	742526.203	3821597.918	197.534g	2.50	-2.50
326	6500.000	13.889	15.144	742546.188	3821598.693	197.534g	2.50	-2.50
327	6520.000	13.721	14.971	742566.173	3821599.467	197.534g	2.50	-2.50
328	6540.000	13.680	14.779	742586.158	3821600.242	197.534g	2.50	-2.50
329	6560.000	13.828	14.567	742606.143	3821601.016	197.534g	2.50	-2.50
330	6580.000	13.726	14.334	742626.128	3821601.790	197.534g	2.50	-2.50
331	6600.000	13.249	14.087	742646.113	3821602.565	197.534g	2.50	-2.50
332	6620.000	13.023	13.839	742666.098	3821603.339	197.534g	2.50	-2.50
333	6640.000	12.758	13.591	742686.083	3821604.114	197.534g	2.50	-2.50
334	6660.000	12.479	13.343	742706.068	3821604.888	197.534g	2.50	-2.50
335	6680.000	12.472	13.095	742726.053	3821605.662	197.534g	2.50	-2.50
336	6700.000	12.528	12.848	742746.038	3821606.437	197.534g	2.50	-2.50
337	6720.000	12.656	12.615	742766.023	3821607.211	197.534g	2.50	-2.50
338	6740.000	12.861	12.403	742786.008	3821607.986	197.534g	2.50	-2.50
339	6760.000	11.867	12.210	742805.993	3821608.760	197.534g	2.50	-2.50
340	6780.000	10.950	12.038	742825.978	3821609.534	197.534g	2.50	-2.50
341	6800.000	10.806	11.885	742845.963	3821610.309	197.534g	2.50	-2.50
342	6820.000	10.740	11.752	742865.948	3821611.083	197.534g	2.50	-2.50
343	6840.000	10.735	11.640	742885.933	3821611.858	197.534g	2.50	-2.50
344	6860.000	10.838	11.547	742905.918	3821612.632	197.534g	2.50	-2.50
345	6880.000	10.946	11.475	742925.903	3821613.407	197.534g	2.50	-2.50
346	6900.000	11.006	11.422	742945.888	3821614.181	197.534g	2.50	-2.50
347	6920.000	11.006	11.390	742965.873	3821614.955	197.534g	2.50	-2.50
348	6940.000	10.926	11.377	742985.858	3821615.730	197.534g	2.50	-2.50
349	6960.000	10.687	11.385	743005.843	3821616.504	197.534g	2.50	-2.50
350	6980.000	10.435	11.412	743025.828	3821617.279	197.534g	2.50	-2.50
351	7000.000	10.328	11.460	743045.813	3821618.053	197.534g	2.50	-2.50

352	7020.000	10.255	11.527	743065.798	3821618.827	197.534g	2.50	-2.50
353	7040.000	10.315	11.615	743085.783	3821619.602	197.534g	2.50	-2.50
354	7060.000	10.520	11.714	743105.768	3821620.376	197.534g	2.50	-2.50
355	7080.000	10.774	11.814	743125.753	3821621.151	197.534g	2.50	-2.50
356	7100.000	11.232	11.914	743145.738	3821621.925	197.534g	2.50	-2.50
357	7120.000	11.559	12.012	743165.723	3821622.699	197.534g	2.50	-2.50
358	7140.000	11.444	12.078	743185.708	3821623.474	197.534g	2.50	-2.50
359	7160.000	11.374	12.104	743205.693	3821624.248	197.534g	2.50	-2.50
360	7180.000	11.456	12.090	743225.678	3821625.023	197.534g	2.50	-2.50
361	7200.000	11.724	12.036	743245.663	3821625.797	197.534g	2.50	-2.50
362	7220.000	11.886	11.943	743265.648	3821626.572	197.534g	2.50	-2.50
363	7240.000	11.701	11.809	743285.633	3821627.346	197.534g	2.50	-2.50
364	7260.000	11.293	11.635	743305.618	3821628.120	197.534g	2.50	-2.50
365	7280.000	11.162	11.421	743325.603	3821628.895	197.534g	2.50	-2.50
366	7300.000	10.557	11.167	743345.588	3821629.669	197.534g	2.50	-2.50
367	7320.000	10.068	10.873	743365.573	3821630.444	197.534g	2.50	-2.50
368	7340.000	9.755	10.540	743385.558	3821631.218	197.534g	2.50	-2.50
369	7360.000	9.435	10.174	743405.543	3821631.992	197.534g	2.50	-2.50
370	7380.000	9.276	9.815	743425.528	3821632.767	197.534g	2.50	-2.50
371	7400.000	9.016	9.504	743445.513	3821633.541	197.534g	2.50	-2.50
372	7420.000	8.803	9.243	743465.498	3821634.316	197.534g	2.50	-2.50
373	7440.000	8.610	9.031	743485.483	3821635.090	197.534g	2.50	-2.50
374	7460.000	8.485	8.870	743505.468	3821635.865	197.534g	2.50	-2.50
375	7480.000	8.252	8.759	743525.453	3821636.639	197.534g	2.50	-2.50
376	7500.000	8.213	8.697	743545.438	3821637.413	197.551g	2.50	-2.50
377	7520.000	8.189	8.686	743565.423	3821638.187	197.870g	2.50	-2.50
378	7540.000	8.194	8.725	743585.415	3821638.752	198.188g	2.50	-2.50
379	7560.000	8.213	8.812	743605.408	3821639.271	198.506g	2.50	-2.50
380	7580.000	8.095	8.912	743625.404	3821639.690	198.825g	2.50	-2.50
381	7600.000	8.109	9.010	743645.401	3821640.009	199.143g	2.50	-2.50
382	7620.000	8.137	9.085	743665.400	3821640.229	199.461g	2.50	-2.50
383	7640.000	8.112	9.136	743685.400	3821640.348	199.779g	2.50	-2.50
384	7660.000	8.006	9.161	743705.400	3821640.399	199.844g	2.50	-2.50
385	7680.000	7.923	9.162	743725.400	3821640.448	199.844g	2.50	-2.50
386	7700.000	7.912	9.138	743745.400	3821640.497	199.844g	2.50	-2.50
387	7720.000	7.821	9.088	743765.400	3821640.546	199.844g	2.50	-2.50
388	7740.000	7.624	9.014	743785.400	3821640.594	199.844g	2.50	-2.50
389	7760.000	7.393	8.914	743805.399	3821640.643	199.844g	2.50	-2.50
390	7780.000	7.207	8.790	743825.399	3821640.692	199.844g	2.50	-2.50
391	7800.000	7.069	8.648	743845.399	3821640.741	199.844g	2.50	-2.50
392	7820.000	7.110	8.507	743865.399	3821640.790	199.844g	2.50	-2.50
393	7840.000	7.216	8.373	743885.399	3821640.839	199.844g	2.50	-2.50
394	7860.000	7.291	8.248	743905.399	3821640.888	199.844g	2.50	-2.50
395	7880.000	7.303	8.132	743925.399	3821640.937	199.844g	2.50	-2.50
396	7900.000	7.173	8.025	743945.399	3821640.986	199.844g	2.50	-2.50
397	7920.000	7.231	7.927	743965.399	3821641.035	199.844g	2.50	-2.50
398	7940.000	7.604	7.837	743985.399	3821641.084	199.844g	2.50	-2.50
399	7960.000	7.443	7.757	744005.399	3821641.133	199.844g	2.50	-2.50
400	7980.000	7.818	7.685	744025.399	3821641.181	199.844g	2.50	-2.50
401	8000.000	7.696	7.622	744045.399	3821641.230	199.844g	2.50	-2.50
402	8020.000	7.517	7.569	744065.399	3821641.279	199.844g	2.50	-2.50
403	8040.000	7.414	7.524	744085.399	3821641.328	199.844g	2.50	-2.50
404	8060.000	7.531	7.488	744105.399	3821641.377	199.844g	2.50	-2.50
405	8080.000	7.546	7.460	744125.399	3821641.426	199.844g	2.50	-2.50
406	8100.000	7.549	7.442	744145.398	3821641.475	199.844g	2.50	-2.50
407	8120.000	7.542	7.433	744165.398	3821641.524	199.844g	2.50	-2.50
408	8140.000	7.490	7.432	744185.398	3821641.573	199.844g	2.50	-2.50
409	8160.000	7.275	7.441	744205.398	3821641.622	199.844g	2.50	-2.50
410	8180.000	7.056	7.458	744225.398	3821641.671	199.844g	2.50	-2.50
411	8200.000	7.078	7.484	744245.398	3821641.719	199.844g	2.50	-2.50

412	8220.000	7.218	7.519	744265.398	3821641.768	199.844g	2.50	-2.50
413	8240.000	7.119	7.563	744285.398	3821641.817	199.844g	2.50	-2.50
414	8260.000	6.955	7.616	744305.398	3821641.866	199.844g	2.50	-2.50
415	8280.000	7.013	7.678	744325.398	3821641.915	199.844g	2.50	-2.50
416	8300.000	6.965	7.748	744345.398	3821641.964	199.844g	2.50	-2.50
417	8320.000	6.818	7.828	744365.398	3821642.013	199.844g	2.50	-2.50
418	8340.000	6.770	7.916	744385.398	3821642.062	199.844g	2.50	-2.50
419	8360.000	6.835	8.013	744405.398	3821642.111	199.844g	2.50	-2.50
420	8380.000	7.044	8.118	744425.398	3821642.160	199.844g	2.50	-2.50
421	8400.000	7.204	8.224	744445.398	3821642.209	199.844g	2.50	-2.50
422	8420.000	7.319	8.328	744465.397	3821642.257	199.844g	2.50	-2.50
423	8440.000	7.363	8.425	744485.397	3821642.306	199.844g	2.50	-2.50
424	8460.000	7.575	8.514	744505.397	3821642.355	199.844g	2.50	-2.50
425	8480.000	7.763	8.594	744525.397	3821642.404	199.844g	2.50	-2.50
426	8500.000	7.979	8.667	744545.397	3821642.453	199.844g	2.50	-2.50
427	8520.000	8.270	8.731	744565.397	3821642.502	199.844g	2.50	-2.50
428	8540.000	8.569	8.788	744585.397	3821642.551	199.844g	2.50	-2.50
429	8560.000	8.877	8.836	744605.397	3821642.600	199.844g	2.50	-2.50
430	8580.000	8.113	8.877	744625.397	3821642.649	199.844g	2.50	-2.50
431	8600.000	8.455	8.910	744645.397	3821642.698	199.844g	2.50	-2.50
432	8620.000	8.729	8.934	744665.397	3821642.747	199.844g	2.50	-2.50
433	8640.000	8.623	8.951	744685.397	3821642.796	199.844g	2.50	-2.50
434	8660.000	8.470	8.959	744705.397	3821642.844	199.844g	2.50	-2.50
435	8680.000	8.203	8.960	744725.397	3821642.893	199.844g	2.50	-2.50
436	8700.000	7.879	8.952	744745.397	3821642.942	199.844g	2.50	-2.50
437	8720.000	7.531	8.937	744765.397	3821642.991	199.844g	2.50	-2.50
438	8740.000	7.208	8.914	744785.397	3821643.040	199.844g	2.50	-2.50
439	8760.000	7.493	8.882	744805.396	3821643.089	199.844g	2.50	-2.50
440	8780.000	8.816	8.843	744825.396	3821643.138	199.844g	2.50	-2.50
441	8800.000	9.199	8.795	744845.396	3821643.187	199.844g	2.50	-2.50
442	8820.000	8.614	8.740	744865.396	3821643.236	199.844g	2.50	-2.50
443	8840.000	8.231	8.676	744885.396	3821643.285	199.844g	2.50	-2.50
444	8860.000	8.025	8.605	744905.396	3821643.337	199.803g	2.50	-2.02
445	8880.000	7.901	8.526	744925.396	3821643.420	199.647g	2.50	-1.45
446	8900.000	7.834	8.438	744945.395	3821643.571	199.374g	2.50	-0.87
447	8920.000	7.797	8.343	744965.394	3821643.826	198.985g	2.50	-0.30
448	8940.000	7.729	8.239	744985.390	3821644.221	198.478g	2.50	0.27
449	8960.000	7.619	8.128	745005.381	3821644.794	197.855g	2.50	0.85
450	8980.000	7.534	8.009	745025.366	3821645.581	197.115g	2.50	1.42
451	9000.000	7.457	7.881	745045.339	3821646.618	196.259g	2.50	1.99
452	9020.000	7.398	7.746	745065.295	3821647.942	195.286g	2.50	2.50
453	9040.000	7.334	7.602	745085.227	3821649.581	194.267g	2.50	2.50
454	9060.000	7.159	7.451	745105.131	3821651.539	193.249g	2.50	2.50
455	9080.000	7.001	7.291	745125.001	3821653.815	192.230g	2.50	2.50
456	9100.000	6.818	7.124	745144.832	3821656.409	191.211g	2.50	2.50
457	9120.000	6.622	6.950	745164.619	3821659.319	190.193g	2.50	2.50
458	9140.000	6.564	6.775	745184.356	3821662.546	189.174g	2.50	2.50
459	9160.000	6.326	6.600	745204.040	3821666.088	188.156g	2.50	2.50
460	9180.000	6.023	6.425	745223.664	3821669.945	187.137g	2.50	2.50
461	9200.000	5.755	6.250	745243.225	3821674.115	186.119g	2.50	2.50
462	9220.000	5.566	6.075	745262.716	3821678.598	185.100g	2.50	2.50
463	9240.000	5.324	5.920	745282.132	3821683.392	184.081g	2.50	2.50
464	9260.000	5.270	5.791	745301.470	3821688.495	183.063g	2.50	2.50
465	9280.000	5.221	5.689	745320.723	3821693.908	182.044g	2.50	2.50
466	9300.000	5.187	5.613	745339.888	3821699.628	181.026g	2.50	2.50
467	9320.000	5.160	5.564	745358.958	3821705.654	180.007g	2.50	2.50
468	9340.000	5.157	5.542	745377.930	3821711.984	178.988g	2.50	2.50
469	9360.000	5.181	5.546	745396.798	3821718.617	177.970g	2.50	2.50
470	9380.000	5.140	5.578	745415.557	3821725.551	176.951g	2.50	2.50
471	9400.000	5.144	5.635	745434.203	3821732.784	175.933g	2.50	2.50

472	9420.000	5.098	5.720	745452.731	3821740.314	174.914g	2.50	2.50
473	9440.000	5.111	5.827	745471.136	3821748.140	173.895g	2.50	2.50
474	9460.000	5.136	5.938	745489.413	3821756.260	172.877g	2.50	2.50
475	9480.000	5.206	6.049	745507.558	3821764.671	171.858g	2.50	2.50
476	9500.000	5.332	6.160	745525.567	3821773.371	170.840g	2.50	2.50
477	9520.000	5.554	6.271	745543.434	3821782.358	169.821g	2.50	2.50
478	9540.000	5.643	6.365	745561.154	3821791.630	168.802g	2.50	2.50
479	9560.000	5.718	6.433	745578.724	3821801.184	167.784g	2.50	2.50
480	9580.000	5.848	6.474	745596.139	3821811.018	166.765g	2.50	2.50
481	9600.000	5.785	6.489	745613.395	3821821.130	165.747g	2.50	2.50
482	9620.000	5.881	6.476	745630.486	3821831.516	164.728g	2.50	2.50
483	9640.000	5.962	6.438	745647.412	3821842.170	163.758g	2.50	1.98
484	9660.000	5.809	6.372	745664.183	3821853.066	162.905g	2.50	1.40
485	9680.000	5.674	6.280	745680.817	3821864.170	162.168g	2.50	0.83
486	9700.000	5.607	6.163	745697.332	3821875.451	161.548g	2.50	0.26
487	9720.000	5.615	6.042	745713.747	3821886.877	161.045g	2.50	-0.32
488	9740.000	6.026	5.921	745730.081	3821898.418	160.659g	2.50	-0.89
489	9760.000	6.250	5.799	745746.356	3821910.043	160.389g	2.50	-1.46
490	9780.000	6.152	5.678	745762.592	3821921.721	160.236g	2.50	-2.04
491	9800.000	5.658	5.577	745778.811	3821933.424	160.198g	2.50	-2.50
492	9820.000	5.031	5.525	745795.028	3821945.129	160.198g	2.50	-2.50
493	9840.000	4.650	5.524	745811.244	3821956.834	160.198g	2.50	-2.50
494	9860.000	4.754	5.572	745827.461	3821968.540	160.198g	2.50	-2.50
495	9880.000	5.015	5.670	745843.678	3821980.245	160.198g	2.50	-2.50
496	9900.000	5.311	5.819	745859.895	3821991.950	160.198g	2.50	-2.50
497	9920.000	5.776	6.012	745876.112	3822003.656	160.198g	2.50	-2.50
498	9940.000	6.196	6.212	745892.329	3822015.361	160.198g	2.50	-2.50
499	9960.000	6.308	6.457	745908.545	3822027.066	160.198g	2.50	-2.50
500	9980.000	6.074	6.782	745924.762	3822038.772	160.198g	2.50	-2.50
501	10000.000	5.892	7.188	745940.979	3822050.477	160.198g	2.50	-2.50
502	10020.000	5.765	7.673	745957.196	3822062.182	160.198g	2.50	-2.50
503	10040.000	5.746	8.238	745973.413	3822073.888	160.198g	2.50	-2.50
504	10060.000	5.594	8.884	745989.630	3822085.593	160.198g	2.50	-2.50
505	10080.000	5.146	9.609	746005.846	3822097.298	160.198g	2.50	-2.50
506	10100.000	4.424	10.415	746022.063	3822109.003	160.198g	2.50	-2.50
507	10120.000	4.062	11.300	746038.280	3822120.709	160.198g	2.50	-2.50
508	10140.000	3.946	12.265	746054.497	3822132.414	160.198g	2.50	-2.50
509	10160.000	4.030	13.179	746070.714	3822144.119	160.198g	2.50	-2.50
510	10180.000	4.019	13.508	746086.931	3822155.825	160.198g	2.50	-2.50
511	10183.861	4.384	13.496	746090.061	3822158.084	160.198g	2.50	-2.50
512	10185.229	4.514	13.489	746091.170	3822158.885	160.198g	2.50	-2.50
513	10187.215	4.701	13.479	746092.781	3822160.047	160.198g	2.50	-2.50
514	10200.000	4.641	13.415	746103.147	3822167.530	160.198g	2.50	-2.50
515	10201.854	4.516	13.406	746104.651	3822168.615	160.198g	2.50	-2.50
516	10203.428	4.426	13.398	746105.927	3822169.536	160.198g	2.50	-2.50
517	10205.140	4.330	13.389	746107.315	3822170.538	160.198g	2.50	-2.50
518	10220.000	4.168	13.103	746119.364	3822179.235	160.198g	2.50	-2.50
519	10240.000	4.173	12.070	746135.581	3822190.941	160.198g	2.50	-2.50
520	10260.000	4.106	10.871	746151.798	3822202.646	160.198g	2.50	-2.50
521	10280.000	4.180	9.671	746168.015	3822214.351	160.198g	2.50	-2.50
522	10300.000	4.239	8.472	746184.232	3822226.057	160.198g	2.50	-2.50
523	10320.000	4.198	7.273	746200.448	3822237.762	160.198g	2.50	-2.50
524	10340.000	4.129	6.073	746216.665	3822249.467	160.198g	2.50	-2.50
525	10360.000	4.081	5.137	746232.882	3822261.172	160.198g	2.50	-2.50
526	10380.000	3.871	4.987	746249.099	3822272.878	160.198g	2.50	-2.50
527	10400.000	5.154	5.449	746265.316	3822284.583	160.198g	2.50	-2.50
528	10408.998	5.671	5.674	746272.612	3822289.850	160.198g	2.50	-2.50

VOLUMES TERRASSEMENT

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	REMBLAI VOLUME	DEBLAI VOLUME	DECAPAGE VOLUME	PURGE VOLUME
1	0.000	5.6	0.0	20.6	0.0
2	20.000	0.7	5.9	40.3	0.0
3	40.000	0.2	20.6	42.1	0.0
4	60.000	1.5	78.1	50.8	0.0
5	80.000	0.8	10.6	43.6	0.0
6	100.000	60.7	0.0	43.9	0.0
7	120.000	80.8	0.0	45.0	0.0
8	140.000	79.6	0.0	44.9	0.0
9	160.000	80.2	0.0	45.0	0.0
10	180.000	91.7	0.0	45.5	0.0
11	200.000	71.2	0.0	44.5	0.0
12	220.000	37.3	0.0	42.7	0.0
13	240.000	47.2	0.0	43.3	0.0
14	260.000	55.3	0.0	43.7	0.0
15	280.000	48.3	0.0	43.3	0.0
16	300.000	40.3	0.0	42.9	0.0
17	320.000	29.2	0.0	42.3	0.0
18	340.000	29.3	0.0	42.3	0.0
19	360.000	18.5	0.0	41.7	0.0
20	380.000	0.0	10.4	40.0	0.0
21	400.000	1.4	26.8	45.0	0.0
22	420.000	1.8	15.8	45.1	0.0
23	440.000	3.7	9.2	44.2	0.0
24	460.000	1.5	14.6	44.2	0.0
25	480.000	55.2	0.0	43.6	0.0
26	500.000	32.4	0.0	42.5	0.0
27	520.000	28.7	0.0	42.3	0.0
28	540.000	13.4	0.2	41.4	0.0
29	560.000	1.6	31.0	44.3	0.0
30	580.000	1.8	28.2	43.8	0.0
31	600.000	0.0	10.2	39.9	0.0
32	620.000	28.7	0.0	42.3	0.0
33	640.000	34.5	0.0	42.6	0.0
34	660.000	0.2	23.5	42.2	0.0
35	680.000	0.7	4.1	40.6	0.0
36	700.000	22.7	0.0	42.1	0.0
37	720.000	51.5	0.0	43.4	0.0
38	740.000	25.8	0.0	42.1	0.0
39	760.000	4.1	3.2	40.7	0.0
40	780.000	2.3	5.8	40.4	0.0
41	800.000	15.1	0.7	41.5	0.0
42	820.000	72.2	0.0	44.5	0.0
43	840.000	141.1	0.0	47.9	0.0
44	860.000	94.2	0.0	45.5	0.0
45	880.000	29.5	14.5	48.0	0.0
46	900.000	1.0	36.2	47.1	0.0
47	920.000	0.0	11.4	39.9	0.0
48	940.000	3.2	1.9	40.7	0.0
49	960.000	29.7	0.0	42.3	0.0
50	980.000	52.3	0.0	43.5	0.0
51	1000.000	51.7	0.0	43.5	0.0
52	1020.000	49.8	0.0	43.4	0.0
53	1040.000	56.4	0.8	47.3	0.0
54	1060.000	85.1	0.0	45.2	0.0

55	1080.000	118.8	0.0	46.8	0.0
56	1100.000	130.4	0.0	47.4	0.0
57	1120.000	154.8	0.0	48.5	0.0
58	1140.000	183.8	0.0	49.8	0.0
59	1160.000	191.0	0.0	50.1	0.0
60	1180.000	210.5	0.0	51.0	0.0
61	1200.000	218.6	0.0	51.2	0.0
62	1220.000	215.2	0.0	51.2	0.0
63	1240.000	200.0	0.0	50.4	0.0
64	1260.000	204.6	0.0	50.8	0.0
65	1280.000	212.6	0.0	51.0	0.0
66	1300.000	212.3	0.0	51.0	0.0
67	1320.000	158.0	0.0	48.6	0.0
68	1340.000	127.7	0.0	47.3	0.0
69	1360.000	128.1	0.0	47.2	0.0
70	1380.000	102.9	0.0	46.1	0.0
71	1400.000	61.8	0.0	44.1	0.0
72	1420.000	68.7	0.0	44.5	0.0
73	1440.000	80.8	0.0	44.9	0.0
74	1460.000	53.0	0.0	43.5	0.0
75	1480.000	18.7	0.0	41.8	0.0
76	1500.000	36.6	0.0	42.5	0.0
77	1520.000	65.0	0.0	44.1	0.0
78	1540.000	72.5	0.0	44.5	0.0
79	1560.000	97.5	0.0	45.8	0.0
80	1580.000	94.0	0.0	45.6	0.0
81	1600.000	72.6	0.0	44.6	0.0
82	1620.000	38.7	0.0	42.8	0.0
83	1640.000	45.4	0.0	43.2	0.0
84	1660.000	38.7	0.0	42.8	0.0
85	1680.000	23.4	0.1	41.8	0.0
86	1700.000	15.9	0.0	41.7	0.0
87	1720.000	40.9	0.0	42.9	0.0
88	1740.000	66.3	0.0	44.1	0.0
89	1760.000	87.8	0.0	45.2	0.0
90	1780.000	117.8	0.0	47.0	0.0
91	1800.000	139.0	0.0	48.1	0.0
92	1820.000	175.7	0.0	49.5	0.0
93	1840.000	217.9	0.0	51.4	0.0
94	1860.000	238.4	0.0	52.3	0.0
95	1880.000	206.3	0.0	51.2	0.0
96	1900.000	183.6	0.0	50.1	0.0
97	1920.000	191.8	0.0	50.3	0.0
98	1940.000	205.0	0.0	51.1	0.0
99	1960.000	224.8	0.0	51.6	0.0
100	1980.000	199.0	0.0	50.5	0.0
101	2000.000	178.5	0.0	49.8	0.0
102	2020.000	186.6	0.0	49.7	0.0
103	2040.000	115.2	0.0	46.6	0.0
104	2060.000	13.3	0.0	41.7	0.0
105	2080.000	1.3	89.0	50.8	0.0
106	2100.000	0.9	101.1	51.6	0.0
107	2120.000	0.3	127.4	52.6	0.0
108	2140.000	0.4	160.2	54.2	0.0
109	2160.000	0.4	184.8	55.4	0.0
110	2180.000	0.4	166.0	54.2	0.0
111	2200.000	54.2	0.0	44.0	0.0
112	2220.000	128.9	0.0	47.9	0.0
113	2240.000	122.9	0.0	47.4	0.0
114	2260.000	110.6	0.0	46.7	0.0

115	2280.000	164.2	0.0	49.3	0.0
116	2300.000	185.6	0.0	49.7	0.0
117	2320.000	177.0	0.0	49.4	0.0
118	2340.000	105.0	0.0	46.2	0.0
119	2360.000	96.4	0.0	46.1	0.0
120	2380.000	73.1	0.0	45.3	0.0
121	2400.000	93.1	0.0	46.0	0.0
122	2420.000	103.8	0.0	46.4	0.0
123	2440.000	109.1	0.0	46.9	0.0
124	2460.000	86.7	0.0	45.2	0.0
125	2480.000	67.1	0.0	44.2	0.0
126	2500.000	0.7	6.0	40.3	0.0
127	2520.000	1.4	22.7	43.5	0.0
128	2540.000	1.9	21.6	44.6	0.0
129	2560.000	3.0	5.5	40.5	0.0
130	2580.000	9.3	5.2	41.0	0.0
131	2600.000	53.8	0.0	43.6	0.0
132	2620.000	105.1	0.0	46.2	0.0
133	2640.000	151.4	0.0	48.3	0.0
134	2660.000	182.3	0.0	49.8	0.0
135	2680.000	205.6	0.0	50.8	0.0
136	2700.000	208.7	0.0	50.8	0.0
137	2720.000	204.3	0.0	50.7	0.0
138	2740.000	168.0	0.0	49.1	0.0
139	2760.000	167.3	0.0	48.7	0.0
140	2780.000	122.0	0.0	47.0	0.0
141	2800.000	117.2	0.0	46.6	0.0
142	2820.000	120.7	0.0	46.9	0.0
143	2840.000	134.2	0.0	47.5	0.0
144	2860.000	152.3	0.0	48.4	0.0
145	2880.000	191.3	0.0	50.2	0.0
146	2900.000	151.7	0.0	48.5	0.0
147	2920.000	122.8	0.0	46.9	0.0
148	2940.000	95.7	0.0	45.7	0.0
149	2960.000	70.9	0.0	44.5	0.0
150	2980.000	61.3	0.0	44.0	0.0
151	3000.000	48.1	0.0	43.5	0.0
152	3020.000	22.5	0.0	42.0	0.0
153	3040.000	22.8	0.0	42.1	0.0
154	3060.000	66.2	0.0	44.2	0.0
155	3080.000	113.5	0.0	46.1	0.0
156	3100.000	134.6	0.0	47.7	0.0
157	3120.000	171.3	0.0	49.4	0.0
158	3140.000	194.4	0.0	50.3	0.0
159	3160.000	196.9	0.0	50.4	0.0
160	3180.000	211.3	0.0	50.9	0.0
161	3200.000	209.8	0.0	51.0	0.0
162	3220.000	238.4	0.0	52.3	0.0
163	3240.000	199.5	0.0	50.6	0.0
164	3260.000	185.1	0.0	49.9	0.0
165	3280.000	179.1	0.0	49.6	0.0
166	3300.000	185.3	0.0	49.9	0.0
167	3320.000	202.1	0.0	50.6	0.0
168	3340.000	179.9	0.0	49.6	0.0
169	3360.000	137.8	0.0	47.5	0.0
170	3380.000	153.2	0.0	48.6	0.0
171	3400.000	185.9	0.0	50.3	0.0
172	3420.000	192.9	0.0	50.5	0.0
173	3440.000	233.3	0.0	52.1	0.0
174	3460.000	234.9	0.0	51.9	0.0

175	3480.000	236.7	0.0	52.0	0.0
176	3500.000	254.0	0.0	53.0	0.0
177	3520.000	298.8	0.0	54.9	0.0
178	3540.000	367.1	0.0	57.4	0.0
179	3560.000	400.4	0.0	58.6	0.0
180	3580.000	376.5	0.0	57.9	0.0
181	3600.000	335.6	0.0	56.3	0.0
182	3620.000	321.3	0.0	55.8	0.0
183	3640.000	341.8	0.0	56.5	0.0
184	3660.000	331.1	0.0	56.1	0.0
185	3680.000	317.4	0.0	55.7	0.0
186	3700.000	354.6	0.0	57.2	0.0
187	3720.000	382.6	0.0	58.1	0.0
188	3740.000	403.5	0.0	58.9	0.0
189	3760.000	366.8	0.0	57.8	0.0
190	3780.000	393.7	0.0	58.5	0.0
191	3800.000	306.6	0.0	55.1	0.0
192	3820.000	266.4	0.0	53.3	0.0
193	3840.000	214.1	0.0	51.3	0.0
194	3860.000	189.6	0.0	50.1	0.0
195	3880.000	105.2	0.0	46.4	0.0
196	3900.000	38.6	0.0	42.8	0.0
197	3920.000	9.7	0.2	41.2	0.0
198	3940.000	7.3	0.2	41.0	0.0
199	3960.000	8.5	0.0	41.3	0.0
200	3980.000	23.3	0.0	42.0	0.0
201	4000.000	35.7	0.0	42.7	0.0
202	4020.000	61.0	0.0	44.0	0.0
203	4040.000	126.7	0.0	47.1	0.0
204	4060.000	104.7	0.0	46.1	0.0
205	4080.000	96.3	0.0	45.7	0.0
206	4100.000	93.7	0.0	45.5	0.0
207	4120.000	65.5	0.0	44.2	0.0
208	4140.000	48.7	0.0	43.4	0.0
209	4160.000	2.1	51.9	49.9	0.0
210	4180.000	0.4	249.0	58.1	0.0
211	4200.000	0.3	420.2	63.8	0.0
212	4220.000	0.4	267.1	59.2	0.0
213	4240.000	0.4	162.5	55.0	0.0
214	4260.000	0.5	78.4	51.0	0.0
215	4280.000	1.9	26.1	44.1	0.0
216	4300.000	30.2	0.0	42.4	0.0
217	4320.000	76.0	0.0	44.8	0.0
218	4340.000	107.4	0.0	46.3	0.0
219	4360.000	98.1	0.0	45.9	0.0
220	4380.000	15.9	0.1	41.6	0.0
221	4400.000	0.4	92.1	51.6	0.0
222	4420.000	0.4	198.9	56.1	0.0
223	4440.000	0.4	117.6	52.7	0.0
224	4460.000	1.6	28.3	44.4	0.0
225	4480.000	93.6	0.0	45.5	0.0
226	4500.000	166.5	0.0	49.1	0.0
227	4520.000	191.4	0.0	50.1	0.0
228	4540.000	176.6	0.0	49.4	0.0
229	4560.000	138.4	0.0	47.5	0.0
230	4580.000	117.3	0.0	46.7	0.0
231	4600.000	55.1	0.0	43.7	0.0
232	4620.000	39.0	0.0	42.8	0.0
233	4640.000	46.1	0.0	43.1	0.0
234	4660.000	41.6	0.0	43.0	0.0

235	4680.000	67.9	0.0	44.4	0.0
236	4700.000	110.3	0.0	46.3	0.0
237	4720.000	167.9	0.0	48.9	0.0
238	4740.000	250.5	0.0	52.5	0.0
239	4760.000	303.0	0.0	54.7	0.0
240	4780.000	324.8	0.0	55.5	0.0
241	4800.000	318.8	0.0	55.6	0.0
242	4820.000	271.8	0.0	53.7	0.0
243	4840.000	314.7	0.8	58.6	0.0
244	4860.000	305.1	0.0	55.1	0.0
245	4880.000	284.1	0.0	54.1	0.0
246	4900.000	243.0	0.0	52.3	0.0
247	4920.000	199.0	0.0	50.5	0.0
248	4940.000	146.9	0.0	48.1	0.0
249	4960.000	102.5	0.0	46.1	0.0
250	4980.000	114.7	0.0	46.6	0.0
251	5000.000	113.4	0.0	46.4	0.0
252	5020.000	80.0	0.0	44.9	0.0
253	5040.000	31.4	0.0	42.6	0.0
254	5060.000	59.1	0.0	43.9	0.0
255	5080.000	58.0	0.0	43.6	0.0
256	5100.000	31.9	0.0	42.4	0.0
257	5120.000	16.5	0.0	41.6	0.0
258	5140.000	35.1	0.0	42.5	0.0
259	5160.000	51.2	0.0	43.6	0.0
260	5180.000	99.6	0.0	46.0	0.0
261	5200.000	183.3	0.0	49.7	0.0
262	5220.000	266.7	0.0	53.1	0.0
263	5240.000	278.5	0.0	53.9	0.0
264	5260.000	287.6	0.0	54.3	0.0
265	5280.000	322.4	0.0	55.6	0.0
266	5300.000	302.5	0.0	54.8	0.0
267	5320.000	265.7	0.0	53.3	0.0
268	5340.000	255.9	0.0	53.1	0.0
269	5360.000	244.9	0.0	52.7	0.0
270	5380.000	137.4	0.0	48.2	0.0
271	5400.000	115.3	0.0	47.1	0.0
272	5420.000	155.4	0.0	49.0	0.0
273	5440.000	184.9	0.0	50.0	0.0
274	5460.000	208.9	0.0	50.9	0.0
275	5480.000	197.9	0.0	50.5	0.0
276	5500.000	172.0	0.0	49.3	0.0
277	5520.000	145.3	0.0	47.8	0.0
278	5540.000	102.0	0.0	45.8	0.0
279	5560.000	76.7	0.0	44.7	0.0
280	5580.000	67.2	0.0	44.3	0.0
281	5600.000	77.4	0.0	44.8	0.0
282	5620.000	79.1	0.0	45.1	0.0
283	5640.000	100.0	0.0	46.0	0.0
284	5660.000	112.4	0.0	46.5	0.0
285	5680.000	95.1	0.0	45.5	0.0
286	5700.000	36.8	0.0	42.7	0.0
287	5720.000	1.9	43.0	47.9	0.0
288	5740.000	0.4	128.3	53.4	0.0
289	5760.000	0.4	219.0	57.4	0.0
290	5780.000	0.4	226.6	57.6	0.0
291	5800.000	0.4	207.9	57.0	0.0
292	5820.000	0.4	213.5	57.2	0.0
293	5840.000	0.4	138.3	54.1	0.0
294	5860.000	1.7	53.6	50.2	0.0

295	5880.000	0.9	6.2	40.1	0.0
296	5900.000	0.0	13.8	39.8	0.0
297	5920.000	3.0	40.3	48.8	0.0
298	5940.000	0.4	87.0	51.5	0.0
299	5960.000	0.5	80.4	51.1	0.0
300	5980.000	6.6	0.0	41.4	0.0
301	6000.000	106.1	0.0	46.3	0.0
302	6020.000	132.2	0.0	47.4	0.0
303	6040.000	118.5	0.0	46.8	0.0
304	6060.000	36.6	0.0	42.7	0.0
305	6080.000	33.5	0.0	42.5	0.0
306	6100.000	55.5	0.0	43.6	0.0
307	6120.000	114.7	0.0	46.6	0.0
308	6140.000	142.3	0.0	47.9	0.0
309	6160.000	141.1	0.0	47.8	0.0
310	6180.000	145.4	0.0	48.0	0.0
311	6200.000	171.7	0.0	49.3	0.0
312	6220.000	189.5	0.0	50.1	0.0
313	6240.000	196.9	0.0	50.3	0.0
314	6260.000	171.1	0.0	49.1	0.0
315	6280.000	93.0	0.0	45.6	0.0
316	6300.000	2.0	15.7	45.6	0.0
317	6320.000	0.4	100.7	52.1	0.0
318	6340.000	2.1	56.3	49.9	0.0
319	6360.000	39.7	0.0	42.7	0.0
320	6380.000	157.5	0.0	48.5	0.0
321	6400.000	268.8	0.0	53.6	0.0
322	6420.000	287.3	0.0	54.3	0.0
323	6440.000	277.2	0.0	53.8	0.0
324	6460.000	264.9	0.0	53.5	0.0
325	6480.000	254.3	0.0	52.8	0.0
326	6500.000	241.1	0.0	52.2	0.0
327	6520.000	241.3	0.0	52.3	0.0
328	6540.000	200.1	0.0	50.5	0.0
329	6560.000	109.3	0.0	46.5	0.0
330	6580.000	77.2	0.0	44.9	0.0
331	6600.000	134.0	0.0	47.6	0.0
332	6620.000	126.9	0.0	47.2	0.0
333	6640.000	129.5	0.0	47.2	0.0
334	6660.000	127.3	0.0	46.2	0.0
335	6680.000	79.3	0.0	44.9	0.0
336	6700.000	11.0	0.2	41.3	0.0
337	6720.000	1.0	62.1	48.6	0.0
338	6740.000	0.4	170.5	55.2	0.0
339	6760.000	21.2	1.5	42.0	0.0
340	6780.000	194.6	0.0	50.1	0.0
341	6800.000	194.1	0.0	50.2	0.0
342	6820.000	177.3	0.0	49.5	0.0
343	6840.000	149.4	0.0	48.2	0.0
344	6860.000	100.1	0.0	45.9	0.0
345	6880.000	56.9	0.0	43.8	0.0
346	6900.000	28.0	0.0	41.9	0.0
347	6920.000	24.4	0.0	42.0	0.0
348	6940.000	39.3	0.0	42.8	0.0
349	6960.000	97.0	0.0	45.7	0.0
350	6980.000	167.7	0.0	49.0	0.0
351	7000.000	210.0	0.0	51.1	0.0
352	7020.000	251.2	0.8	56.4	0.0
353	7040.000	256.8	0.0	53.1	0.0
354	7060.000	226.6	0.0	51.7	0.0

355	7080.000	184.8	0.0	49.9	0.0
356	7100.000	93.8	0.0	45.6	0.0
357	7120.000	41.5	0.0	43.2	0.0
358	7140.000	81.8	0.0	45.0	0.0
359	7160.000	105.4	0.0	46.2	0.0
360	7180.000	80.6	0.0	44.9	0.0
361	7200.000	9.8	0.8	41.1	0.0
362	7220.000	3.2	45.7	49.2	0.0
363	7240.000	1.9	33.6	46.5	0.0
364	7260.000	14.5	0.0	41.5	0.0
365	7280.000	2.1	3.0	40.7	0.0
366	7300.000	74.0	0.0	44.4	0.0
367	7320.000	123.9	0.0	47.0	0.0
368	7340.000	119.0	0.0	46.8	0.0
369	7360.000	107.5	0.0	46.3	0.0
370	7380.000	64.8	0.0	44.5	0.0
371	7400.000	48.2	0.0	43.3	0.0
372	7420.000	36.9	0.0	42.7	0.0
373	7440.000	32.3	0.0	42.5	0.0
374	7460.000	25.2	0.0	42.1	0.0
375	7480.000	51.4	0.0	43.4	0.0
376	7500.000	46.5	0.0	43.2	0.0
377	7520.000	49.1	0.0	43.3	0.0
378	7540.000	57.2	0.0	43.8	0.0
379	7560.000	74.9	0.0	44.8	0.0
380	7580.000	123.9	0.0	46.9	0.0
381	7600.000	148.4	0.0	48.2	0.0
382	7620.000	160.8	0.0	48.8	0.0
383	7640.000	180.4	0.0	49.7	0.0
384	7660.000	214.5	0.0	51.1	0.0
385	7680.000	238.7	0.0	52.2	0.0
386	7700.000	235.8	0.0	52.2	0.0
387	7720.000	249.9	0.0	52.9	0.0
388	7740.000	280.8	0.0	54.0	0.0
389	7760.000	319.3	0.0	55.6	0.0
390	7780.000	337.4	0.0	56.3	0.0
391	7800.000	330.1	0.0	55.7	0.0
392	7820.000	282.8	0.0	54.0	0.0
393	7840.000	215.1	0.0	51.1	0.0
394	7860.000	162.0	0.0	48.7	0.0
395	7880.000	133.0	0.0	47.6	0.0
396	7900.000	135.6	0.0	47.6	0.0
397	7920.000	100.6	0.0	46.2	0.0
398	7940.000	2.0	6.3	40.5	0.0
399	7960.000	12.1	0.0	41.6	0.0
400	7980.000	1.2	81.7	50.3	0.0
401	8000.000	1.6	70.0	50.3	0.0
402	8020.000	2.5	47.7	49.3	0.0
403	8040.000	2.2	37.6	48.1	0.0
404	8060.000	0.7	69.1	50.9	0.0
405	8080.000	0.8	78.4	51.1	0.0
406	8100.000	0.8	83.3	51.3	0.0
407	8120.000	0.8	83.9	51.3	0.0
408	8140.000	1.8	72.4	50.7	0.0
409	8160.000	1.6	22.0	45.0	0.0
410	8180.000	23.0	0.0	41.6	0.0
411	8200.000	27.4	0.0	42.0	0.0
412	8220.000	7.3	0.8	40.9	0.0
413	8240.000	31.7	0.0	42.1	0.0
414	8260.000	82.7	0.0	44.6	0.0

415	8280.000	89.2	0.0	45.3	0.0
416	8300.000	118.4	0.0	46.7	0.0
417	8320.000	176.1	0.0	49.4	0.0
418	8340.000	213.2	0.0	51.1	0.0
419	8360.000	222.6	0.0	51.6	0.0
420	8380.000	193.8	0.0	50.3	0.0
421	8400.000	179.7	0.0	49.7	0.0
422	8420.000	176.5	0.0	49.5	0.0
423	8440.000	191.2	0.0	50.2	0.0
424	8460.000	158.0	0.0	48.6	0.0
425	8480.000	130.6	0.0	47.4	0.0
426	8500.000	95.4	0.0	45.7	0.0
427	8520.000	39.2	0.0	42.5	0.0
428	8540.000	2.6	13.2	45.5	0.0
429	8560.000	1.7	63.0	50.2	0.0
430	8580.000	101.6	0.0	44.9	0.0
431	8600.000	34.8	0.0	42.1	0.0
432	8620.000	1.8	14.2	45.1	0.0
433	8640.000	14.0	1.9	41.2	0.0
434	8660.000	48.1	0.0	43.3	0.0
435	8680.000	112.0	0.0	46.5	0.0
436	8700.000	193.5	0.0	50.3	0.0
437	8720.000	285.9	0.0	54.2	0.0
438	8740.000	379.2	0.0	58.3	0.0
439	8760.000	275.6	0.0	53.4	0.0
440	8780.000	1.5	36.6	44.1	0.0
441	8800.000	0.4	159.7	54.9	0.0
442	8820.000	1.0	30.3	45.2	0.0
443	8840.000	35.6	0.0	42.5	0.0
444	8860.000	70.3	0.0	44.5	0.0
445	8880.000	82.8	0.0	45.1	0.0
446	8900.000	79.5	0.0	45.0	0.0
447	8920.000	66.8	0.0	44.4	0.0
448	8940.000	60.8	0.0	44.1	0.0
449	8960.000	61.9	0.0	44.2	0.0
450	8980.000	56.4	0.0	44.0	0.0
451	9000.000	47.8	0.0	43.7	0.0
452	9020.000	30.8	0.1	42.7	0.0
453	9040.000	17.4	1.9	42.0	0.0
454	9060.000	18.7	0.7	42.0	0.0
455	9080.000	19.1	1.3	42.0	0.0
456	9100.000	21.7	1.4	42.0	0.0
457	9120.000	25.8	0.0	42.4	0.0
458	9140.000	6.6	5.5	41.1	0.0
459	9160.000	18.4	0.8	42.2	0.0
460	9180.000	42.2	0.0	43.3	0.0
461	9200.000	63.8	0.0	44.4	0.0
462	9220.000	65.3	0.0	44.4	0.0
463	9240.000	86.5	0.0	45.4	0.0
464	9260.000	70.1	0.0	44.8	0.0
465	9280.000	58.0	0.0	44.2	0.0
466	9300.000	47.4	0.0	43.6	0.0
467	9320.000	42.5	0.0	43.3	0.0
468	9340.000	36.8	0.0	42.9	0.0
469	9360.000	34.3	0.0	43.0	0.0
470	9380.000	50.2	0.0	43.7	0.0
471	9400.000	64.2	0.0	44.5	0.0
472	9420.000	95.7	0.8	49.6	0.0
473	9440.000	117.8	0.8	50.6	0.0
474	9460.000	139.3	0.0	48.0	0.0

475	9480.000	150.0	0.0	48.5	0.0
476	9500.000	145.4	0.0	48.3	0.0
477	9520.000	117.3	0.0	47.0	0.0
478	9540.000	119.9	0.0	47.1	0.0
479	9560.000	118.7	0.0	47.1	0.0
480	9580.000	96.2	0.0	46.0	0.0
481	9600.000	116.4	0.0	47.1	0.0
482	9620.000	87.9	0.0	45.6	0.0
483	9640.000	59.1	0.0	44.3	0.0
484	9660.000	76.6	0.0	45.0	0.0
485	9680.000	85.3	0.0	45.4	0.0
486	9700.000	71.6	0.0	44.7	0.0
487	9720.000	37.8	0.0	42.6	0.0
488	9740.000	1.7	80.2	50.5	0.0
489	9760.000	0.4	169.4	55.1	0.0
490	9780.000	0.4	175.0	55.1	0.0
491	9800.000	1.3	83.0	51.5	0.0
492	9820.000	48.1	0.0	43.2	0.0
493	9840.000	140.6	0.0	47.7	0.0
494	9860.000	126.2	0.0	47.0	0.0
495	9880.000	87.6	0.0	45.4	0.0
496	9900.000	52.1	0.0	43.5	0.0
497	9920.000	0.6	6.9	40.1	0.0
498	9940.000	2.2	54.7	49.9	0.0
499	9960.000	1.6	24.3	43.8	0.0
500	9980.000	99.9	0.0	45.9	0.0
501	10000.000	254.5	0.8	56.4	0.0
502	10020.000	431.6	0.0	59.8	0.0
503	10040.000	633.0	0.0	67.2	0.0
504	10060.000	932.7	0.0	76.8	0.0
505	10080.000	1444.7	0.0	91.0	0.0
506	10100.000	2227.6	0.0	108.8	0.0
507	10120.000	2973.6	0.0	123.7	0.0
508	10140.000	3670.8	0.0	136.1	0.0
509	10160.000	4305.6	0.0	147.0	0.0
510	10180.000	2722.8	0.0	90.1	0.0
511	10183.861	382.9	0.0	8.3	0.0
512	10185.229	241.9	0.0	5.3	0.0
513	10187.215	1041.8	0.0	23.3	0.0
514	10200.000	1031.9	0.0	23.1	0.0
515	10201.854	245.7	0.0	5.4	0.0
516	10203.428	237.6	0.0	5.2	0.0
517	10205.140	1205.7	0.0	26.2	0.0
518	10220.000	3614.2	0.0	125.6	0.0
519	10240.000	3416.2	0.0	132.0	0.0
520	10260.000	2682.2	0.0	118.2	0.0
521	10280.000	1959.4	0.0	103.2	0.0
522	10300.000	1344.9	0.0	88.6	0.0
523	10320.000	859.6	0.0	75.1	0.0
524	10340.000	450.8	0.0	60.9	0.0
525	10360.000	187.4	0.0	49.8	0.0
526	10380.000	188.8	0.0	49.3	0.0
527	10400.000	17.3	2.0	31.2	0.0
528	10408.998	11.3	6.7	11.0	0.0
		92260	6483	25571	0

VOLUMES TERRASSEMENT

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	REMBLAI VOLUME	DEBLAI VOLUME	DECAPAGE VOLUME	PURGE VOLUME
1	0.000	5.6	0.0	20.6	0.0
2	20.000	0.7	5.9	40.3	0.0
3	40.000	0.2	20.6	42.1	0.0
4	60.000	1.5	78.1	50.8	0.0
5	80.000	0.8	10.6	43.6	0.0
6	100.000	60.7	0.0	43.9	0.0
7	120.000	80.8	0.0	45.0	0.0
8	140.000	79.6	0.0	44.9	0.0
9	160.000	80.2	0.0	45.0	0.0
10	180.000	91.7	0.0	45.5	0.0
11	200.000	71.2	0.0	44.5	0.0
12	220.000	37.3	0.0	42.7	0.0
13	240.000	47.2	0.0	43.3	0.0
14	260.000	55.3	0.0	43.7	0.0
15	280.000	48.3	0.0	43.3	0.0
16	300.000	40.3	0.0	42.9	0.0
17	320.000	29.2	0.0	42.3	0.0
18	340.000	29.3	0.0	42.3	0.0
19	360.000	18.5	0.0	41.7	0.0
20	380.000	0.0	10.4	40.0	0.0
21	400.000	1.4	26.8	45.0	0.0
22	420.000	1.8	15.8	45.1	0.0
23	440.000	3.7	9.2	44.2	0.0
24	460.000	1.5	14.6	44.2	0.0
25	480.000	55.2	0.0	43.6	0.0
26	500.000	32.4	0.0	42.5	0.0
27	520.000	28.7	0.0	42.3	0.0
28	540.000	13.4	0.2	41.4	0.0
29	560.000	1.6	31.0	44.3	0.0
30	580.000	1.8	28.2	43.8	0.0
31	600.000	0.0	10.2	39.9	0.0
32	620.000	28.7	0.0	42.3	0.0
33	640.000	34.5	0.0	42.6	0.0
34	660.000	0.2	23.5	42.2	0.0
35	680.000	0.7	4.1	40.6	0.0
36	700.000	22.7	0.0	42.1	0.0
37	720.000	51.5	0.0	43.4	0.0
38	740.000	25.8	0.0	42.1	0.0
39	760.000	4.1	3.2	40.7	0.0
40	780.000	2.3	5.8	40.4	0.0
41	800.000	15.1	0.7	41.5	0.0
42	820.000	72.2	0.0	44.5	0.0
43	840.000	141.1	0.0	47.9	0.0
44	860.000	94.2	0.0	45.5	0.0
45	880.000	29.5	14.5	48.0	0.0
46	900.000	1.0	36.2	47.1	0.0
47	920.000	0.0	11.4	39.9	0.0
48	940.000	3.2	1.9	40.7	0.0
49	960.000	29.7	0.0	42.3	0.0
50	980.000	52.3	0.0	43.5	0.0
51	1000.000	51.7	0.0	43.5	0.0
52	1020.000	49.8	0.0	43.4	0.0
53	1040.000	56.4	0.8	47.3	0.0
54	1060.000	85.1	0.0	45.2	0.0

55	1080.000	118.8	0.0	46.8	0.0
56	1100.000	130.4	0.0	47.4	0.0
57	1120.000	154.8	0.0	48.5	0.0
58	1140.000	183.8	0.0	49.8	0.0
59	1160.000	191.0	0.0	50.1	0.0
60	1180.000	210.5	0.0	51.0	0.0
61	1200.000	218.6	0.0	51.2	0.0
62	1220.000	215.2	0.0	51.2	0.0
63	1240.000	200.0	0.0	50.4	0.0
64	1260.000	204.6	0.0	50.8	0.0
65	1280.000	212.6	0.0	51.0	0.0
66	1300.000	212.3	0.0	51.0	0.0
67	1320.000	158.0	0.0	48.6	0.0
68	1340.000	127.7	0.0	47.3	0.0
69	1360.000	128.1	0.0	47.2	0.0
70	1380.000	102.9	0.0	46.1	0.0
71	1400.000	61.8	0.0	44.1	0.0
72	1420.000	68.7	0.0	44.5	0.0
73	1440.000	80.8	0.0	44.9	0.0
74	1460.000	53.0	0.0	43.5	0.0
75	1480.000	18.7	0.0	41.8	0.0
76	1500.000	36.6	0.0	42.5	0.0
77	1520.000	65.0	0.0	44.1	0.0
78	1540.000	72.5	0.0	44.5	0.0
79	1560.000	97.5	0.0	45.8	0.0
80	1580.000	94.0	0.0	45.6	0.0
81	1600.000	72.6	0.0	44.6	0.0
82	1620.000	38.7	0.0	42.8	0.0
83	1640.000	45.4	0.0	43.2	0.0
84	1660.000	38.7	0.0	42.8	0.0
85	1680.000	23.4	0.1	41.8	0.0
86	1700.000	15.9	0.0	41.7	0.0
87	1720.000	40.9	0.0	42.9	0.0
88	1740.000	66.3	0.0	44.1	0.0
89	1760.000	87.8	0.0	45.2	0.0
90	1780.000	117.8	0.0	47.0	0.0
91	1800.000	139.0	0.0	48.1	0.0
92	1820.000	175.7	0.0	49.5	0.0
93	1840.000	217.9	0.0	51.4	0.0
94	1860.000	238.4	0.0	52.3	0.0
95	1880.000	206.3	0.0	51.2	0.0
96	1900.000	183.6	0.0	50.1	0.0
97	1920.000	191.8	0.0	50.3	0.0
98	1940.000	205.0	0.0	51.1	0.0
99	1960.000	224.8	0.0	51.6	0.0
100	1980.000	199.0	0.0	50.5	0.0
101	2000.000	178.5	0.0	49.8	0.0
102	2020.000	186.6	0.0	49.7	0.0
103	2040.000	115.2	0.0	46.6	0.0
104	2060.000	13.3	0.0	41.7	0.0
105	2080.000	1.3	89.0	50.8	0.0
106	2100.000	0.9	101.1	51.6	0.0
107	2120.000	0.3	127.4	52.6	0.0
108	2140.000	0.4	160.2	54.2	0.0
109	2160.000	0.4	184.8	55.4	0.0
110	2180.000	0.4	166.0	54.2	0.0
111	2200.000	54.2	0.0	44.0	0.0
112	2220.000	128.9	0.0	47.9	0.0
113	2240.000	122.9	0.0	47.4	0.0
114	2260.000	110.6	0.0	46.7	0.0

115	2280.000	164.2	0.0	49.3	0.0
116	2300.000	185.6	0.0	49.7	0.0
117	2320.000	177.0	0.0	49.4	0.0
118	2340.000	105.0	0.0	46.2	0.0
119	2360.000	96.4	0.0	46.1	0.0
120	2380.000	73.1	0.0	45.3	0.0
121	2400.000	93.1	0.0	46.0	0.0
122	2420.000	103.8	0.0	46.4	0.0
123	2440.000	109.1	0.0	46.9	0.0
124	2460.000	86.7	0.0	45.2	0.0
125	2480.000	67.1	0.0	44.2	0.0
126	2500.000	0.7	6.0	40.3	0.0
127	2520.000	1.4	22.7	43.5	0.0
128	2540.000	1.9	21.6	44.6	0.0
129	2560.000	3.0	5.5	40.5	0.0
130	2580.000	9.3	5.2	41.0	0.0
131	2600.000	53.8	0.0	43.6	0.0
132	2620.000	105.1	0.0	46.2	0.0
133	2640.000	151.4	0.0	48.3	0.0
134	2660.000	182.3	0.0	49.8	0.0
135	2680.000	205.6	0.0	50.8	0.0
136	2700.000	208.7	0.0	50.8	0.0
137	2720.000	204.3	0.0	50.7	0.0
138	2740.000	168.0	0.0	49.1	0.0
139	2760.000	167.3	0.0	48.7	0.0
140	2780.000	122.0	0.0	47.0	0.0
141	2800.000	117.2	0.0	46.6	0.0
142	2820.000	120.7	0.0	46.9	0.0
143	2840.000	134.2	0.0	47.5	0.0
144	2860.000	152.3	0.0	48.4	0.0
145	2880.000	191.3	0.0	50.2	0.0
146	2900.000	151.7	0.0	48.5	0.0
147	2920.000	122.8	0.0	46.9	0.0
148	2940.000	95.7	0.0	45.7	0.0
149	2960.000	70.9	0.0	44.5	0.0
150	2980.000	61.3	0.0	44.0	0.0
151	3000.000	48.1	0.0	43.5	0.0
152	3020.000	22.5	0.0	42.0	0.0
153	3040.000	22.8	0.0	42.1	0.0
154	3060.000	66.2	0.0	44.2	0.0
155	3080.000	113.5	0.0	46.1	0.0
156	3100.000	134.6	0.0	47.7	0.0
157	3120.000	171.3	0.0	49.4	0.0
158	3140.000	194.4	0.0	50.3	0.0
159	3160.000	196.9	0.0	50.4	0.0
160	3180.000	211.3	0.0	50.9	0.0
161	3200.000	209.8	0.0	51.0	0.0
162	3220.000	238.4	0.0	52.3	0.0
163	3240.000	199.5	0.0	50.6	0.0
164	3260.000	185.1	0.0	49.9	0.0
165	3280.000	179.1	0.0	49.6	0.0
166	3300.000	185.3	0.0	49.9	0.0
167	3320.000	202.1	0.0	50.6	0.0
168	3340.000	179.9	0.0	49.6	0.0
169	3360.000	137.8	0.0	47.5	0.0
170	3380.000	153.2	0.0	48.6	0.0
171	3400.000	185.9	0.0	50.3	0.0
172	3420.000	192.9	0.0	50.5	0.0
173	3440.000	233.3	0.0	52.1	0.0
174	3460.000	234.9	0.0	51.9	0.0

175	3480.000	236.7	0.0	52.0	0.0
176	3500.000	254.0	0.0	53.0	0.0
177	3520.000	298.8	0.0	54.9	0.0
178	3540.000	367.1	0.0	57.4	0.0
179	3560.000	400.4	0.0	58.6	0.0
180	3580.000	376.5	0.0	57.9	0.0
181	3600.000	335.6	0.0	56.3	0.0
182	3620.000	321.3	0.0	55.8	0.0
183	3640.000	341.8	0.0	56.5	0.0
184	3660.000	331.1	0.0	56.1	0.0
185	3680.000	317.4	0.0	55.7	0.0
186	3700.000	354.6	0.0	57.2	0.0
187	3720.000	382.6	0.0	58.1	0.0
188	3740.000	403.5	0.0	58.9	0.0
189	3760.000	366.8	0.0	57.8	0.0
190	3780.000	393.7	0.0	58.5	0.0
191	3800.000	306.6	0.0	55.1	0.0
192	3820.000	266.4	0.0	53.3	0.0
193	3840.000	214.1	0.0	51.3	0.0
194	3860.000	189.6	0.0	50.1	0.0
195	3880.000	105.2	0.0	46.4	0.0
196	3900.000	38.6	0.0	42.8	0.0
197	3920.000	9.7	0.2	41.2	0.0
198	3940.000	7.3	0.2	41.0	0.0
199	3960.000	8.5	0.0	41.3	0.0
200	3980.000	23.3	0.0	42.0	0.0
201	4000.000	35.7	0.0	42.7	0.0
202	4020.000	61.0	0.0	44.0	0.0
203	4040.000	126.7	0.0	47.1	0.0
204	4060.000	104.7	0.0	46.1	0.0
205	4080.000	96.3	0.0	45.7	0.0
206	4100.000	93.7	0.0	45.5	0.0
207	4120.000	65.5	0.0	44.2	0.0
208	4140.000	48.7	0.0	43.4	0.0
209	4160.000	2.1	51.9	49.9	0.0
210	4180.000	0.4	249.0	58.1	0.0
211	4200.000	0.3	420.2	63.8	0.0
212	4220.000	0.4	267.1	59.2	0.0
213	4240.000	0.4	162.5	55.0	0.0
214	4260.000	0.5	78.4	51.0	0.0
215	4280.000	1.9	26.1	44.1	0.0
216	4300.000	30.2	0.0	42.4	0.0
217	4320.000	76.0	0.0	44.8	0.0
218	4340.000	107.4	0.0	46.3	0.0
219	4360.000	98.1	0.0	45.9	0.0
220	4380.000	15.9	0.1	41.6	0.0
221	4400.000	0.4	92.1	51.6	0.0
222	4420.000	0.4	198.9	56.1	0.0
223	4440.000	0.4	117.6	52.7	0.0
224	4460.000	1.6	28.3	44.4	0.0
225	4480.000	93.6	0.0	45.5	0.0
226	4500.000	166.5	0.0	49.1	0.0
227	4520.000	191.4	0.0	50.1	0.0
228	4540.000	176.6	0.0	49.4	0.0
229	4560.000	138.4	0.0	47.5	0.0
230	4580.000	117.3	0.0	46.7	0.0
231	4600.000	55.1	0.0	43.7	0.0
232	4620.000	39.0	0.0	42.8	0.0
233	4640.000	46.1	0.0	43.1	0.0
234	4660.000	41.6	0.0	43.0	0.0

235	4680.000	67.9	0.0	44.4	0.0
236	4700.000	110.3	0.0	46.3	0.0
237	4720.000	167.9	0.0	48.9	0.0
238	4740.000	250.5	0.0	52.5	0.0
239	4760.000	303.0	0.0	54.7	0.0
240	4780.000	324.8	0.0	55.5	0.0
241	4800.000	318.8	0.0	55.6	0.0
242	4820.000	271.8	0.0	53.7	0.0
243	4840.000	314.7	0.8	58.6	0.0
244	4860.000	305.1	0.0	55.1	0.0
245	4880.000	284.1	0.0	54.1	0.0
246	4900.000	243.0	0.0	52.3	0.0
247	4920.000	199.0	0.0	50.5	0.0
248	4940.000	146.9	0.0	48.1	0.0
249	4960.000	102.5	0.0	46.1	0.0
250	4980.000	114.7	0.0	46.6	0.0
251	5000.000	113.4	0.0	46.4	0.0
252	5020.000	80.0	0.0	44.9	0.0
253	5040.000	31.4	0.0	42.6	0.0
254	5060.000	59.1	0.0	43.9	0.0
255	5080.000	58.0	0.0	43.6	0.0
256	5100.000	31.9	0.0	42.4	0.0
257	5120.000	16.5	0.0	41.6	0.0
258	5140.000	35.1	0.0	42.5	0.0
259	5160.000	51.2	0.0	43.6	0.0
260	5180.000	99.6	0.0	46.0	0.0
261	5200.000	183.3	0.0	49.7	0.0
262	5220.000	266.7	0.0	53.1	0.0
263	5240.000	278.5	0.0	53.9	0.0
264	5260.000	287.6	0.0	54.3	0.0
265	5280.000	322.4	0.0	55.6	0.0
266	5300.000	302.5	0.0	54.8	0.0
267	5320.000	265.7	0.0	53.3	0.0
268	5340.000	255.9	0.0	53.1	0.0
269	5360.000	244.9	0.0	52.7	0.0
270	5380.000	137.4	0.0	48.2	0.0
271	5400.000	115.3	0.0	47.1	0.0
272	5420.000	155.4	0.0	49.0	0.0
273	5440.000	184.9	0.0	50.0	0.0
274	5460.000	208.9	0.0	50.9	0.0
275	5480.000	197.9	0.0	50.5	0.0
276	5500.000	172.0	0.0	49.3	0.0
277	5520.000	145.3	0.0	47.8	0.0
278	5540.000	102.0	0.0	45.8	0.0
279	5560.000	76.7	0.0	44.7	0.0
280	5580.000	67.2	0.0	44.3	0.0
281	5600.000	77.4	0.0	44.8	0.0
282	5620.000	79.1	0.0	45.1	0.0
283	5640.000	100.0	0.0	46.0	0.0
284	5660.000	112.4	0.0	46.5	0.0
285	5680.000	95.1	0.0	45.5	0.0
286	5700.000	36.8	0.0	42.7	0.0
287	5720.000	1.9	43.0	47.9	0.0
288	5740.000	0.4	128.3	53.4	0.0
289	5760.000	0.4	219.0	57.4	0.0
290	5780.000	0.4	226.6	57.6	0.0
291	5800.000	0.4	207.9	57.0	0.0
292	5820.000	0.4	213.5	57.2	0.0
293	5840.000	0.4	138.3	54.1	0.0
294	5860.000	1.7	53.6	50.2	0.0

295	5880.000	0.9	6.2	40.1	0.0
296	5900.000	0.0	13.8	39.8	0.0
297	5920.000	3.0	40.3	48.8	0.0
298	5940.000	0.4	87.0	51.5	0.0
299	5960.000	0.5	80.4	51.1	0.0
300	5980.000	6.6	0.0	41.4	0.0
301	6000.000	106.1	0.0	46.3	0.0
302	6020.000	132.2	0.0	47.4	0.0
303	6040.000	118.5	0.0	46.8	0.0
304	6060.000	36.6	0.0	42.7	0.0
305	6080.000	33.5	0.0	42.5	0.0
306	6100.000	55.5	0.0	43.6	0.0
307	6120.000	114.7	0.0	46.6	0.0
308	6140.000	142.3	0.0	47.9	0.0
309	6160.000	141.1	0.0	47.8	0.0
310	6180.000	145.4	0.0	48.0	0.0
311	6200.000	171.7	0.0	49.3	0.0
312	6220.000	189.5	0.0	50.1	0.0
313	6240.000	196.9	0.0	50.3	0.0
314	6260.000	171.1	0.0	49.1	0.0
315	6280.000	93.0	0.0	45.6	0.0
316	6300.000	2.0	15.7	45.6	0.0
317	6320.000	0.4	100.7	52.1	0.0
318	6340.000	2.1	56.3	49.9	0.0
319	6360.000	39.7	0.0	42.7	0.0
320	6380.000	157.5	0.0	48.5	0.0
321	6400.000	268.8	0.0	53.6	0.0
322	6420.000	287.3	0.0	54.3	0.0
323	6440.000	277.2	0.0	53.8	0.0
324	6460.000	264.9	0.0	53.5	0.0
325	6480.000	254.3	0.0	52.8	0.0
326	6500.000	241.1	0.0	52.2	0.0
327	6520.000	241.3	0.0	52.3	0.0
328	6540.000	200.1	0.0	50.5	0.0
329	6560.000	109.3	0.0	46.5	0.0
330	6580.000	77.2	0.0	44.9	0.0
331	6600.000	134.0	0.0	47.6	0.0
332	6620.000	126.9	0.0	47.2	0.0
333	6640.000	129.5	0.0	47.2	0.0
334	6660.000	127.3	0.0	46.2	0.0
335	6680.000	79.3	0.0	44.9	0.0
336	6700.000	11.0	0.2	41.3	0.0
337	6720.000	1.0	62.1	48.6	0.0
338	6740.000	0.4	170.5	55.2	0.0
339	6760.000	21.2	1.5	42.0	0.0
340	6780.000	194.6	0.0	50.1	0.0
341	6800.000	194.1	0.0	50.2	0.0
342	6820.000	177.3	0.0	49.5	0.0
343	6840.000	149.4	0.0	48.2	0.0
344	6860.000	100.1	0.0	45.9	0.0
345	6880.000	56.9	0.0	43.8	0.0
346	6900.000	28.0	0.0	41.9	0.0
347	6920.000	24.4	0.0	42.0	0.0
348	6940.000	39.3	0.0	42.8	0.0
349	6960.000	97.0	0.0	45.7	0.0
350	6980.000	167.7	0.0	49.0	0.0
351	7000.000	210.0	0.0	51.1	0.0
352	7020.000	251.2	0.8	56.4	0.0
353	7040.000	256.8	0.0	53.1	0.0
354	7060.000	226.6	0.0	51.7	0.0

355	7080.000	184.8	0.0	49.9	0.0
356	7100.000	93.8	0.0	45.6	0.0
357	7120.000	41.5	0.0	43.2	0.0
358	7140.000	81.8	0.0	45.0	0.0
359	7160.000	105.4	0.0	46.2	0.0
360	7180.000	80.6	0.0	44.9	0.0
361	7200.000	9.8	0.8	41.1	0.0
362	7220.000	3.2	45.7	49.2	0.0
363	7240.000	1.9	33.6	46.5	0.0
364	7260.000	14.5	0.0	41.5	0.0
365	7280.000	2.1	3.0	40.7	0.0
366	7300.000	74.0	0.0	44.4	0.0
367	7320.000	123.9	0.0	47.0	0.0
368	7340.000	119.0	0.0	46.8	0.0
369	7360.000	107.5	0.0	46.3	0.0
370	7380.000	64.8	0.0	44.5	0.0
371	7400.000	48.2	0.0	43.3	0.0
372	7420.000	36.9	0.0	42.7	0.0
373	7440.000	32.3	0.0	42.5	0.0
374	7460.000	25.2	0.0	42.1	0.0
375	7480.000	51.4	0.0	43.4	0.0
376	7500.000	46.5	0.0	43.2	0.0
377	7520.000	49.1	0.0	43.3	0.0
378	7540.000	57.2	0.0	43.8	0.0
379	7560.000	74.9	0.0	44.8	0.0
380	7580.000	123.9	0.0	46.9	0.0
381	7600.000	148.4	0.0	48.2	0.0
382	7620.000	160.8	0.0	48.8	0.0
383	7640.000	180.4	0.0	49.7	0.0
384	7660.000	214.5	0.0	51.1	0.0
385	7680.000	238.7	0.0	52.2	0.0
386	7700.000	235.8	0.0	52.2	0.0
387	7720.000	249.9	0.0	52.9	0.0
388	7740.000	280.8	0.0	54.0	0.0
389	7760.000	319.3	0.0	55.6	0.0
390	7780.000	337.4	0.0	56.3	0.0
391	7800.000	330.1	0.0	55.7	0.0
392	7820.000	282.8	0.0	54.0	0.0
393	7840.000	215.1	0.0	51.1	0.0
394	7860.000	162.0	0.0	48.7	0.0
395	7880.000	133.0	0.0	47.6	0.0
396	7900.000	135.6	0.0	47.6	0.0
397	7920.000	100.6	0.0	46.2	0.0
398	7940.000	2.0	6.3	40.5	0.0
399	7960.000	12.1	0.0	41.6	0.0
400	7980.000	1.2	81.7	50.3	0.0
401	8000.000	1.6	70.0	50.3	0.0
402	8020.000	2.5	47.7	49.3	0.0
403	8040.000	2.2	37.6	48.1	0.0
404	8060.000	0.7	69.1	50.9	0.0
405	8080.000	0.8	78.4	51.1	0.0
406	8100.000	0.8	83.3	51.3	0.0
407	8120.000	0.8	83.9	51.3	0.0
408	8140.000	1.8	72.4	50.7	0.0
409	8160.000	1.6	22.0	45.0	0.0
410	8180.000	23.0	0.0	41.6	0.0
411	8200.000	27.4	0.0	42.0	0.0
412	8220.000	7.3	0.8	40.9	0.0
413	8240.000	31.7	0.0	42.1	0.0
414	8260.000	82.7	0.0	44.6	0.0

415	8280.000	89.2	0.0	45.3	0.0
416	8300.000	118.4	0.0	46.7	0.0
417	8320.000	176.1	0.0	49.4	0.0
418	8340.000	213.2	0.0	51.1	0.0
419	8360.000	222.6	0.0	51.6	0.0
420	8380.000	193.8	0.0	50.3	0.0
421	8400.000	179.7	0.0	49.7	0.0
422	8420.000	176.5	0.0	49.5	0.0
423	8440.000	191.2	0.0	50.2	0.0
424	8460.000	158.0	0.0	48.6	0.0
425	8480.000	130.6	0.0	47.4	0.0
426	8500.000	95.4	0.0	45.7	0.0
427	8520.000	39.2	0.0	42.5	0.0
428	8540.000	2.6	13.2	45.5	0.0
429	8560.000	1.7	63.0	50.2	0.0
430	8580.000	101.6	0.0	44.9	0.0
431	8600.000	34.8	0.0	42.1	0.0
432	8620.000	1.8	14.2	45.1	0.0
433	8640.000	14.0	1.9	41.2	0.0
434	8660.000	48.1	0.0	43.3	0.0
435	8680.000	112.0	0.0	46.5	0.0
436	8700.000	193.5	0.0	50.3	0.0
437	8720.000	285.9	0.0	54.2	0.0
438	8740.000	379.2	0.0	58.3	0.0
439	8760.000	275.6	0.0	53.4	0.0
440	8780.000	1.5	36.6	44.1	0.0
441	8800.000	0.4	159.7	54.9	0.0
442	8820.000	1.0	30.3	45.2	0.0
443	8840.000	35.6	0.0	42.5	0.0
444	8860.000	70.3	0.0	44.5	0.0
445	8880.000	82.8	0.0	45.1	0.0
446	8900.000	79.5	0.0	45.0	0.0
447	8920.000	66.8	0.0	44.4	0.0
448	8940.000	60.8	0.0	44.1	0.0
449	8960.000	61.9	0.0	44.2	0.0
450	8980.000	56.4	0.0	44.0	0.0
451	9000.000	47.8	0.0	43.7	0.0
452	9020.000	30.8	0.1	42.7	0.0
453	9040.000	17.4	1.9	42.0	0.0
454	9060.000	18.7	0.7	42.0	0.0
455	9080.000	19.1	1.3	42.0	0.0
456	9100.000	21.7	1.4	42.0	0.0
457	9120.000	25.8	0.0	42.4	0.0
458	9140.000	6.6	5.5	41.1	0.0
459	9160.000	18.4	0.8	42.2	0.0
460	9180.000	42.2	0.0	43.3	0.0
461	9200.000	63.8	0.0	44.4	0.0
462	9220.000	65.3	0.0	44.4	0.0
463	9240.000	86.5	0.0	45.4	0.0
464	9260.000	70.1	0.0	44.8	0.0
465	9280.000	58.0	0.0	44.2	0.0
466	9300.000	47.4	0.0	43.6	0.0
467	9320.000	42.5	0.0	43.3	0.0
468	9340.000	36.8	0.0	42.9	0.0
469	9360.000	34.3	0.0	43.0	0.0
470	9380.000	50.2	0.0	43.7	0.0
471	9400.000	64.2	0.0	44.5	0.0
472	9420.000	95.7	0.8	49.6	0.0
473	9440.000	117.8	0.8	50.6	0.0
474	9460.000	139.3	0.0	48.0	0.0

475	9480.000	150.0	0.0	48.5	0.0
476	9500.000	145.4	0.0	48.3	0.0
477	9520.000	117.3	0.0	47.0	0.0
478	9540.000	119.9	0.0	47.1	0.0
479	9560.000	118.7	0.0	47.1	0.0
480	9580.000	96.2	0.0	46.0	0.0
481	9600.000	116.4	0.0	47.1	0.0
482	9620.000	87.9	0.0	45.6	0.0
483	9640.000	59.1	0.0	44.3	0.0
484	9660.000	76.6	0.0	45.0	0.0
485	9680.000	85.3	0.0	45.4	0.0
486	9700.000	71.6	0.0	44.7	0.0
487	9720.000	37.8	0.0	42.6	0.0
488	9740.000	1.7	80.2	50.5	0.0
489	9760.000	0.4	169.4	55.1	0.0
490	9780.000	0.4	175.0	55.1	0.0
491	9800.000	1.3	83.0	51.5	0.0
492	9820.000	48.1	0.0	43.2	0.0
493	9840.000	140.6	0.0	47.7	0.0
494	9860.000	126.2	0.0	47.0	0.0
495	9880.000	87.6	0.0	45.4	0.0
496	9900.000	52.1	0.0	43.5	0.0
497	9920.000	0.6	6.9	40.1	0.0
498	9940.000	2.2	54.7	49.9	0.0
499	9960.000	1.6	24.3	43.8	0.0
500	9980.000	99.9	0.0	45.9	0.0
501	10000.000	254.5	0.8	56.4	0.0
502	10020.000	431.6	0.0	59.8	0.0
503	10040.000	633.0	0.0	67.2	0.0
504	10060.000	932.7	0.0	76.8	0.0
505	10080.000	1444.7	0.0	91.0	0.0
506	10100.000	2227.6	0.0	108.8	0.0
507	10120.000	2973.6	0.0	123.7	0.0
508	10140.000	3670.8	0.0	136.1	0.0
509	10160.000	4305.6	0.0	147.0	0.0
510	10180.000	2722.8	0.0	90.1	0.0
511	10183.861	382.9	0.0	8.3	0.0
512	10185.229	241.9	0.0	5.3	0.0
513	10187.215	1041.8	0.0	23.3	0.0
514	10200.000	1031.9	0.0	23.1	0.0
515	10201.854	245.7	0.0	5.4	0.0
516	10203.428	237.6	0.0	5.2	0.0
517	10205.140	1205.7	0.0	26.2	0.0
518	10220.000	3614.2	0.0	125.6	0.0
519	10240.000	3416.2	0.0	132.0	0.0
520	10260.000	2682.2	0.0	118.2	0.0
521	10280.000	1959.4	0.0	103.2	0.0
522	10300.000	1344.9	0.0	88.6	0.0
523	10320.000	859.6	0.0	75.1	0.0
524	10340.000	450.8	0.0	60.9	0.0
525	10360.000	187.4	0.0	49.8	0.0
526	10380.000	188.8	0.0	49.3	0.0
527	10400.000	17.3	2.0	31.2	0.0
528	10408.998	11.3	6.7	11.0	0.0
		92260	6483	25571	0

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
1	0.000	15.2	10.7	4.2	11.1	0.0
2	20.000	30.3	21.4	8.4	20.4	0.0
3	40.000	30.3	21.4	8.4	20.8	0.0
4	60.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
5	80.000	30.3	21.4	8.4	19.7	0.0
6	100.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
7	120.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
8	140.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
9	160.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
10	180.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
11	200.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
12	220.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
13	240.000	30.3	21.4	8.4	23.5	0.0
14	260.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
15	280.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
16	300.000	30.3	21.4	8.4	23.5	0.0
17	320.000	30.3	21.4	8.4	23.2	0.0
18	340.000	30.3	21.4	8.4	23.3	0.0
19	360.000	30.3	21.4	8.4	22.5	0.0
20	380.000	30.3	21.4	8.4	19.4	0.0
21	400.000	30.3	21.4	8.4	21.7	0.0
22	420.000	30.3	21.4	8.4	22.2	0.0
23	440.000	30.3	21.4	8.4	22.6	0.0
24	460.000	30.3	21.4	8.4	22.2	0.0
25	480.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
26	500.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
27	520.000	30.3	21.4	8.4	23.2	0.0
28	540.000	30.3	21.4	8.4	22.2	0.0
29	560.000	30.3	21.4	8.4	20.5	0.0
30	580.000	30.3	21.4	8.4	20.4	0.0
31	600.000	30.3	21.4	8.4	19.3	0.0
32	620.000	30.3	21.4	8.4	23.2	0.0
33	640.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
34	660.000	30.3	21.4	8.4	21.1	0.0
35	680.000	30.3	21.4	8.4	21.0	0.0
36	700.000	30.3	21.4	8.4	23.1	0.0
37	720.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
38	740.000	30.3	21.4	8.4	23.0	0.0
39	760.000	30.3	21.4	8.4	21.0	0.0
40	780.000	30.3	21.4	8.4	20.2	0.0
41	800.000	30.3	21.4	8.4	22.1	0.0
42	820.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
43	840.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
44	860.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
45	880.000	30.3	21.4	8.4	23.2	0.0
46	900.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
47	920.000	30.3	21.4	8.4	19.4	0.0
48	940.000	30.3	21.4	8.4	21.2	0.0
49	960.000	30.3	21.4	8.4	23.2	0.0
50	980.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
51	1000.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
52	1020.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
53	1040.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
54	1060.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0

55	1080.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
56	1100.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
57	1120.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
58	1140.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
59	1160.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
60	1180.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
61	1200.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
62	1220.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
63	1240.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
64	1260.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
65	1280.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
66	1300.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
67	1320.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
68	1340.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
69	1360.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
70	1380.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
71	1400.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
72	1420.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
73	1440.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
74	1460.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
75	1480.000	30.3	21.4	8.4	22.6	0.0
76	1500.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
77	1520.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
78	1540.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
79	1560.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
80	1580.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
81	1600.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
82	1620.000	30.3	21.4	8.4	23.2	0.0
83	1640.000	30.3	21.4	8.4	23.5	0.0
84	1660.000	30.3	21.4	8.4	23.3	0.0
85	1680.000	30.3	21.4	8.4	22.4	0.0
86	1700.000	30.3	21.4	8.4	22.5	0.0
87	1720.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
88	1740.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
89	1760.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
90	1780.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
91	1800.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
92	1820.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
93	1840.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
94	1860.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
95	1880.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
96	1900.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
97	1920.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
98	1940.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
99	1960.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
100	1980.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
101	2000.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
102	2020.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
103	2040.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
104	2060.000	30.3	21.4	8.4	22.5	0.0
105	2080.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
106	2100.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
107	2120.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
108	2140.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
109	2160.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
110	2180.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
111	2200.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
112	2220.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
113	2240.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
114	2260.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0

115	2280.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
116	2300.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
117	2320.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
118	2340.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
119	2360.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
120	2380.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
121	2400.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
122	2420.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
123	2440.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
124	2460.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
125	2480.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
126	2500.000	30.3	21.4	8.4	20.4	0.0
127	2520.000	30.3	21.4	8.4	20.9	0.0
128	2540.000	30.3	21.4	8.4	21.6	0.0
129	2560.000	30.3	21.4	8.4	20.3	0.0
130	2580.000	30.3	21.4	8.4	20.8	0.0
131	2600.000	30.3	21.4	8.4	23.2	0.0
132	2620.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
133	2640.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
134	2660.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
135	2680.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
136	2700.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
137	2720.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
138	2740.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
139	2760.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
140	2780.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
141	2800.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
142	2820.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
143	2840.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
144	2860.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
145	2880.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
146	2900.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
147	2920.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
148	2940.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
149	2960.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
150	2980.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
151	3000.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
152	3020.000	30.3	21.4	8.4	23.0	0.0
153	3040.000	30.3	21.4	8.4	23.0	0.0
154	3060.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
155	3080.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
156	3100.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
157	3120.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
158	3140.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
159	3160.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
160	3180.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
161	3200.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
162	3220.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
163	3240.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
164	3260.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
165	3280.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
166	3300.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
167	3320.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
168	3340.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
169	3360.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
170	3380.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
171	3400.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
172	3420.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
173	3440.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
174	3460.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0

175	3480.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
176	3500.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
177	3520.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
178	3540.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
179	3560.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
180	3580.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
181	3600.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
182	3620.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
183	3640.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
184	3660.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
185	3680.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
186	3700.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
187	3720.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
188	3740.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
189	3760.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
190	3780.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
191	3800.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
192	3820.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
193	3840.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
194	3860.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
195	3880.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
196	3900.000	30.3	21.4	8.4	23.5	0.0
197	3920.000	30.3	21.4	8.4	21.9	0.0
198	3940.000	30.3	21.4	8.4	21.8	0.0
199	3960.000	30.3	21.4	8.4	22.2	0.0
200	3980.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
201	4000.000	30.3	21.4	8.4	23.3	0.0
202	4020.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
203	4040.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
204	4060.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
205	4080.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
206	4100.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
207	4120.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
208	4140.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
209	4160.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
210	4180.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
211	4200.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
212	4220.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
213	4240.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
214	4260.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
215	4280.000	30.3	21.4	8.4	20.6	0.0
216	4300.000	30.3	21.4	8.4	23.2	0.0
217	4320.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
218	4340.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
219	4360.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
220	4380.000	30.3	21.4	8.4	22.3	0.0
221	4400.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
222	4420.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
223	4440.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
224	4460.000	30.3	21.4	8.4	20.6	0.0
225	4480.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
226	4500.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
227	4520.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
228	4540.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
229	4560.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
230	4580.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
231	4600.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
232	4620.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
233	4640.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
234	4660.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0

235	4680.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
236	4700.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
237	4720.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
238	4740.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
239	4760.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
240	4780.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
241	4800.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
242	4820.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
243	4840.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
244	4860.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
245	4880.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
246	4900.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
247	4920.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
248	4940.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
249	4960.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
250	4980.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
251	5000.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
252	5020.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
253	5040.000	30.3	21.4	8.4	23.0	0.0
254	5060.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
255	5080.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
256	5100.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
257	5120.000	30.3	21.4	8.4	22.6	0.0
258	5140.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
259	5160.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
260	5180.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
261	5200.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
262	5220.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
263	5240.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
264	5260.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
265	5280.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
266	5300.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
267	5320.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
268	5340.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
269	5360.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
270	5380.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
271	5400.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
272	5420.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
273	5440.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
274	5460.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
275	5480.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
276	5500.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
277	5520.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
278	5540.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
279	5560.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
280	5580.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
281	5600.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
282	5620.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
283	5640.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
284	5660.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
285	5680.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
286	5700.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
287	5720.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
288	5740.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
289	5760.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
290	5780.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
291	5800.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
292	5820.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
293	5840.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
294	5860.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0

295	5880.000	30.3	21.4	8.4	19.9	0.0
296	5900.000	30.3	21.4	8.4	19.3	0.0
297	5920.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
298	5940.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
299	5960.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
300	5980.000	30.3	21.4	8.4	22.2	0.0
301	6000.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
302	6020.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
303	6040.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
304	6060.000	30.3	21.4	8.4	23.5	0.0
305	6080.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
306	6100.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
307	6120.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
308	6140.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
309	6160.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
310	6180.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
311	6200.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
312	6220.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
313	6240.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
314	6260.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
315	6280.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
316	6300.000	30.3	21.4	8.4	22.6	0.0
317	6320.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
318	6340.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
319	6360.000	30.3	21.4	8.4	23.0	0.0
320	6380.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
321	6400.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
322	6420.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
323	6440.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
324	6460.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
325	6480.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
326	6500.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
327	6520.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
328	6540.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
329	6560.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
330	6580.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
331	6600.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
332	6620.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
333	6640.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
334	6660.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
335	6680.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
336	6700.000	30.3	21.4	8.4	22.0	0.0
337	6720.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
338	6740.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
339	6760.000	30.3	21.4	8.4	22.0	0.0
340	6780.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
341	6800.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
342	6820.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
343	6840.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
344	6860.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
345	6880.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
346	6900.000	30.3	21.4	8.4	22.7	0.0
347	6920.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
348	6940.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
349	6960.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
350	6980.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
351	7000.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
352	7020.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
353	7040.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
354	7060.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0

355	7080.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
356	7100.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
357	7120.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
358	7140.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
359	7160.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
360	7180.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
361	7200.000	30.3	21.4	8.4	21.8	0.0
362	7220.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
363	7240.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
364	7260.000	30.3	21.4	8.4	22.4	0.0
365	7280.000	30.3	21.4	8.4	21.2	0.0
366	7300.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
367	7320.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
368	7340.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
369	7360.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
370	7380.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
371	7400.000	30.3	21.4	8.4	23.2	0.0
372	7420.000	30.3	21.4	8.4	23.1	0.0
373	7440.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
374	7460.000	30.3	21.4	8.4	23.1	0.0
375	7480.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
376	7500.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
377	7520.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
378	7540.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
379	7560.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
380	7580.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
381	7600.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
382	7620.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
383	7640.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
384	7660.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
385	7680.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
386	7700.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
387	7720.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
388	7740.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
389	7760.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
390	7780.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
391	7800.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
392	7820.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
393	7840.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
394	7860.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
395	7880.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
396	7900.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
397	7920.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
398	7940.000	30.3	21.4	8.4	20.4	0.0
399	7960.000	30.3	21.4	8.4	22.6	0.0
400	7980.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
401	8000.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
402	8020.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
403	8040.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
404	8060.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
405	8080.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
406	8100.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
407	8120.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
408	8140.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
409	8160.000	30.3	21.4	8.4	21.8	0.0
410	8180.000	30.3	21.4	8.4	22.5	0.0
411	8200.000	30.3	21.4	8.4	23.0	0.0
412	8220.000	30.3	21.4	8.4	21.5	0.0
413	8240.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
414	8260.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0

415	8280.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
416	8300.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
417	8320.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
418	8340.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
419	8360.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
420	8380.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
421	8400.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
422	8420.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
423	8440.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
424	8460.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
425	8480.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
426	8500.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
427	8520.000	30.3	21.4	8.4	22.7	0.0
428	8540.000	30.3	21.4	8.4	22.6	0.0
429	8560.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
430	8580.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
431	8600.000	30.3	21.4	8.4	22.7	0.0
432	8620.000	30.3	21.4	8.4	22.3	0.0
433	8640.000	30.3	21.4	8.4	21.6	0.0
434	8660.000	30.3	21.4	8.4	23.5	0.0
435	8680.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
436	8700.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
437	8720.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
438	8740.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
439	8760.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
440	8780.000	30.3	21.4	8.4	21.6	0.0
441	8800.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
442	8820.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
443	8840.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
444	8860.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
445	8880.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
446	8900.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
447	8920.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
448	8940.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
449	8960.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
450	8980.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
451	9000.000	30.3	21.4	8.4	23.5	0.0
452	9020.000	30.3	21.4	8.4	22.5	0.0
453	9040.000	30.3	21.4	8.4	22.2	0.0
454	9060.000	30.3	21.4	8.4	22.4	0.0
455	9080.000	30.3	21.4	8.4	22.2	0.0
456	9100.000	30.3	21.4	8.4	22.1	0.0
457	9120.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
458	9140.000	30.3	21.4	8.4	21.3	0.0
459	9160.000	30.3	21.4	8.4	22.5	0.0
460	9180.000	30.3	21.4	8.4	23.3	0.0
461	9200.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
462	9220.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
463	9240.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
464	9260.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
465	9280.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
466	9300.000	30.3	21.4	8.4	23.5	0.0
467	9320.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
468	9340.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
469	9360.000	30.3	21.4	8.4	23.5	0.0
470	9380.000	30.3	21.4	8.4	23.6	0.0
471	9400.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
472	9420.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
473	9440.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
474	9460.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0

475	9480.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
476	9500.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
477	9520.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
478	9540.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
479	9560.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
480	9580.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
481	9600.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
482	9620.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
483	9640.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
484	9660.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
485	9680.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
486	9700.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
487	9720.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
488	9740.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
489	9760.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
490	9780.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
491	9800.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
492	9820.000	30.3	21.4	8.4	23.4	0.0
493	9840.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
494	9860.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
495	9880.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
496	9900.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
497	9920.000	30.3	21.4	8.4	19.9	0.0
498	9940.000	30.3	21.4	8.4	22.8	0.0
499	9960.000	30.3	21.4	8.4	20.8	0.0
500	9980.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
501	10000.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
502	10020.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
503	10040.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
504	10060.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
505	10080.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
506	10100.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
507	10120.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
508	10140.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
509	10160.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
510	10180.000	18.1	12.8	5.0	14.1	0.0
511	10183.861			2.2	0.0	0.0
512	10185.229			1.4	0.0	0.0
513	10187.215			6.2	0.0	0.0
514	10200.000			6.1	0.0	0.0
515	10201.854			1.4	0.0	0.0
516	10203.428			1.4	0.0	0.0
517	10205.140			7.0	0.0	0.0
518	10220.000	26.4	18.7	7.3	20.6	0.0
519	10240.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
520	10260.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
521	10280.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
522	10300.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
523	10320.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
524	10340.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
525	10360.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
526	10380.000	30.3	21.4	8.4	23.7	0.0
527	10400.000	22.0	15.5	6.1	16.9	0.0
528	10408.998	6.8	4.8	1.9	5.2	0.0
		15741	11130	4385	12071	0

ANNEXE :

CARREFOUR GIRATOIRE

AXE EN PLAN (ILOT CENTRALE)

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
			0.000	746260.670	3822297.154
C1	XC= 746269.453 YC= 3822287.569 R = -13.000	81.681			
			81.681	746260.670	3822297.154

LONGUEUR DE L'AXE 81.681

PROFIL EN LONG (ILOT CENTRALE)

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	5.040
DI1	PENTE= 1.557 %	36.061		
			36.061	5.601
PAI	S= 40.7304 Z= 5.6372 R = -300.00	9.308		
			45.369	5.601
DI2	PENTE= -1.546 %	36.312		
			81.681	5.040

LONGUEUR DE L'AXE 81.681

TABULATION (ILOT CENTRALE)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	5.673	5.040	746260.670	3822297.154	152.778g	-2.50	-2.50
2	5.000	4.739	5.117	746264.908	3822299.749	177.263g	-2.50	-2.50
3	10.000	3.724	5.195	746269.810	3822300.564	201.748g	-2.50	-2.50
4	15.000	3.690	5.273	746274.659	3822299.481	226.234g	-2.50	-2.50
5	20.000	3.738	5.351	746278.748	3822296.657	250.719g	-2.50	-2.50
6	25.000	3.758	5.429	746281.479	3822292.505	275.205g	-2.50	-2.50
7	30.000	4.811	5.506	746282.453	3822287.632	299.690g	-2.50	-2.50
8	35.000	5.617	5.584	746281.527	3822282.750	324.175g	-2.50	-2.50
9	40.000	5.466	5.636	746278.836	3822278.572	348.661g	-2.50	-2.50
10	45.000	5.109	5.607	746274.775	3822275.709	373.146g	-2.50	-2.50
11	50.000	4.000	5.530	746269.936	3822274.578	397.631g	-2.50	-2.50
12	55.000	3.978	5.452	746265.027	3822275.346	22.117g	-2.50	-2.50
13	60.000	3.990	5.375	746260.764	3822277.899	46.602g	-2.50	-2.50
14	65.000	4.104	5.298	746257.770	3822281.866	71.088g	-2.50	-2.50
15	70.000	4.249	5.220	746256.484	3822286.666	95.573g	-2.50	-2.50
16	75.000	5.435	5.143	746257.093	3822291.598	120.058g	-2.50	-2.50
17	80.000	5.631	5.066	746259.507	3822295.941	144.544g	-2.50	-2.50
18	81.681	5.673	5.040	746260.670	3822297.154	152.778g	-2.50	-2.50

VOLUMES TERRASSEMENT (ILOT CENTRALE)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	REMBLAI VOLUME	DEBLAI VOLUME	DECAPAGE VOLUME	PURGE VOLUME
1	0.000	0.0	16.0	0.0	0.0
2	5.000	28.6	0.0	0.0	0.0
3	10.000	42.6	0.0	0.0	0.0
4	15.000	45.0	0.0	0.0	0.0
5	20.000	40.6	0.0	0.0	0.0
6	25.000	44.3	0.0	0.0	0.0
7	30.000	32.0	0.0	0.0	0.0
8	35.000	0.0	9.7	0.0	0.0
9	40.000	0.1	2.8	0.0	0.0
10	45.000	24.4	0.0	0.0	0.0
11	50.000	45.6	0.0	0.0	0.0
12	55.000	43.9	0.0	0.0	0.0
13	60.000	41.0	0.0	0.0	0.0
14	65.000	33.9	0.0	0.0	0.0
15	70.000	24.8	0.0	0.0	0.0
16	75.000	0.0	15.1	0.0	0.0
17	80.000	0.0	19.4	0.0	0.0
18	81.681	0.0	5.4	0.0	0.0
		447	68	0	0

VOLUMES CHAUSSEE (ILOT CENTRALE)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
1	0.000	3.5	1.8	1.0	0.0	0.0
2	5.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
3	10.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
4	15.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
5	20.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
6	25.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
7	30.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
8	35.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
9	40.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
10	45.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
11	50.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
12	55.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
13	60.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
14	65.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
15	70.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
16	75.000	7.0	3.5	2.1	0.0	0.0
17	80.000	4.7	2.3	1.4	0.0	0.0
18	81.681	1.2	0.6	0.4	0.0	0.0
		114	57	34	0	0

AXE EN PLAN (AXE 01)

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
			0.000	746197.852	3822340.526
DA1	GIS = 134.860g	60.075			
			60.075	746249.144	3822309.250
CA1	XC= 746259.556 YC= 3822326.326 R = 20.000	15.952			
			76.027	746264.504	3822306.947
CA2	XC= 746269.453 YC= 3822287.569 R = -20.000	36.117			
			112.144	746289.450	3822287.868
CA3	XC= 746304.450 YC= 3822288.092 R = 15.001	11.081			
			123.226	746293.511	3822277.827
DA2	GIS = 152.021g	8.405			
			131.631	746299.263	3822271.698
CA4	XC= 746357.603 YC= 3822326.447 R = 80.006	14.633			
			146.263	746310.193	3822262.001
DA3	GIS = 140.378g	3.658			
			149.922	746313.140	3822259.833
LONGUEUR DE L'AXE 149.922					

PROFIL EN LONG (AXE 01)

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	5.442
DI1	PENTE= -1.748 %	42.021		
			42.021	4.707
PAI	S= 50.7609 Z= 4.6307 R = 500.00	16.494		
			58.515	4.691
DI2	PENTE= 1.551 %	91.406		
			149.922	6.108
LONGUEUR DE L'AXE 149.922				

TABULATION (AXE 01)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
---------	--------------------	---------	-------------	----------	----------	--------------	---------	---------

1	0.000	5.708	5.442	746197.852	3822340.526	234.860g	2.50	2.50
2	5.000	5.765	5.354	746202.121	3822337.923	234.860g	2.50	2.50
3	10.000	5.668	5.267	746206.390	3822335.320	234.860g	2.50	2.50
4	15.000	5.647	5.179	746210.659	3822332.717	234.860g	2.50	2.50
5	20.000	5.624	5.092	746214.928	3822330.114	234.860g	2.50	2.50
6	25.000	5.602	5.005	746219.197	3822327.511	234.860g	2.50	2.50
7	30.000	5.582	4.917	746223.466	3822324.908	234.860g	2.50	2.50
8	35.000	5.724	4.830	746227.735	3822322.305	234.860g	2.50	2.50
9	40.000	5.716	4.742	746232.003	3822319.702	234.860g	2.50	2.50
10	45.000	5.697	4.664	746236.272	3822317.098	234.860g	2.50	2.50
11	50.000	5.676	4.631	746240.541	3822314.495	234.860g	2.50	2.50
12	55.000	5.678	4.649	746244.810	3822311.892	234.860g	2.50	2.50
13	60.000	5.649	4.714	746249.079	3822309.289	234.860g	2.50	2.50
14	60.075	5.646	4.715	746249.144	3822309.250	234.860g	2.50	2.50
15	65.000	5.214	4.791	746253.620	3822307.227	219.185g	2.50	2.50
16	70.000	4.137	4.869	746258.529	3822306.352	203.269g	2.50	2.50
17	75.000	3.798	4.946	746263.503	3822306.719	187.354g	2.50	2.50
18	76.027	3.772	4.962	746264.504	3822306.947	184.084g	2.50	2.50
19	80.000	3.705	5.024	746268.426	3822307.543	196.730g	2.50	2.50
20	85.000	3.670	5.102	746273.399	3822307.176	212.645g	2.50	2.50
21	90.000	3.998	5.179	746278.127	3822305.590	228.560g	2.50	2.50
22	95.000	4.439	5.257	746282.316	3822302.884	244.476g	2.50	2.50
23	100.000	4.563	5.334	746285.705	3822299.225	260.391g	2.50	2.50
24	105.000	4.355	5.412	746288.084	3822294.842	276.307g	2.50	2.50
25	110.000	3.861	5.489	746289.304	3822290.006	292.222g	2.50	2.50
26	112.144	3.868	5.523	746289.450	3822287.868	299.048g	2.50	2.50
27	115.000	4.471	5.567	746289.764	3822285.034	286.930g	2.50	2.50
28	120.000	5.087	5.644	746291.573	3822280.398	265.710g	2.50	2.50
29	123.226	5.306	5.694	746293.511	3822277.827	252.021g	2.50	2.50
30	125.000	5.377	5.722	746294.725	3822276.533	252.021g	2.50	2.50
31	130.000	5.470	5.799	746298.147	3822272.887	252.021g	2.50	2.50
32	131.631	5.484	5.825	746299.263	3822271.698	252.021g	2.50	2.50
33	135.000	5.508	5.877	746301.619	3822269.291	249.340g	2.50	2.50
34	140.000	5.515	5.955	746305.298	3822265.906	245.361g	2.50	2.50
35	145.000	5.478	6.032	746309.182	3822262.757	241.383g	2.50	2.50
36	146.263	5.469	6.052	746310.193	3822262.001	240.378g	2.50	2.50
37	149.922	5.446	6.108	746313.140	3822259.833	240.378g	2.50	2.50

VOLUMES TERRASSEMENT (AXE 01)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	REMBLAI VOLUME	DEBLAI VOLUME	DECAPAGE VOLUME	PURGE VOLUME
---------	--------------------	----------------	---------------	-----------------	--------------

1	0.000	0.0	9.0	0.0	0.0
2	5.000	0.0	21.6	0.0	0.0
3	10.000	0.0	23.2	0.0	0.0
4	15.000	0.0	26.0	0.0	0.0
5	20.000	0.0	29.0	0.0	0.0
6	25.000	0.0	32.1	0.0	0.0
7	30.000	0.0	35.4	0.0	0.0
8	35.000	0.0	42.1	0.0	0.0
9	40.000	0.0	44.5	0.0	0.0
10	45.000	0.0	46.1	0.0	0.0
11	50.000	0.0	45.6	0.0	0.0
12	55.000	0.0	43.2	0.0	0.0
13	60.000	0.0	19.6	0.0	0.0

14	60.075	0.0	19.2	0.0	0.0
15	65.000	0.3	29.4	0.0	0.0
16	70.000	8.7	10.3	0.0	0.0
17	75.000	18.5	0.0	0.0	0.0
18	76.027	5.9	0.0	0.0	0.0
19	80.000	13.3	0.0	0.0	0.0
20	85.000	15.4	0.0	0.0	0.0
21	90.000	5.3	0.0	0.0	0.0
22	95.000	1.4	0.6	0.0	0.0
23	100.000	1.4	0.5	0.0	0.0
24	105.000	4.5	0.0	0.0	0.0
25	110.000	10.1	0.0	0.0	0.0
26	112.144	9.4	0.0	0.0	0.0
27	115.000	20.1	0.0	0.0	0.0
28	120.000	7.0	2.0	0.0	0.0
29	123.226	2.7	1.3	0.0	0.0
30	125.000	3.2	1.5	0.0	0.0
31	130.000	1.8	0.5	0.0	0.0
32	131.631	1.3	0.2	0.0	0.0
33	135.000	2.4	0.0	0.0	0.0
34	140.000	5.0	0.0	0.0	0.0
35	145.000	5.4	0.0	0.0	0.0
36	146.263	4.6	0.0	0.0	0.0
37	149.922	4.3	0.0	0.0	0.0
		152	483	0	0

VOLUMES CHAUSSEE (AXE 01)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
1	0.000	3.2	0.9	0.5	0.0	0.0
2	5.000	6.4	1.8	1.0	0.0	0.0
3	10.000	6.6	1.9	1.1	0.0	0.0
4	15.000	6.8	2.0	1.2	0.0	0.0
5	20.000	7.0	2.1	1.2	0.0	0.0
6	25.000	7.2	2.2	1.3	0.0	0.0
7	30.000	7.4	2.3	1.3	0.0	0.0
8	35.000	7.4	2.3	1.3	0.0	0.0
9	40.000	7.4	2.3	1.3	0.0	0.0
10	45.000	7.4	2.3	1.3	0.0	0.0
11	50.000	7.4	2.3	1.3	0.0	0.0
12	55.000	7.4	2.3	1.3	0.0	0.0
13	60.000	3.8	1.1	0.7	0.0	0.0
14	60.075	3.7	1.1	0.7	0.0	0.0
15	65.000	8.4	2.2	1.3	0.0	0.0
16	70.000	8.4	2.3	1.3	0.0	0.0
17	75.000	5.1	1.4	0.8	0.0	0.0
18	76.027			0.0	2.0	0.0
19	80.000			0.0	3.5	0.0
20	85.000			0.0	3.9	0.0
21	90.000			0.0	3.9	0.0
22	95.000			0.0	3.5	0.0
23	100.000			0.0	3.7	0.0
24	105.000			0.0	3.9	0.0
25	110.000			0.0	2.8	0.0
26	112.144			0.0	2.0	0.0
27	115.000	6.2	1.6	0.9	0.0	0.0

28	120.000	6.5	1.6	1.0	0.0	0.0
29	123.226	4.0	1.0	0.6	0.0	0.0
30	125.000	5.4	1.4	0.8	0.0	0.0
31	130.000	5.3	1.3	0.8	0.0	0.0
32	131.631	4.0	1.0	0.6	0.0	0.0
33	135.000	6.6	1.7	1.0	0.0	0.0
34	140.000	7.9	2.0	1.2	0.0	0.0
35	145.000	4.8	1.2	0.7	0.0	0.0
36	146.263	3.8	0.9	0.5	0.0	0.0
37	149.922	2.7	0.6	0.4	0.0	0.0
		169	47	28	29	0

AXE EN PLAN (AXE 02)

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
			0.000	746308.328	3822253.750
DB1	GIS = 336.417g	21.843			
			21.843	746289.963	3822265.575
CB1	XC= 746279.136 YC= 3822248.759 R = 20.000	16.331			
			38.174	746274.294	3822268.164
CB2	XC= 746269.453 YC= 3822287.569 R = -20.000	10.857			
			49.031	746263.574	3822268.453
CB3	XC= 746259.165 YC= 3822254.115 R = 15.000	11.107			
			60.137	746252.748	3822267.673
DB2	GIS = 271.854g	8.341			
			68.479	746245.208	3822264.104
CB4	XC= 746279.437 YC= 3822191.796 R = 80.000	14.647			
			83.126	746232.615	3822256.663
DB3	GIS = 260.198g	16.655			
			99.781	746219.110	3822246.916

LONGUEUR DE L'AXE 99.781

PROFIL EN LONG (AXE 02)

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	5.566
DI1	PENTE= 1.554 %	5.924		
			5.924	5.658
PA1	S= 13.6917 Z= 5.7186 R = -500.00	15.533		
			21.457	5.658
DI2	PENTE= -1.553 %	48.881		
			70.339	4.899
PA2	S= 78.1038 Z= 4.8389 R = 500.00	9.902		
			80.240	4.843
DI3	PENTE= 0.427 %	19.541		
			99.781	4.927

LONGUEUR DE L'AXE 99.781

TABULATION (AXE 02)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	5.263	5.566	746308.328	3822253.750	36.417g	2.50	2.50
2	5.000	5.263	5.644	746304.124	3822256.457	36.417g	2.50	2.50
3	10.000	5.264	5.705	746299.920	3822259.164	36.417g	2.50	2.50
4	15.000	5.264	5.717	746295.716	3822261.870	36.417g	2.50	2.50
5	20.000	5.248	5.679	746291.512	3822264.577	36.417g	2.50	2.50
6	21.843	5.238	5.652	746289.963	3822265.575	36.417g	2.50	2.50
7	25.000	5.203	5.603	746287.185	3822267.068	26.368g	2.50	2.50
8	30.000	4.884	5.526	746282.405	3822268.490	10.452g	2.50	2.50
9	35.000	4.020	5.448	746277.422	3822268.685	394.537g	2.50	2.50
10	38.174	3.957	5.399	746274.294	3822268.164	384.434g	2.50	2.50
11	40.000	3.946	5.370	746272.505	3822267.803	390.247g	2.50	2.50
12	45.000	3.919	5.293	746267.520	3822267.663	6.162g	2.50	2.50
13	49.031	3.900	5.230	746263.574	3822268.453	18.992g	2.50	2.50
14	50.000	3.896	5.215	746262.639	3822268.707	14.879g	2.50	2.50
15	55.000	3.870	5.137	746257.674	3822269.041	393.658g	2.50	2.50
16	60.000	3.883	5.060	746252.872	3822267.731	372.437g	2.50	2.50
17	60.137	3.885	5.058	746252.748	3822267.673	371.854g	2.50	2.50
18	65.000	3.935	4.982	746248.353	3822265.592	371.854g	2.50	2.50
19	68.479	3.970	4.928	746245.208	3822264.104	371.854g	2.50	2.50
20	70.000	3.986	4.904	746243.840	3822263.440	370.643g	2.50	2.50
21	75.000	4.038	4.848	746239.434	3822261.077	366.665g	2.50	2.50
22	80.000	4.065	4.842	746235.185	3822258.443	362.686g	2.50	2.50
23	83.126	4.068	4.856	746232.615	3822256.663	360.198g	2.50	2.50
24	85.000	4.070	4.864	746231.096	3822255.567	360.198g	2.50	2.50
25	90.000	4.074	4.885	746227.042	3822252.640	360.198g	2.50	2.50
26	95.000	4.097	4.906	746222.987	3822249.714	360.198g	2.50	2.50
27	99.781	4.120	4.927	746219.110	3822246.916	360.198g	2.50	2.50

VOLUMES TERRASSEMENT (AXE 02)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	REMBLAI VOLUME	DEBLAI VOLUME	DECAPAGE VOLUME	PURGE VOLUME
1	0.000	0.2	0.7	0.0	0.0
2	5.000	1.3	0.3	0.0	0.0
3	10.000	2.7	0.1	0.0	0.0
4	15.000	3.0	0.0	0.0	0.0
5	20.000	2.0	0.2	0.0	0.0
6	21.843	1.4	0.3	0.0	0.0
7	25.000	3.1	1.0	0.0	0.0
8	30.000	11.8	0.7	0.0	0.0
9	35.000	13.8	0.0	0.0	0.0
10	38.174	8.5	0.0	0.0	0.0
11	40.000	11.6	0.0	0.0	0.0
12	45.000	14.6	0.0	0.0	0.0
13	49.031	7.6	0.0	0.0	0.0
14	50.000	20.9	0.0	0.0	0.0
15	55.000	33.0	0.0	0.0	0.0
16	60.000	15.2	0.0	0.0	0.0
17	60.137	14.7	0.0	0.0	0.0
18	65.000	20.6	0.0	0.0	0.0
19	68.479	10.7	0.0	0.0	0.0

20	70.000	13.0	0.0	0.0	0.0
21	75.000	16.1	0.0	0.0	0.0
22	80.000	11.3	0.0	0.0	0.0
23	83.126	6.9	0.0	0.0	0.0
24	85.000	9.6	0.0	0.0	0.0
25	90.000	14.5	0.0	0.0	0.0
26	95.000	14.5	0.0	0.0	0.0
27	99.781	7.0	0.0	0.0	0.0
		290	3	0	0

VOLUMES CHAUSSEE (AXE 02)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
1	0.000	4.1	1.1	0.6	0.0	0.0
2	5.000	8.4	2.3	1.3	0.0	0.0
3	10.000	8.4	2.3	1.3	0.0	0.0
4	15.000	8.4	2.3	1.3	0.0	0.0
5	20.000	5.8	1.5	0.9	0.0	0.0
6	21.843	4.2	1.1	0.7	0.0	0.0
7	25.000	6.9	1.8	1.1	0.0	0.0
8	30.000	8.4	2.3	1.3	0.0	0.0
9	35.000			0.0	3.2	0.0
10	38.174			0.0	2.0	0.0
11	40.000			0.0	2.7	0.0
12	45.000			0.0	3.6	0.0
13	49.031			0.0	2.0	0.0
14	50.000	4.7	1.2	0.7	0.0	0.0
15	55.000	7.9	2.0	1.2	0.0	0.0
16	60.000	4.1	1.0	0.6	0.0	0.0
17	60.137	4.0	1.0	0.6	0.0	0.0
18	65.000	6.6	1.7	1.0	0.0	0.0
19	68.479	4.0	1.0	0.6	0.0	0.0
20	70.000	5.2	1.3	0.8	0.0	0.0
21	75.000	7.9	2.0	1.2	0.0	0.0
22	80.000	6.2	1.5	0.9	0.0	0.0
23	83.126	3.7	0.9	0.5	0.0	0.0
24	85.000	5.1	1.2	0.7	0.0	0.0
25	90.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
26	95.000	7.3	1.7	1.0	0.0	0.0
27	99.781	3.6	0.8	0.5	0.0	0.0
		132	34	20	13	0

AXE EN PLAN (AXE 03)

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
			0.000	746226.370	3822261.816
DC1	GIS = 56.234g	20.532			
			20.532	746242.238	3822274.845
CC1	XC= 746229.546 YC= 3822290.303 R = 20.000	16.289			
			36.821	746249.499	3822288.926
CC2	XC= 746269.451 YC= 3822287.550 R = -20.000	0.032			
			36.853	746249.501	3822288.958
CC3	XC= 746239.526 YC= 3822289.662 R = 10.000	8.472			
			45.324	746246.658	3822296.671
DC2	GIS = 350.552g	6.060			
			51.385	746242.410	3822300.994
CC4	XC= 746185.353 YC= 3822244.918 R = 80.000	17.522			
			68.907	746228.862	3822312.051
DC3	GIS = 336.608g	11.691			
			80.598	746219.051	3822318.410
LONGUEUR DE L'AXE 80.598					

PROFIL EN LONG (AXE 03)

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	4.910
DI1	PENTE= 1.936 %	14.914		
			14.914	5.199
PA1	S= 24.5968 Z= 5.2926 R = -500.00	16.010		
			30.924	5.253
DI2	PENTE= -1.266 %	7.267		
			38.192	5.161
PA2	S= 41.3553 Z= 5.1405 R = 250.00	8.136		
			46.327	5.190
DI3	PENTE= 1.989 %	13.943		
			60.270	5.467
PA3	S= 70.2144 Z= 5.5662			

	R = -500.00	9.299		
			69.569	5.566
DI4	PENTE= 0.129 %	11.029	80.598	5.580

LONGUEUR DE L'AXE 80.598

TABULATION (AXE 03)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	4.117	4.910	746226.370	3822261.816	156.234g	2.50	2.50
2	5.000	4.124	5.007	746230.234	3822264.989	156.234g	2.50	2.50
3	10.000	4.101	5.104	746234.098	3822268.162	156.234g	2.50	2.50
4	15.000	4.078	5.200	746237.963	3822271.335	156.234g	2.50	2.50
5	20.000	4.055	5.271	746241.827	3822274.508	156.234g	2.50	2.50
6	20.532	4.053	5.276	746242.238	3822274.845	156.234g	2.50	2.50
7	25.000	4.047	5.292	746245.347	3822278.042	142.011g	2.50	2.50
8	30.000	4.090	5.263	746247.889	3822282.332	126.095g	2.50	2.50
9	35.000	4.260	5.201	746249.291	3822287.118	110.180g	2.50	2.50
10	36.821	4.315	5.178	746249.499	3822288.926	104.384g	2.50	2.50
11	36.853	4.316	5.178	746249.501	3822288.958	104.485g	2.50	2.50
12	40.000	4.410	5.144	746249.229	3822292.081	84.448g	2.50	2.50
13	45.000	5.117	5.167	746246.881	3822296.436	52.617g	2.50	2.50
14	45.324	5.144	5.172	746246.658	3822296.671	50.552g	2.50	2.50
15	50.000	5.377	5.263	746243.381	3822300.006	50.552g	2.50	2.50
16	51.385	5.411	5.291	746242.410	3822300.994	50.552g	2.50	2.50
17	55.000	5.473	5.362	746239.818	3822303.514	47.675g	2.50	2.50
18	60.000	5.523	5.462	746236.052	3822306.801	43.696g	2.50	2.50
19	65.000	5.546	5.539	746232.088	3822309.847	39.717g	2.50	2.50
20	68.907	5.558	5.564	746228.862	3822312.051	36.608g	2.50	2.50
21	70.000	5.561	5.566	746227.945	3822312.646	36.608g	2.50	2.50
22	75.000	5.572	5.573	746223.749	3822315.365	36.608g	2.50	2.50
23	80.000	5.585	5.579	746219.554	3822318.084	36.608g	2.50	2.50
24	80.598	5.588	5.580	746219.051	3822318.410	36.608g	2.50	2.50

VOLUMES TERRASSEMENT (AXE 03)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	REMBLAI VOLUME	DEBLAI VOLUME	DECAPAGE VOLUME	PURGE VOLUME
1	0.000	8.4	0.0	0.0	0.0
2	5.000	20.6	0.0	0.0	0.0
3	10.000	25.3	0.0	0.0	0.0
4	15.000	30.2	0.0	0.0	0.0
5	20.000	18.8	0.0	0.0	0.0
6	20.532	17.1	0.0	0.0	0.0
7	25.000	33.3	0.0	0.0	0.0
8	30.000	31.2	0.0	0.0	0.0
9	35.000	15.6	0.0	0.0	0.0
10	36.821	1.3	0.0	0.0	0.0
11	36.853	5.3	0.0	0.0	0.0
12	40.000	6.2	1.2	0.0	0.0
13	45.000	1.2	5.5	0.0	0.0

14	45.324	1.1	5.2	0.0	0.0
15	50.000	0.6	7.3	0.0	0.0
16	51.385	0.3	6.2	0.0	0.0
17	55.000	0.0	10.9	0.0	0.0
18	60.000	0.0	11.4	0.0	0.0
19	65.000	0.0	8.8	0.0	0.0
20	68.907	0.0	4.8	0.0	0.0
21	70.000	0.0	5.8	0.0	0.0
22	75.000	0.0	9.7	0.0	0.0
23	80.000	0.0	5.0	0.0	0.0
24	80.598	0.0	0.5	0.0	0.0
		216	82	0	0

VOLUMES CHAUSSEE (AXE 03)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
1	0.000	4.2	1.1	0.7	0.0	0.0
2	5.000	8.4	2.3	1.3	0.0	0.0
3	10.000	8.4	2.3	1.3	0.0	0.0
4	15.000	8.4	2.3	1.3	0.0	0.0
5	20.000	4.7	1.2	0.7	0.0	0.0
6	20.532	4.2	1.1	0.7	0.0	0.0
7	25.000	8.0	2.1	1.3	0.0	0.0
8	30.000	8.4	2.3	1.3	0.0	0.0
9	35.000	5.8	1.5	0.9	0.0	0.0
10	36.821			0.0	0.7	0.0
11	36.853	2.4	0.6	0.3	0.0	0.0
12	40.000	6.1	1.4	0.9	0.0	0.0
13	45.000	4.0	0.9	0.6	0.0	0.0
14	45.324	3.7	0.9	0.5	0.0	0.0
15	50.000	4.5	1.1	0.6	0.0	0.0
16	51.385	3.7	0.9	0.5	0.0	0.0
17	55.000	6.4	1.5	0.9	0.0	0.0
18	60.000	7.1	1.8	1.0	0.0	0.0
19	65.000	6.2	1.6	0.9	0.0	0.0
20	68.907	3.5	0.9	0.5	0.0	0.0
21	70.000	4.2	1.1	0.6	0.0	0.0
22	75.000	7.0	1.8	1.0	0.0	0.0
23	80.000	3.8	1.0	0.6	0.0	0.0
24	80.598	0.4	0.1	0.1	0.0	0.0
		124	31	19	1	0

AXE EN PLAN (AXE 04)

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
			0.000	746213.748	3822253.394
DD1	GIS = 54.125g	3.715			
			3.715	746216.540	3822255.846
CD1	XC= 746190.146 YC= 3822285.902 R = 40.000	73.839			
			77.554	746211.901	3822319.469
DD2	GIS = 336.608g	28.344			
			105.898	746188.115	3822334.885
CD2	XC= 746231.613 YC= 3822402.002 R = -79.980	3.440			
			109.338	746185.269	3822336.817
DD3	GIS = 339.346g	40.113			
			149.452	746152.576	3822360.060
LONGUEUR DE L'AXE 149.452					

PROFIL EN LONG (AXE 04)

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	4.910
DI1	PENTE= 1.682 %	26.849		
			26.849	5.361
PAI	S= 35.2565 Z= 5.4322 R = -500.00	7.762		
			34.611	5.432
DI2	PENTE= 0.129 %	114.840		
			149.452	5.580
LONGUEUR DE L'AXE 149.452				

TABULATION (AXE 04)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	4.143	4.910	746213.748	3822253.394	154.125g	2.50	2.50
2	3.715	4.127	4.972	746216.540	3822255.846	154.125g	2.50	2.50
3	5.000	4.121	4.994	746217.491	3822256.709	152.080g	2.50	2.50
4	10.000	4.118	5.078	746220.918	3822260.346	144.123g	2.50	2.50
5	15.000	4.129	5.162	746223.864	3822264.381	136.165g	2.50	2.50
6	20.000	4.151	5.246	746226.284	3822268.753	128.207g	2.50	2.50
7	25.000	4.188	5.330	746228.140	3822273.392	120.249g	2.50	2.50
8	30.000	4.229	5.405	746229.403	3822278.227	112.292g	2.50	2.50
9	35.000	4.264	5.432	746230.054	3822283.181	104.334g	2.50	2.50

10	40.000	4.291	5.439	746230.082	3822288.178	96.376g	2.50	2.50
11	45.000	4.311	5.445	746229.486	3822293.139	88.419g	2.50	2.50
12	50.000	4.323	5.452	746228.277	3822297.987	80.461g	2.50	2.50
13	55.000	4.327	5.458	746226.473	3822302.647	72.503g	2.50	2.50
14	60.000	4.470	5.465	746224.102	3822307.045	64.546g	2.50	2.50
15	65.000	4.589	5.471	746221.201	3822311.113	56.588g	2.50	2.50
16	70.000	4.872	5.477	746217.816	3822314.788	48.630g	2.50	2.50
17	75.000	5.149	5.484	746213.998	3822318.013	40.672g	2.50	2.50
18	77.554	5.201	5.487	746211.901	3822319.469	36.608g	2.50	2.50
19	80.000	5.223	5.490	746209.848	3822320.799	36.608g	2.50	2.50
20	85.000	5.266	5.497	746205.652	3822323.519	36.608g	2.50	2.50
21	90.000	5.316	5.503	746201.456	3822326.238	36.608g	2.50	2.50
22	95.000	5.381	5.510	746197.261	3822328.957	36.608g	2.50	2.50
23	100.000	5.432	5.516	746193.065	3822331.677	36.608g	2.50	2.50
24	105.000	5.441	5.523	746188.869	3822334.396	36.608g	2.50	2.50
25	105.898	5.442	5.524	746188.115	3822334.885	36.608g	2.50	2.50
26	109.338	5.470	5.528	746185.269	3822336.817	39.346g	2.50	2.50
27	110.000	5.480	5.529	746184.730	3822337.200	39.346g	2.50	2.50
28	115.000	5.552	5.535	746180.655	3822340.097	39.346g	2.50	2.50
29	120.000	5.625	5.542	746176.580	3822342.995	39.346g	2.50	2.50
30	125.000	5.666	5.548	746172.505	3822345.892	39.346g	2.50	2.50
31	130.000	5.682	5.555	746168.430	3822348.789	39.346g	2.50	2.50
32	135.000	5.697	5.561	746164.355	3822351.686	39.346g	2.50	2.50
33	140.000	5.713	5.568	746160.279	3822354.583	39.346g	2.50	2.50
34	145.000	5.729	5.574	746156.204	3822357.481	39.346g	2.50	2.50
35	149.452	5.768	5.580	746152.576	3822360.060	39.346g	2.50	2.50

VOLUMES TERRASSEMENT (AXE 04)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	REMBLAI VOLUME	DEBLAI VOLUME	DECAPAGE VOLUME	PURGE VOLUME
---------	--------------------	----------------	---------------	-----------------	--------------

1	0.000	4.9	0.0	0.0	0.0
2	3.715	7.9	0.0	0.0	0.0
3	5.000	10.5	0.0	0.0	0.0
4	10.000	19.6	0.0	0.0	0.0
5	15.000	22.2	0.0	0.0	0.0
6	20.000	24.2	0.0	0.0	0.0
7	25.000	25.9	0.0	0.0	0.0
8	30.000	27.2	0.0	0.0	0.0
9	35.000	27.0	0.9	0.0	0.0
10	40.000	26.3	0.0	0.0	0.0
11	45.000	25.8	0.0	0.0	0.0
12	50.000	25.5	0.0	0.0	0.0
13	55.000	24.6	0.0	0.0	0.0
14	60.000	20.1	0.0	0.0	0.0
15	65.000	12.0	1.2	0.0	0.0
16	70.000	7.0	3.0	0.0	0.0
17	75.000	3.1	3.6	0.0	0.0
18	77.554	1.7	2.6	0.0	0.0
19	80.000	2.2	4.0	0.0	0.0
20	85.000	2.0	5.7	0.0	0.0
21	90.000	1.1	6.2	0.0	0.0
22	95.000	0.3	6.8	0.0	0.0
23	100.000	0.0	7.5	0.0	0.0
24	105.000	0.2	4.2	0.0	0.0
25	105.898	0.2	3.1	0.0	0.0
26	109.338	0.4	2.8	0.0	0.0

27	110.000	0.6	3.9	0.0	0.0
28	115.000	1.5	6.9	0.0	0.0
29	120.000	1.9	6.8	0.0	0.0
30	125.000	1.6	7.0	0.0	0.0
31	130.000	1.1	7.4	0.0	0.0
32	135.000	0.7	7.8	0.0	0.0
33	140.000	0.2	8.1	0.0	0.0
34	145.000	0.0	7.9	0.0	0.0
35	149.452	0.0	3.7	0.0	0.0
		330	111	0	0

VOLUMES CHAUSSEE (AXE 04)

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
1	0.000	2.8	0.7	0.4	0.0	0.0
2	3.715	3.7	0.9	0.5	0.0	0.0
3	5.000	4.7	1.1	0.7	0.0	0.0
4	10.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
5	15.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
6	20.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
7	25.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
8	30.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
9	35.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
10	40.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
11	45.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
12	50.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
13	55.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
14	60.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
15	65.000	7.4	1.8	1.0	0.0	0.0
16	70.000	6.9	1.5	0.9	0.0	0.0
17	75.000	5.2	1.1	0.7	0.0	0.0
18	77.554	3.5	0.8	0.4	0.0	0.0
19	80.000	5.2	1.1	0.7	0.0	0.0
20	85.000	6.9	1.5	0.9	0.0	0.0
21	90.000	6.9	1.5	0.9	0.0	0.0
22	95.000	6.9	1.5	0.9	0.0	0.0
23	100.000	7.0	1.5	0.9	0.0	0.0
24	105.000	4.1	0.9	0.5	0.0	0.0
25	105.898	3.0	0.7	0.4	0.0	0.0
26	109.338	2.8	0.6	0.4	0.0	0.0
27	110.000	3.8	0.8	0.5	0.0	0.0
28	115.000	6.6	1.3	0.8	0.0	0.0
29	120.000	6.4	1.2	0.7	0.0	0.0
30	125.000	6.2	1.1	0.7	0.0	0.0
31	130.000	5.9	1.0	0.6	0.0	0.0
32	135.000	5.7	0.9	0.5	0.0	0.0
33	140.000	5.5	0.8	0.5	0.0	0.0
34	145.000	5.0	0.7	0.4	0.0	0.0
35	149.452	2.2	0.3	0.2	0.0	0.0
		206	44	27	0	0

