

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ IBN KHALDOUN DE TIARET



FACULTÉ DES SCIENCES APPLIQUÉES

DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Master

Spécialité : Travaux Publics

Option : Voies et Ouvrages d'art

Présenté par :

SEBAHI Lakhali

BENATALLAH Bachir

Sujet du mémoire

**ETUDE D'AMENAGEMENT D'UN CARREFOUR
GIRATOIRE A THENIET EL HAD**

Soutenu publiquement ledevant le jury composé de :

Mr	MIMOUNI Mohamed	President
Mr	ABADA Ghenam	Rapporteur
Mr	KLOUCHE Djedid Ibrahim	Examineur
Mr	BENYANIMA Abdelrahmane Bekkadour	Examineur

PROMOTION : 2020/2021

REMERCIEMENT

Nous remercions tout d'abord le grand Dieu pour l'achèvement de ce mémoire Nous tenons à exprimer nos vifs remerciements à notre encadreur Mr : GHENAM ABADA pour nous avoir proposé ce sujet. Pour son aide, sa Confiance, sa disponibilité et ces Précieux conseils tout au long de notre travail.

A tous les enseignants du département de Génie civil qui nous ont fait bénéficier de leurs connaissances et leurs compétences.

Aux membres du jury. Pour avoir accepté de prendre part à ce jury ainsi que pour l'intérêt qu'ils portent à ce travail.

A tous ceux qui ont aidé à terminer ce modeste travail trouvent ici l'expression de nos remerciements les plus sincères et spécialement à mon directeur Mr : BOUAZGUI HAMID qui m'a encouragé de terminer mes études supérieures.

DEDICACES

C'est avec un très grand honneur que je dédie ce modeste travail aux Personnes les plus chères au monde. Mes chers parents pour leur amour Et bonté et que sans eux je n'aurai jamais pu atteindre mon objectif.

À...

- Mes parents*
- Mes frères*
- Mes sœurs*
- ma femme et mes enfant (Ahmed, anes, haithème, elbatoul(DOUAA))*
- Mon binôme et compatriote du projet de fin d'étude BENATALLAH Bachir*
- Tous mes amis d'enfance (Ahmed, Adda, arbi, bouziene, ali, khaled, hocine....etc)*
- tous mes amis de travail (mokhtar, djerboub, bouhamida, brahim, messaoud, benouda, azize)*
- Ames mes voisin de la cité belhouari (selem, bahi, arbi, hachmi, zerouki,etc)*
- Tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin dans L'accomplissement de ce travail.*
- Toute la promotion 2020/2021*

SEBAHI LAKHAL

DEDICACES

C'est avec un très grand honneur que je dédie ce modeste travail aux Personnes les plus chères au monde, mes chers parents pour leurs amour Et bonté et que sans eux je n'aurai jamais pu atteindre mon objectif. Que Dieu me les garde.

À...

- Mes parents*
- Mes chers frères*
- Mes sœurs*
- Mon binôme et compatriote du projet de fin d'étude SEBAHI Lakhal (Habib)*
- Tous mes amis*
- Tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin dans l'accomplissement de ce travail.*
- Toute la promotion 2020/2021*

BENATALLAH BACHIR

RESUME

Notre projet de fin d'étude porte sur l'aménagement d'un carrefour giratoire au niveau de la commune de THENIAT EL HAD wilaya de TISSEMSILT dont l'objectif est d'assurer la liaison et une meilleure fluidité entre les différentes artères.

L'étude d'aménagement du carrefour giratoire est au niveau du croisement de la route nationale N° 14 (RN14) avec la route nationale N° 60 (RN 60) au PK 60+000 et les accès aux agglomérations avoisinantes.

Les carrefours représentent une partie importante d'une route. La fluidité. La sécurité et l'intégration aux sites sont les buts recherchés. Les règles essentielles de conception sont : la lisibilité, la visibilité, la capacité, la sécurité et enfin l'esthétique.

ABSTRACT

Our end –of-study project concerns the development of a round about at the level of municipality of THENIET EL HAD WILAYA DE TISSEMSILT, the objective of winch is to ensure the connection and better fluidity beteween the various arteries

The development study .for the roudabout is at the crossroads of the national road N°14 (RN14) with the national road N°60 (RN60) at PK 60+000 and accesses to towns neighboring .

Junctions are an important part of road.the fluidity, security and site integration are the desired goals.the essentiel design rules are :readability, visibility,capacity, safety and finnaly aesthetics.

المخلص

يتضمن مشروع نهاية الدراسة لدينا في تهيئة الدوار على مستوى مدينة ثنية الحد بولاية تيسمسيات و الهدف منه هو ضمان الربط والاتصال الافضل بين الطرق المختلفة .
تقع دراسة تهيئة الدوار على مفترق الطرق بين الطريق الوطني رقم 14 مع الطريق الوطني رقم 60 عند النقطة الكيلومترية 60+000 ومختلف طرق المدن المجاورة .
تعد التقاطعات جزءا مهما من الطريق كما تعد السيولة، الأمن، و تكامل الموقع هما الاهداف المنشودة لذلك .
أما القواعد الاساسية للتصميم :هي سهولة القراءة .الرؤية .السعة .الامان . و اخيرا الجماليات .

RESUME.....	
ABSTRACT.....	
الملخص.....	
LISTE DES FIGURES.....	
LISTE DES TABLAUX.....	
LISTE DES ABREVAITION.....	
INTRODUCTION GENERALE.....	01

Chapitre I : Présentation Du Projet

I.1.INTRODUCTION :.....	05
I.2. Présentation du projet :.....	05
I.3. Plan de situation :.....	05
I.4. Présentation de la commune de THENIET EL HAD.....	06
I.5.: Le levé topographie.....	08
I.6.: Objectif du projet.....	08

Chapitre II : Etude Cinématique

II.1. Introduction.....	11
II.2.Catégorie de la route.....	11
II.3.Vitesse de référence.....	12
II.4. Distance de freinage.....	12
II.5. Distance d'arrêt.....	13
II.6. Manœuvre de dépassement.....	14
II.6.1. Distance de visibilité dépassement.....	14
II.6.2. Distance de Manœuvre de dépassement.....	15

Chapitre III : Etude Géométrique

III.1. Introduction.....	17
III.2. Principes d'aménagement:.....	17
III3.condition d'implantation.....	18
III.4.conception du carrefour giratoire.....	25

Chapitre IV : Dimensionnement Du Corps De Chaussée

<i>IV.1. Introduction</i>	28
<i>IV.2. Les différents types de chaussées</i>	28
<i>IV.2.4. Le rôle des différentes couches d'une chaussée souple</i>	29
<i>IV.2.4.1. Couche de surface</i>	29
<i>IV.2.4.2. Couche de base</i>	29
<i>IV.2.4.3. Couche de fondation</i>	29
<i>IV.2.4.4. Couche de forme</i>	29
<i>IV.3. Méthodes de dimensionnement des chaussées</i>	29
<i>IV.3.1. Méthode A.A.S.H.O</i>	30
<i>IV.3.2. Méthode asphalte in-situ</i>	30
<i>IV.3.3. Méthode L.C.P.C (laboratoire de contrôle des ponts et chaussées)</i>	30
<i>IV.3.4. Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP)</i>	31
<i>IV.3.5. Méthode CBR: (Californian- Bearing- Ratio)</i>	31
<i>IV.4. Caractéristiques du sol support</i>	32
<i>IV.5. Application au projet</i>	32
<i>IV.5.1. Choix de la méthode de dimensionnement</i>	32
<i>IV.5.2. Méthode CBR</i>	33

Chapitre V : Cubature

<i>V.1. Introduction</i>	36
<i>V.2. Définition</i>	36
<i>V.3. Méthodes de calcul de cubatures</i>	36
<i>V.3.1. La méthode de la moyenne des aires</i>	37
<i>V.3.2. . Méthode Linéaire</i>	38
<i>V.3.3.Methode de golden</i>	38
<i>V.4.Implantation de l'axe</i>	39
<i>V.4.1.Définition</i>	39
<i>V.4.2.Implantation de l'axe sur terrain</i>	39

Chapitre VI : Ouvrage D'assainissement

VII.1. INTRODUCTION	41
V.I.2.Objectif de l'assainissement	41
VII.2. dimensionnement des fossée	42

Chapitre VII : Signalisation

VII.1. INTRODUCTION	46
VII.1.2. Object de signalisation routière	46
VII.1.3.Catégorie de signalisation	46
VII.1.4.Regle à respecter pour la signalisation.....	46
VII.1.5.Type de signalisation.....	47
VII.1.5.1. Signalisation verticale	47
VII.1.5.2. Signalisation horizontale.....	50
VII.1.6.Caracteristique générale de marquage	54
VII..1.7. Application au projet	54
VII.2. ECLAIRAGE.....	57
VII.2.1. INTRODUCTION	57
VII.2.2. Eclairage d'un point singulier.....	57
VII.2.3.Parametres de l'implantation de l'uminaires.....	57
VII.2.4. Application au projet	58
VII.2.4.1. Eclairage de la voie (branche).....	58
VII.2.4.2. Eclairage de trottoirs et passage pour piétons	58
VII.2.4.3. Eclairage du carrefour	59
Devis quantitatif et estimatif.....	61
Conclusion Général	63
Bibliographie	65
Annexes.....	67

LISTE DES FIGURES

Chapitre I : Présentation Du Projet

Figure I. 1: Zoom sur l'emplacement du projet..... 05

Figure I.2 : Le levé topographique 08

Figure I.3 : Les différents axes à aménager.....09

Chapitre II : Etude Cinématique

Figure II.1: Distance de freinage..... 13.

Figure II.2: Distance d'arrêt..... 14

Figure II.4: Distance de manœuvre de dépassement..... 15

Figure II.3: Distance de visibilité de dépassement..... 15

Chapitre III : Etude Géométrique

Figure III.1 : Les différents composants d'un carrefour giratoire 17

Figure III.2 : Disposition des branches 19

Figure III.3 : Déflexion des trajectoires 20

Figure III.4 : Coupe transversale pour $R_g = 20m$ 22

Figure III.5 : Entrée du carrefour giratoire... 23

Figure III.6 : Sortie du carrefour giratoire 23

Figure III.7 : Dimensions de l'îlot séparateur 24

Figure III.8 : Création giratoire..... 25

Figure III.9 : Création de l'lot central et les différentes branches 25

Figure III.10 : Habillage et cotations du carrefour giratoire 26

Figure III.11 : Conception géométrique du carrefour giratoire à l'aide de Covadis..... 26

Chapitre IV : Dimensionnement Du Corps De Chaussée

Figure IV. 1: Coupe type d'une chaussée souple28

Figure IV. 2 : Couches de corps de la chaussée 34

Chapitre V : Cubature

Figure V.1: Profil en long d'un tracé donné37

Figure V.2: section des remblais et déblais 37

Figure V.3: Principe de Gulden 38

Figure V.4: Implantation de l'axe en plan39

Chapitre VI : Ouvrage D'assainissement

Figure VI.1: le profil en travers des fossés..... 42

Chapitre VII : Signalisation

Figure VII.1 : plaques de signaux de danger..... 47

Figure VII.2 : plaques de signaux d'interdiction 47

Figure VII.3 : plaques de signaux de l'obligation..... 48

Figure VII.4 : plaques de signaux d'avertissement de danger 48

Figure VII.5 : plaques a simple indication 48

Figure VII.6 : plaques a simple indication (potence)..... 49

Figure VII.7 : plaques à simple indication (direction) 49

Figure VII.8 : modélisation des lignes discontinues 50

Figure VII.9 : marquage transversal..... 51

Figure VII.10 : autre marquage 52

Figure VII.11 : marquage par hachures.....	53
Figure VII.12 : les différents types signalisation giratoire.....	54
Figure VII.13 : panneaux de signalisations d’avertissement de danger (type A)	55
Figure VII.14 : panneaux de signalisations d’interdiction de propriété (type B).....	55
Figure VII.15 : panneaux de signalisations d’interdiction ou restrictions (type C)	55
Figure VII.16 : panneaux de signalisations d’obligation (type D).....	55
Figure VII.17 : panneaux de signalisations donnant les indications utiles	56
Figure VII.18 : panneaux de signalisations d’identification des routes (type E)	56
Figure VII.19 : paramètres de l’implantation des luminaires	58
Figure VII.20 : éclairage de la voie (branche)	59

LISTE DES TABLEAUX

Tableau II.1 :Valeur de dvd et dmd en fonction de la vitesse de référence.....	15
Tableau III.1: synoptique des carecteristiques géométrique d'un giratoire	24
Tableau IV. 1: Classe du sol support.....	31
Tableau IV. 2: Coefficient d'équivalence des matériaux	32
Tableau IV. 3: épaisseurs des couches.	34

LISTE DES ABREVIATIONS

C	: Catégorie
E	: Environnement
V_b	: Vitesse de base
V_r	: Vitesse de référence
PL	: Profil en long
TP	: Tracé en plan
Max	: Maximum
Min	: Minimum
B40	: Normes techniques d'aménagement des routes
BB	: Béton bitumineux
GC	: Grave concassée
GNT	: Grave non traité
C.B.R	: California Baring Ratio
L.C.P.C	: Laboratoire central des ponts et chaussées
A.A.S.H.O	: American association of state highway officials
Rh	: Rayon en plan
RHmin	: Rayon horizontal minimal absolue
RHN	: Rayon horizontal minimal normal
RHd	: Rayon au dévers minimal
RHnd	: Rayon non déversé
Rg	: Rayon du giratoire
La	: Largeur de l'anneau
sLf	: Sur-largeur franchissable
Ri	: Rayon intérieur
Re	: Rayon d'entrée
Le	: Largeur de la voie entrante
Rs	: Rayon de sortie
Ls	: Largeur de la voie sortante
Rr	: Rayon de raccordement

INTRODUCTION

GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Pour concrétiser les connaissances techniques acquises pendant le cycle de formation. L'université IBN KHALDOUN. Département de génie civil. Propose aux étudiants l'élaboration d'un projet de fin d'étude pour l'obtention du diplôme de Master II en Génie Civil et Travaux Publics.

C'est dans ce cadre que Mr ABADA Ghenam et sous sa direction. Nous a proposé un projet de fin d'étude intitulé: « Etude d'aménagement d'un carrefour giratoire à THENIET EL HAD».

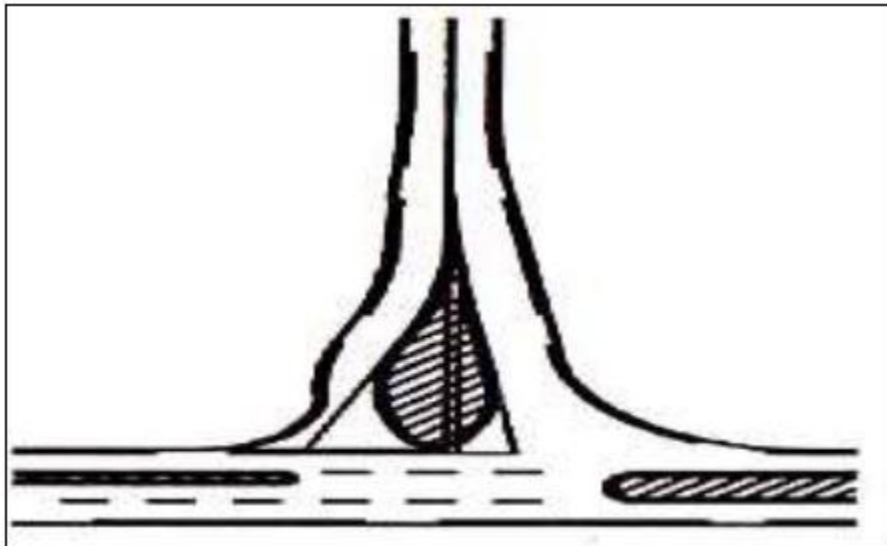
Un carrefour est un lieu d'intersection de deux ou plusieurs routes au même niveau (ou de niveau différents). Le bon fonctionnement d'une route dépend essentiellement de la performance des carrefours car ceux-ci présentent des lieux d'échanges et de conflits où la fluidité de la circulation et la sécurité du trafic sont indispensables.

Les carrefours représentent une partie importante d'une route. La fluidité, la sécurité et l'intégration aux sites sont les buts recherchés. Les règles essentielles de conception sont : la lisibilité, la visibilité, la capacité, la sécurité et enfin l'esthétique.

On distingue plusieurs types de carrefours selon le nombre de branches :

1. Carrefour à trois branches (en T) :

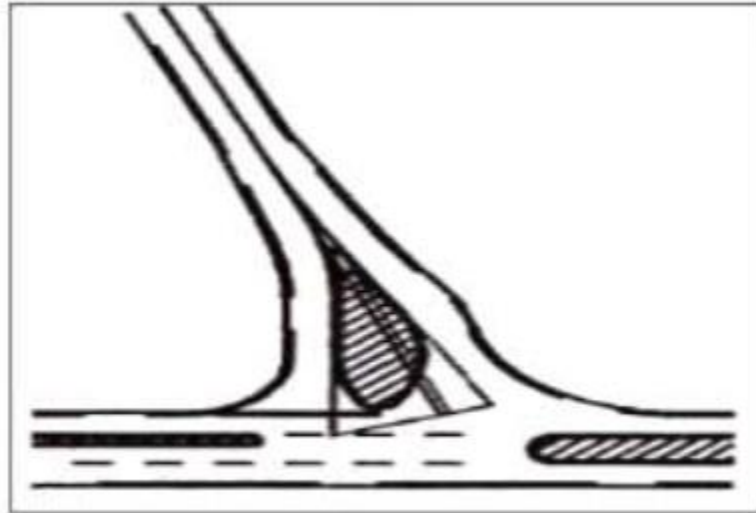
C'est un carrefour plan ordinaire à trois branches secondaires. Le courant rectiligne domine, mais les autres courants peuvent être aussi d'importance semblable.



Carrefour en T

2. Carrefour à trois branches (en Y) :

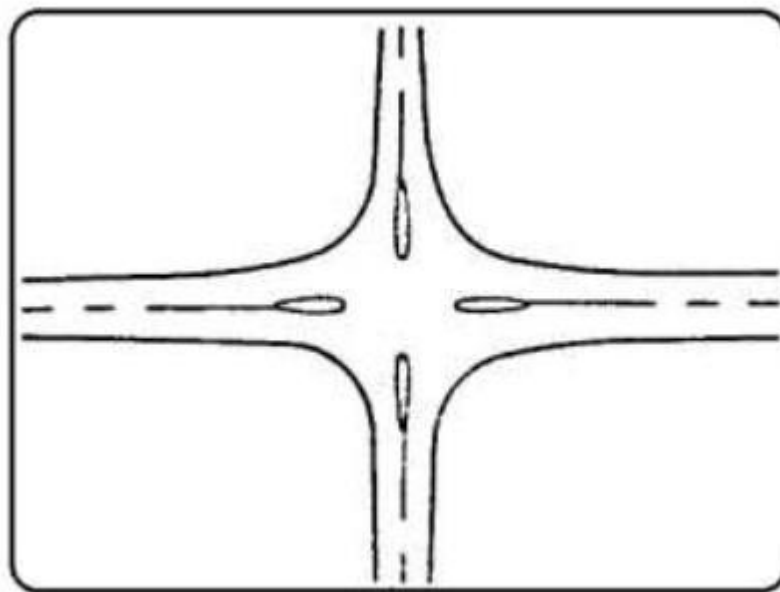
C'est un carrefour plan ordinaire à trois branches. Comportant une branche secondaire uniquement et dont l'incidence avec l'axe principal est oblique (s'éloignant de la normale de plus de 20°).



Carrefour en Y

3. Carrefour à quatre branches (en croix) :

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

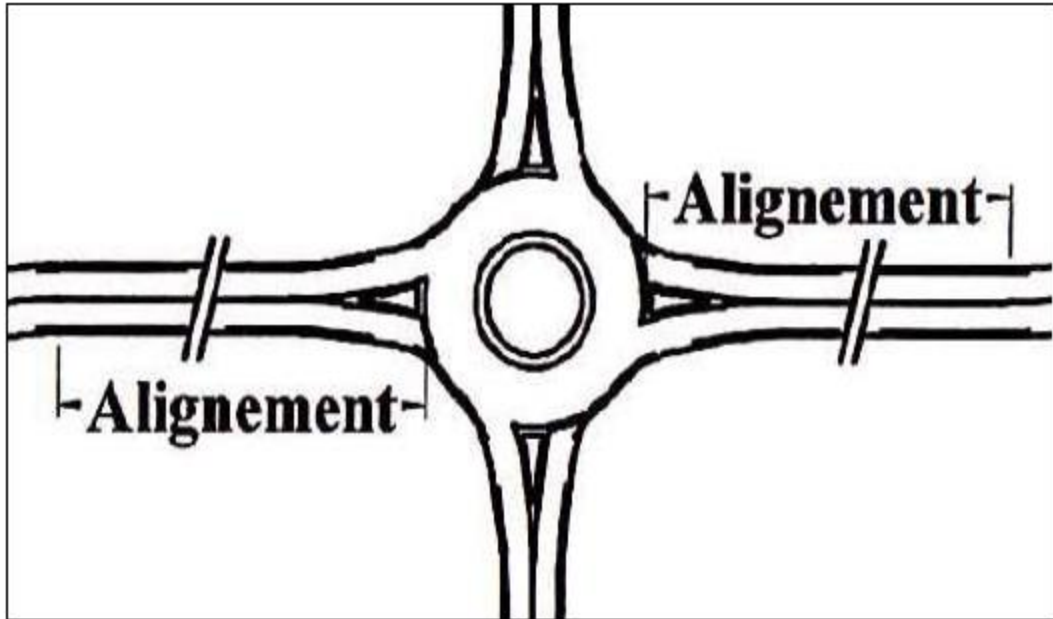


Carrefour en croix

4. 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.



Carrefour giratoire

CHAPITRE I

PRESENTATION DU PROJET

CHAPITRE I : PRESENTATION DU PROJET

1.1 Introduction

L'intersection de plusieurs voies routières peut être une source grave d'insécurité. Le tiers des accidents et 40 % des décès sur les routes nationales se produisent au niveau des carrefours. L'aménagement des carrefours a pour but de réduire cette insécurité.

Un carrefour est un lieu d'intersection de deux ou plusieurs routes au même niveau (ou de niveau déférant). Le bon fonctionnement d'une route dépend essentiellement de la performance des carrefours car ceux-ci présentent des lieux d'échanges et de conflits où la fluidité de la circulation et la sécurité du trafic sont indispensables.

1.2 Présentation du projet

Notre projet de fin d'étude porte sur l'aménagement d'un carrefour giratoire au niveau de la commune de THENIAT EL HAD wilaya de TISSEMSILT dont l'objectif est d'assurer la liaison et une meilleure fluidité entre les différentes artères.

1.3 Plan de situation

L'étude d'aménagement du carrefour giratoire est au niveau du croisements de la route nationale N° 14 (RN14) avec la route nationale N° 60 (RN 60) au PK 60+000 et les accès aux agglomérations avoisinantes. (Figure I. 1).

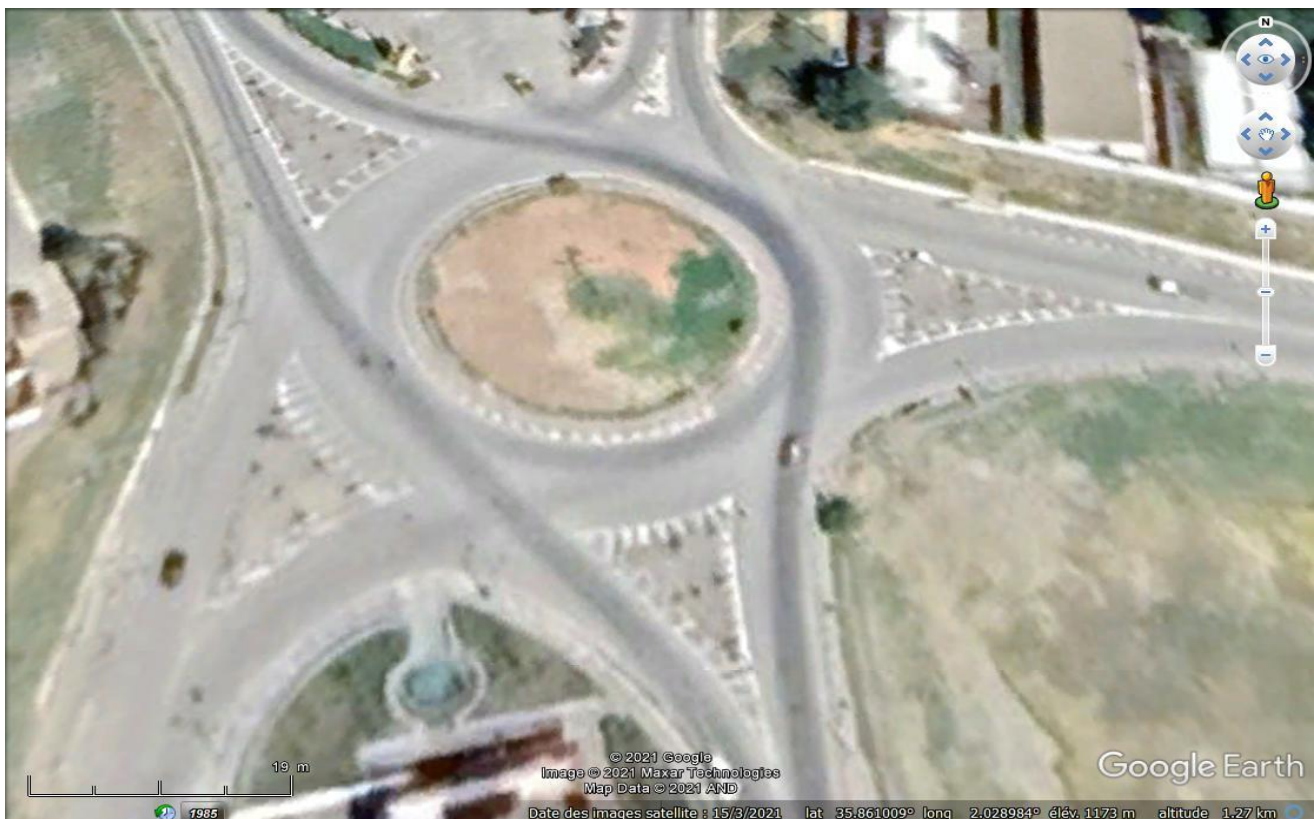


Figure I. 1: Zoom sur l'emplacement du projet

1.4 Présentation de la commune de THENIAT EL HAD:

L'agglomération de THENIET EL HAD constitue le chef-lieu de commune et de daïra. elle comprend. Outre la commune de THENIET EL HAD. une autre commune qui est LAAYOUNE.

Elle est classée parmi les communes les plus peuplées de la wilaya de TISSEMSILT. Elle compte une population de l'ordre de **30777** habitants en **2008**. Soit un taux de **10.5 %** du total de la Wilaya.

La commune de Theniet El Had est située au Nord Est de la wilaya de TISSEMSILT. Elle est rattachée à son chef-lieu de wilaya par RN 14 sur une distance de 33 Km. La commune de THENIET EL HAD fait partie intégrante de l'ensemble structurel tellien de l'Ouarsenis. en s'allongeant du Nord-Ouest au Sud Est et couvrant ainsi une superficie de **288.6 Km²**.

Elle est délimitée par :

- **Au Nord** : les communes d'EL HASSANIA et TAREK IBN ZIAD
- **A l'Est** : les communes de YOUSSEFIA et BORDJ EMIR AEK.
- **Au Sud** : la commune de LAAYOUNE et la Wilaya de MEDEA
- **A l'Ouest** : les communes de SIDI BOUTCHENT

THENIET EL HAD occupe une place importante dans la wilaya. Elle est la deuxième après la commune de TISSEMSILT. grâce aux potentialités qu'elle possède (parc national du foret des cèdres) et à l'importance de son agglomération chef-lieu.

➤ **Relief** :

La commune fait partie du massif de l'Ouarsenis. qui est zone fortement individualisée et dont les principaux traits de son relief expriment bien la haute montagne et la prédisposent par conséquent aux nombreux processus d'érosion. D'autant plus que les densités de population y sont les plus élevées. Le terrain est très accidenté avec présence de pentes liées aux types lithologiques de la région qui rend compte de la grande sensibilité à l'érosion. Ce phénomène naturel se présente comme une véritable contrainte dans le développement et l'aménagement de l'espace communal très accentué par les pentes. qui restent très grandes et atteint plus de 25 %. Aussi les pluies torrentielles et l'intervention de l'homme ne cessent d'aggraver la situation et en particulier dans les montagnes. Le relief de la commune est caractérisé par l'altitude. la pente puisque c'est une zone très accidentée à relief très diversifié.

➤ **Climat**

Le climat est de type subhumide dont la pluviométrie oscille entre 800 et 1000 m/an (dans les années pluvieuses). Les influences continentales méridionales dans l'Ouarsenis sont fortement affaiblies par les reliefs du Tell littoral et par la plaine intérieure du bas de Chellif. mais grâce aux importants reliefs. la pluviosité reste notable au cœur de l'Ouarsenis (plus de 600 mm/an)

➤ **Géologie**

Le territoire de la commune de Theniet El Had appartient à la partie du tell méridional limité au Nord par la dépression de Chélif d'âge miocène et au Sud par les hauts plateaux du plion-quatenaire. entre les deux apparaissent une portion méridionale à forte élévation transversale et vers le Sud-ouest d'Alger apparaissent des terrains tertiaires et créacé très tétanisé. Appartient à la frange méridionale du bourrelet liminaire qui limite le Nord de la Berbérie. Une maigre couverture végétale qui disparaît brutalement au Sud à cause des influences maritimes. Après avoir fait une introduction générale sur la situation géologique. nous entamons l'étude géologique de la commune de Theniet El Had en trois approches.

➤ **Hydrologie**

Dans le territoire de la commune de THENIET EL HAD figure un réseau hydrographique très ramifié et souvent temporaire. Il est très souvent fortement encaissé et se termine par un ravinement dense.

➤ **Morphologie**

La commune se situe dans le massif de l'Ouarsenis qui fait immédiatement suite à celui de BOGHAR. sa morphologie présente deux individualités physiques :

- Un massif montagneux : qui se caractérise par une altitude élevée dont le point culminant atteint 1786m (DJEBEL EL MEDDAD) et par un relief très accidenté. Les pentes sont très fortes et diversement orientées.
- La vallée de l'OUED M'GHILA : qui traverse la partie Sud et prend naissance au Nord et s'étende vers le Sud. elle est très rétrécie. et couverte des terrasses alluviales dans quelques endroits. Des affleurements rocheux apparaissent de part et d'autre des deux rives de la vallée.

➤ **Les infrastructures de base**

Le territoire communal de THENIET EL HAD est traversé par un réseau routier assez dense et d'une longueur totale de 117 Km. environ. Il est reparti comme suit :

✓ **La RN 14 :**

Elle constitue l'ossature principale du réseau et traverse la commune du Nord au Sud. Elle lie la commune au Nord aux Wilayas : AIN DEFLA. MEDEA et la métropole Algéroise. et au Sud-ouest au chef-lieu de wilaya TISSEMSILT et à la métropole régionale des hauts plateaux Ouest TIARET. Cette route est un axe à intérêt régional important.

✓ **La RN60 :**

Elle prend naissance au chef-lieu de la commune et s'étend vers l'Est. elle mène vers la commune de BORDJ EL EMIR A.E.K.

✓ **La RN65 :**

Elle prend naissance au chef-lieu de la commune et s'étend vers l'Ouest. Elle lie THENIET EL HAD à HASSANIA (Wilaya de AÏNDEFLEA).

1.5 Levé topographique:

Le levé topographique de la zone concernée par l'étude est représenté sur la figure I.2.

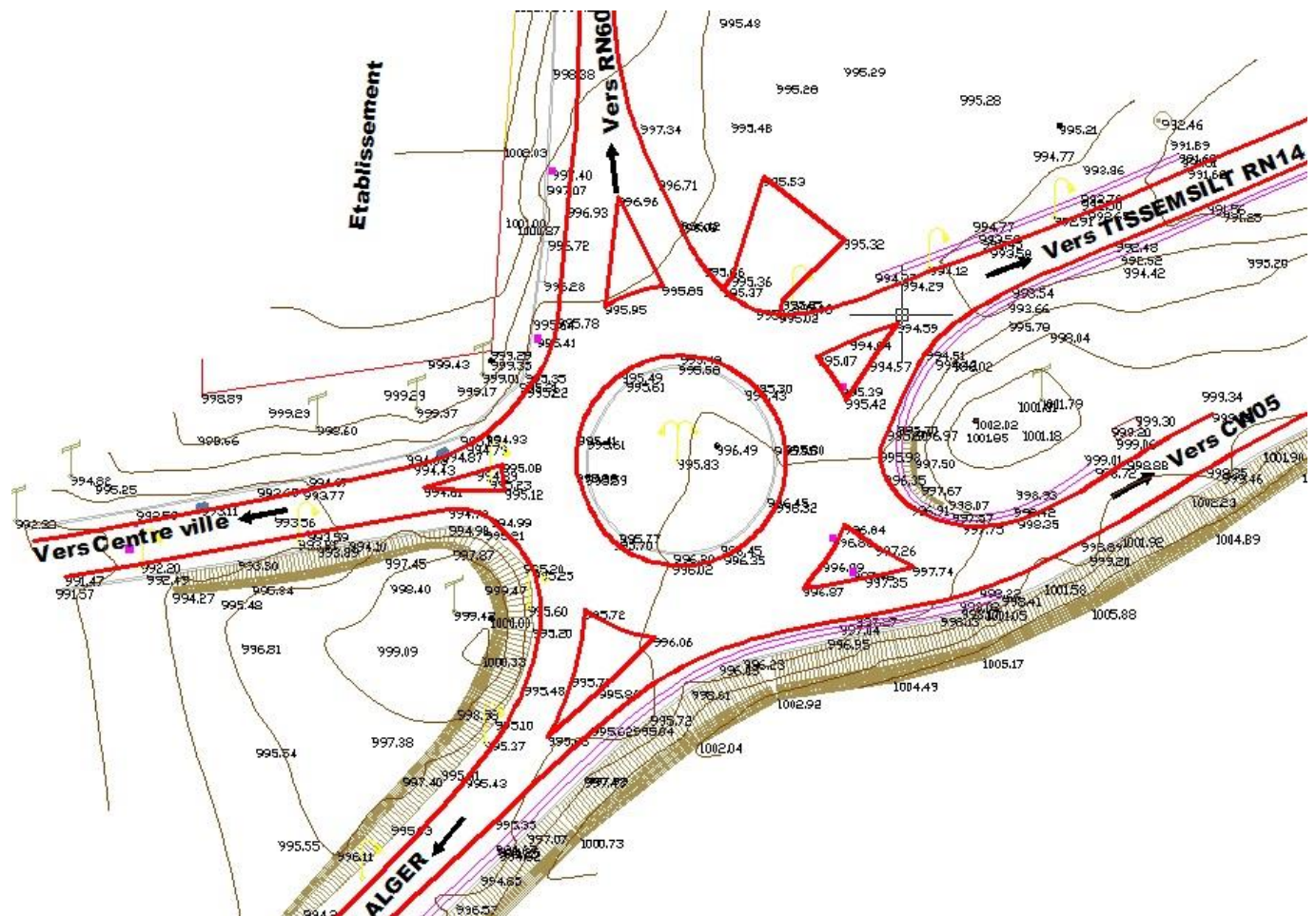


Figure I.2 : Le levé topographique

1.6 Objectifs du projet :

Cette étude a plus particulièrement pour objectif l'aménagement d'un carrefour giratoire au niveau du croisement de la route nationale N° 14 (RN14) avec la route nationale N° 60 (RN 60) au PK 60+000 et les accès aux agglomérations avoisinantes afin d'assurer la liaison et une meilleure fluidité entre les différentes artères. Les photos sur la figure I.3 représentent les différents axes à aménager.



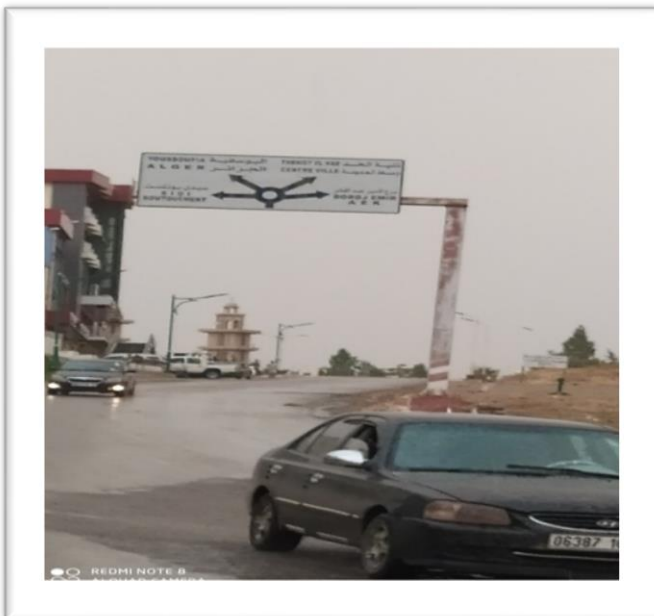
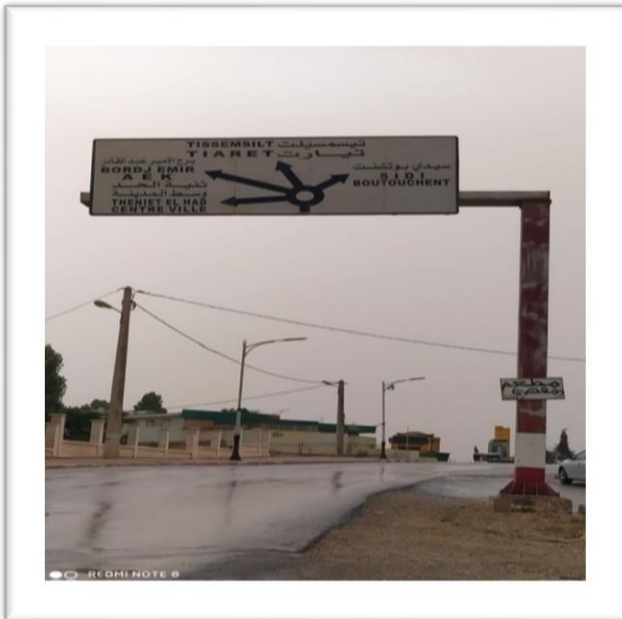


Figure I.3 : Les différents axes à aménager.

CHAPITRE II
ETUDE CINEMATIQUE

CHAPITRE II : ETUDE CINEMATIQUE

II.1 Introduction

L'étude de caractéristiques des routes ne peut être entreprise qu'après celle du comportement des véhicules.

Il y a lieu à ce titre d'étudier la façon dont se comporte le véhicule qu'il soit isolé ou groupé afin de voir son influence sur le voisin.

En outre cette analyse doit toucher les situations concrètes (accidents) et les situations expérimentées (simulateur de conduite).

Il est aussi important de faire des tests psychologiques et physiologiques sur la manière dont se comporte le conducteur pour étudier :

- Le temps de perception-réaction
- La vue : champs visuel ($\approx 10^\circ$ pour une tête immobile). vitesse angulaire d'observation (2s pour explorer 180°)
- Sensibilité aux accélérations
- Fatigue. intoxications. inattention. impatience ...

Tous ces paramètres vont contribuer à l'amélioration des conditions de circulation et de sécurité de la route.

II.2 Catégorie de la route

Selon la B40 (normes techniques d'aménagement des routes). La catégorie d'une route est définie suivant la nature des villes. Suivant les activités Socio-économiques et administratives situées sur les localités desservies par la route.

Les routes Algériennes sont classées en cinq (5) catégories fonctionnelles et sont comme suit :

- **Catégorie 1** : Liaison entre les grands centres économiques et les centres industriels lourds considérés deux à deux. et liaisons assurant le rabattement des centres d'industries de transformation vers réseau de base ci-dessus.
- **Catégorie 2** : Liaisons des pôles d'industries de transformations entre eux. Et liaisons de raccordement des pôles d'industries légères diversifiées avec le réseau précédent.
- **Catégorie 3** : Liaison des chefs-lieux de daïra et des chefs-lieux de wilaya. Non desservies par le réseau précédent. Avec le réseau de catégories 1 et 2
- **Catégorie 4** : Liaison entre tous les centres de vie qui ne sont pas reliés au réseau de catégorie 1 – 2 et 3 avec le chef-lieu de daïra. Dont ils dépendent. et avec le réseau précédent.
- **Catégorie 5** : Routes et pistes non comprises dans les catégories précédentes

II.3 Vitesse de référence :

Elle permet conventionnellement de définir les caractéristiques minimales d'aménagement des points particuliers d'une route. Qui sont seules caractéristiques géométriques les plus contraignantes pour les usages.

Le respect des conditions liées à cette vitesse permet de garantir l'homogénéité des caractéristiques d'une section de route et par le même confort et la sécurité du conducteur.

Le choix de la vitesse de référence au sein d'une catégorie est un compromis entre les deux éléments suivants:

a. Le désir :

La largeur de l'itinéraire aussi large que possible. Permettant à l'usage de circuler rapidement et dans d'excellentes conditions de confort et de sécurité.

b. Le souci

Limiter l'investissement compte tenu des ressources du pays ainsi la détermination (ou le choix) des valeurs par la vitesse de référence ne peut donc que résulter d'un calcul économique comparant les avantages apportés aux usagers et les investissements consentis.

II.4 Distance de freinage :

La distance de freinage d_0 est la longueur parcourue par un véhicule pendant l'action du freinage pour annuler sa vitesse.

Pour obtenir le freinage il faut détruire la force vive du véhicule en lui opposant un travail engendré le long d'un certain parcours. Ce parcours est précisément la distance de freinage que l'on cherche.

Soit m la masse d'un véhicule de poids P . ($P = m.g$)

Le théorème des forces vives permet d'écrire :

$$E = \frac{1}{2} MV^2 = P f d_0$$

$$\frac{1}{2} \frac{P}{g} V^2 = P f d_0 \rightarrow d_0 = \frac{V_b^2}{2gf}$$

Avec:

f : le coefficient de frottement $\Rightarrow f = 0.4$ (cas général)

V : vitesse en m/s $= \frac{V(km/h)}{3.6}$

g : accélération $= 9.81 m/s^2$

$$\rightarrow d_0 = \frac{v^2}{100}$$

Le terrain présentant certaines déclivités. on en tiendra compte pour ces cas précis. La distance de freinage sera définie comme suit :

$$\frac{1}{2} \frac{P}{g} V^2 = P f d_0 \pm P i d_0 \rightarrow d_0 = \frac{v^2}{100} \times \frac{1}{1 \pm 2.5i} \quad \text{avec } i: \text{ déclivité}$$

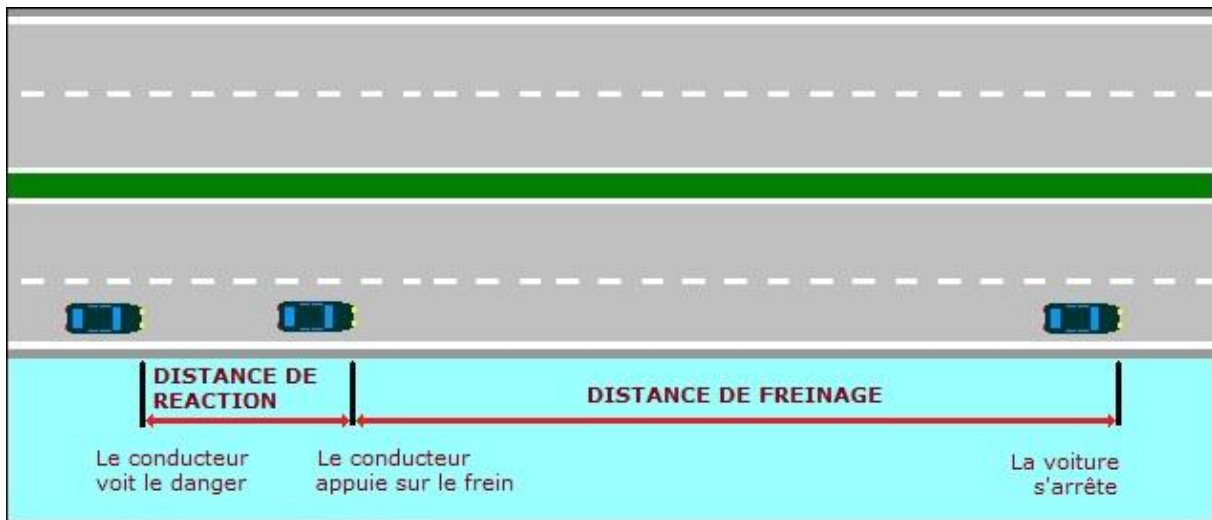


Figure II.1: Distance de freinage

II.5 Distance d'arrêt :

C'est la distance minimale parcourue par un véhicule entre le moment où l'obstacle devient visible et celui où le véhicule s'arrête ; elle comprend :

- La distance parcourue à vitesse V pendant le temps nécessaire aux conducteurs pour percevoir l'obstacle et réagir sur ses freins (temps de perception-réaction)
- Et la distance sur laquelle devrait s'exercer le freinage pour obtenir l'arrêt (distance réaction d_1).

On admet d'après des nombreuses études sur le comportement des conducteurs ont que le temps de perception et de réactions est en moyenne dans une attention concentrée de :

$t = 1.2 \text{ s}$ dans le cas d'un obstacle imprévisible

$t = 0.6 \text{ s}$ dans le cas d'un obstacle prévisible

La moyenne de réaction est de 0.9 s mais en pratique on prend toujours :

$t = 2 \text{ s}$ cas des vitesses ≤ 100 (conducteur peu concentré)

$t = 1.8 \text{ s}$ cas des vitesses > 100 (conducteur concentré)

Le mouvement étant considéré comme un mouvement uniforme ou v est la vitesse en et t le temps de perception et de réaction moyen ; la distance de réaction d_1 est définie comme suit :

$$d_1 = V \cdot t$$

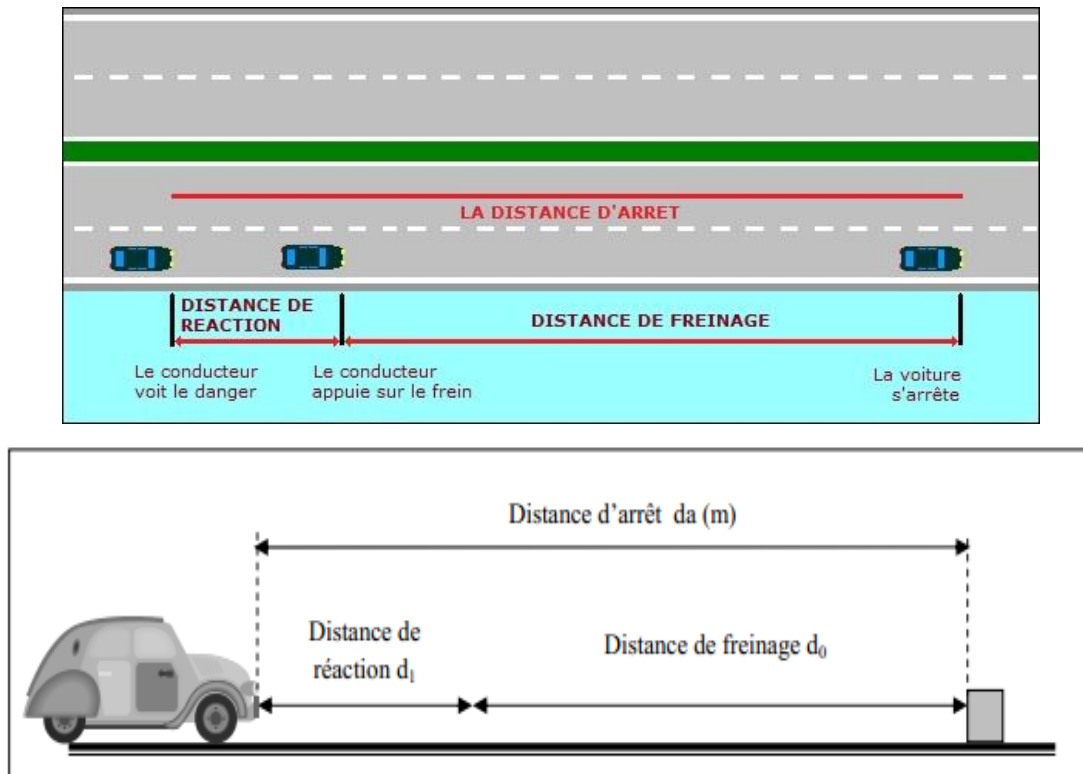


Figure II.2: Distance d'arrêt

Les valeurs des distances d'arrêt $d_a(m)$ sont données par les relation suivantes :

➤ **En alignement droit :**

$$d_a = d_1 + d_0$$

$$d_a = d_0 + 0.55V \quad \text{Pour } V \leq 100 \text{ km/h}$$

$$d_a = d_0 + 0.50V \quad \text{Pour } V > 100 \text{ km/h}$$

➤ **En courbe**

Le freinage est moins énergique dans les raccords courbes. Afin de ne pas perdre le contrôle de véhicule. la distance de freinage est majorée de 25%.

$$\text{Pour } V \leq 100 \text{ km/h et } t = 2 \text{ s} \quad d_a = 1.25d_0 + 0.55V$$

$$\text{Pour } V > 100 \text{ km/h et } t = 1.8 \text{ s} \quad d_a = 1.25d_0 + 0.50V$$

II.6 Manœuvre de dépassement :

II.6.1 Distance de visibilité dépassement :

Cette distance est la longueur parcourue par le véhicule dépassant à la vitesse V_1 pendant la durée nécessaire pour le dépassement.

En tout point du tracé, la visibilité doit être suffisante pour que le véhicule puisse voir à temps un obstacle placé sur la chaussée et qu'il puisse réaliser dans des conditions acceptables une manœuvre de dépassement.

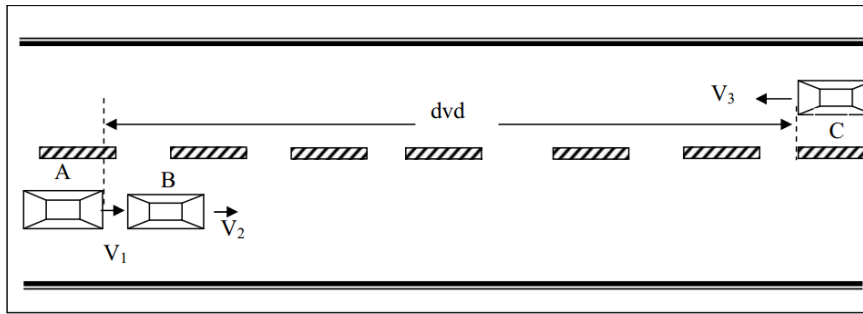


Figure II.3: Distance de visibilité de dépassement

dvd : distance de visibilité de dépassement.

II.6.2 Distance de manœuvre de dépassement

C'est la distance parcourue par le véhicule dépassant pendant la manœuvre d'accélération ainsi que le rabattement.

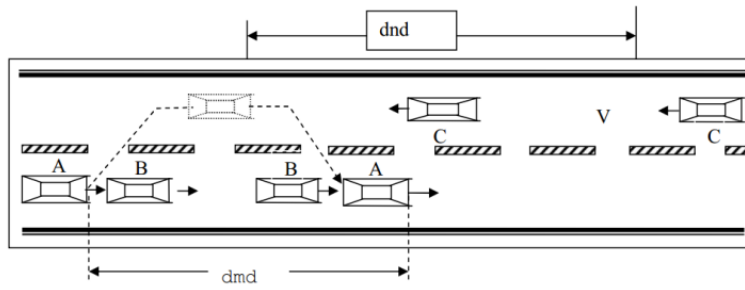


Figure II.4: Distance de manœuvre de dépassement

dmd : distance de manœuvre de dépassement.

dnd : distance normale de dépassement.

D'après le tableau ci-après. Des normes (B40). On tire les valeurs de dnd , dvd et dmd en fonction de la vitesse de référence (vitesse de base).

Tableau II.1: Valeur de dvd et dmd en fonction de la vitesse de référence

$V_r(km/h)$	40	60	80	100	120	140
Distances						
Dmd	3V	3V	3V	3V	3V	3V
	120	180	240	300	360	420
Dnd	4V	4V	4V	4V	4V	4V
	160	240	320	400	480	560
Dvd	6V	6V	6V	6V	6V	6V
	240	360	480	600	720	840

CHAPITRE III
ETUDE GEOMETRIQUE

CHAPITRE III : ETUDE GEOMETRIQUE

III.1 Introduction

Le carrefour giratoire est le carrefour plan qui offre le meilleur niveau de sécurité. Toutefois, cette performance peut être dégradée si certaines précautions ne sont pas prises tant au niveau de la conception générale (le choix de la dimension et de la position du giratoire, le soin apporté aux conditions de lisibilité et de visibilité, le tracé des différentes branches, le dessin des différents éléments qui constituent l'aménagement, etc.). Que de la réalisation de détail (l'aménagement de l'îlot central, le choix et le positionnement de la signalisation, etc.), figure III.1.

De ce point de vue, ce type d'aménagement (carrefour giratoire) se prête particulièrement bien aux conditions de trafic du milieu périurbain (il n'y a plus d'itinéraire prioritaire ou principal, on considère que les trafics sur les différents axes sont du même ordre de grandeur).

De même, il constitue une solution séduisante du fait de ses indéniables qualités en matière de sécurité et d'écoulement du trafic (heures de pointes et trafic saisonnier). Et de son aptitude à souligner le passage d'une route de rase campagne à une route urbaine (carrefour en entrée d'agglomération).

La surface de terrain neutralisée par l'aménagement est en légère augmentation par rapport à celle déjà consommée. Ceci est due principalement à l'amélioration des caractéristiques géométriques des axes existants (rayons, largeur de l'anneau, largeur des voies d'entrée et sortie du giratoire et positionnement des branches -respect des inters distances-) pour qu'ils répondent aux normes.

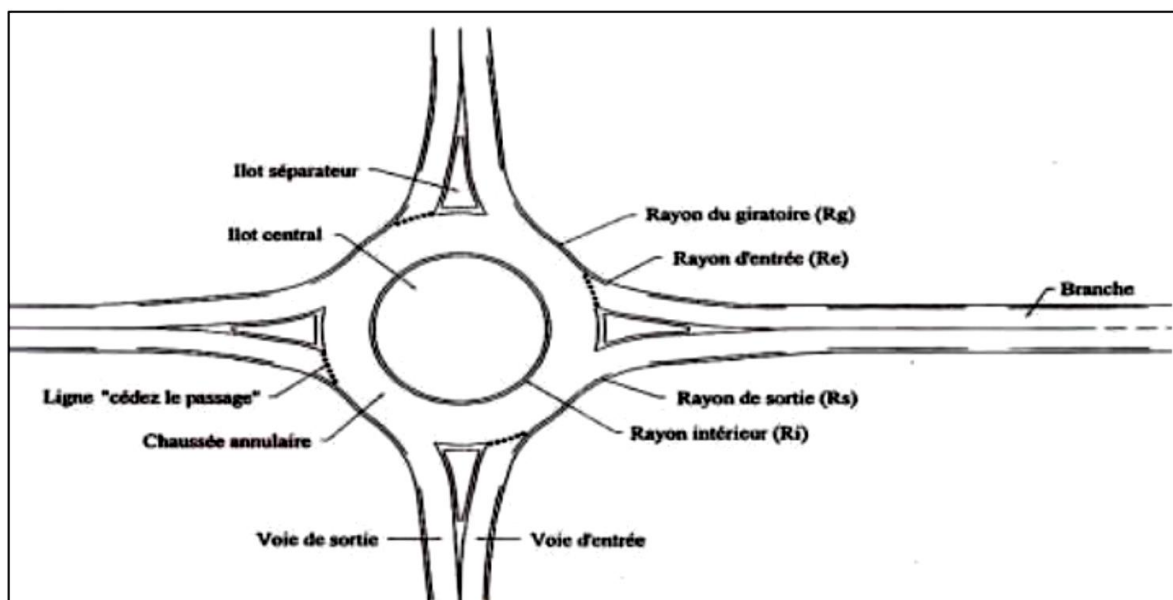


Figure III.1 : Les différents composants d'un carrefour giratoire

III.2 Principes d'aménagement :

L'aménagement d'un giratoire appelle les recommandations particulières suivantes :

- Préférer un aménagement simple.
- Exclure tout obstacle agressif.

- Donner à l'usager une bonne perception d'approche.
- Introduire une certaine contrainte de trajectoire.
- Vérifier que la capacité de l'aménagement est suffisante.
- Eviter de surdimensionner les composants de l'aménagement

III.3 Conditions d'implantation

a. Perception et lisibilité :

L'aménagement doit rompre toute perspective trop linéaire du tracer de route. et ceci dès la création de l'aménagement. L'écran formé par le carrefour et le traitement paysager dont il fait l'objet doit fonctionner de jour comme de nuit.

Par ailleurs. le panneau de signalisation directionnelle. Est un élément de la plus grande importance dans le processus d'identification du carrefour. il doit être parfaitement visible. Placé à au moins 250 mètre de l'entrée du giratoire sur les routes bidirectionnelles. Et à au moins 350 mètre sur les routes à 2x2 voies.

Les éléments de giratoire (ilot d'entrée de la branche considérée. et ilot central) être visibles à cent cinquante mètres suivant les conditions classiques prises en compte pour le calcul de visibilité sur obstacle (oeil placé à un mètre de hauteur et à 2 mètres du bord droit de la chaussée. obstacle de 35cm de hauteur).

La géométrie du giratoire doit être lisible. Après avoir identifié la présence d'un giratoire. L'usager doit reconnaître rapidement les différents éléments qui le constituent : l'ilot central, l'ilot séparateur de l'entrée, les bordures extérieures, la chaussée annulaire, les autres voies d'entrée et les branches de sortie.

Certains points de la géométrie du giratoire ne favorisent pas la lisibilité , tels que :

- Une position du carrefour en sortie de courbe.
- Des branches non parfaitement centrées sur l'axe de l'ilot central.
- Un divers de la chaussée annulaire orienté vers l'intérieurs du giratoire.
- Un ilot central de forme non circulaire.
- Une largeur d'anneau irrégulière.
- Des approches traitées en courbes et contre courbe.
- La présence de voies directes de tourne à droite.
- L'absence d'éclairage du giratoire lorsque le carrefour se situé à proximité d'une zone éclairée ou en continuité d'une voie éclairée.

b. Visibilité :

Les conducteurs qui abordent un carrefour giratoire doivent apercevoir les véhicules prioritaires suffisamment tôt pour leur céder le passage et éventuellement s'arrêter. Un grand triangle de visibilité n'est toutefois pas nécessaire. la vision complète sur le quart gauche de l'anneau à 15 m (environ) de l'entrée. S'avère suffisante.

En outre, il est important que l'îlot central ne comporte pas d'obstacle à la vue (plantation haute) à moins de 2 m de sa bordure périphérique (ou. en l'absence de bordure. 2.50 m du marquage de rive ceignant l'îlot central).

c. Disposition des branches :

La position de l'îlot central est optimale lorsque tous les axes des branches passent par le centre du giratoire. Comme il n'est pas toujours possible d'obtenir cette configuration. On centre en priorité l'îlot sur l'axe principal, puis autant que possible sur l'axe des voies secondaires. S'il est toujours souhaitable que les axes des voies secondaires passent par le centre de l'îlot. On peut admettre une légère excentration à gauche. Mais il faut toujours éviter que la direction de la voie secondaire induise une entrée trop tangentielle. figure III.2.

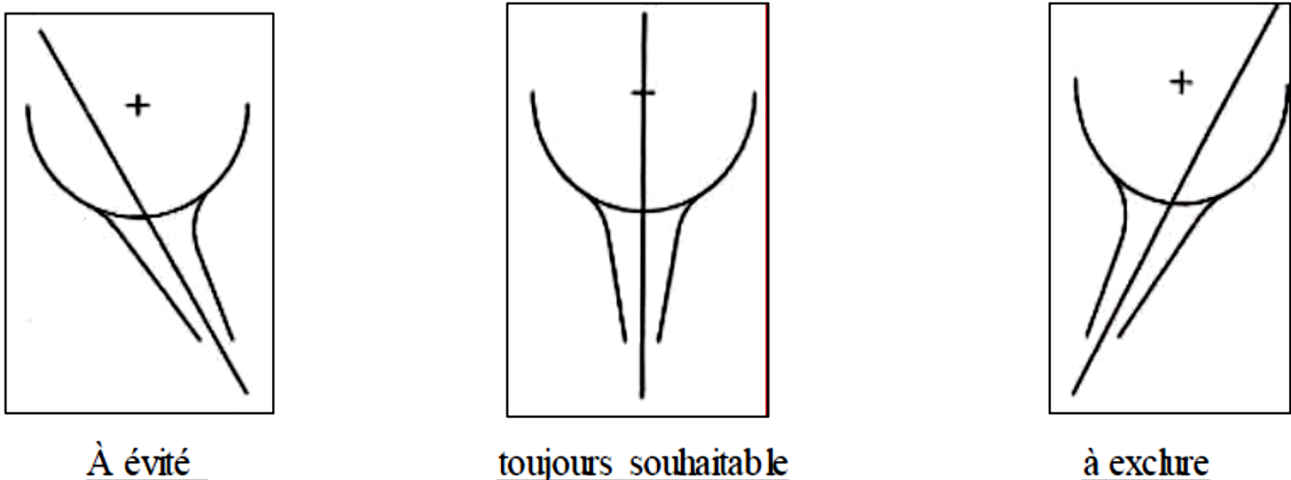


Figure III.2 : Disposition des branches

d. Déflexion :

La déflexion des trajectoires à travers un carrefour giratoire (trajectoire intéressant deux branches opposées ou adjacentes du giratoire) est un facteur important pour la sécurité de l'aménagement. En effet, les caractéristiques géométriques ne doivent pas permettre que les trajectoires les plus tendues puissent être confortablement négociées à des vitesses nettement supérieures à 50 km/h.

La déflexion d'une trajectoire est le rayon de l'arc de cercle qui passe à 1.50 m de la bordure de l'îlot central et à 2.00 m des bordures des voies d'entrée et de sortie. Ce rayon doit être inférieur à 100 m. figure III.3.

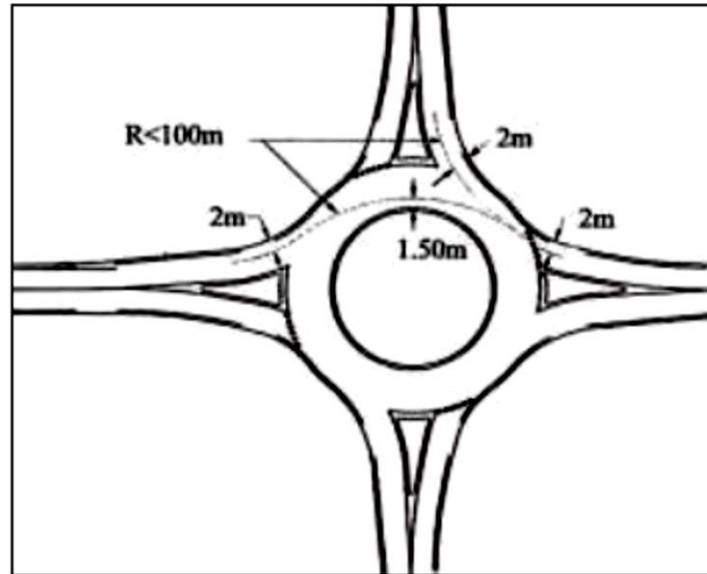


Figure III.3 : Déflexion des trajectoires

e. Pentes :

Sur une route présentant une déclivité inférieure à 3% l'implantation d'un giratoire ne pose généralement pas de problème.

Entre 3% et 6% certaines dispositions peuvent s'avérer défavorables à la sécurité. En particulier en diminuant la stabilité des poids lourds (dévers trop marqué. vitesse d'entrée élevée. etc.).

Pour les pentes supérieures à 6%, on considère généralement que ce type d'aménagement peut poser des problèmes importants. Cependant, dans les mêmes conditions, un autre type de carrefour plan ne fonctionne souvent pas mieux et présente un moindre niveau de sécurité. On ne peut donc exclure a priori d'utiliser le giratoire sur des pentes à 6% ou plus. En aménagement de routes existantes. Pour une infrastructure neuve renoncer dans ce cas au giratoire ne doit pas conduire à admettre un autre type de carrefour, mais à supprimer ou déplacer le carrefour, ou à modifier le profil en long.

Dans tous les cas de figure, les zones de dévers extérieur pour l'anneau ou les zones de dévers normal pour les branches d'entrée et de sortie, ne doivent en aucun point dépasser 3% de pente transversale y compris dans les zones de raccordement des surfaces gauches. Pour les giratoires dont l'assiette est inclinée, aucune pente ne doit être ajoutée à la pente transversale normale de l'anneau (1.5 à 2%).

f. Ilot central :

L'ilot central est circulaire. Plusieurs études de sécurité ont montré un taux d'accédants anormalement élevé sur les giratoires de formes non circulaires.

Il n'y a pas de valeur maximale recommandable pour le rayon de l'ilot central, mais il est techniquement inutile de prévoir trop grand car ceci n'apporterait rien du point de vue de fonctionnement du carrefour.

L'ilot central comporte toujours une partie dite infranchissable d'un rayon minimum de 3.5m, et pour les giratoires dont le rayon (R_g) est inférieur ou égal à quinze mètres, une bande franchissable de 1.5m à 2m de largeur.

g. Chaussée annulaire :

La chaussée annulaire ne doit pas être considérée comme une chaussée unidirectionnelle à deux ou trois voies séparées par un marquage qui en assure l'affectation, mais comme une voie unique suffisamment large pour permettre la giration aisée des véhicules poids lourds, entre autres.

La chaussée annulaire est donc simplement délimitée à l'intérieure par une ligne continue (sauf au droit des voies d'entrée et de sortie). En revanche le marquage axial est inutile et déconseillé pour les largeurs d'anneau inférieures à neuf mètres.

La largeur de l'anneau dépend du rayon et du nombre de voies de l'entrée la plus large.

Cette largeur doit être uniforme (aucune sur largeur de la chaussée entre deux branches ne peut être admise). Elle est d'au moins 20% supérieure à la voie d'entrée la plus large. avec un minimum de six mètres (7 ou 8m pour les giratoires les plus petits fréquentés par des véhicules de type semi-remorques).

La largeur de l'anneau ne doit pas dépasser neuf mètres même dans le cas d'entrées à deux voies.

La chaussée annulaire présente un dévers de 1 à 2%.

La pente de la chaussée annulaire est dirigée vers l'extérieur du carrefour pour les trois raisons évoquées ci-dessous. Figure III.4:

- L'amélioration de la perception de la chaussée annulaire.
- L'absence de rupture de pentes sur les voies d'entrée et de sortie.
- La facilité dans la gestion de l'écoulement des eaux de surface.

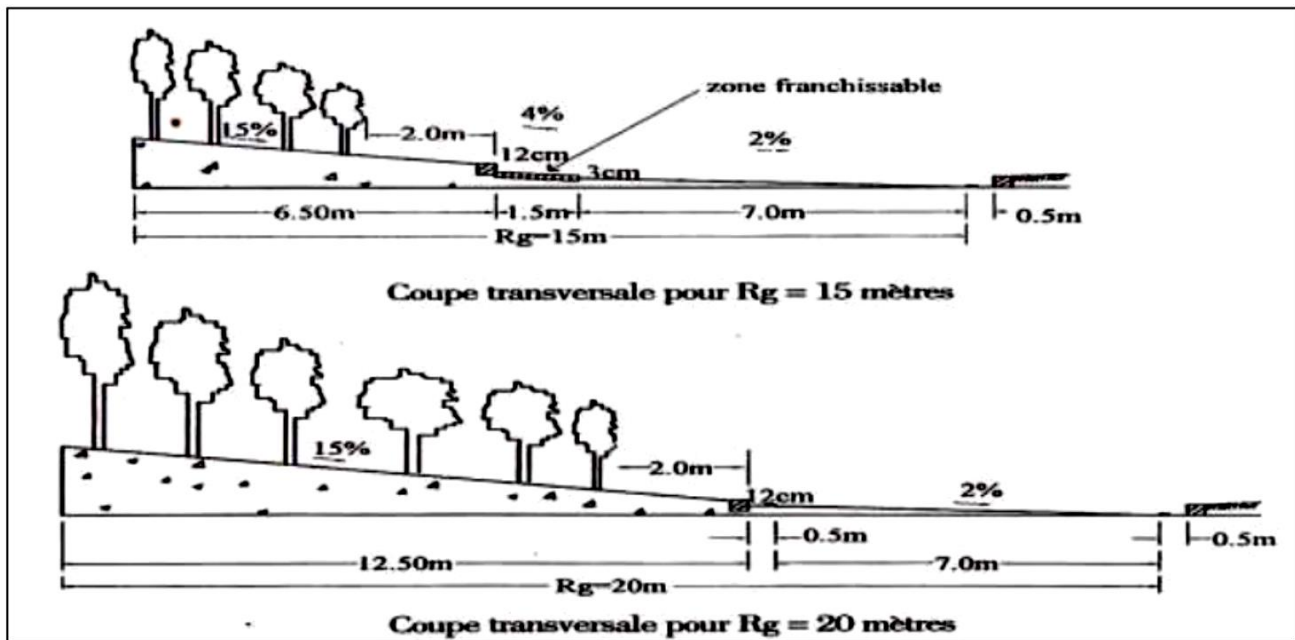


Figure III.4 : Coupe transversale pour $R_g = 20$ m

h. Entrées :

Les entrées sont normalement à une seule voie, sauf lorsque la capacité calculée pour la mise service rend nécessaire la création d'entrées à deux voies. Si l'étude de la capacité conduit à la nécessité de créer plus de deux voies sur une entrée. On peut remettre en cause le choix du giratoire pour résoudre le problème que posent les échanges entre les voies concernées.

- Pour les entrées à une voie: $le = 4$ m entre marquages (minimum 2.2 mètres pour les entrées très Secondaires)
- Pour les entrées à deux voies : $le = 7$ m entre marquages (6mètre si le trafic de véhicules de poids-lourd est faible)

Sur les routes à 2 x 2 voies, il est toujours recommandé de réduire le profil à une voie en amont du giratoire (par un rabattement de la voie rapide sur la voie lente). Toutefois, si les trafics le justifient, la seconde voie peut être rétablie à une distance de 40 m environ de l'anneau. Si le niveau de trafic entrant sur le giratoire risque de dépasser la capacité d'une voie en section courante. On vérifie alors que la capacité du carrefour lui-même est suffisante dans le cas contraire. Le choix même du type d'aménagement est à remettre en cause. Figure III.5.

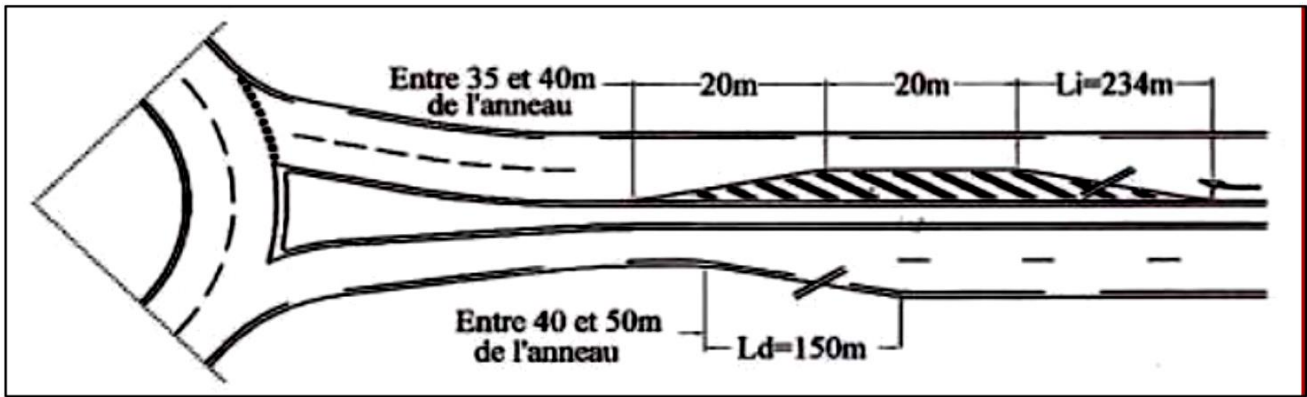


Figure III.5 : Entrée du carrefour giratoire

i. Sorties :

Les sorties sont toujours aménagées à une seule voie, sauf l'un ou l'autre des deux cas suivants, figure III.6 :

- Le trafic sortant QJ est supérieur à 1 200 uvp/h
- Le trafic sortant QJ est supérieur à 900 uvp/h. et à 3 fois le trafic tournant (Qt)

La largeur des sorties est de 4.00 à 5.00m pour 1 voie; elle est ramenée rapidement à la largeur de la demi-chaussée en section courante (3.5m le plus souvent).

La largeur des sorties à deux voies est normalement de 7 mètres.

Le rayon des sorties (R_s) doit être supérieur au rayon intérieur du giratoire (R_i). Avec un minimum de 15 m de 30m, des situations particulières peuvent justifier un dépassement de ces limites.

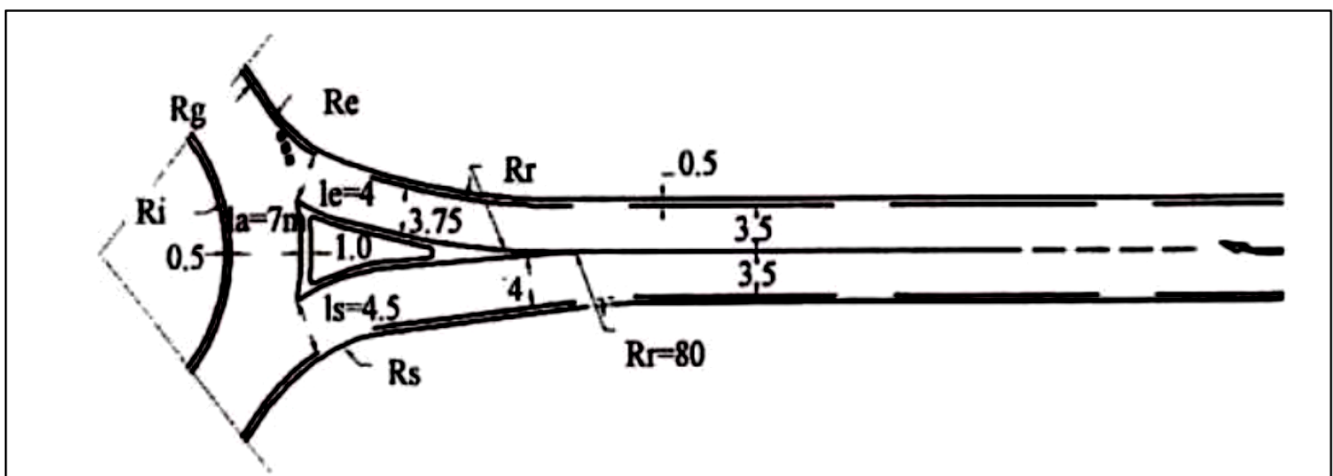


Figure III.6 : Sortie du carrefour giratoire

j. Ilots séparateurs :

La figure III.7 montre les dimensions géométriques de l'îlot séparateur en fonction du rayon du giratoire

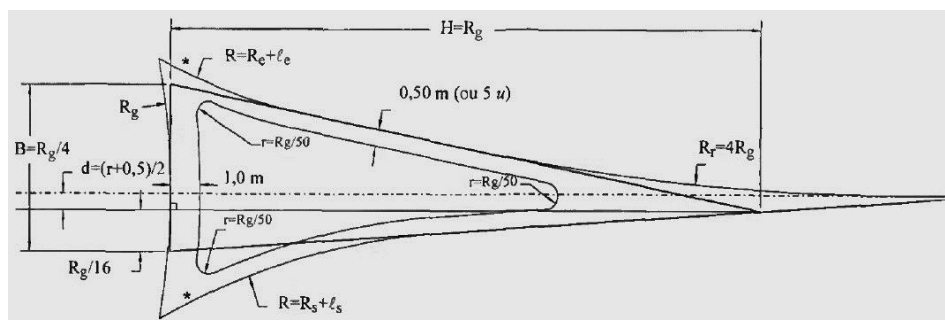


Figure III.7 : Dimensions de l'îlot séparateur

Le tableau III.1 récapitule les différents paramètres de constructions donnés aux paragraphes précédents, avec les valeurs moyennes pour des rayons de giratoire (R_g) «standards»

Tableau III.1 : synoptique des caractéristiques géométrique d'un giratoire

	Nota.	Paramétrage	Valeurs courantes (en m)				
			$R_g = 12$	$R_g = 15$	$R_g = 20$	$R_g = 25$	$R_g = 30$
Rayon du giratoire	R_g	$12 \text{ m} \leq R_g \leq 25 \text{ m}$	$R_g = 12$	$R_g = 15$	$R_g = 20$	$R_g = 25$	$R_g = 30$
Largeur de l'anneau	La	$6 \text{ m} \leq La \leq 9 \text{ m}$	7.00	7.00	7.00	8.00	8.00
Sur-largeur franchissable	sLf	1.5 m si $R \leq 15 \text{ m}$	1.50	1.50			
Rayon intérieur	Ri	$R_g - La - sLf$	3.50	6.50	13.00	18.00	22.00
Rayon d'entrée	Re	$10 \text{ m} \leq R_g \leq 15 \text{ m}$ et $\leq R_g$	12.00	15.00	15.00	15.00	15.00
Largeur de la voie entrante	Le	$Le = 4 \text{ m}$	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Rayon de sortie	Rs	$15 \text{ m} \leq Rs \leq 30 \text{ m}$ et $> R$	15.00	20.00	20.00	20.00	20.00
Largeur de la voie sortante	Ls	$4 \text{ m} \leq Ls \leq 5 \text{ m}$	4.00	4.00	4.50	5.00	5.00
Rayon de raccordement	Rr	$Rr = 4 R_g$	48.00	60.00	80.00	100.00	100.00

Remarque : le tracé en plan, le profil en long et les profils en travers des différentes branches du carrefour giratoires seront conforme à la réglementation en vigueur.

III.4 Conception du carrefour giratoire à l'aide du logiciel Covadis :

Les étapes à suivre dans La conception du carrefour giratoire à l'aide du logiciel Covadis sont :

- Covadis VRD → Conception giratoire → Création giratoire, figure III.8
- Création de l'lot central et les différentes branches, figure III.9
- Habillage et cotations du carrefour giratoire, figure III.10 et figure III.11

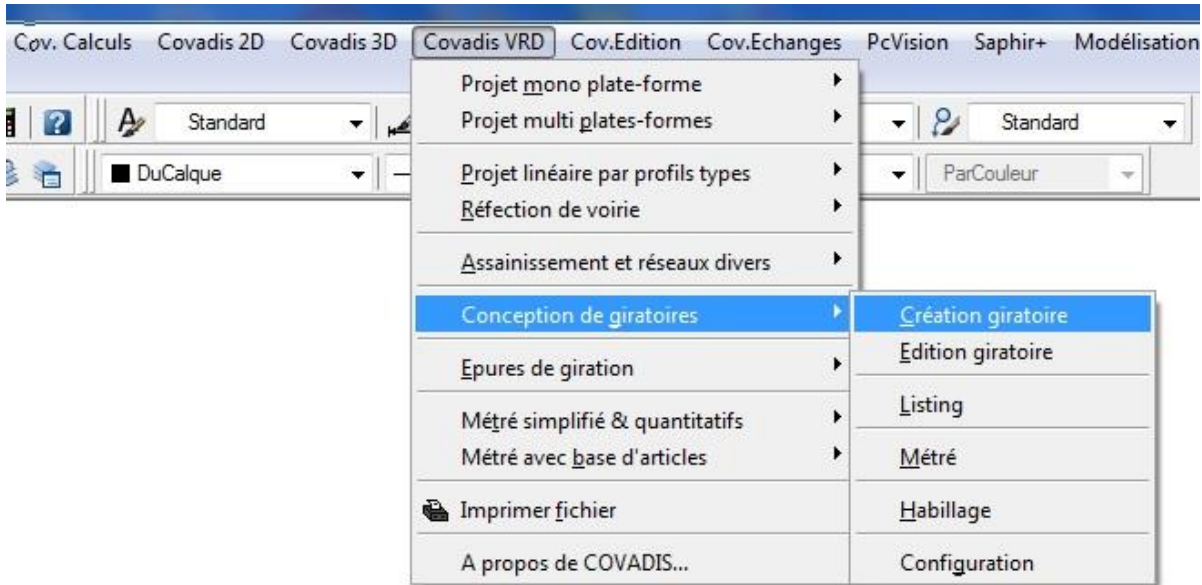


Figure III.8 : Création giratoire

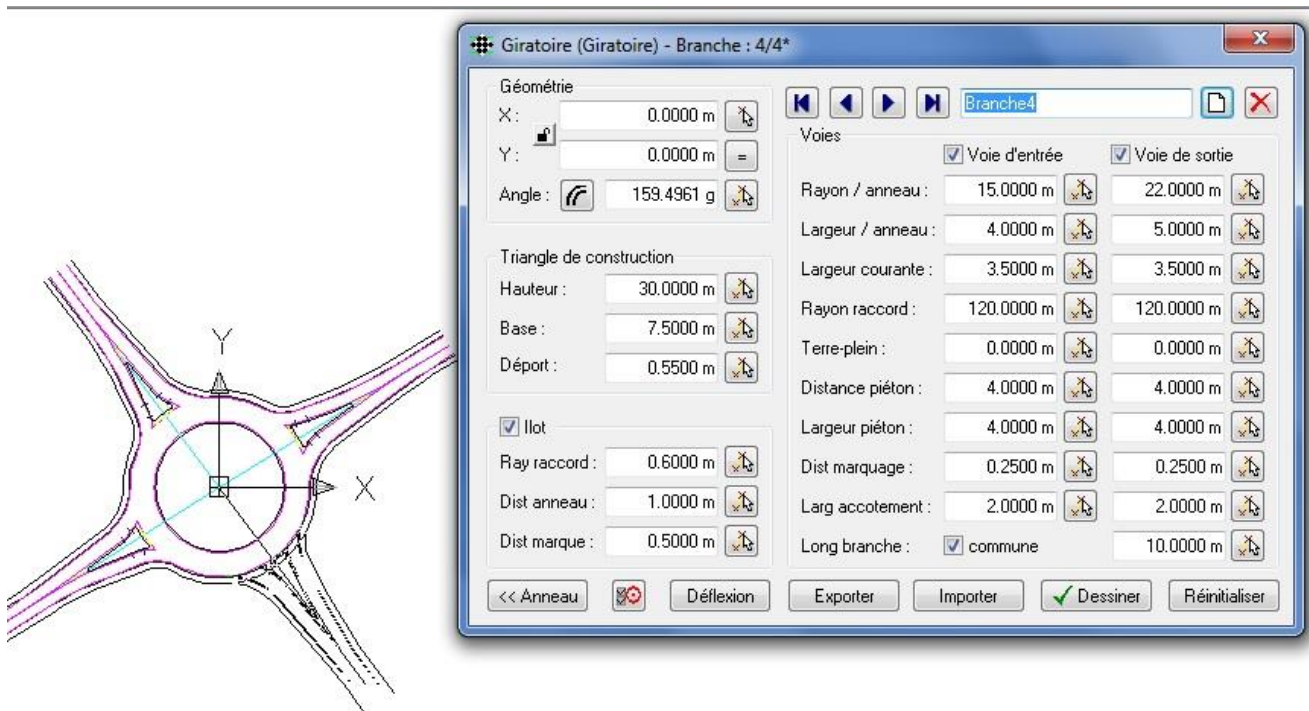


Figure III.9 : Création de l'lot central et les différentes branches

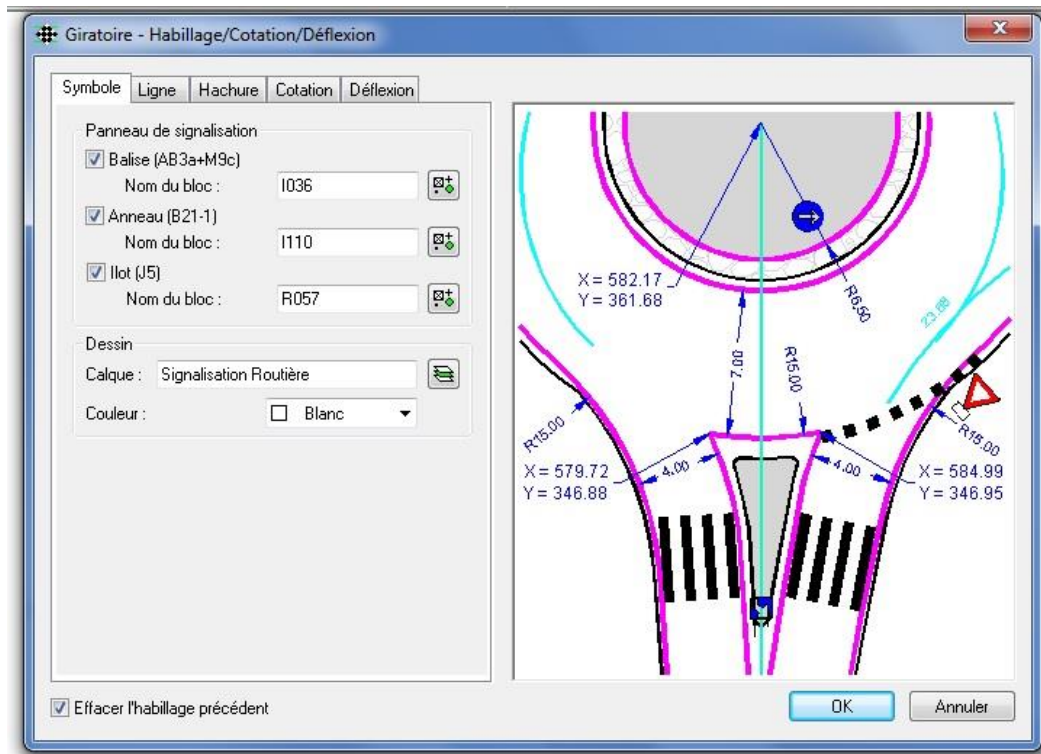


Figure III.10 : Habillage et cotations du carrefour giratoire

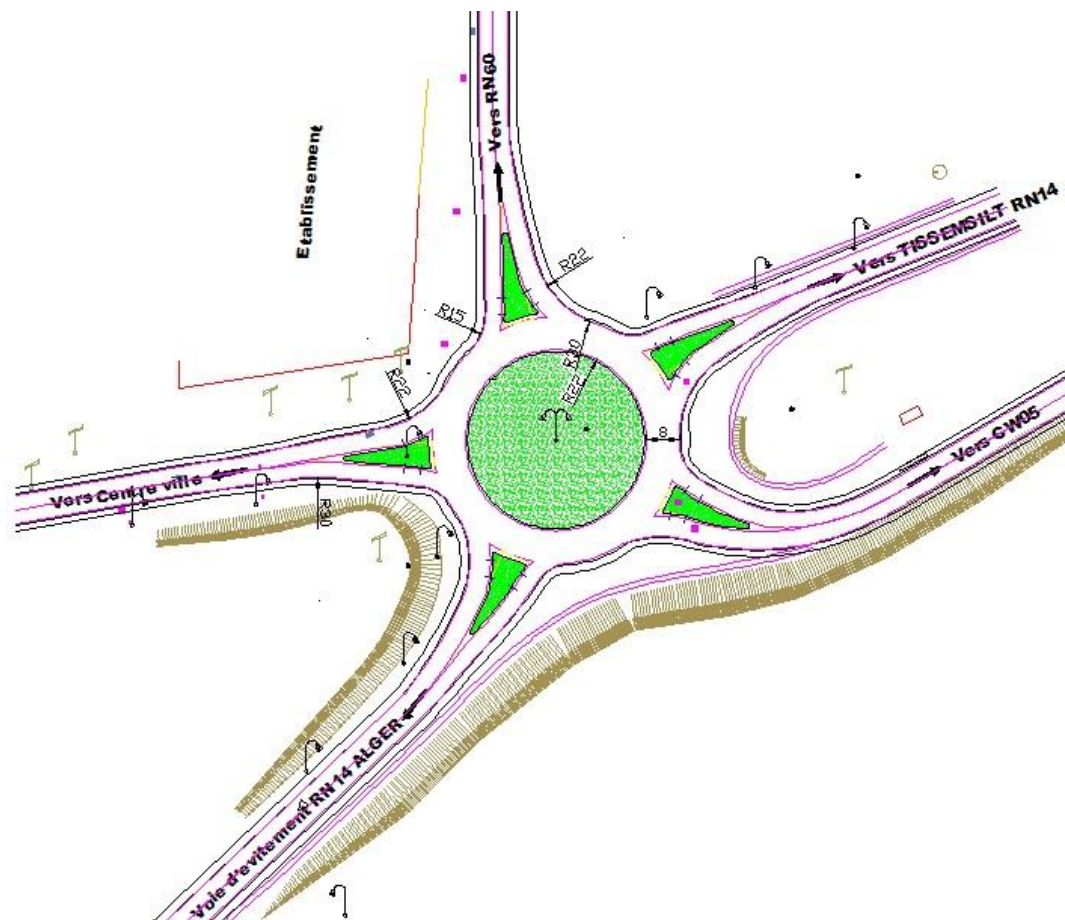


Figure III.11 : Conception géométrique du carrefour giratoire à l'aide de Covadis

CHAPITRE IV
DIMENSIONNEMENT DU
CORPS DE CHAUSSEE

CHAPITRE IV : DIMENSIONNEMENT DU CORPS DE CHAUSSEE

IV.1. Introduction :

De tout temps. L'objet du dimensionnement d'une chaussée a été de déterminer la nature et l'épaisseur des couches qui la constituent afin qu'elle puisse résister aux agressions multiples (entre autre passage répétitif des véhicules) auxquelles elle sera soumise pendant sa « durée de vie ». C'est pourquoi l'évolution de la chaussée a toujours été liée étroitement à celle des moyens de transport routier.

La qualité de la construction des chaussées joue à ce titre un rôle primordial, celle-ci passe d'abord par une bonne reconnaissance du sol support et un choix judicieux des matériaux à utiliser. il est ensuite indispensable que la mise en œuvre de ces matériaux soit réalisée conformément aux exigences arrêtées.

IV.2. Les différents types de chaussées :

On distingue trois types de chaussées selon la composition de matériaux utilisés:

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

Pour notre étude. On a adopté la structure de type souple car c'est le type la plus utilisé pour assurer les meilleures qualités mécaniques possibles. Les différentes couches qu'elle compose sont :

- Couche de surface
- Couche de base
- Couche de fondation
- Couche de forme

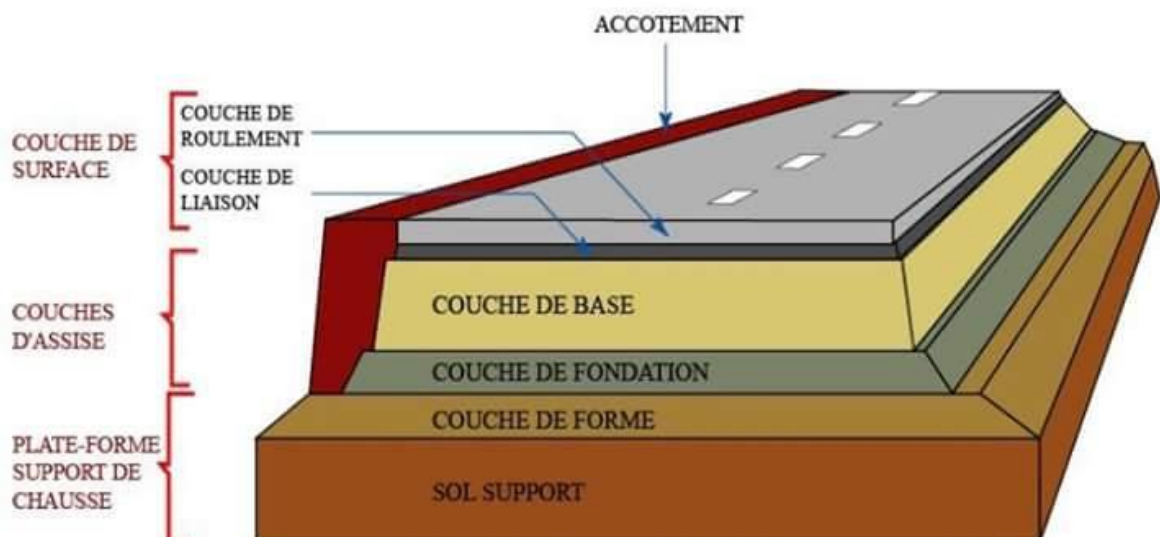


Figure IV. 1: Coupe type d'une chaussée souple

IV.2.4. Le rôle des différentes couches d'une chaussée souple :

IV.2.4.1. Couche de surface :

C'est la dernière couche de la chaussée en partant du bas vers le haut et qui est en contact direct avec les pneumatiques. Elle a pour rôle :

- D'encaisser les efforts de cisaillement provoqués par la circulation et de transmettre les charges verticales à la base.
- D'imperméabiliser la surface de chaussée.

Elle comporte deux parties : une couche de roulement et une couche de liaison.

IV.2.4.2. Couche de base :

Elle joue un rôle essentiel. Elle résiste aux déformations permanentes sous l'effet du trafic. elle reprend les efforts verticaux et repartie les contraintes normales qui en résultent sur les couches sous-jacentes.

Pour cela, les granulats sélectionnés et la qualité du liant (bitume) utilisé doivent être suffisamment durs pour résister à l'écrasement pour donner une couche de base rigide stable et uniforme.

IV.2.4.3. Couche de fondation :

En complément des matériaux non traités, elle substitue en partie le rôle du sol support, en permettant l'homogénéisation des contraintes transmises par le trafic, assure une bonne portance du sol support et reprend une partie des charges supérieures. (Les couches de fondation et de base constituent le corps de chaussée ou assise).

IV.2.4.4. Couche de forme :

Elle est prévue pour répondre à certains objectifs à court terme qui sont pour :

- Un Sol rocheux : joue un rôle de nivellement afin d'aplanir la surface.
- Un Sol peu portant :(argileux à teneur en eau élevée). elle assure une portance suffisante à court terme permettant aux engins de chantiers de circuler librement.

IV.3. Méthodes de dimensionnement des chaussées :

La réalisation des différents types de chaussées passe d'abord par un dimensionnement adéquat. Il faut commencer par l'étude du sol pour déterminer l'épaisseur du corps de chaussée. On distingue deux grandes familles à savoir

- Les méthodes empiriques qui établissent des relations entre la durée de vie et les propriétés mécaniques des matériaux.
- L'approche théorique ou rationnelle qui établit un modèle représentant le mieux possible le comportement mécanique du corps de chaussée basée sur la rhéologie du matériau.

Pour cela on va s'intéresser aux méthodes empiriques les plus utilisées qui sont basées sur :

- La détermination de l'indice portant de sol.

- Appréciation de trafic composite.
- Utilisation des abaques ou des formules pour déterminer l'épaisseur de la chaussée.

Les méthodes appartenant à la famille sont :

- ❖ Méthode C.B.R.
- ❖ Méthode de L'ASPHALTE IN-SITUE.
- ❖ Méthode du CATALOGUE DES STRUCTURES.
- ❖ Méthode L.C.P.C.
- ❖ Méthode A.A.S.H.O.

IV.3.1. Méthode A.A.S.H.O :

Cette méthode empirique est basée sur des observations du comportement, sous trafic des chaussées réelles ou expérimentales. Chaque section reçoit l'application d'environ un million des charges roulantes qui permet de préciser les différents facteurs :

- ✓ L'état de la chaussée et l'évolution de son comportement dans le temps.
- ✓ L'équivalence entre les différentes couches de matériaux.
- ✓ L'équivalence entre les différents types de charge par essai.

IV.3.2. Méthode asphalte in-situ :

Elle se base sur les résultats obtenus des essais A.A.S.H.O. elle prend en considération le trafic composite par échelle de facteurs d'équivalence et utilise un indice de structure qui est déterminé à partir de l'abaque de l'asphalte in situ.

IV.3.3. Méthode L.C.P.C (laboratoire de contrôle des ponts et chaussées) :

Cette méthode est dérivée des essais A.A.S.H.O. elle est basée sur la détermination du trafic équivalent donné par l'expression :

$$T_{eq} = [TJMA_0 * a * [(1+Z)^n - 1] * 0.75 * P * 365] / [(1+Z) - 1]$$

T_{eq} = trafic équivalent par essieu de 13t.

$TJMA_0$ = trafic à la mise en service de la route.

a = coefficient qui dépend du nombre de voies.

Z = taux d'accroissement annuel.

n = durée de vie de la route.

p = pourcentage de poids lourds.

Une fois la valeur du trafic équivalent est déterminée, on cherche la valeur de l'épaisseur équivalente e (en fonction de T_{eq} . ICBR) à partir de l'abaque L.C.P.C.

L'abaque L.C.P.C est découpé en un certain nombre de zones pour lesquelles. il est recommandé en fonction de la nature et la qualité de la couche de base.

IV.3.4. Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP):

Un manuel pratique de dimensionnement d'une utilisation facile a été conçu pour faciliter la tâche à l'ingénieur routier. Il est caractérisé par des hypothèses de base sur les paramètres caractéristiques : (la stratégie de dimensionnement. niveau de service. trafic. caractéristiques du sol. climat. matériaux).

Matériaux : traités au bitume (GB. BB), non traités.

Trafic : classé selon le nombre de PL/j/sens à l'année de mise en service.

Portance du sol support (Si) : selon l'indice CBR (voir tableau)

Climat : l'Algérie est divisée en trois zones (humide. semi-aride. aride)

Tableau IV. 1: Classe du sol support

Portance	CBR
S_4	<5
S_3	5-10
S_2	10-25
S_1	25-40
S_0	>40

IV.3.5. Méthode CBR: (Californian- Bearing- Ratio):

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

L'épaisseur équivalente de la chaussée est obtenue par la formule CBR. Cette méthode considère que la chaussée est constituée d'un même matériau. Donc l'épaisseur obtenue par cette méthode est celle d'une chaussée entièrement réalisée en grave propre (grave de référence de coefficient d'équivalence égale à l'unité).

La détermination des épaisseurs des différentes couches d'une chaussée en matériaux divers est obtenue en utilisant les coefficients d'équivalence (tableau VI.2) qui permet de convertir l'épaisseur équivalente calculée en une épaisseur réelle constituée de plusieurs matériaux.

D'où :

$$E_{eq} = a_1 e_1 + a_2 e_2 + a_3 e_3$$

- e_1 : Épaisseur réelle de la couche de roulement.
- e_2 : Épaisseur réelle de la couche de base.

- e_3 : Épaisseur réelle de la couche de fondation.
- $a_1 ; a_2 ; a_3$: coefficients d'équivalence respectivement des matériaux des couches $e_1 ; e_2 ; e_3$.

Pour déterminer la structure définitive on fixe les épaisseurs e_1 , e_2 , et on calcule l'épaisseur e_3 .

Tableau IV. 2: Coefficient d'équivalence des matériaux

Matériaux utilisés	Coefficient d'équivalence
Béton bitumineux ou enrobe dense	2.00
Grave ciment - grave laitier	1.50
Grave bitume	1.50 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

IV.4. Caractéristiques du sol support

D'après les rapports géotechniques, nous avons un inde CBR= 10 (notre sol est moyen) la portance du sol support est de S2 (tableau). Comme notre route ne sera pas soumise à un trafic important nous pouvons considérer que notre sol support présente de bonne caractéristique et il n'y aura pas lieu de prévoir une couche de forme.

IV.5. Application au projet :

IV.5.1. Choix de la méthode de dimensionnement :

D'une façon générale le trafic circulant sur la voie à construire et le sol sur lequel cette voie sera implantée sont des paramètres prépondérants pour dimensionner une chaussée routière.

Cependant il n'existe pas des méthodes universellement acceptées pour le calcul des différentes épaisseurs des chaussées c'est pourquoi lors du choix de la méthode à appliquer il faudra tenir compte que la qualité réelle de la chaussée dépend :

- De la disposition constructive adaptée à la chaussée. de bonne condition de drainage de la plate-forme dans les zones basses.

- De la qualité des matériaux mise en place.
- soin apporté à l'élaboration et à la mise en œuvre des matériaux.

Parmi les différentes méthodes citées ci-dessus les plus répandues en Algérie sont la méthode CBR celle du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP).

Etant donné que c'est la maîtrise de la méthode qui nous intéresse le plus. Nous avons choisi la méthode CBR.

IV.5.2. Méthode CBR :

Cette méthode consiste à déterminer l'épaisseur équivalente du corps de chaussée par la formule suivante. et ensuite à déterminer les épaisseurs des différentes couches :

$$E_{eq} = \frac{100 + 150\sqrt{P}}{I_{CBR} + 5}$$

Avec.

E: épaisseur équivalente (cm)

I_{CBR} : Indice CBR (sol support)

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

Compte tenu de l'absence d'une étude géotechnique on se propose un indice CBR =5 (le cas le plus défavorable)

On a.

$$e = \frac{100 + 150\sqrt{6.5}}{5 + 5}$$

Ce qui donne $e = 48.24$ cm soit $e = 54$ cm

Pour déterminer les épaisseurs des différentes couches on utilise la formule suivante :

$$E_{eq} = a_1 e_1 + a_2 e_2 + a_3 e_3$$

Tableau IV. 3: épaisseurs des couches.

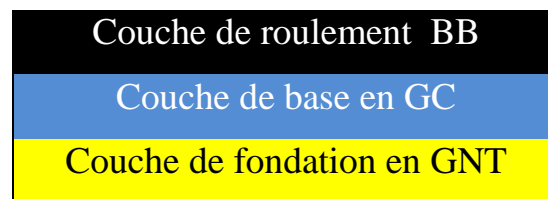
Couches	Epaisseurs équivalentes (cm)	Coefficients d'équivalences	Epaisseurs réelles (cm)
Béton bitumineux (B.B)	14	2	7
Grave concassée (GC)	15	1	15
Grave non traitée(G.N.T)	25	1	25
Total	54		47

EPAISSEUR EQUIVALENTE**EPAISSEUR REELLE**

14 cm

15 cm

25 cm



e =7 cm

e = 15 cm

e = 25 cm

Figure IV. 2 : Couches de corps de la chaussée

CHAPITR V
CUBATURES DES
TERRASSEMENT ET
IMPLANTATIONS DES AXES

CHAPITRE V : CUBATURE DES TERRASSEMENT ET IMPLANTATION

V.1. Introduction :

D'une manière générale on appelle travaux de terrassements toutes les opérations qui consistent à transformer la configuration du terrain naturel. Soit en y apportant des terres, soit en le fouillant.

Lorsqu'on apporte la terre on réalise des remblais. Lorsqu'on le fouille on réalise des déblais.

Pour une construction de notre route nous aurons à réaliser des déblais et des remblais.

Le volume de déblais et de remblais sont appelés cubatures de terrassements.

Les cubatures de terrassement sont nécessaires pour l'estimation du coût de terrassement. pour choisir entre plusieurs variantes la moins chère

- ✓ Si l'on doit surélever le terrain. il faut apporter des terres qu'on appelle : Remblais.
 - ✓ Si l'on doit abaissez le niveau du terrain. il faut enlever des terres qu'on appelle : Déblais
- Pour atteindre l'économie maximale du point de vue du coût des terrassements il faut bien :
- ✓ Mettre en œuvre le minimum de matériaux.
 - ✓ Equilibrer les mouvements des terres (déblais- remblais).
 - ✓ Minimiser la distance de transport.

La finalisation d'un projet de route passe nécessairement par une optimisation du profil en long permettant d'atteindre ces objectifs.

V.2. Définition :

On appelle Cubature tout calcul de volume (déblais-remblais) à déplacer pour respecter les profils en long et travers fixés auparavant et établir ainsi le métré des travaux.

Comme notre déblai est réutilisable. on cherche un équilibre entre les volumes déblais remblais. Si on recherche une exactitude des résultats; le calcul des volumes de terrassements est très long et très compliqué; donc on doit accepter quelques petites erreurs; le calcul des cubatures est réduit à des calculs d'intégrales qui nécessitent une géométrie descriptive pour chaque profil.

Afin de donner à la route une allure uniforme et homogène pour recevoir un corps de chaussée qui permette aux véhicules de circuler en toutes sécurités et sérénités.

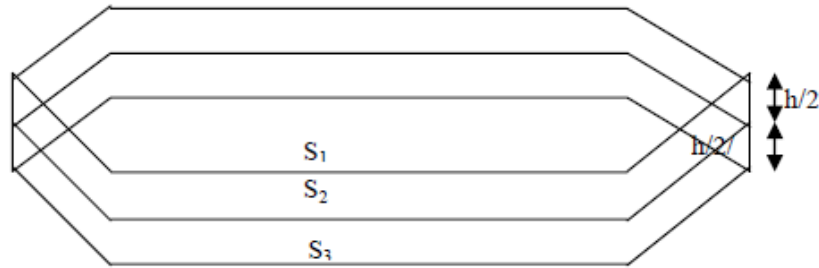
V.3. Méthodes de calcul de cubatures :

Plusieurs méthodes s'offrent à nous. Le calcul des cubatures de terre dépend de la forme des terrassements à réaliser. Pour notre projet. Nous utiliserons la méthode de la moyenne des aires qui est une méthode très simple mais elle présente l'inconvénient de donner des résultats avec une marge d'erreur. donc pour être proche des résultats exacts on doit majorer les résultats trouvés par un coefficient de 10 % et ceci dans le but d'être en sécurité.

V.3.1 La méthode de la moyenne des aires

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

$$V = \frac{L}{6} \times (S_1 + S_2 + 4S_0)$$



Où L, S_1, S_2 et S_0 désignent respectivement :

L : distance entre deux profils.

S_1, S_2 : Les surfaces verticales des profils en travers P_1 et P_2

S_0 : Surface limitée à mi-distances des profils.

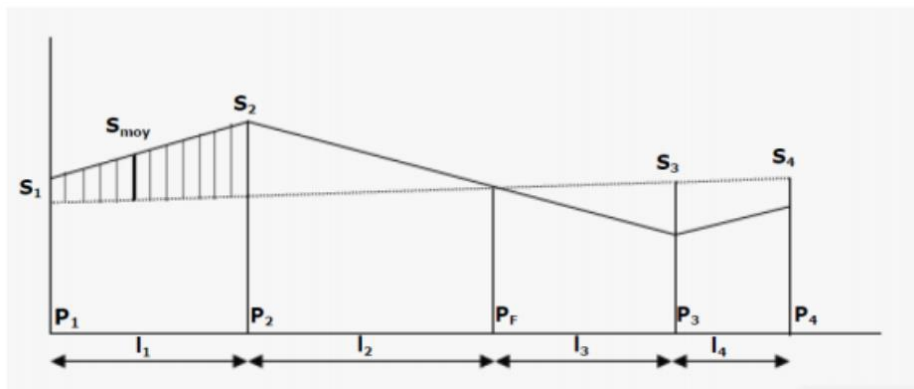


Figure V.1: Profil en long d'un tracé donné

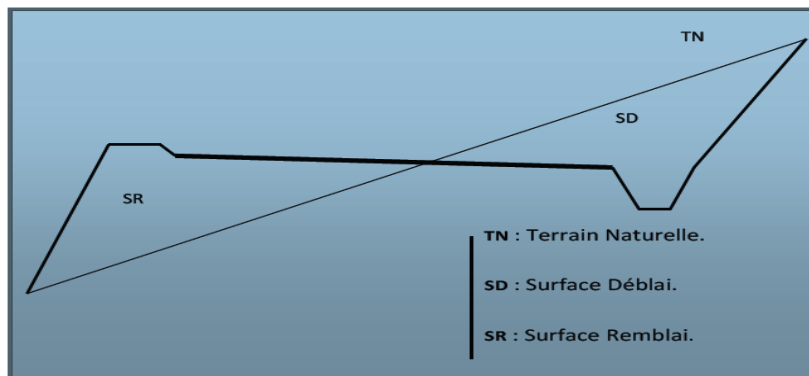


Figure V.2 : section des remblais et déblais

Le volume compris entre les deux profils en travers P_1 et P_2 de section S_1, S_2 sera égale à :

$$V = \frac{l1}{6} \times (S_1 + S_2 + 4S_{moy})$$

Pour éviter un calcul très long. on simplifie cette formule en considérant comme très voisines les deux expressions : $4S_{moy}$ et $\frac{S_1+S_2}{2}$

Ceci donne:

$$\text{Entre } P_1 \text{ et } P_2 \quad V_1 = \frac{l_1}{6} \times (S_1 + S_2)$$

$$\text{Entre } P_1 \text{ et } P_F \quad V_2 = \frac{l_2}{6} \times (S_1 + 0)$$

$$\text{Entre } P_F \text{ et } P_3 \quad V_3 = \frac{l_3}{6} \times (0 + S_2)$$

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

$$V = \frac{l_1}{2} S_1 + \frac{l_1+l_2}{2} S_2 + \frac{l_2+l_3}{2} S_3 \times 0 + \frac{l_3+l_4}{2} S_4 + \frac{l_4}{2} S_4$$

On voit l'utilité de placer les profils PF puisqu'ils neutralisent en quelque sorte une certaine longueur du profil en long. en y produisant un volume nul.

V.3.2 La méthode linéaire

C'est la méthode classique. Les sections et les largeurs sont multipliées par la longueur d'application pour obtenir les volumes et les surfaces. Cette méthode ne prend pas en compte la courbure du projet donc les résultats sont identiques quel que soit le tracé en plan.

V.3.3 La méthode de GULDEN

Dans cette méthode. Les sections et les largeurs des profils sont calculées de façon classique mais la distance du barycentre de chacune des valeurs à l'axe est calculée, Figure V.3.

Pour obtenir les volumes et les surfaces. ces valeurs sont multipliées par le déplacement du barycentre en fonction de la courbure au droit du profil concerné.

Cette méthode permet donc de prendre en compte la position des quantités par rapport à la courbure instantanée.

Si on utilise la méthode de gulden. la quantité « longueur d'application » n'a plus de sens.

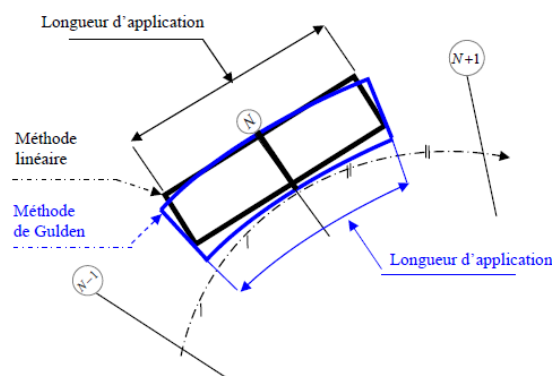


Figure V.3: Principe de Gulden

Remarque : Les calculs des cubatures ont été faits à l'aide du logiciel COVADIS et les résultats sont détaillés dans l'annexe joint.

V.4 Implantation de l'axe

V.4.1. Définition :

L'implantation est une opération topographique dont le but est de déterminer la position exacte de tout point en coordonnées et en altitude, celle-ci s'effectue sur le terrain à l'aide d'un théodolite à partir des coordonnées rectangulaires déjà calculées lors des études pour matérialiser sur le terrain les repères nécessaires à la réalisation de la route. L'implantation du projet s'appuie sur le canevas de base qui a servi au levé du terrain ? Figure V.4.

Il est donc utile de matérialiser solidement les piquets de stations qui doivent être ménagés contre la disposition et la distraction. Le piquetage « l'implantation » est donc le report du projet étudié sur le terrain naturel.

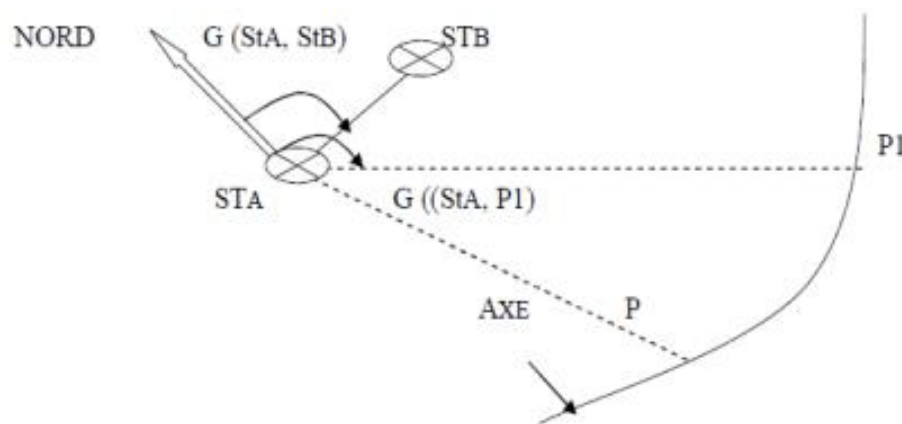


Figure V.4: Implantation de l'axe en plan

V.4.2. Implantation de l'axe sur le terrain :

En pratique pour implanter (positionner) un point quelconque sur un axe donné suivant les deux plans (horizontal / vertical), on suit les étapes ci-dessous :

- On stationne en A l'appareil utilisé.
- On vise la station B de coordonnées (X.Y.Z) connues et on détermine par la côte zénithale de la station A par rayonnement.

CHAPITRE VI
ASSAINISSEMENT

CHAPITRE VI : ASSAINISSEMENT**VI.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 dés enrobage des couches de surface. etc.) et influe sur la pérennité de la chaussée en diminuant la portance des sols de fondation.

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

***Pour les chaussées :**

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

***Pour les talus :**

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

VI.2 Objectif d'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.
- ❖ 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).

Pour résoudre tout problème qui peut ultérieurement détériorer la chaussée, nous préconisons les ouvrages d'assainissement comme solutions

VI.3 Dimensionnement des fossés :

Le profil en travers des fossés est donné dans la figure ci-dessous :

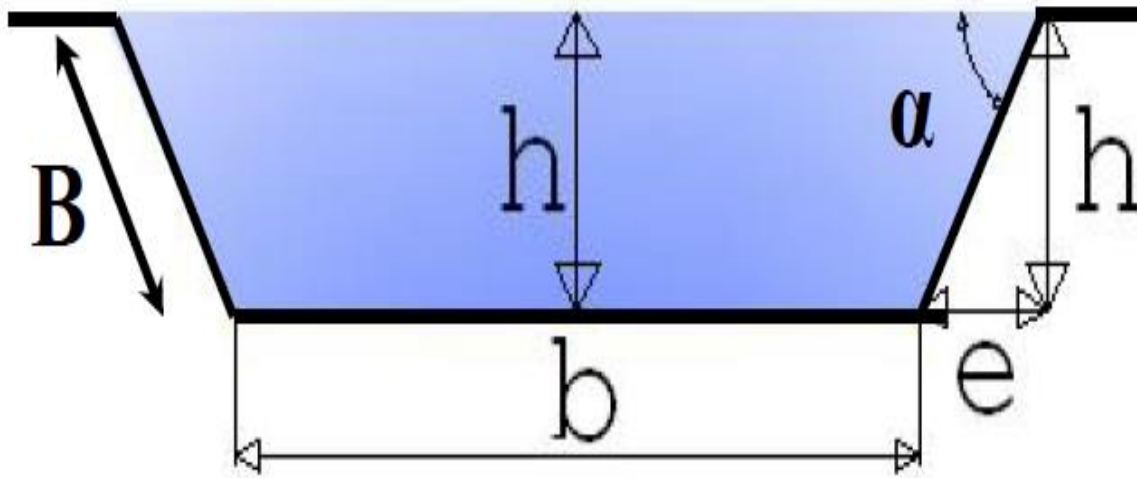


Figure VI.1: Le profil en travers des fossés

Le dimensionnement des fossés doit satisfaire l'égalité entre le débit d'apport et son débit de saturation :

$$Q_a = Q_s$$

$$K.I.C.A = K_{st} \cdot I^{1/2} \cdot S_m \cdot R_h^{2/3}$$

S_m : surface mouillée

P_m : périmètre mouillé

R : rayon hydraulique $R = S_m / U$

Avec :

U : périmètre mouillé

P : pente du talus. $P = 1/n$

On fixe la base du fossé à (**b= 100 cm**) et la pente du talus à (**1/n=1/1.5**) d'où la possibilité de calcul le rayon hydraulique en fonction de la hauteur h.

➤ **Calcul de la surface mouillée :**

$$S_m = bh + 2 \frac{eh}{2}$$

$$\text{Tg}\alpha = \frac{h}{e} = \frac{1}{n} \quad \text{d'où } e = n.h$$

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

$$S_m = h. (b + n.h)$$

➤ **Calcul du périmètre mouille :**

$$P_m = b + 2B$$

Avec :

$$B = \sqrt{h^2 + e^2} = \sqrt{h^2 + n^2.h^2} = h.\sqrt{1 + n^2}$$

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

➤ **Calcul le rayon hydraulique :**

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

Avec :

$$K = 70 \text{ (fossé en béton)}$$

$$I = 2 \%$$

$$b = 0,50\text{m}$$

$$n = 1,5$$

La base du fossé ($b = 50$ cm) est fixée, la pente du talus est fixée ($1/n = 1/1.5$), d'où la possibilité de calcul le rayon hydraulique en fonction de la hauteur h . Le débit rapporté par la chaussée, de l'accotement et du talus est pris pour un cas défavorable

$$Q_{\text{total}} = 0.2175 \text{ m}^3/\text{s}$$

La hauteur (h) d'eau dans le fossé correspond au débit d'écoulement au point de saturation. Cette hauteur sera obtenue, en égalisant le débit d'apport au débit de saturation.

$$Q_s = K_{st} R^{2/3} I^{1/2} S$$

$$\text{On a } Q_a = Q_s = (K_{st} \cdot i^{1/2}) \cdot h \cdot (b + n \cdot h) \cdot \left[\frac{h \cdot (b + n \cdot h)}{b + 2h\sqrt{1+n^2}} \right]^{2/3}$$

$$0.2175 = Q_s = 70 \cdot (0.02)^{1/2} \cdot h \cdot (0.5 + 1.5 \cdot h) \cdot \left[\frac{h \cdot (0.5 + 1.5 \cdot h)}{0.5 + 3.6h} \right]^{2/3}$$

Après un calcul itératif on trouve $h = 0.14 \approx 0.15$ m

La plus part des sections de route en déblai nécessitent l'implantation de fossés bétonnés de type trapézoïdale de dimensions :

- profondeur : **0.50 m**
- largeur : **0.50 m**
- pente de la paroi du fossé : **1 / 1**

CHAPITRE VII
SIGNALISATION

CHAPITRE VII : SIGNALISATION**VII.1 INTRODUCTION**

La signalisation fait partie intégrante du paysage routier. Elle est un outil de communication essentiel pour l'utilisateur de la route. Elle doit par conséquent être conçue et installée de manière à aider l'utilisateur de la route tout au long de son parcours en lui permettant d'adapter sa conduite aux diverses situations qui se présentent à lui et ce en lui évitant hésitations et fausses manœuvres. Elle doit donc lui permettre d'anticiper toute manœuvre ou tout changement de direction et lui permettre de s'y préparer. En plus de lui servir de guide en lui indiquant la route à suivre ainsi que les dangers qui la parsèment (courbe en pente prononcée, accotement mou, chaussée glissante, etc.). Elle lui rappelle les diverses prescriptions du code de la sécurité routière et des règlements municipaux.

Le langage de la signalisation routière doit être clair et compréhensible par tous. Il est par conséquent en constante évolution et fait l'objet de recherches continues afin d'accroître la sécurité routière et la fluidité de la circulation.

1-2 - l'objet de la signalisation routière :

La signalisation routière a pour objet :

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

1-3 - catégories de signalisation :

On distingue :

- la signalisation par panneaux.
- la signalisation par feux.
- la signalisation par marquage des chaussées.
- la signalisation par balisage.
- la signalisation par bornage.

1-4 - règles à respecter pour la signalisation :

Il est nécessaire de concevoir une bonne signalisation en respectant les règles suivantes:

- cohérence entre la géométrie de la route et la signalisation (homogénéité).
- cohérence avec les règles de circulation.
- cohérence entre la signalisation verticale et horizontale.
- éviter la publicité irrégulière.
- simplicité qui s'obtient en évitant une surabondance de signaux qui fatiguent l'attention de l'utilisateur

1-5 - types de signalisation:

1.5. 1 - signalisation verticale :

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

Elles peuvent être classées dans quatre classes:

a)- signaux de danger :

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

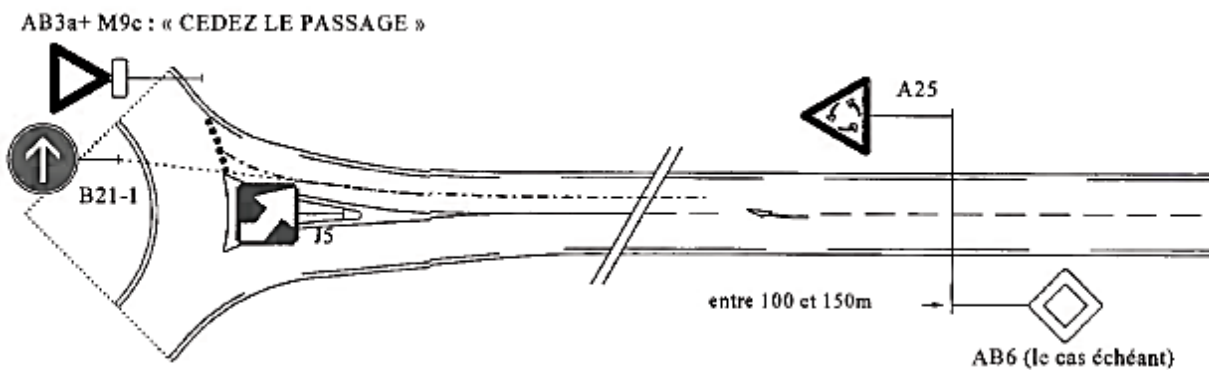


Figure VII.1 : plaque de signaux de danger

b)- Signaux comportant une prescription absolue :

Panneaux de forme circulaire, on trouve :

-l'interdiction.



Figure VII.2: plaque d'interdiction

-L'obligation.



Figure VII.3: plaque de L'obligation

Signaux d'avertissement de danger :



Figure VII.4: plaque d'avertissement de danger

c)- signaux à simple indication :

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

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

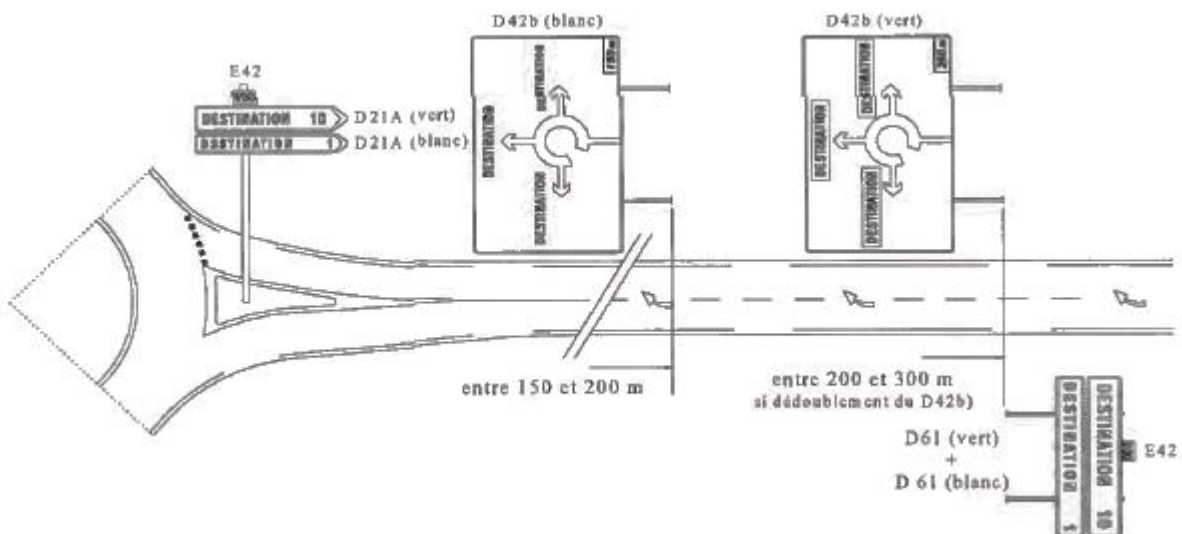


Figure VII.5: plaque à simple indication

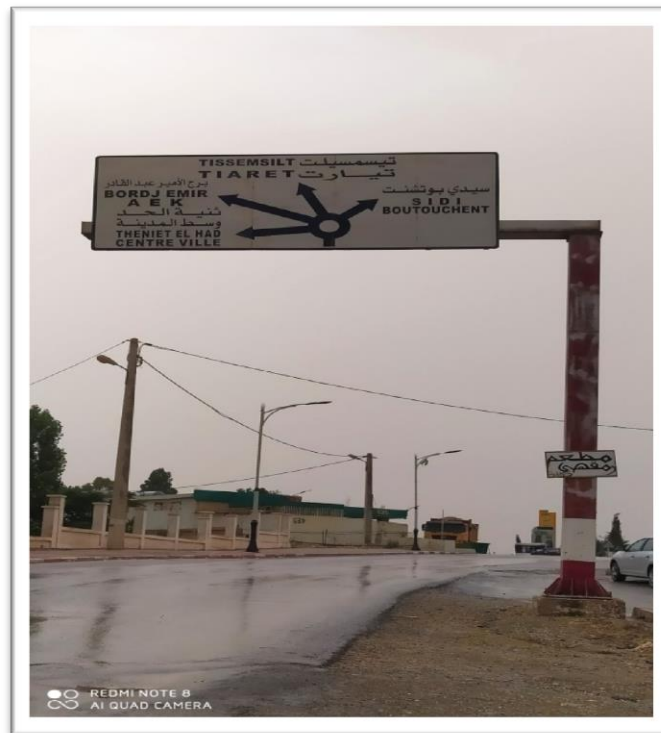


Figure VII.6: plaque à simple indication (potence)

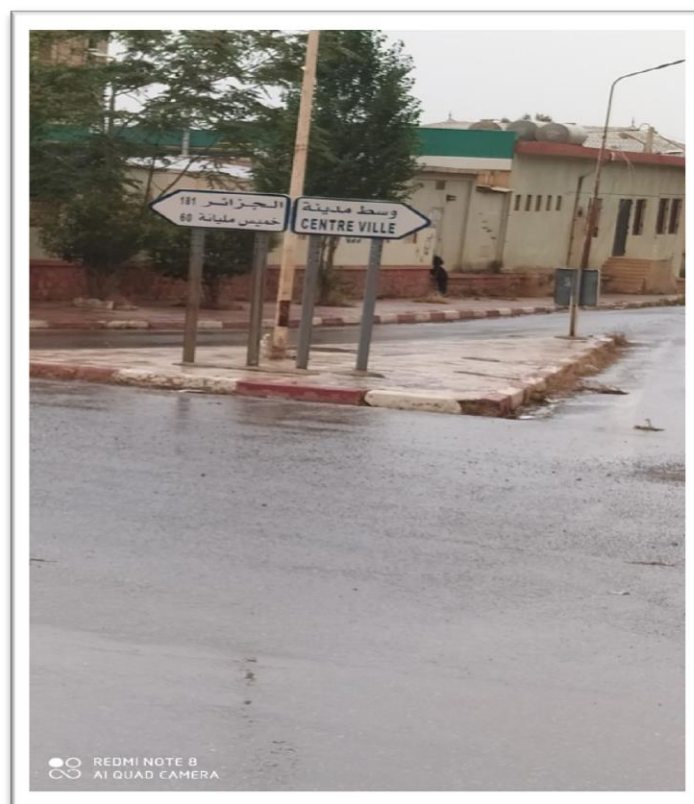


Figure VII.7: plaque à simple indication (direction)

d)- Signaux de position des dangers :

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

1.5.2 Signalisation horizontale

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

a) Marques longitudinales

- Lignes continues

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

- Lignes discontinues

Ce sont des lignes utilisées pour le marquage,elle se différencie Par leur module. C'est-à-dire le rapport de la longueur des traits à celle de leurs intervalles. On distingue :

- Les lignes axiales ou lignes de délimitation de voies pour Lesquelles la longueur des traits est égale au tiers de leurs Intervalles.

- Les lignes de rive, les lignes de délimitation des voies D'accélération, de décélération ou d'entrecroisement pour lesquelles La longueur des traits est sensiblement égale à celle de leurs Intervalles.

- Modulation des lignes discontinues :

Elles sont basées sur une longueur parodique de

13 m. leurs caractéristiques sont données par le tableau suivant :

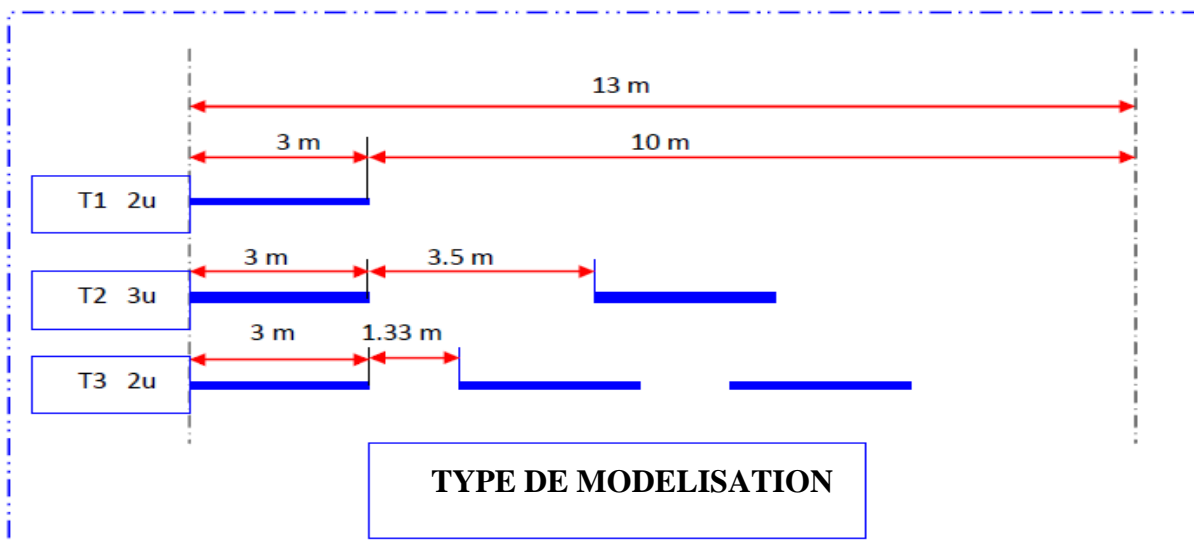


Figure VII.8: modulation des lignes discontinues

b)- Marquage transversal :**- Lignes transversales continue :**

Éventuellement tracées à la limite ou les conducteurs devraient marquer un temps d'arrêt.

-Lignes transversales discontinue :

Éventuellement tracées à la limite ou les conducteurs devaient céder le passage aux intersections.

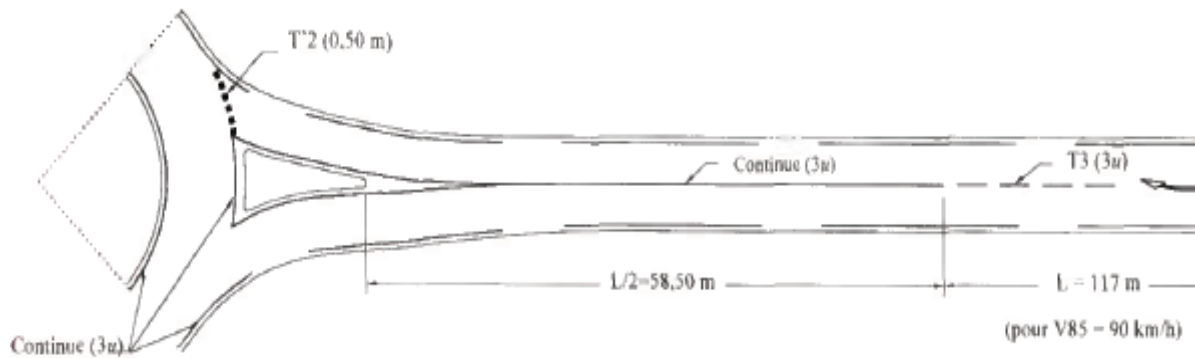


Figure VII.9 : marquage transversal

c)-Autre marquage :**- Flèche de rabattement :**

Une flèche légèrement incurvée signalant aux usagers qu'ils devaient emprunter la voie située du côté qu'elle indique.

- Flèches de sélection :

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

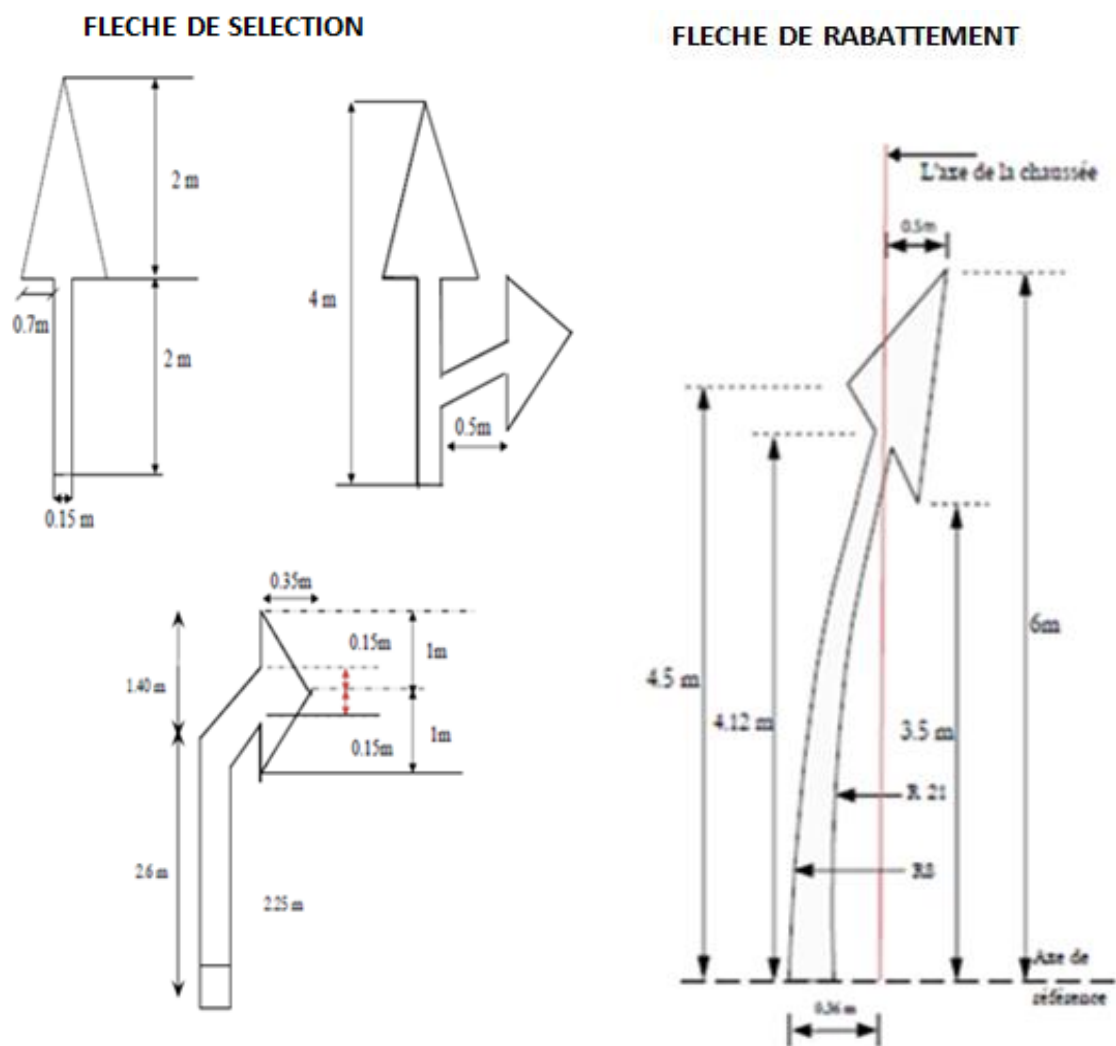


Figure VII.10 : autre marquage

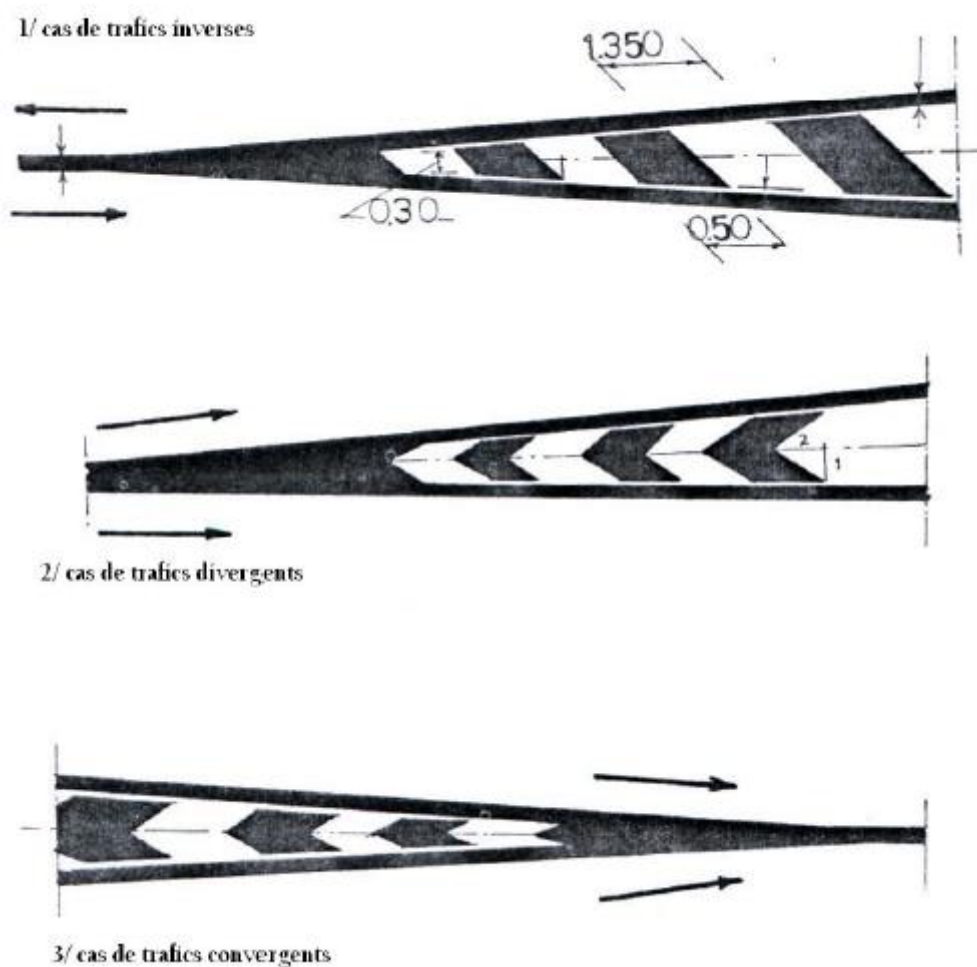
- MARQUAGE PAR HACHURES

Figure VII.11 : marquage par hachures

1-6- caractéristiques générales des marques :

Le blanc est la couleur utilisée pour les marquages sur chaussée définitive et l’orange pour les marquages provisoires.

- La largeur des lignes est définie par rapport à une largeur unité « U » différente suivant le type de route. à savoir :
- U = 7.5cm sur les autoroutes et voies rapides urbaines.
- U = 6cm sur les routes et voies urbaines.
- U = 5cm pour les autres routes.

1-7-application au projet :

Les différents types de panneaux de signalisation utilisés pour notre étude sont les suivants :

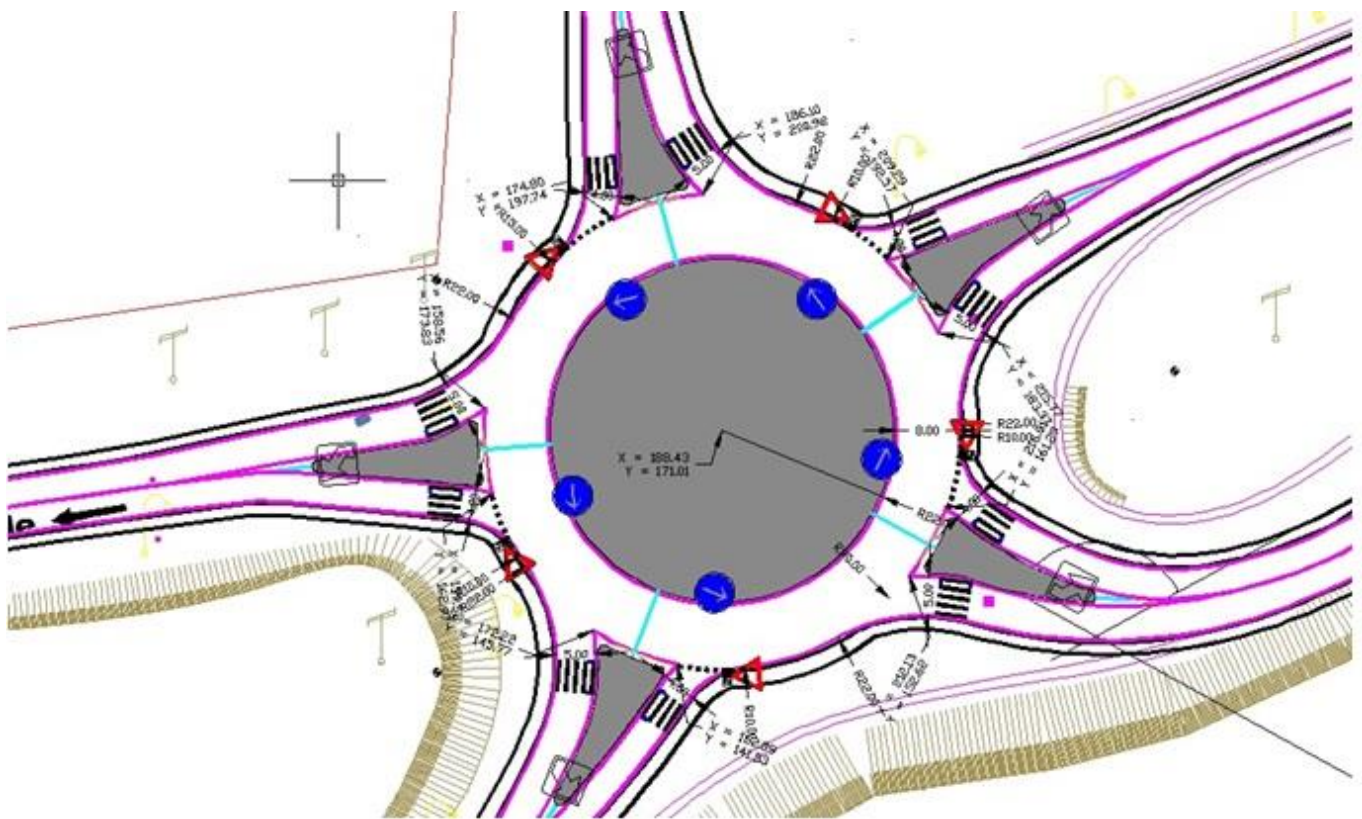


Figure VII.12 : Les différents types de panneaux de signalisation giratoire

-Panneaux de signalisation d'avertissement de danger (type A).



Figure VII.13 : -Panneaux de signalisation d'avertissement de danger (type A)

-Panneaux de signalisation d'interdiction de priorité (type B).



Figure VII.14 : -Panneaux de signalisation d'interdiction de priorité (type B).

-Panneaux de signalisation d'interdiction ou de restriction (type C).



Figure VII.15 : -Panneaux de signalisation d'interdiction ou de restriction (type C).

-Panneaux de signalisation d'obligation (type D).



Figure VII.16 : -Panneaux de signalisation d'obligation (type D)

-Panneaux donnant les indications utiles pour les conduites de véhicules (E14. E15).

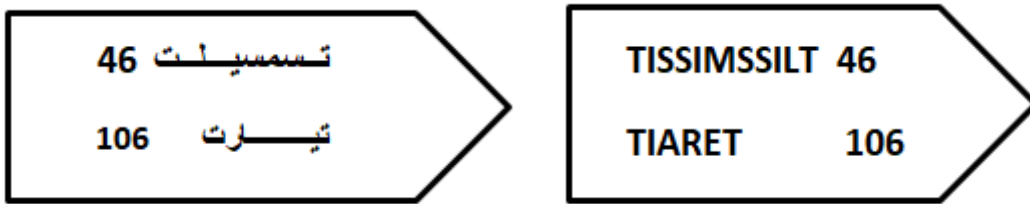


Figure VII.17: -Panneaux de signalisation donnant les indications utiles

Panneaux de signalisation d'identification des routes (Type E).

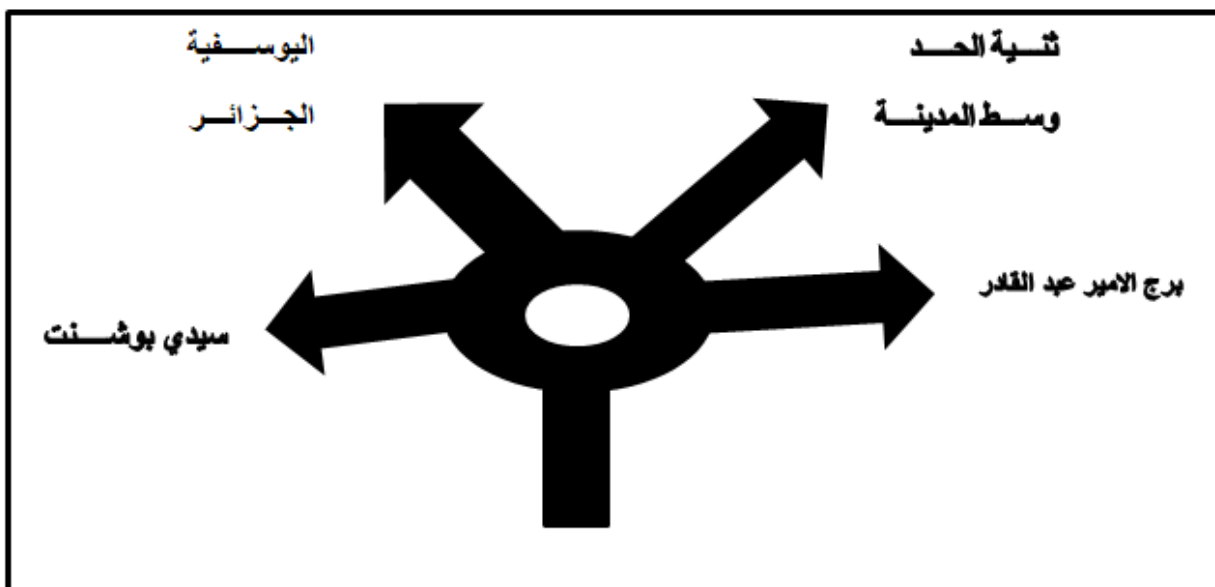


Figure VII.18: -Panneaux de signalisation d'identification des routes (Type E)

En ce qui concerne l'unité de largeur des lignes de signalisation horizontale elle est de :

- Pour les routes et voies urbaines : U = 6 cm.
- Pour les bretelles et les voies d'accès : U = 5cm.

VII.2 -ÉCLAIRAGE :

VII.2- 1-introduction :

L'éclairage public doit assurer aux usagers de la route de circuler de nuit avec une sécurité et un confort que possible. C'est –à- dire voir tout ce qu'il pourra exister comme obstacles sans l'aide des projecteurs de la voiture ou de croisement ; ainsi que voir tous les éléments de la route (les bordures de trottoir les carrefours.....etc.).

Une bonne visibilité des bordures de trottoir des véhicules et des obstacles et l'absence de zone d'ombre sont essentiels pour les piétons.

Il existe quatre classes d'éclairage public :

- Classe A : éclairage général d'une route ou autoroute.
- Classe B : éclairage urbain (voirie artérielle et de distribution).
- Classe C : éclairage des voies dessertes.
- Classe D : éclairage d'un point singulier (carrefour. virage...) situé sur un itinéraire non éclair

VII.2-2- éclairage d'un point singulier :

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

- A longue distance 800 à 1000m du point singulier. Tache lumineuse éveillant l'attention de l'automobiliste.
- A distance moyenne 300 à 500m. idée de la configuration du point singulier.
- A faible distance. Distinguer sans ambiguïté les obstacles.
- A la sortie de la zone éclairée pas de phénomène de cécité passagère.

VII.2-3- paramètre de l'implantation des luminaires

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

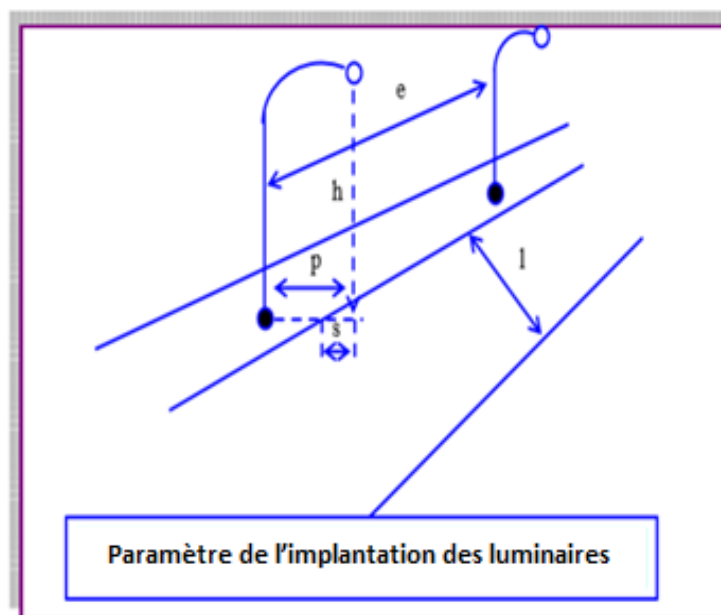
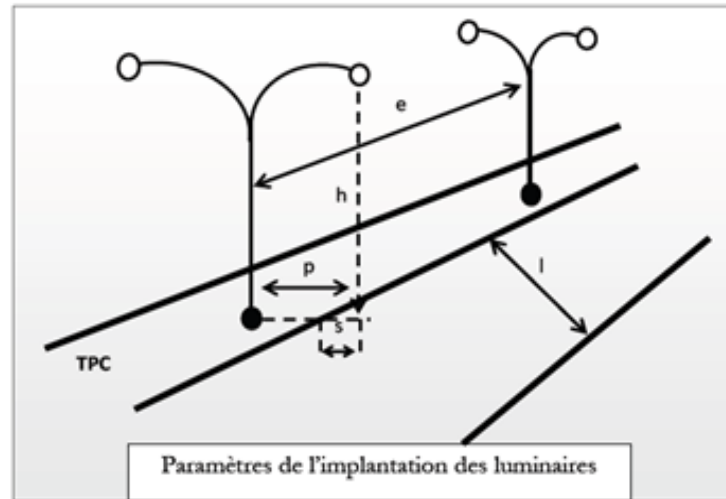


Figure VII.19: paramètre de l'implantation des luminaires

2-4- application au projet :

2.4.1- éclairage de la voie (branche) :

Pour l'éclairage des voies (branche) des lampadaires sont implantés dans ilot séparateurs avec deux foyers portés par le même support éclairant chacun une chaussée (entrée ou sortie).

2.4.2- éclairage des trottoirs et passage pour piétons :

La bordure du trottoir doit être parfaitement visible. on adopte à cet effet des dispositifs réfléchissants ou lumineux. On prévoit aussi plusieurs foyers pour assurer un bon éclairage Passages pour piétons placés de part et d'autre.

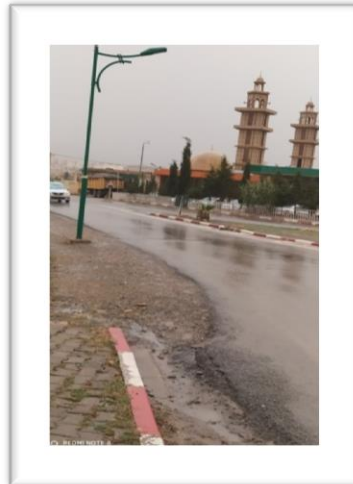


Figure VII.20: éclairage de la voie (branche)

2.4.3- éclairage des carrefours:

Pour les carrefours dont les îlots centraux sont importants, on place en retrait de leurs courbures des foyers A. dans l'alignement de foyers B sur la bordure extérieure. pour que les usagers identifient les différentes voies d'accès (appareil défilé

DEVIS
QUANTITATIF
ET ESTIMATIF

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

WILAYA DE TISSEMESSILT

DEVIS QUANTITATIF ET ESTIMATIF

N°	Désignation des Travaux	U	QTE	PRIX/U	MONTANT
TERRASSEMENT					
1	Scarification de la chaussée existante y/c évacuation remaniement, arrosage et compactage.	M2	4829	100.00	482.900,00
2	Déblais mis en dépôt	M3	214.26	300.00	64.278,00
3	Remblais d'emprunt	M3	92.23	350.00	32.280,50
CORPS DE CHAUSSEE					
1	F/P couche de fondation en GNT sur une épaisseur de 25 cm y compris d'arrosage et compactage et toutes sujétions de bonne exécution	M3	1207	1000.00	1.270.000,00
2	F/P couche de base en grave concassée sur une épaisseur de 15 cm y compris d'arrosage et compactage et toutes sujétions de bonne exécution	M3	725	1500.00	1.087.500,00
3	Imprégnation en cut back 0/1	M ²	4829	80.00	386.320,00
4	F/P couche de roulement en béton bitumineux ép = 7cm	T	812	6.000.00	4.872.000 ,00
5	Rechargement des accotements en Tuf y compris d'arrosage et compactage et toutes sujétions de bonne exécution	M3	922	600.00	553.200,00
ASSAINISSEMENT					
1	Réalisation de fossé bétonnée légèrement armé suivant schéma (maitre d'œuvre)	ML	1500	2500.00	3.750.000,00
2	Construction des avaloirs avec grille en fonte 0.60x0.60 y compris toutes sujétions de bonne exécution	U	22	20.000.00	550.000,00
SIGNALISATION					
1	Panneau de signalisation vertical	U	30	5000.00	150.000,00
2	Peinture de la signalisation horizontale	ML	1000	100.00	100.000,00
3	F/P bordure prefabriquée y/c assise en béton ,peinture ,caniveaux toutes sujétions de bonne exécution	ML	500	1000 ,00	500.000,00
4	F/P Candélabre avec luminaires a simple cross y/c massif et sur massif	U	20	40.000 ,00	800.000,00
5	F/P Candélabre avec luminaires a double cross y/c massif et sur massif	U	15	60.000,00	900.000,00
				Montant en HT	15.535.478,50
				TVA 19%	2.932.740,92
				Montant en TTC	18.368.219,42

Arrêter le présent devis en TTC à la somme : Dix Huit Million Trois Cent Soixante Huit Mille Deux Dix Neuf Dinars Et Quarante Deux Centimes.

**CONCLUSION
GENERALE**

CONCLUSION GENERALE :

Le présent mémoire porte sur l'étude d'aménagement d'un carrefour en milieu urbain où les carrefours représentent les véritables déterminants de la capacité d'une voie, ils se révèlent être en règle générale les régulateurs des débits de circulation en ville.

Constituant par nature des points de changement de direction, les conflits d'usages y sont fréquents et le partage de l'espace entre usagers délicat à gérer.

L'aménagement, dans notre projet, vise à réaliser un giratoire dont l'objectif est d'atténuer les dangers d'une configuration classique de carrefour.

La réalisation de carrefour giratoire, dans le respect de toutes les recommandations, constitue, dans de nombreux cas, une réponse satisfaisante aux problèmes de sécurité, de capacité et de comportement posés par les carrefours classiques.

Il en résulte que le choix des dimensions s'effectue en fonction des contraintes d'emprises, du trafic et des silhouettes des véhicules qui vont emprunter le giratoire.

Les carrefours giratoires représentent des enjeux économiques sensibles puisque l'optimisation de leur fonctionnement et de leur gestion vise à diminuer la congestion et réduire les temps de parcours en ville, participant ainsi à la réduction de consommation de carburant et la diminution de la pollution.

L'enjeu primordial de sécurité laisse aisément deviner toute l'importance qu'il faut attacher à :

- L'amélioration de la perception des carrefours, afin de mieux localiser les points de conflits.
- Leur lisibilité, c'est-à-dire leur compréhension rapide de fonctionnement par l'utilisateur, notamment en termes de priorité.
- La minimisation de l'espace rouable, afin de limiter l'exposition au conflit.
- L'obtention d'une bonne visibilité entre usagers en conflit.

C'est dans le respect de ces principes que devra être conduite la conception et dimensionnement des carrefours. Cette étude nous a été bénéfique du moment où elle nous a permis d'élargir nos connaissances théoriques acquises durant notre formation notamment dans le domaine des travaux publics.

En fin nous espérons que ce modeste travail sera un guide précieux pour les futures promotions.

**Références
bibliographiques**

Références Bibliographiques

- 📖 Conception des carrefours à sens giratoire implantés en milieu urbain (CETUR)
- 📖 Les carrefours plans sur routes interurbaines –carrefours plans (SETRA) (12/1998)
- 📖 Dimensionnement des carrefours urbains, CERTU, Lyon1999.
- 📖 Carrefours giratoires. (Guide technique SETRA 1984).
- 📖 Base de connaissances du bpa Recommandations Technique de la circulation BM.025-2018
- 📖 SIGNALISATION ROUTIERE Arrêté Interministériel du 15 juillet 1974
- 📖 SETRA, Guide technique d'assainissement routier
- 📖 « B40 : normes techniques d'aménagement des routes en Algérie »

✓ Logiciels utilisés

- Autocad 2007
- Covadis 2010
- Google Arth

LES ANNEXES

ANEXE 01 : les tableaux de cubatures

COVADIS - RECAPITULATIF DES CUBATURES DEBLAI/REMBLAI PAR PROFIL - branche1

Nom du fichier : C:\Users\BSC\Desktop\MEMOIRE 2021 JUINE\plan gératoire.dwg
 Date du listing : 04/07/2021 à 13:00:49
 Profil en long : 1
 Courbe projet : Proj 1

Méthode de calcul : Linéaire

Profil n°	Abscisse	Longueur d'application	Déblais					Remblais				
			Surf. G (m ²)	Surf. D (m ²)	Surf. Tot (m ²)	Volume (m ³)	Cumul Vol. (m ³)	Surf. G (m ²)	Surf. D (m ²)	Surf. Tot (m ²)	Volume (m ³)	Cumul Vol. (m ³)
P1	0.000	12.500	4.22	0.73	4.96	61.952	61.952	0.00	0.62	0.62	7.799	7.799
P2	25.000	25.000	2.18	1.23	3.40	85.097	147.049	0.00	0.35	0.35	8.763	16.562
P3	50.000	25.000	3.02	1.57	4.59	114.851	261.900	0.00	0.19	0.19	4.822	21.384
P4	75.000	25.000	6.41	2.10	8.51	212.693	474.593	0.00	0.00	0.00	0.000	21.384
P5	100.000	25.000	7.96	3.73	11.70	292.446	767.040	0.00	0.00	0.00	0.000	21.384
P6	125.000	25.000	2.55	2.66	5.21	130.311	897.351	0.00	0.00	0.00	0.000	21.384
P7	150.000	25.000	4.40	3.10	7.51	187.659	1085.010	0.00	0.00	0.00	0.000	21.384
P8	175.000	17.937	3.36	3.41	6.77	121.394	1206.404	0.00	0.00	0.00	0.000	21.384
P9	185.874	12.500	3.46	3.00	6.46	80.767	1287.171	0.00	0.00	0.00	0.000	21.384
P10	200.000	13.481	3.75	1.62	5.37	72.359	1359.530	0.00	0.00	0.00	0.000	21.384
P11	212.836	12.850	4.82	2.23	7.05	90.588	1450.118	0.00	0.09	0.09	1.110	22.494
P12	225.701	6.432	3.67	0.00	3.67	23.596	1473.714	0.00	1.93	1.93	12.418	34.912

COVADIS - RECAPITULATIF DES CUBATURES DEBLAI/REMBLAI PAR PROFIL - branche2

Nom du fichier : C:\Users\BSC\Desktop\MEMOIRE 2021 JUINE\plan gératoire.dwg
 Date du listing : 04/07/2021 à 13:02:15
 Profil en long : 2
 Courbe projet : Proj 2

Méthode de calcul : Linéaire

Profil n°	Abscisse	Longueur d'application	Déblais					Remblais				
			Surf. G (m ²)	Surf. D (m ²)	Surf. Tot (m ²)	Volume (m ³)	Cumul Vol. (m ³)	Surf. G (m ²)	Surf. D (m ²)	Surf. Tot (m ²)	Volume (m ³)	Cumul Vol. (m ³)
P1	0.000	8.052	2.29	2.08	4.38	35.252	35.252	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
P2	16.105	12.500	2.20	3.06	5.26	65.736	100.988	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
P3	25.000	16.948	1.11	2.10	3.21	54.340	155.328	0.44	0.00	0.44	7.411	7.411
P4	50.000	25.000	0.68	0.01	0.69	17.195	172.522	1.99	0.78	2.76	69.121	76.532
P5	75.000	16.319	0.05	0.59	0.65	10.571	183.094	1.26	1.25	2.51	40.900	117.432
P6	82.638	3.819	0.30	0.00	0.30	1.130	184.223	2.66	3.37	6.04	23.049	140.481

COVADIS - RECAPITULATIF DES CUBATURES DEBLAI/REMLAI PAR PROFIL - branche3

Nom du fichier : C:\Users\BSC\Desktop\MEMOIRE 2021 JUINE\plan gératoire.dwg
 Date du listing : 04/07/2021 à 13:04:48
 Profil en long : 3
 Courbe projet : Proj 3

Méthode de calcul : Linéaire

Profil n°	Abscisse	Longueur d'application	Déblais					Remblais				
			Surf. G (m²)	Surf. D (m²)	Surf. Tot (m²)	Volume (m³)	Cumul Vol. (m³)	Surf. G (m²)	Surf. D (m²)	Surf. Tot (m²)	Volume (m³)	Cumul Vol. (m³)
P1	0.000	12.500	2.08	0.00	2.08	25.994	25.994	0.18	1.19	1.37	17.107	17.107
P2	25.000	25.000	14.25	0.95	15.20	379.943	405.937	0.00	0.20	0.20	5.022	22.129
P3	50.000	25.000	2.11	1.90	4.01	100.294	506.232	0.00	0.00	0.00	0.010	22.138
P4	75.000	14.279	0.51	1.36	1.87	26.672	532.904	0.54	0.00	0.54	7.656	29.795
P5	78.557	9.841	0.55	2.47	3.02	29.706	562.610	0.62	0.00	0.62	6.128	35.923
P6	94.681	8.062	0.32	0.41	0.73	5.877	568.487	0.68	0.47	1.14	9.218	45.141

COVADIS - RECAPITULATIF DES CUBATURES DEBLAI/REMLAI PAR PROFIL - branche4

Nom du fichier : C:\Users\BSC\Desktop\MEMOIRE 2021 JUINE\plan gératoire.dwg
 Date du listing : 04/07/2021 à 13:06:48
 Profil en long : 4
 Courbe projet : Proj 4

Méthode de calcul : Linéaire

Profil n°	Abscisse	Longueur d'application	Déblais					Remblais				
			Surf. G (m²)	Surf. D (m²)	Surf. Tot (m²)	Volume (m³)	Cumul Vol. (m³)	Surf. G (m²)	Surf. D (m²)	Surf. Tot (m²)	Volume (m³)	Cumul Vol. (m³)
P1	0.000	12.500	0.27	0.00	0.27	3.410	3.410	1.42	5.94	7.36	92.021	92.021
P2	25.000	19.117	5.55	0.43	5.98	114.289	117.699	0.00	0.02	0.02	0.409	92.430
P3	38.234	12.500	9.77	3.51	13.28	166.020	283.719	0.00	0.00	0.00	0.000	92.430
P4	50.000	18.383	4.00	4.79	8.79	161.572	445.292	0.00	0.00	0.00	0.000	92.430
P5	75.000	25.000	3.98	5.59	9.56	239.111	684.402	0.05	0.00	0.05	1.184	93.613
P6	100.000	25.000	3.59	4.73	8.32	207.898	892.300	0.00	0.00	0.00	0.000	93.613
P7	125.000	25.000	1.76	2.15	3.92	97.878	990.178	0.00	0.00	0.00	0.017	93.630
P8	150.000	13.678	0.08	0.00	0.08	1.157	991.335	1.10	5.99	7.09	96.963	190.593
P9	152.357	1.178	0.00	0.00	0.00	0.001	991.336	1.16	5.81	6.98	8.220	198.813

COVADIS - RECAPITULATIF DES CUBATURES DEBLAI/REMLAI PAR PROFIL - branche5

Nom du fichier : C:\Users\BSC\Desktop\MEMOIRE 2021 JUINE\plan gératoire.dwg
 Date du listing : 04/07/2021 à 13:08:14
 Profil en long : 5
 Courbe projet : Proj 5

Méthode de calcul : Linéaire

Profil n�	Abscisse	Longueur d'application	Déblais					Remblais				
			Surf. G (m ²)	Surf. D (m ²)	Surf. Tot (m ²)	Volume (m ³)	Cumul Vol. (m ³)	Surf. G (m ²)	Surf. D (m ²)	Surf. Tot (m ²)	Volume (m ³)	Cumul Vol. (m ³)
P1	0.000	12.500	1.64	0.02	1.66	20.696	20.696	0.00	2.62	2.62	32.697	32.697
P2	25.000	25.000	3.51	0.00	3.51	87.844	108.540	0.00	3.20	3.20	80.108	112.804
P3	50.000	25.000	4.50	3.71	8.21	205.362	313.901	0.00	0.00	0.00	0.000	112.804
P4	75.000	13.472	15.78	3.07	18.85	253.890	567.791	0.00	0.00	0.00	0.000	112.804
P5	76.944	12.500	10.20	3.04	13.24	165.465	733.256	0.00	0.00	0.00	0.000	112.804
P6	100.000	24.028	2.26	0.00	2.26	54.251	787.507	0.71	3.47	4.19	100.613	213.417
P7	125.000	15.260	0.00	0.00	0.00	0.000	787.507	5.77	9.28	15.05	229.728	443.146
P8	130.519	2.760	0.00	0.00	0.00	0.000	787.507	11.46	15.39	26.85	74.094	517.240

COVADIS - RECAPITULATIF DES CUBATURES DEBLAI/REMLAI PAR PROFIL - qnneau

Nom du fichier : C:\Users\BSC\Desktop\MEMOIRE 2021 JUINE\plan gératoire.dwg
 Date du listing : 04/07/2021 à 13:09:47
 Profil en long : 6
 Courbe projet : Proj 6

Méthode de calcul : Linéaire

Profil n�	Abscisse	Longueur d'application	Déblais					Remblais				
			Surf. G (m ²)	Surf. D (m ²)	Surf. Tot (m ²)	Volume (m ³)	Cumul Vol. (m ³)	Surf. G (m ²)	Surf. D (m ²)	Surf. Tot (m ²)	Volume (m ³)	Cumul Vol. (m ³)
P1	0.000	12.500	18.54	9.31	27.85	348.103	348.103	0.00	0.00	0.00	0.000	0.000
P2	25.000	25.000	9.61	3.72	13.33	333.266	681.369	0.00	0.00	0.00	0.021	0.021
P3	50.000	21.272	7.21	5.20	12.41	263.942	945.311	0.00	0.00	0.00	0.000	0.021
P4	67.544	12.500	7.12	3.68	10.80	135.015	1080.326	0.00	0.00	0.00	0.000	0.021
P5	75.000	16.228	7.59	4.05	11.64	188.854	1269.181	0.00	0.00	0.00	0.000	0.021
P6	100.000	25.000	15.04	9.95	25.00	624.964	1894.145	0.00	0.00	0.00	0.000	0.021
P7	125.000	17.544	21.86	13.98	35.84	628.732	2522.877	0.00	0.00	0.00	0.000	0.021
P8	135.088	5.044	19.63	9.70	29.33	147.954	2670.831	0.00	0.00	0.00	0.000	0.021

ANNEXE 02 : LISTING D'IMPLANTATION DES AXES

Listing d'implantation de l'Axe 01

LISTING D'IMPLANTATION

Dossier : C:\Users\BSC\Desktop\MEMOIRE 2021 JUIN\plan gératoire.dwg

Traite le : 10/06/2021 à 13:14:56

Station / Référence angulaire				
	Matricule	X (m)	Y (m)	Z (m)
Station	373	158.863	45.128	1002.020
Référence V0	367	174.980	101.863	995.216

Points rayonnés					
Matricule	Angle (gr)	Distance (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
P1.1	51.3424	200.437	335.947	139.021	0.000
P1.2	50.1305	175.693	312.492	130.370	0.000
P1.3	48.5221	151.034	289.037	121.719	0.000
P1.4	46.2883	126.509	265.581	113.067	0.000
P1.5	42.9866	102.215	242.126	104.416	0.000
P1.6	37.6528	78.365	218.670	95.765	0.000
P1.7	27.8082	55.537	195.215	87.114	0.000
P1.8	5.8791	35.743	171.759	78.463	0.000
P1.9	388.1626	29.695	161.557	74.700	0.000
P1.10	356.6155	26.158	148.564	69.173	0.000
P1.11	326.5277	28.072	137.275	63.072	0.000
P1.12	303.0014	34.088	126.548	55.978	0.000

Attention ! Les angles indiqués sont les lectures horizontales en mettant à zéro sur la référence.

Listing d'implantation de l'Axe 02

LISTING D'IMPLANTATION

Dossier : C:\Users\BSC\Desktop\MEMOIRE 2021 JUIN\plan géatoire.dwg

Traité le : 10/06/2021 à 13:29:37

Station / Référence angulaire				
	Matricule	X (m)	Y (m)	Z (m)
Station	373	158.863	45.128	1002.020
Référence V0	367	174.980	101.863	995.216

Points rayonnés					
Matricule	Angle (gr)	Distance (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
P3.1	273.3039	182.419	-21.705	19.210	0.000
P3.2	273.4724	166.302	-5.814	21.936	0.000
P3.3	273.8891	162.614	-2.307	23.505	0.000
P3.4	273.7725	137.753	22.367	26.560	0.000
P3.5	273.9694	112.757	47.089	30.275	0.000
P3.6	274.0497	87.757	71.856	33.678	0.000

Attention ! Les angles indiqués sont les lectures horizontales en mettant à zéro sur la référence.

Listing d'implantation de l'Axe 03

LISTING D'IMPLANTATION

Dossier : C:\Users\BSC\Desktop\MEMOIRE 2021 JUIN\plan gératoire.dwg

Traite le : 10/06/2021 à 13:37:37

Station / Référence angulaire				
	Matricule	X (m)	Y (m)	Z (m)
Station	373	158.863	45.128	1002.020
Référence V0	367	174.980	101.863	995.216

Points rayonnés					
Matricule	Angle (gr)	Distance (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
P5.1	67.6461	88.955	245.447	65.531	0.000
P5.2	75.1087	65.612	224.048	52.605	0.000
P5.3	90.2616	44.124	202.649	39.678	0.000
P5.4	126.1340	28.963	181.251	26.752	0.000
P5.5	130.2491	28.374	179.586	25.747	0.000
P5.6	184.6526	26.698	157.910	18.447	0.000
P5.7	235.0504	34.652	133.355	21.675	0.000
P5.8	243.7502	37.184	128.317	23.924	0.000

Attention ! Les angles indiqués sont les lectures horizontales en mettant à zéro sur la référence.

Listing d'implantation de l'Axe 04

LISTING D'IMPLANTATION

Dossier : C:\Users\BSC\Desktop\MEMOIRE 2021 JUIN\plan gératoire.dwg

Traite le : 10/06/2021 à 13:34:59

Station / Référence angulaire				
	Matricule	X (m)	Y (m)	Z (m)
Station	373	158.863	45.128	1002.020
Référence V0	367	174.980	101.863	995.216

Points rayonnés					
Matricule	Angle (gr)	Distance (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
P4.1	250.6012	75.529	92.550	8.972	0.000
P4.2	241.3366	97.079	81.269	-13.213	0.000
P4.3	239.7797	110.053	72.544	-23.141	0.000
P4.4	239.2033	121.772	64.039	-31.272	0.000
P4.5	238.2845	146.698	45.970	-48.549	0.000
P4.6	237.6327	171.645	27.901	-65.827	0.000
P4.7	237.1463	196.605	9.832	-83.104	0.000
P4.8	236.7696	221.575	-8.238	-100.381	0.000
P4.9	236.7384	223.929	-9.941	-102.010	0.000

Attention ! Les angles indiqués sont les lectures horizontales en mettant à zéro sur la référence.

Listing d'implantation de l'Axe 05

LISTING D'IMPLANTATION

Dossier : C:\Users\BSC\Desktop\MEMOIRE 2021 JUIN\plan géatoire.dwg

Traité le : 10/06/2021 à 13:37:37

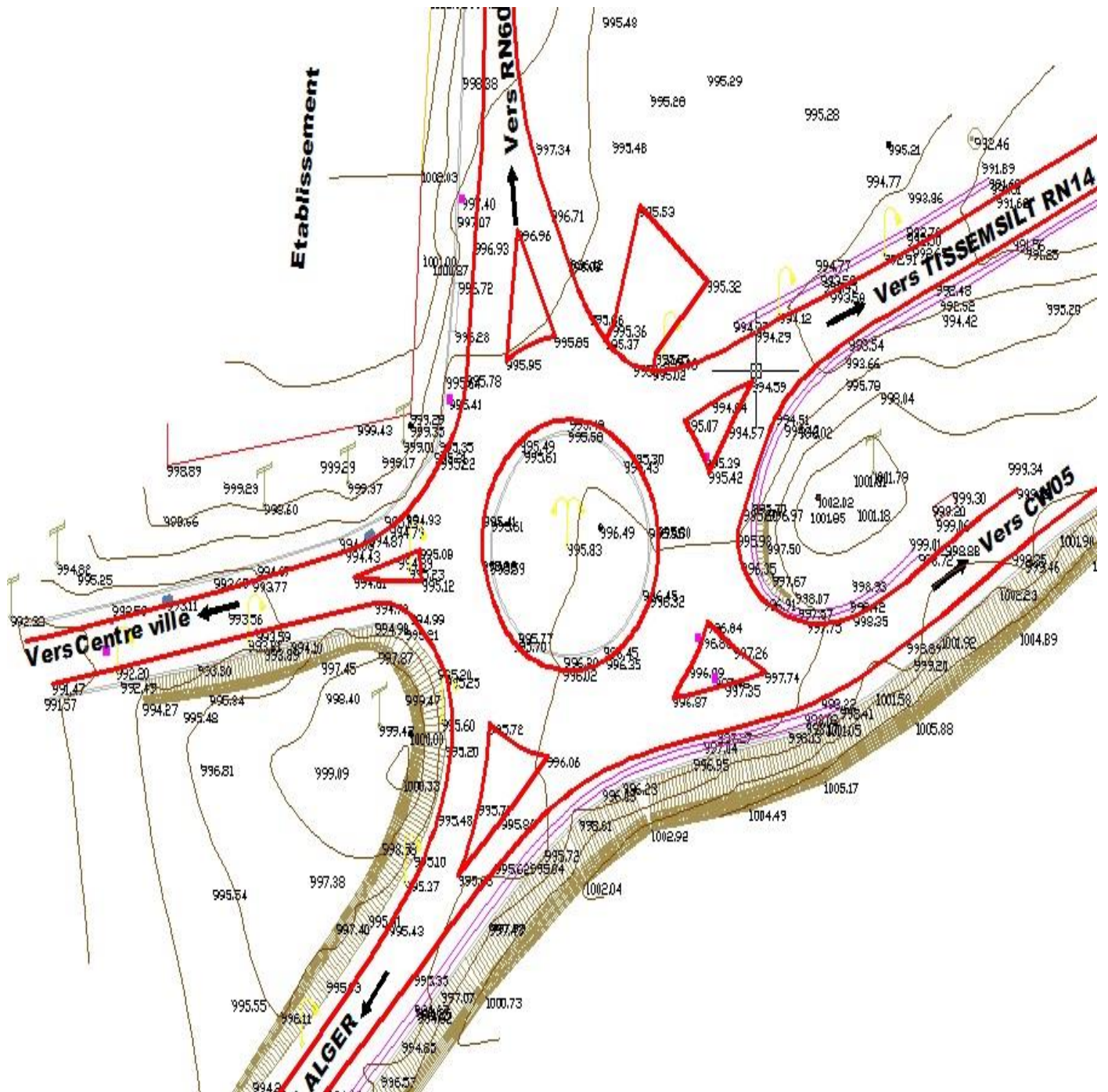
Station / Référence angulaire				
	Matricule	X (m)	Y (m)	Z (m)
Station	373	158.863	45.128	1002.020
Référence V0	367	174.980	101.863	995.216

Points rayonnés					
Matricule	Angle (gr)	Distance (m)	X (m)	Y (m)	Z (m)
P5.1	67.6461	88.955	245.447	65.531	0.000
P5.2	75.1087	65.612	224.048	52.605	0.000
P5.3	90.2616	44.124	202.649	39.678	0.000
P5.4	126.1340	28.963	181.251	26.752	0.000
P5.5	130.2491	28.374	179.586	25.747	0.000
P5.6	184.6526	26.698	157.910	18.447	0.000
P5.7	235.0504	34.652	133.355	21.675	0.000
P5.8	243.7502	37.184	128.317	23.924	0.000

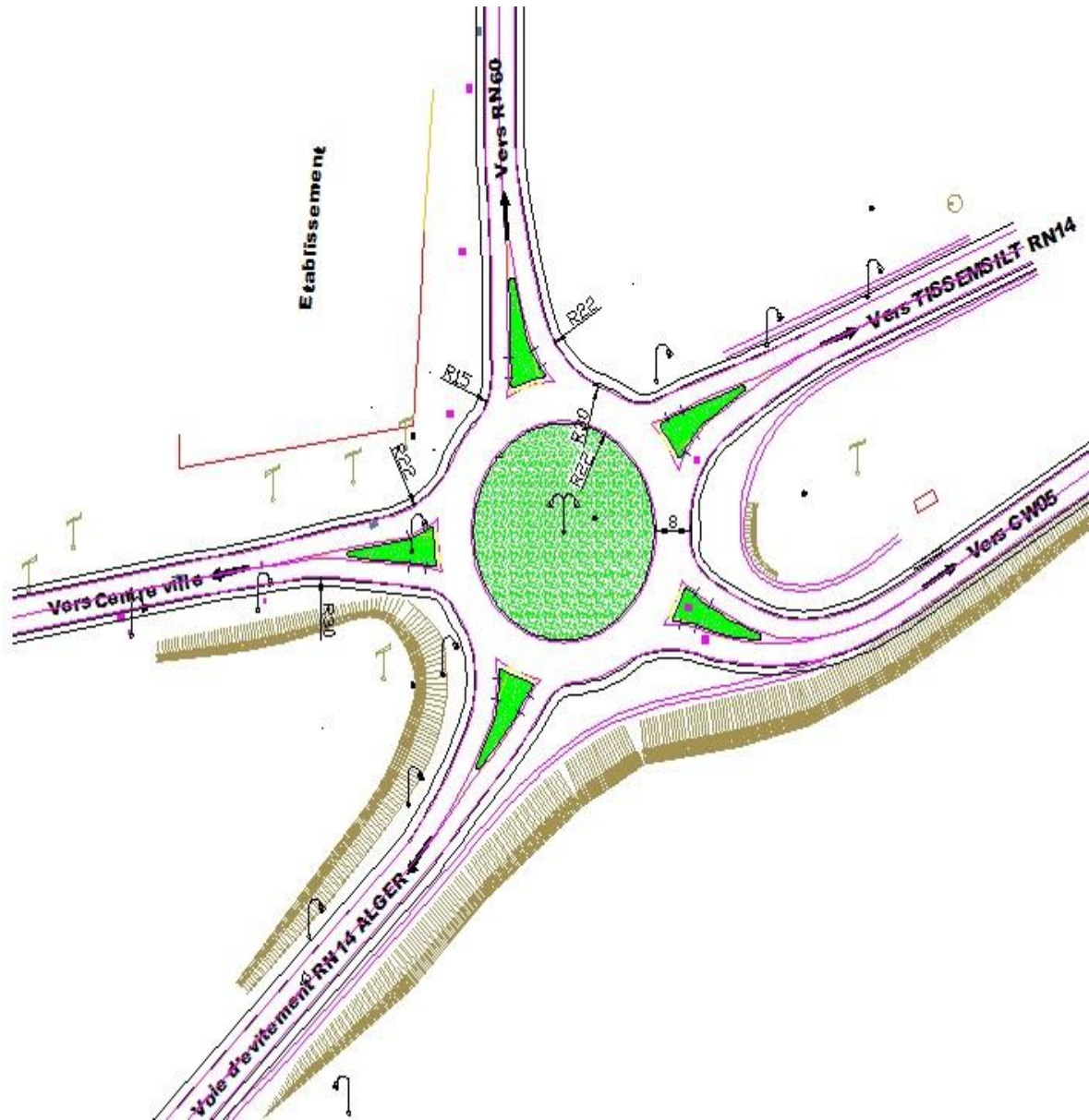
Attention ! Les angles indiqués sont les lectures horizontales en mettant à zéro sur la référence.

ANEXE 3

LE LEVE TOPOGRAPHIQUE DE LA ZONE CONCERNEE PAR L'ETUDE



CONCEPTION GEOMETRIQUE DU CARREFOUR GIRATOIRE A L'AIDE DE COVADIS

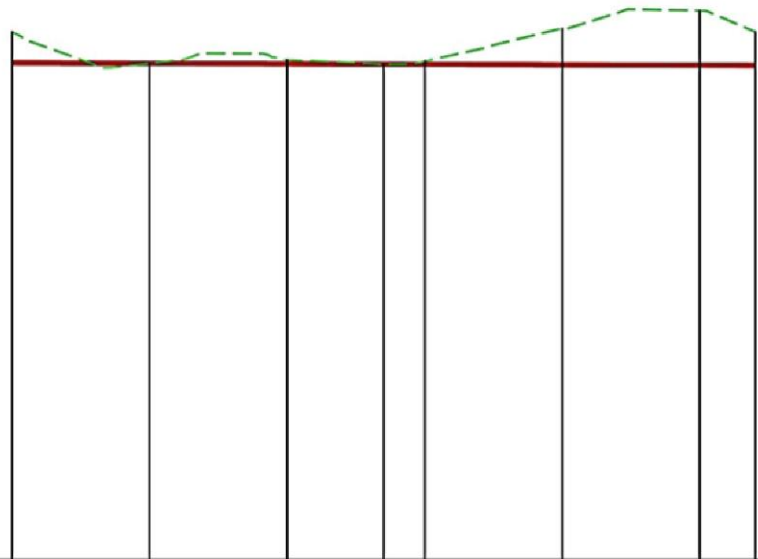


PROFIL EN LONG ANNEAU

PROFIL EN LONG ANNEAU

Echelle en X : 1/1000

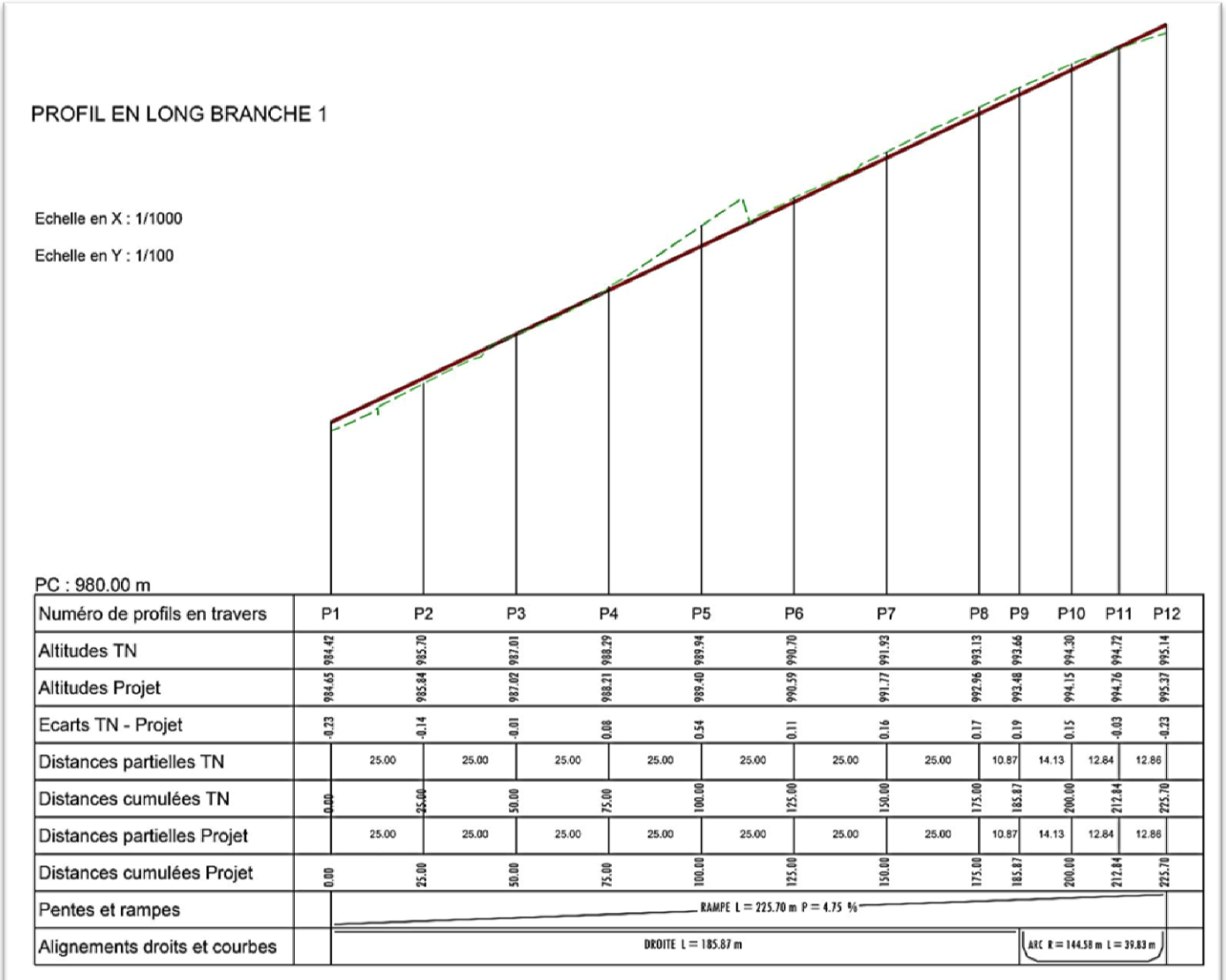
Echelle en Y : 1/100



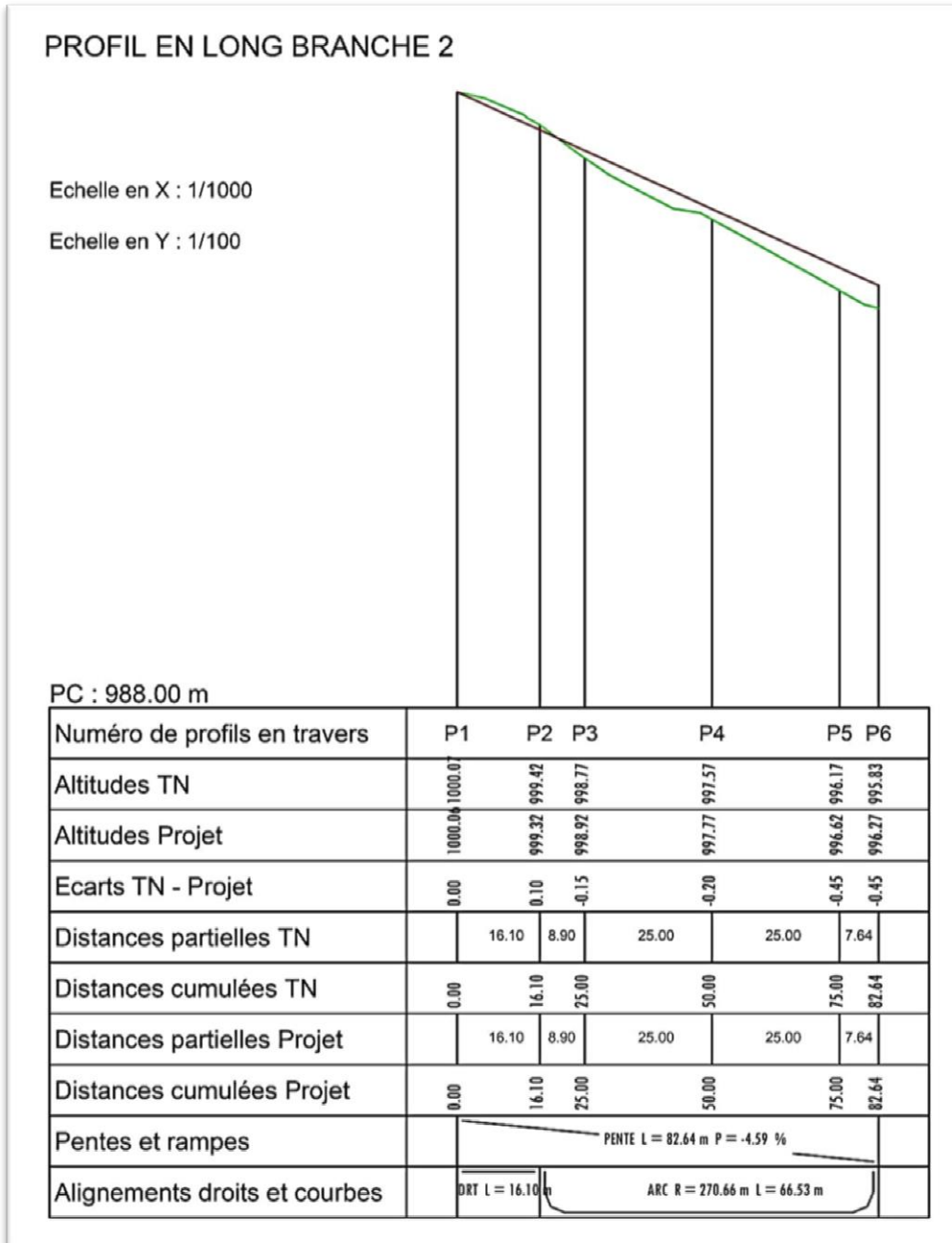
PC : 986.00 m

Numéro de profils en travers	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
Altitudes TN	995.38	995.37	995.44	995.35	995.41	996.03	996.36	995.96
Altitudes Projet	995.38	995.37	995.36	995.35	995.35	995.34	995.33	995.33
Ecart TN - Projet	0.58	-0.00	0.08	-0.00	0.06	0.68	1.03	0.63
Distances partielles TN		25.00	25.00	17.54	7.46	25.00	25.00	10.09
Distances cumulées TN	0.00	25.00	50.00	67.54	75.00	100.00	125.00	135.09
Distances partielles Projet		25.00	25.00	17.54	7.46	25.00	25.00	10.09
Distances cumulées Projet	0.00	25.00	50.00	67.54	75.00	100.00	125.00	135.09
Pentes et rampes	<p>PENTE L = 135.09 m P = -0.04 %</p>							
Alignements droits et courbes	<p>ARC R = 21.50 m L = 67.54 m</p>				<p>ARC R = 21.50 m L = 67.54 m</p>			

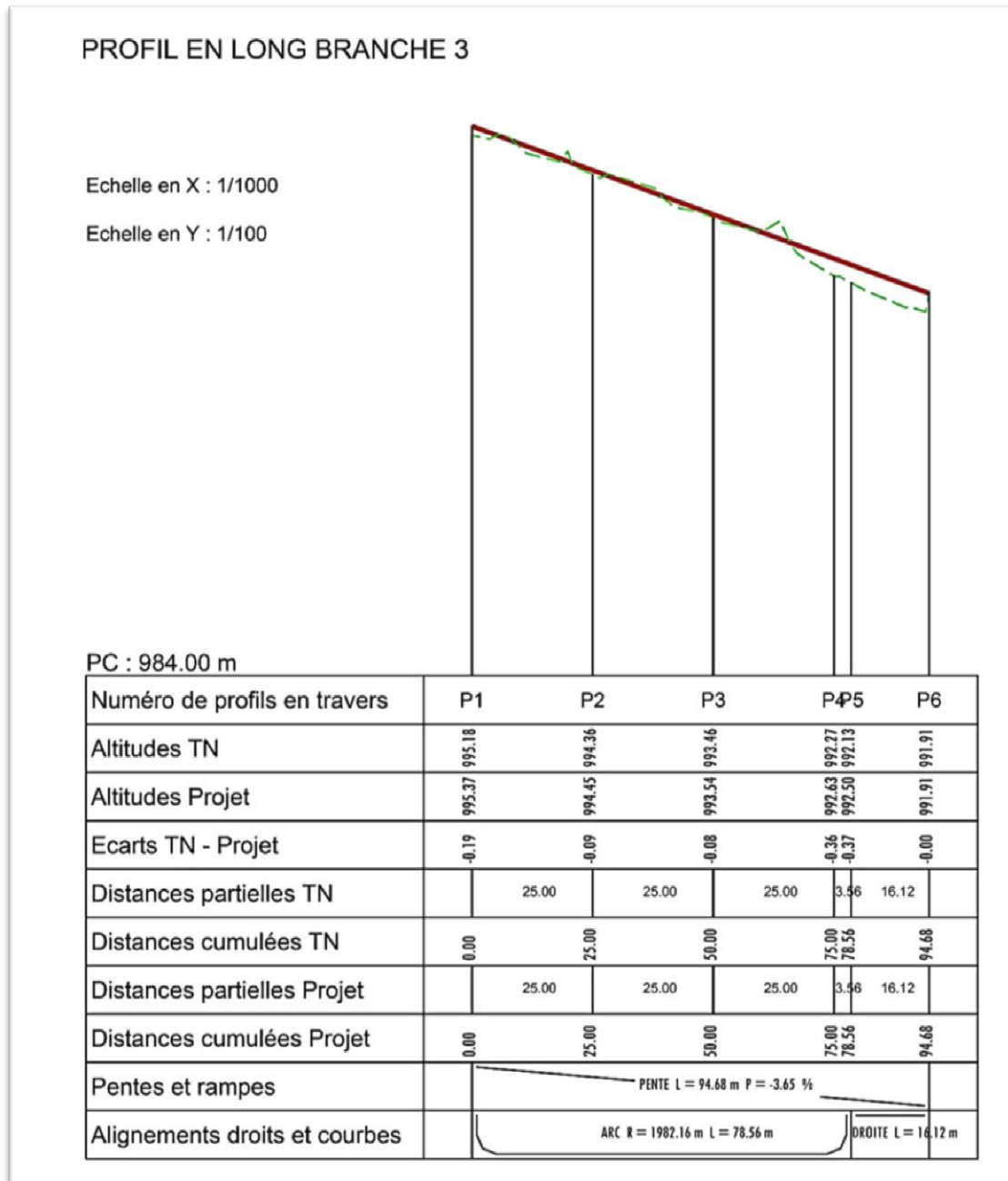
PROFIL EN LONG BRANCHE 01



PROFIL EN LONG BRANCHE 02



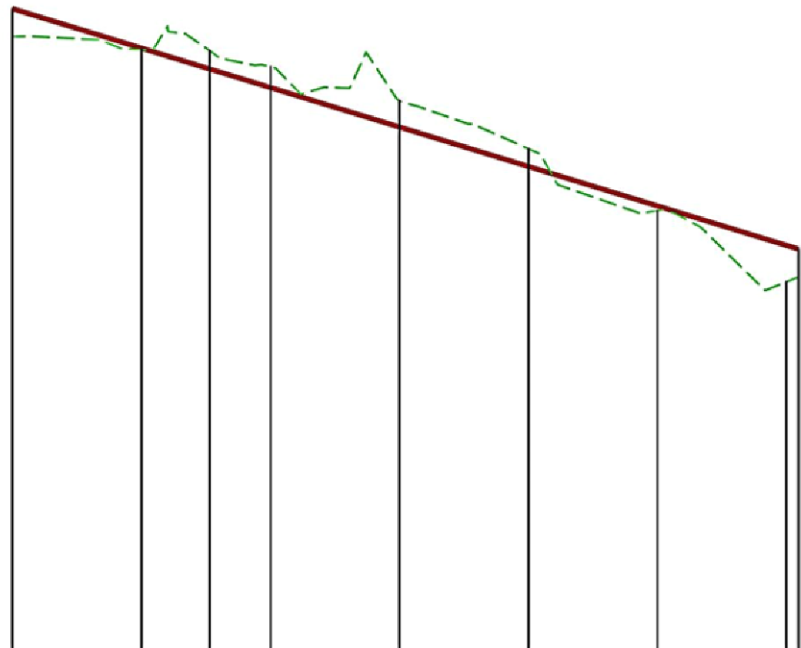
PROFIL EN LONG BRANCHE 03



PROFIL EN LONG BRANCHE 04

PROFIL EN LONG BRANCHE 4

Echelle en X : 1/1000
Echelle en Y : 1/100



PC : 984.00 m

Numéro de profils en travers	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Altitudes TN	995.91	995.66	995.64	995.30	994.70	993.74	992.53	991.16	991.25
Altitudes Projet	996.45	995.69	995.28	994.92	994.16	993.39	992.63	991.86	991.79
Ecarts TN - Projet	-0.54	-0.03	0.36	0.40	0.51	0.34	-0.09	-0.71	-0.54
Distances partielles TN		25.00	13.23	11.77	25.00	25.00	25.00	25.00	2.35
Distances cumulées TN	0.00	25.00	38.23	50.00	75.00	100.00	125.00	150.00	152.35
Distances partielles Projet		25.00	13.23	11.77	25.00	25.00	25.00	25.00	2.35
Distances cumulées Projet	0.00	25.00	38.23	50.00	75.00	100.00	125.00	150.00	152.35
Pentes et rampes	PENTE L = 152.36 m P = -3.06 %								
Alignements droits et courbes	ARC R = 76.27 m L = 38.23 m			DROITE L = 114.12 m					