



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET

DE LA RECHERCHES CIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE DJELFA

Faculté des Sciences et de la technologie

Département de génie civil

*Mémoire De Fin D'Étude En Vue De l'Obtention Du Diplôme de Master en infrastructures
du transport*

Thème

***Les points noirs du réseaux routier de la wilaya du
Djelfa***

Promoteur : AZZOUZI BOULANOUAR

Présenté par : BEIDA NOURA

YABRIR SAID

Devant le jury :

Mr DJELITA BELKHEIR president

Mr AZZOUZI BOULANOUAR promoteur

Mr CHELLALI MOHAMED TAYEBexamineur

2016-2017

Sommaire

INTRODUCTION GENERALE.....	1
INTRODUCTION :.....	1
CHAPITRE 1 PRÉSENTATION DE LA WILAYA DE DJELFA	1
Présentation du projet.....	3
1 .Présentation de la wilaya de Djelfa :.....	3
1.1 -Limites administratifs :.....	3
1.2- Aspect Administratif.....	3
1.3 -Situation démographique (Structure de la Population).....	3
1.4-Le relief.....	4
1.5-Climatologie :.....	4
1.6-Environnement.....	5
2-Réseaux routier de la wilaya de Djelfa :.....	7
CHAPITRE 2 LA GÉOMÉTRIE DE LA ROUTE	9
- Introduction :.....	10
1-Classification des routes :.....	10
2-Classification d'ordre administratif et juridique :.....	11
3-Environnement de la route :.....	12
4- Vitesse de base :.....	14
5-Le choix de VB dépend de :.....	15
6-Les éléments du tracé en plan :.....	17

6.2 Règles pour l'utilisation des rayons en plan :	21
6.3 Clothoïde:.....	21
6.4 Règles générales(B40):	22
7. Éléments géométriques du profil en long :	22
7.1 Déclivités	23
7.2 Raccordements verticaux.....	25
7.3 Raccordements convexes.....	25
7.3.1 Condition de confort	25
7.3.2 Condition de visibilité.....	26
7.2 Raccordements concaves.....	27
8. Profil en travers.....	29
8.1-Eléments géométriques :	30
9. Les Dévers. :	34
Conclusion :	35
CHAPITRE 3 SÉCURITÉ ROUTIÈRE	37
-Introduction	38
1-La probabilité de survenu d'un accident.....	38
1.2 La Vitesse :	39
1.3 La Conduite en état d'ébriété	40
1.4 Téléphones portables tenus à la main :.....	40
1.5 Port de la ceinture de sécurité.....	40
2. Les facteurs de prévention et de réduction des accidents de la route.....	41
3. Problèmes posés pour le véhicule sur le plan horizontal:	42

4. En alignement droits :.....	43
5. Problèmes posés pour le véhicule sur le plan vertical:.....	43
5.1 Défauts dans l'étude :.....	43
5.2 Défauts dans la conception	44
5.3 Défauts dans l'aménagement.....	45
5.4 Défauts d'entretien.....	45
-Recommandations.....	45
Conclusion :	47
CHAPITRE 4_ LES POINTS NOIRS	51
-Introduction :	52
1 .Localisation des points noirs :.....	52
1.1-Point noir RASS ERRIH :.....	56
1-2-Point noir AIN ROUMIA :	57
1-3-Point noir OUED ELHDJEL :	59
1-4-Point noir MGAITAA ELWASST :	60
1.5-Point noir aliliga (Moudjbara) :	61
1.7. Point noir CHAREF :.....	63
1.8. Point noir GUELLET S'TALL :.....	64
1.9. Point noir KOUDIAT EL KH'CHAM :.....	65
1.10. Point noir BOUSSEDRAT :.....	66
1.11. Point noir ARJAA :	67
1.12. Point noir SAADAT :.....	68
-Conclusion :	69

CHAPITRE 5 SOLUTIONS ET PERSPECTIVE	70
-Introduction :	71
1-Etude comparative :	71
2-Recommandation pour chaque point noir :.....	71
2-1-Axe en plan LAGHOUAT :.....	71
2-2-Axe en plan CHAREF :	74
2.3-El maalba :.....	77
2-4-EL Moudjbara :	79
2-5-Gueltat el stall :	82
2-6-Koudiet El Khchem :.....	84
2-7-Sadaat :	88
2-8-El Ardjaa :	91
Conclusion :	94
Conclusion générale :	95
BIBLIOGRAPHIE	96

Liste des tableaux

Tableau n° 1 : Réseaux routier	7
tableau n ° 2 : caractéristiques géométriques	16
Tableau n°3: norme B40 :.....	20
tableau n°4 valeurs des rayons verticaux (B40).....	28
Tableau n°5 :Bilan annuel des accidents et des victimes (2013-2014-2015)	55
Tableau n° 6 axe en plan laghouat.....	72
Tableau n°7: axe en plan CHAREF	74
Tableau n°8: Axe en plan: Axe en plan CHAREF 10	74
Tableau n°9 Axe en plan :EL MAALBA.....	77
Tableau n°10 Axe en plan EL MOUDJBARA.....	79
Tableau n°11 Axe en plan GUELTET S'TALL.....	82
Tableau12:Axe en plan KOUDIET EL KCHEM.....	84
Tableau 13: Profil en long SAADAT:	88
Tableau 14: Axe en plan EL ADRJA.....	91

Liste des figures

Figure 1 : Reseaux routiers -Djelfa-.....	7
Figure 2 :classification des routes en Algerie	11
Figure 3 : Variation longitdinale du relief	12
Figure 4 :Tracé en plan	13
Figure 5 : Vitesse de base	15
Figure 6 : Alignement a.....	19
Figure 7 : Alignement B.....	19
Figure 8 : Éléments géométriques du profil en long	23
Figure 9 :Conditions De Visibilite	26
Figure 10 : Visibilité en raccordement concave	27

REMERCIEMENT

Nous tenons dans un premier temps à remercier DIEU tout puissant de nous avoir donné la chance et le privilège d'étudier et de nous avoir permis d'en arriver là. Nous adressons nos vifs remerciements à notre encadreur : Mr AZZOUZI BOULANOUAR, qui s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire; Qu'ils trouvent ici l'expression de nos sincères gratitude. Nos vifs remerciements aussi à monsieur DJELITA BELKHEIR.

Aussi nous remercions monsieur CHELALLI MOHAMED TAYEB, Nous tenons également remercier la Gendarmerie nationale et la protection civile, et tout le personnel de LA D.T.P. Nous adressons également notre profonde gratitude à tous les professeurs de l'université ZIANE ACHOUR en particulier ceux du département de GENIE CIVIL. Enfin, nous remercions toutes les personnes ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce mémoire.

Dedicace

Je dédie ce mémoire à lame de mes très chers parents, A mon mari l'ingénieur Touer Belkacem , ma vie à tes cotés est remplie de belles surprises. Tes sacrifices, ton soutien moral et matériel, ta gentillesse sans égal, ton profond attachement m'ont permis de réussir mes études. Sans ton aide, tes conseils et tes encouragements, ce travail n'aurait vu le jour. Que dieu réunisse nos chemins pour un long commun serein et que ce travail soit témoignage de ma reconnaissance , a mes enfants : Amani , Mouhamed, Douaa et Aness Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Beida Nora.... 

الإهداء

بإحدى الهدى أحمد الله عز وجل على ما وفقني إليه من عملي هذا فله الحمد أولاً وله
الحمد آخره وله الشكر على كل شيء ، ثم أهدي ثمرة دراستي إلى من أوداني الله بهما بادنا
بأمي الحنون الغالية النخلة سويح ثم أبي الذي كان عوناً و سنداً لي
أحمد راجياً من الله عز وجل أن يحفظهما .
إلى كل العائلة الكريمة من صغيرها الكتكوت نرجس الى كبيرها لخضر .
كما لا أنسى الغالي على القلب م.ح وكل الرفاق و الأصدقاء وعلى رأسهم خيرى فتحي .
وكل الاساتذة من الابتدائية إلى نهاية الجامعة .
إلى من وافقني في هذا العمل بيده نورة .
وأقول إلى كل الاحبة
إن الذين نحبهم ونعزهم مكانتهم ليست بين الأسطر والصفحات ، لأن مقامهم أجل وأعلى فالقلب
سكناهم والذكرى ذكراهم ، والقلب لن ينساهم .

إليك أنت أيها القارئ .



ببرير سعيد

Résumé :

Ces dernières années, l'Algérie est classée parmi les premiers pays enregistrant des taux d'accidents routiers très élevés, notamment La wilaya de Djelfa arrive en tête du classement en termes de nombre de décès. Les causes sont en général nombreuses et ce n'est pas toujours l'utilisateur et le véhicule qui en sont responsables. Dans certains cas, la route, elle aussi, peut être la cause de très graves accidents. C'est à cette dernière que nous allons nous intéresser dans ce mémoire aux Différents défauts attribués à l'étude, à la conception et à l'entretien périodique de la route vont être signalés afin d'attirer l'attention des services concernés pour qu'ils soient corrigés dans ce qui existe comme routes et évités lors de la réalisation des nouveaux projets. Quelques recommandations, que nous jugeons utiles, vont également être proposées. En effet, il est possible de rencontrer des défauts dans le tracé d'une route, comme un tracé incorrect d'une courbe horizontale (virage) qui ne vérifie pas les conditions techniques, ou des défauts dans son aménagement. Il faut signaler enfin, qu'une route bien tracée, bien dimensionnée, bien conçue et bien aménagée réduira sûrement le taux des accidents.

Mots clés : *Tracé d'une route, signalisation routière, stationnement, aménagement des routes, conception des chaussées, aménagement des carrefours.*

ملخص :

خلال السنوات الأخيرة عرفت الجزائر ارتفاعا كبيرا في حوادث المرور وصنفت من ضمن الدول الأكثر عددا من حيث الضحايا.

وتعتبر ولاية الجلفة الأولى وطنيا لعدة أسباب ولا يمكن أن نعتبر السيارة والسائق السببين الرئيسيين بل الطريق قد تكون العامل الأساسي وهو موضوع دراستنا لرسالة التخرج.

سنتطرق إلى الأخطاء من حيث التصميم والدراسة لشبكة الطرق الخاصة بولايتنا وبذلك نلفت انتباه المسؤولين حتى يتجنبوا الوقوع فيها عند اي تصميم جديد للطرق او إعادة تهيئتها.

بعض المقترحات والتوجيهات سيتم إدراجها في هذا البحث من حيث المنعرجات والأطوال المناسبة لكل نقطة من النقاط السوداء الموجودة بولاية الجلفة.

وفي الأخير طريق مصمم حسب المعايير ومنجز بإحكام يمكنه أن يقلل من خطر حوادث المرور ويعمل على السلامة المرورية.

Abstract

In recent years, Algeria has been ranked among the countries of highest rate of road accidents. The wilaya of Djelfa, namely, is considered the first in accident death toll. Yet, motorists and vehicles are not always the main cause of these serious accidents. In many cases, the primary cause of the accidents is the bad condition of the road itself. The latter is our main interest in this dissertation. Different faults attributed to project consideration, design and periodical maintenance will be reported to draw attention of the services in charge to repair those faults rather than realize new projects. Some recommendations, which we consider useful, will also be proposed. In fact, it is possible to come across some faults, such as: bad road alignment, lack or misuse of road signs, low quality of materials used in paving the road, insufficiency of friction surfacing, etc. We shall report, in the end, that the road which is well-marked, well-measured and designed will certainly reduce the rate of accidents. Moreover, such good road will facilitate driving and maintain the vehicle in a good state. Thus, this will reduce the rate of accidents caused by the motorist and the vehicle, as well.

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION :

Les infrastructures de transport, et en particulier les routes, doivent présenter une efficacité économique et sociale. A travers des avantages et des coûts sociaux des aménagements réalisés, elles sont le principal vecteur de communication et d'échange entre les populations et jouent un rôle essentiel dans l'intégration des activités économiques à la vie locale. Dans les départements ruraux, la qualité du réseau routier a une deuxième incidence, elle permet de ralentir l'exode rural en maintenant l'accès aux équipements socioculturels pour les habitants des villages. A l'échelle régionale et interrégionale, l'existence de réseau routier de qualité est un facteur facilitant l'implantation d'activités économiques. Dans une économie libérale, c'est le marché qui dicte l'organisation de la production. Lorsque le transport routier est dominant, deux données sont importantes, l'implantation sur un itinéraire d'importance transrégionale ou internationale et la distance aux secteurs de consommation. La notion de distance est appréciée selon plusieurs critères, la longueur bien évidemment, mais aussi la fiabilité de la durée de trajet...

L'objectif général de ce projet est de fournir un cadre de plans d'action spécifique pour améliorer la sécurité des usagers. Le projet proposé comprend deux principales composantes, l'une étant d'évaluer le degré de la connaissance des usagers et des chauffeurs sur la sécurité routière, et l'autre une étude des sites accident. Nous présentons ici les résultats du travail effectué au réseau routier de la wilaya de Djelfa.

CHAPITRE 1

PRÉSENTATION DE LA WILAYA

DE DJELFA

Présentation du projet

1 .Présentation de la wilaya de Djelfa :

La Wilaya de Djelfa est située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord au-delà des piémonts Sud de l'Atlas Tellien en venant du Nord dont le chef-lieu de Wilaya est à 300 kilomètres au Sud de la capitale Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33° et 35° de latitude Nord.

1.1 -Limites administratifs :

La Wilaya de Djelfa est limitée:

- ❖ Au Nord par les Wilayas de Médéa et de Tissemsilt
- ❖ A l'Est par les Wilayas de M'Sila et Biskra
- ❖ Au Sud par les Wilayas de Ouargla, et d Laghouat et Ghardaïa
- ❖ A l'Ouest par les Wilayas de Laghouat et de Tiaret

1.2- Aspect Administratif :

Erigée au rang de Wilaya à la faveur du découpage administratif de 1974, cette partie

du territoire d'une superficie totale de 32.256,35 km² représentant 1,36% de la superficie totale du pays se compose actuellement de 36 communes regroupées en 12 daïras

1.3 -Situation démographique(Structure de la Population):

Au 31/12/2011, la Wilaya comptait une population estimée à 1.205.357 habitants. La commune du chef-lieu de Wilaya compte une population de l'ordre de 341.248

habitants représentant 28.31% de la population totale. La densité moyenne de la wilaya s'élève à 37.37 habitants /km².

La population de la wilaya est de 1 491 370 habitants, concentrés pour l'essentiel dans les villes de Djelfa, Ain Oussera, Messaad, El-Idrissia et Hassi Bahbah. Elle est la quatrième wilaya en importance de population. De plus elle figure parmi les wilayas algériennes ayant un taux de croissance démographique élevé.

1.4-Le relief :

Assurant le lien entre le Nord et le Sud du pays, le relief de la Wilaya de Djelfa est caractérisé par la succession de quatre (04) zones distinctes du Nord au Sud de son territoire. Le point culminant de la Wilaya se trouve à l'Est de l'agglomération de Benyagoub dans la Daïra de Charef avec une altitude de 1.613 Mètres et le point le plus bas est à l'extrême Sud de la Wilaya avec une altitude de 150 mètres.

1.5-Climatologie :

La Wilaya de Djelfa jouit d'un climat semi-aride caractérisé par des hivers froids et rigoureux et des étés chauds et secs.

L'amplitude thermique est élevée. Le département reçoit en moyenne 350 mm d'eau de pluie par an mais de façon irrégulière du Nord au Sud; plus élevées dans les régions agricoles de Ain Oussera et Hassi Bahbah que dans le plateau saharien du Sud de la wilaya. L'enneigement est de 4 à 13 jours en moyenne.

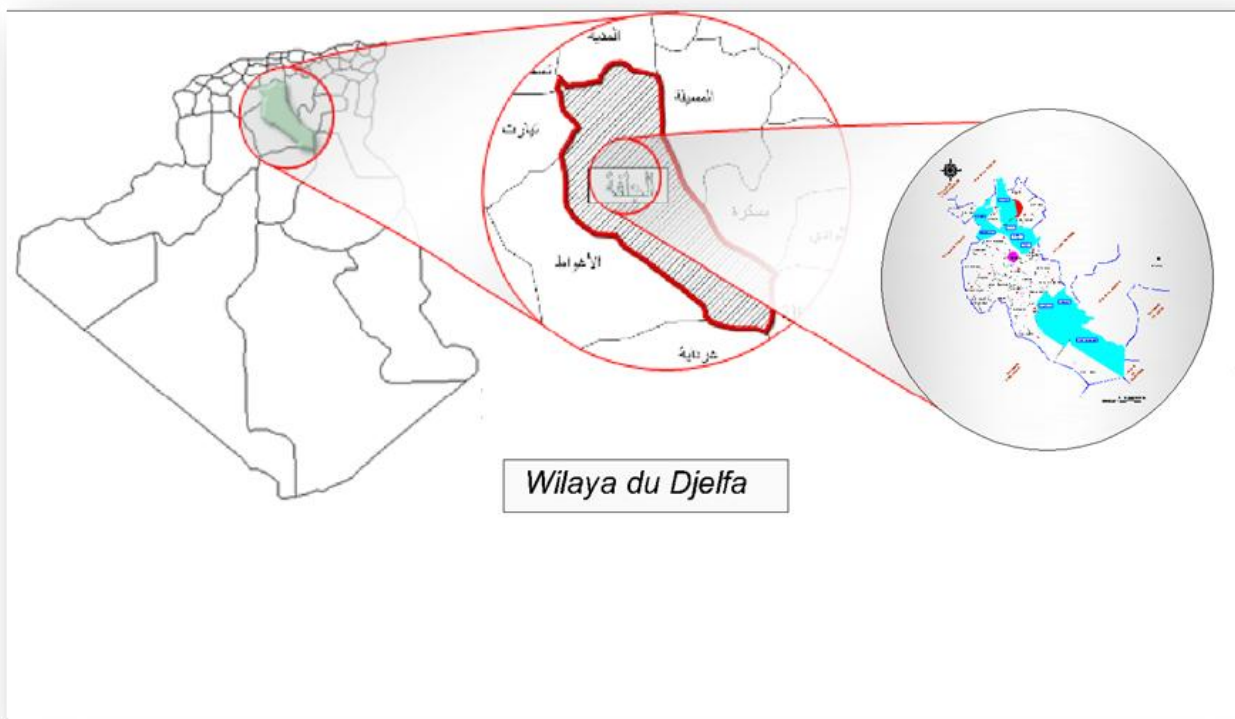
Les vents sont caractérisés par leur intensité et leur fréquence. D'orientation Nord-Est et Sud-Est d'origine océanique et nordique. À noter la fréquence des siroccos d'origine désertique dont la durée varie de 20 à 30 jours par an.

1.6-Environnement :

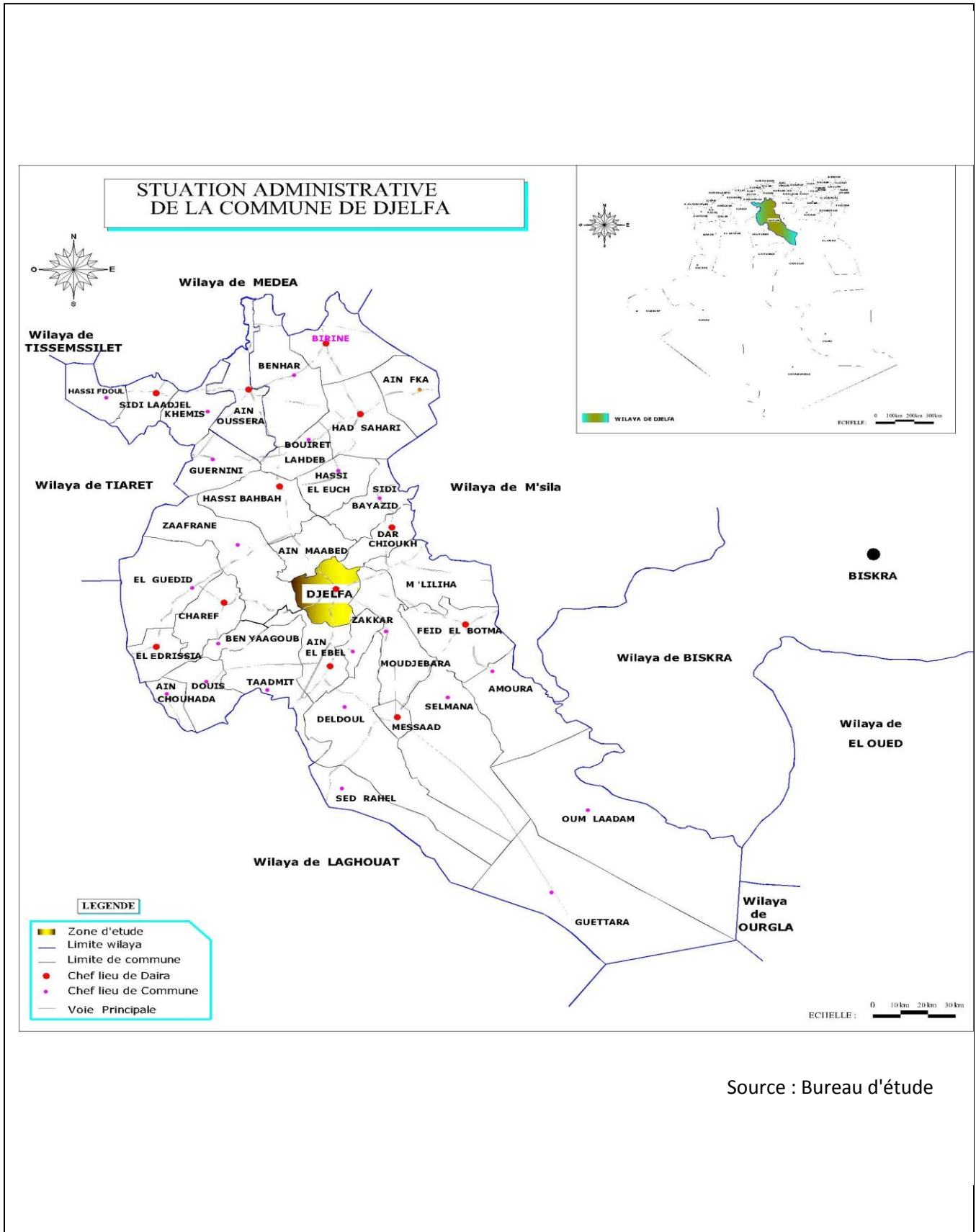
14 communes ont bénéficié de la réalisation d'une décharges contrôlée 11 décharges contrôlées ont été achevées a 100% : BERINE, CHAREF, HASSI BAHBAH , HAD SAHARY, DAR

CHIOUKH, FAÏDH EL BOTMA ,AIN EL BEL,EL IDRISIA ,AIN FEKA, TADMIT, M'LILIHA

- Trois (03) décharges contrôlées sont en cours de réalisation : MOUDJBARA, HASSI FDOUL, SIDI LADJAL



Source : DTP



2-Réseaux routier de la wilaya de Djelfa :

Est d'une consistance de 2 276.6 Km, se présente comme suit :

Tableau n° 1 : Réseaux routier

<u>Routes</u>	<u>Distance</u>	<u>pourcentage</u>
Routes nationales	1010.5Km	44%
Chemin de wilaya	446.5Km	20%
Chemin communaux	819.6Km	36%

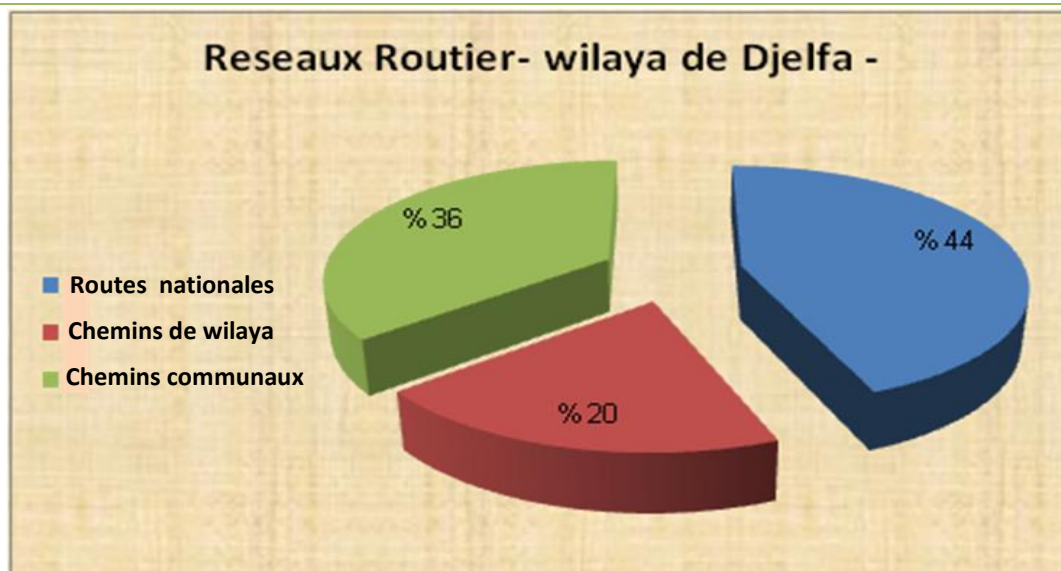


Figure 1 : Réseaux routiers -Djelfa-

RESEAUX ROUTIER - WILAYA DU DJELFA



Légendes

- Chef lieu de Wilaya
- ⊙ Daira et subdivision
- Daira
- Commune
- Village
- Limites de wilaya
- Route nationale
- Chemin de wilaya
- Chemin communal
- Piste



Echelle : 1/2.000.000

Source : Direction Des Travaux Publics

CHAPITRE 2

LA GÉOMÉTRIE DE LA ROUTE

- Introduction :

Le présent chapitre, a pour objectifs de définir tous les éléments et caractéristiques nécessaires à la conception géométrique des routes, compte tenu de l'adaptation du tracé aux besoins de la circulation. Le besoin posé à l'ingénieur chargé d'un projet de route est d'élaborer un tracé rationnel et économique, destiné à relier différents points géométriques fixés préalablement.

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

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

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

1-Classification des routes :

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

- d'utilité pratique et de situation*
- d'ordre administratif et juridique*
- d'ordre constructif*
- faisant état de la nature du trafic*
- d'ordre fonctionnel.*

2-Classification d'ordre administratif et juridique :

Elle est fondée sur les notions de propriétés, de financement et d'entretien, éventuellement aussi sur la question des compétences en matière de planification générale et d'approbation des projets définitifs.

Le réseau principal compte environ 16 000 Km de routes nationales reliant les principales villes, les ports, les aéroports et les pôles économiques importants.

La nature des différentes liaisons est définie selon le schéma suivant :

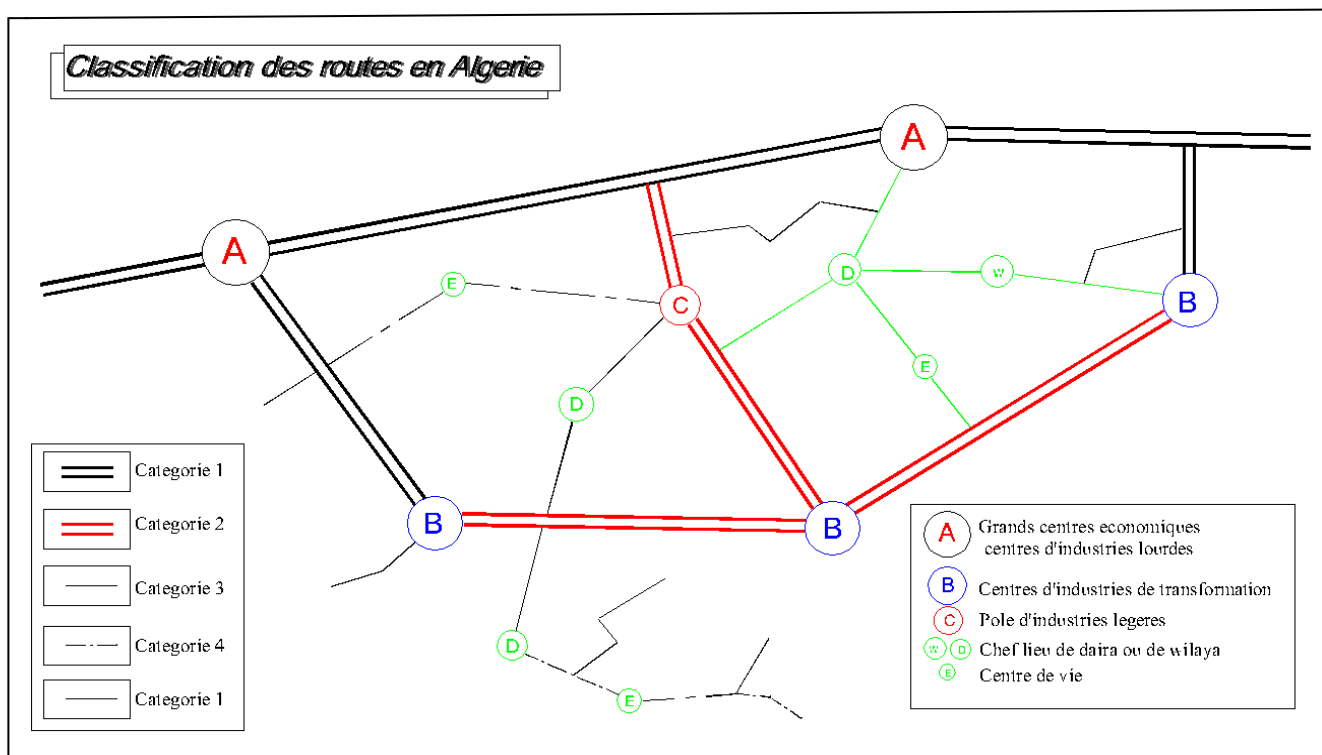


Figure 2 : classification des routes en Algérie

- ✓ **Catégorie 1 :** Liaisons entre les grands centres économiques. les centres d'industrie lourde (A) Liaisons assurant le rabattement des centres d'industrie de transformation (B) sur ce réseau.
- ✓ **Catégorie 2 :** Liaisons entre les centres d'industrie de transformation (B) Liaisons assurant le rabattement des pôles d'industries légères diversifiées (C) sur le réseau précédent (Cat. 1.)

- ✓ Catégorie 3 : Liaisons des chefs-lieux de daïra et de wilaya (D) non desservis par le réseau précédent, avec le réseau des catégories 1 et 2.
- ✓ Catégorie 4 : Liaisons des centres de vie (E) avec le réseau des catégories 1 et 3.
- ✓ Catégorie 5 : Routes et pistes non comprises dans les catégories précédentes

3-Environnement de la route :

Caractérisé par:

- Dénivelée cumulé moyenne en Km : h / L permettant de mesurer la variation longitudinale du relief avec h : dénivelée totale $= \sum h_i = \sum \rho_i l_i$, et L ; longueur itinéraire,

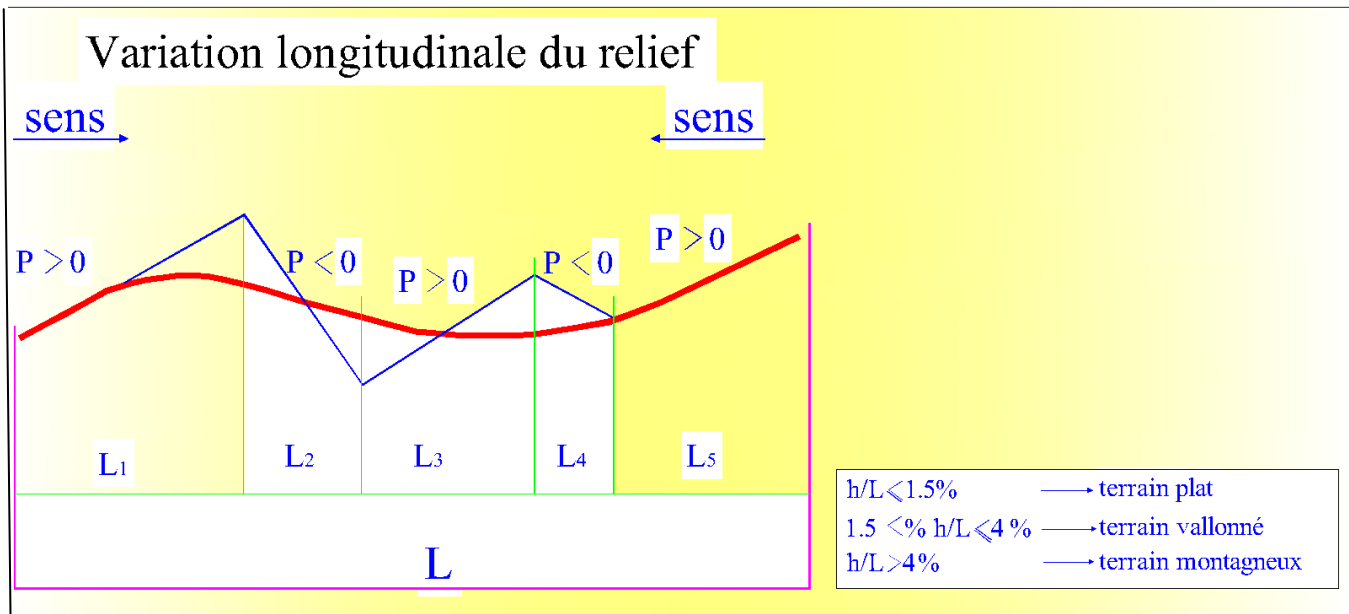


Figure 3 : Variation longitudinale du relief

Tracé en plan

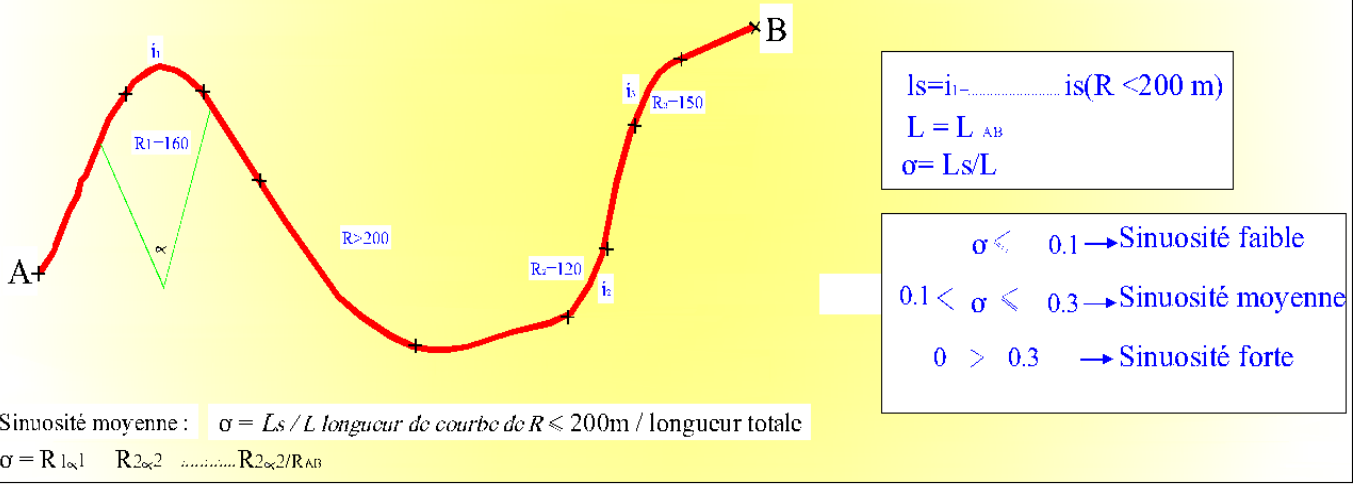


Figure 4 : Tracé en plan

Conclusion :

Sinuosité	Faible	Moyenne	Forte
Relief			
Plat	E1	E2	
Vallonne	E2	E2	E3
Montagneux		E3	E3

4- Vitesse de base :

La majorité des usagers pratiquent une vitesse rationnelle passablement inférieure aux possibilités qu'offrent les voitures particulières. L'expérience montre que la vitesse la plus fréquemment pratiquée se situe entre 80 et 120m/h.

S'inspirant de ces chiffres et leur ajoutant une marge, le constructeur de routes se fixe une vitesse dite « de base » VB.

Cette vitesse de base est une vitesse théorique, qui sert à déterminer les valeurs extrêmes des caractéristiques géométriques et autres intervenant dans l'élaboration du tracé d'une route.

Ces caractéristiques ou éléments sont :

-Rayon minimum des sinuosités R_{min}

-Déclivité maximum i_{max}

-Distance de visibilité minimum d_m

-Le rayon minimum conduit à la détermination de 3 éléments supplémentaires, soit :

-Devers maximum dans les virages d_{max} .

-Paramètre minimum des clothoïdes A_{min} .

-Surlageur maximum dans les virages .

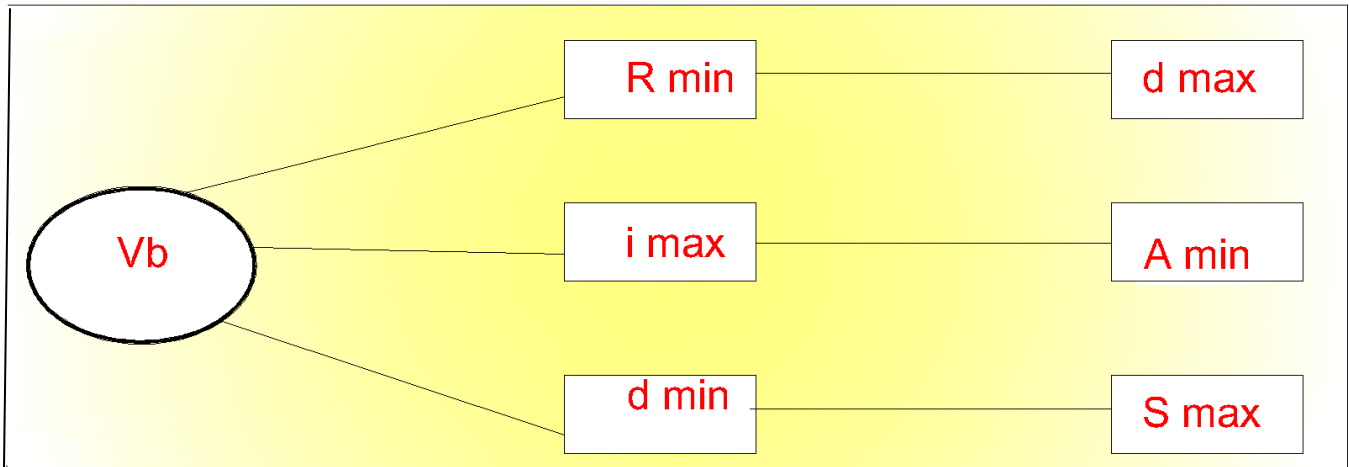


Figure 5 : Vitesse de base

La vitesse de base est dite constante, car on peut l'utiliser sur tout l'itinéraire pour lequel elle a été choisie, avec l'assurance qu'en tout point de celui-ci on a la sécurité et le confort requis.

5-Le choix de VB dépend de :

- Type de route
 - Importance et genre de trafic (volume, structure)
 - Topographie, soit degré de difficulté du terrain
 - Conditions économiques d'exécution et d'exploitation.
- : Récapitulation des paramètres fondamentaux

tableau n ° 2 : caractéristiques géométriques

parameters / categories		Cat. 1	Cat. 2	Cat. 3	Cat. 4	Cat. 5
A-Independents de l'environnement						
1- Manque : œil h ₀		1.10 m		1.10 m		
obstacle h ₁		0.15 m		0.20 m		
obstacle h ₂		1.20 m				
2- caracteristiques geometriques des vehicules						
3- debit pointe horaire Q			1/n-0.12		1/n-0.12	
4- profile en travers		2x2-14 m	10.5m-7m	7m-6m	6m-4m	6m-4m
		10.5m-7m				
5- dévers - minimal d _{min}		2.50%		3%		
- maximal d _{max}		7%		8% reduit à 7% env .3		9%
B- Dependents de l'environnement						
E1	6- Vvl- Vpl	120-40		120-35	100-30	80
	7- Temps reaction	1.8s		1.8s	1.8s	1.8s
	8- Acc verticale	g / 40		g / 30	g / 30	g / 30
	9- F2-F1	.33-0.10		.36-0.11	0.40-0.125	0.43-0.15
	10- Acc4 -Dec4	0.5-1.50		0.60-1.60	.80-1.80	0.95-2.00
E2	Vvl- Vpl	100-35		100-30	80-25	60
	Temps reaction	1.8s		1.8s	1.8s	2s
	Acc verticale	g/40		g/30	g/30	.
	F2-F1	.36-0.11		.40-0.125	0.43-0.15	.46-0.18
	Acc4 -Dec4	.50-1.50		0.70-1.70	0.90-1.90	1.10-2.00
E3	Vvl- Vpl	80-30		80-25	60-20	40
	Temps reaction	1.8s		1.8s	2s	2s
	Acc verticale	g/40		g/30	.	.
	F2-F1	0.39-0.13		0.43-0.15	0.46-0.18	0.49-0.22
	Acc4 -Dec4	0.60-1.62		0.80-1.80	100-2.00	1.25-2.00

6-Les éléments du tracé en plan :

Le tracé en plan est constitué par des alignements droits raccordés par des courbes, il est caractérisé par la vitesse de référence appelée ainsi vitesse de base qui permet de définir les caractéristiques géométriques nécessaires à tout aménagement routier. Le raccordement entre les alignements droits et les courbes entre elles d'autre part, elle se fait à l'aide de Clothoïdes qui assurent un raccordement progressif par nécessité de sécurité et de confort des usagers de la route. Un tracé en plan moderne est constitué de trois éléments: Des droites (alignements). Des arcs de cercle. Des courbes de raccordement progressives.

6.1 Les alignements :

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

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

De nuit, éblouissement prolongé des phares,

- Difficultés de conduite et monotonie qui peuvent engendrer des accidents ou un malaise chez le conducteur.*
- Mauvaise adaptation de la route au paysage. On recherche aujourd'hui une certaine harmonie entre la route et son environnèrent, ce que ne peut pas offrir une construction ou une coupure rigide. En particulier. conditions optiques très défavorables si l'alignement se trouve sur un long parcours en remblai ou en déblai.*
- Appréciation difficile des distances entre véhicules éloignés.*

Il existe toutefois des cas exceptionnels, où l'emploi d'alignements se justifie pleinement par exemple ;

- En plaine, où des sinuosités ne seraient absolument pas motivées.
- Dans les vallées étroites et rectilignes ; où des courbes imposeraient des ouvrages d'art.
- Le long de constructions existantes (voies ferrées, lisières de forêt, cours d'eau, canaux).
- Dans un secteur constitué de grandes parcelles rectangulaires.
- Pour donner une possibilité de dépassement à une route à deux voies.
- En zone urbaine, où existent des passages imposés, des bâtiments, des plans d'alignement.
- La longueur des alignements dépend de :
 - La vitesse V_B , plus précisément de la durée du parcours rectiligne.
 - Des sinuosités précédentes et suivant l'alignement.
 - Du rayon de courbure de ces sinuosités.
 - La longueur minimum = celle qui correspond à un chemin parcouru durant un temps t d'adaptation.

$$- L_{min} = v \times t \quad \text{avec } t = 5 \text{ secondes soit } L_{min} = 5 \times V_B / 3.6$$

- V : Vitesse véhicule (m/s)

- V_B : Vitesse de base en Km/h

La longueur maximum = celle qui correspond au chemin parcouru pendant 1 minute à la vitesse v .

$$L_{max} = 60'' \times v \quad \text{soit } L_{max} = 60 \times V_B / 3.6$$

Pour des raisons de sécurité de circulation et d'esthétique, on évitera les cas particuliers suivants :

Réunion de 2 longues courbes par un alignement court: alignement à supprimer.

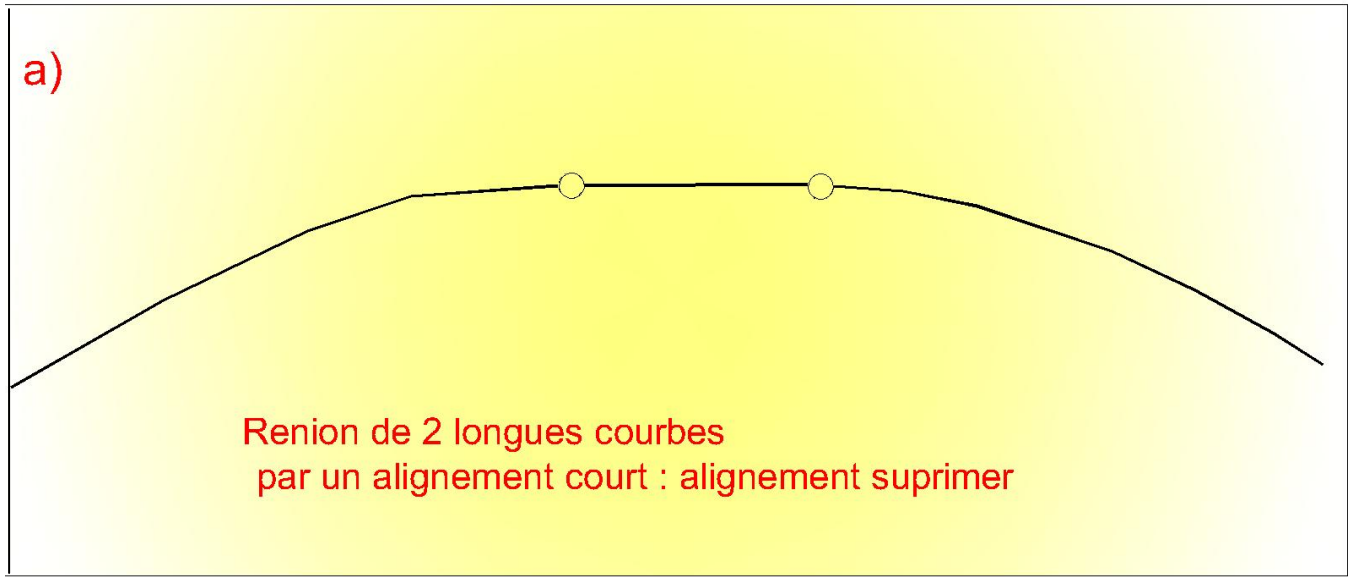


Figure 6 : Alignement (a)

1. Réunion de 2 longs alignements par une courbe courte, c'est à dire de faible Rayon
2. : augmenter le rayon ; longueur de la courbe = 0,5 - 2 longueur alignement

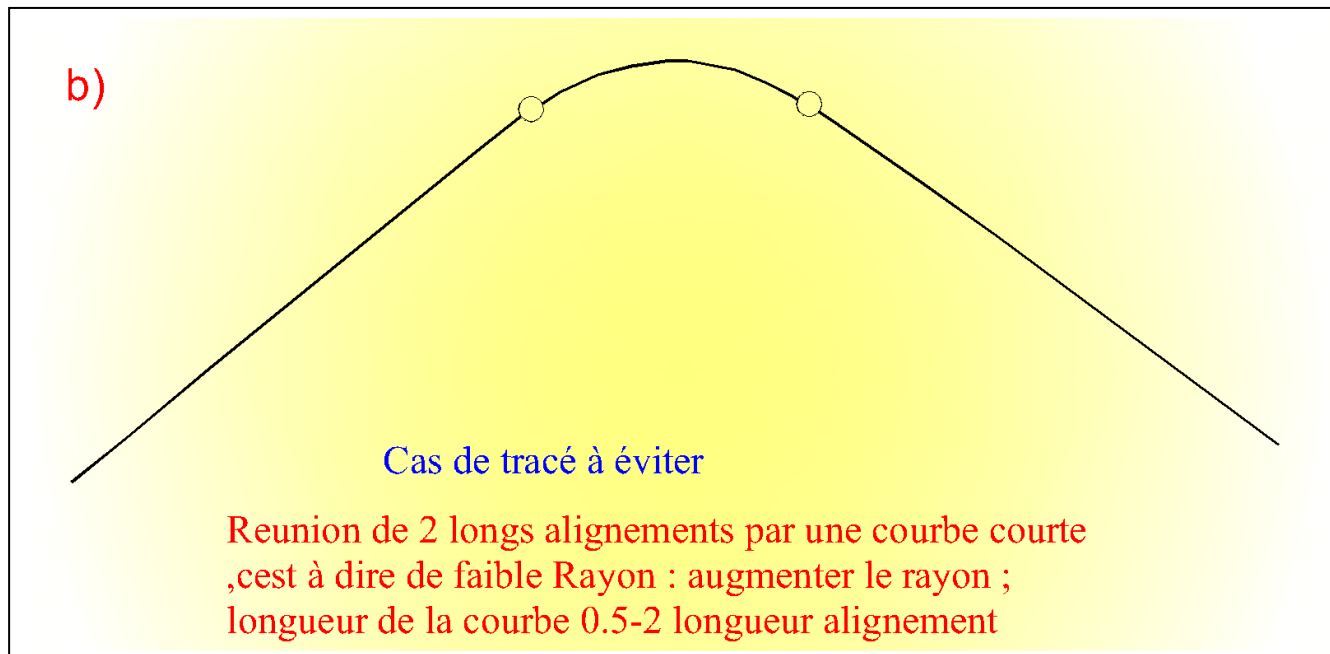


Figure 7 : Alignement(b)

Le tableau suivant donne les valeurs des différents rayons définis selon les normes (B40).

Tableau 3 la norme (B40) :

Tableau n°3: la norme B40 :

Rayon	Symbole(%)	Env .1.			Env .2.			Env .3.		
Catégorie 1-2	VB (km/h)	120	100	80	100	80	60	80	60	40
Mimi absolu	RHM (7%)	650	450	250	450	250	125	250	125	50
Mini normal	RHN (5%)	1000	650	450	650	450	250	450	250	125
Au d.min	RHD (2.5%)	2200	1600	1000	1600	1000	550	1000	550	250
Non déversé	RHnd (-2.5%)	3200	2200	1400	2200	1400	800	1400	1400	350
Catégorie 3	VB (km/h)	120	100	80	100	80	60	80	60	40
Mini absolu	RHM	600	375	220	375	220	115	230	115	40
		8%	8%	8%	8%	8%	8%	7%	7%	7%
Mini normal	RHN	850	600	375	600	375	220	400	230	115
		6%	6%	6%	6%	6%	6%	5%	5%	5%
Au d.min	RHD (3%)	1900	1300	800	1300	800	450	800	450	200
		3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %
Non déversé	RHnd (-3%)	2800	2000	1200	2000	1200	700	1200	700	300
		-3 %	-3 %	-3 %	-3 %	-3 %	-3 %	-3 %	-3 %	-3 %
Catégorie 4	VB (km/h)	100	80	60	80	60	40	60	40	
Mini absolu	RHM	375	220	115	220	115	40	115	40	
		8 %	8 %	8 %	8 %	8 %	7 %	8 %	7 %	
Mini normal	RHN	600	375	220	375	220	115	230	115	
		6 %	6 %	6 %	6 %	6 %	5 %	6 %	5 %	
Au d.min	RHD	1300	800	450	800	450	200	450	200	
		3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	3 %	
Non déversé	RHnd	1750	1100	650	1100	650	280	650	280	
		-3 %	-3 %	-3 %	-3 %	-3 %	-3 %	-3 %	-3 %	
Catégorie 5	VB (km/h)	80	60	40	60	40	-	40		
Mini absolu	RHM	210	105	40	105	40		40		
Mini normal	RHN	350	210	105	210	105		105		
Au d.min	RHD	800	450	200	450	200		200		
Non déversé	RHnd	1100	650	280	650	280		280		

6.2 Règles pour l'utilisation des rayons en plan :

Pour une route de catégorie donnée :

- Il n'y a aucun rayon inférieur à R_{Hm} . On utilise autant que possible des valeurs de rayons $> R_{HN}$.
- Les rayons compris entre R_{Hm} et R_{Hd} sont déversés avec un devers interpolé linéairement en $1/R$ et arrondi à 0.5 % près, entre d_{max} et d (R_{HN}) si $R_{Hm} < R < R_{HN}$ entre d (R_{HN}) et d_{min} si $R_{HN} < R < R_{Hd}$.
- Les rayons compris entre R_{Hd} et R_{Hnd} sont au devers minimal d_{min} mais des rayons supérieurs à R_{Hnd} peuvent être déversés s'il n'en résulte aucune dépense notable et notamment aucune perturbation sur le plan de drainage.
- Tous les rayons déversés $< R_{Hnd}$ sont munis de courbes de raccordement progressif. Les rayons $> R_{Hnd}$ peuvent être munis de courbe de raccordement progressif.
- Un rayon R_{Hm} doit être encadré par R_{HN} .
- Tout arc de tracé de longueur supérieure à 400 m présentant simultanément $RH > 1.400$ m et $RV > 10.000$ m (angle saillant) est assimilé à un grand alignement. Aux extrémités d'un tel arc les véhicules rapides peuvent atteindre $VB + 40$ (limitée à 120 Km/h).
- Aux extrémités d'un grand alignement droit, on prévoira des arcs de rayons en plan au moins égaux à R_{Hm} ($VB + 40$) sans dépasser R_{Hm} (120).

6.3 Clothoïde:

Définition: sa courbure est proportionnelle à l'abscisse curviligne (ou longueur de l'arc), mesurée à partir du point d'inflexion.

Variation de courbure continue, dans le même sens, entre la courbure 0 et la courbure infinie ($R=0$). Permet le raccordement de deux éléments géométriques du tracé faisant entre eux un angle quelconque. Courbe idéale du point de vue dynamique. Le véhicule dont le conducteur maintient une vitesse constante (uniforme) et qui tourne son volant de direction à vitesse angulaire constante, décrit une véritable clothoïde. L'arc parcouru

ou chemin parcouru L est linéairement proportionnel à la courbure K : $K = C.L$ (C : constante).

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

$$t > 1/18 \text{ rad } (3^\circ) \Rightarrow L/2R \geq 1/18 \Rightarrow L \geq R/9 \text{ soit } A \geq R/3 \Rightarrow A_{\min} = R/3 \text{ et } A_{\max} = R$$

6.4 Règles générales(B40):

Pour tout rayon $< 1500\text{m}$, le ripage $\Delta R = 1\text{m}$ (éventuellement 0.5m) et $L = \sqrt{24 \times \Delta R \times R}$

$$1500 < R \leq 5000\text{m} \Rightarrow L = R/9 \text{ (} t = 3^\circ \text{)}$$

$$R > 5000\text{m}, \Delta R \text{ Limité à } 2.50\text{m} \text{ soit } L = 7.75 \times \sqrt{R}$$

Le profil en long est une coupe verticale passant par l'axe de la route, développée et représentée sur un plan à une certaine échelle.

7. Éléments géométriques du profil en long :

- Lignes droites (déclivités).
- Arcs de cercle tangents aux droites, constituant les raccordements verticaux (convexes et concaves).

Les droites ascendantes dans le sens du kilométrage sont appelées « Rampes », les descendantes « Pentes ». Rampes et pentes constituent les déclivités, exprimées en .rampes avec signe +, pente avec signe -

Changement de déclivité : m = différence de deux déclivités successives munies de leur signe.

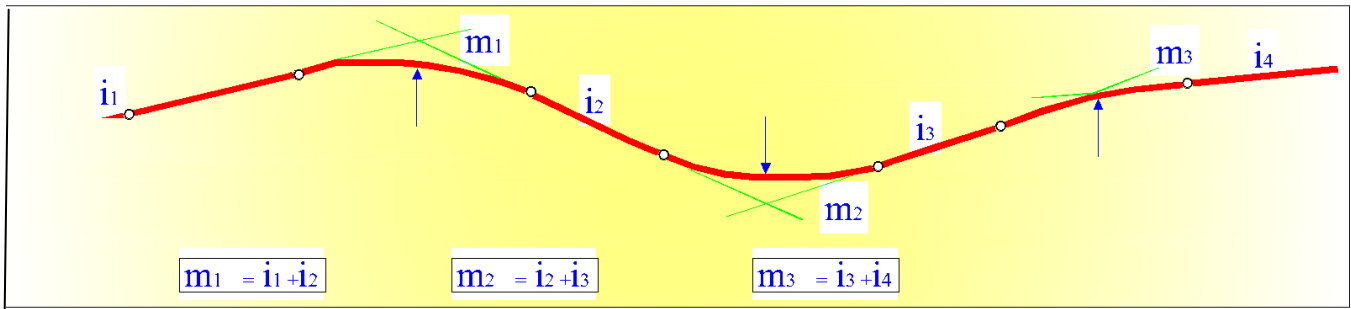


Figure 8 : Éléments géométriques du profil en long

7.1 Déclivités :

Déclivité minimum :

Les tronçons de route absolument horizontaux, dits « en palier » sont si possibles à éviter, pour la raison de l'écoulement des eaux pluviales. La pente transversale seule de la chaussée ne suffit pas, il faut encore que l'eau accumulée latéralement s'évacue longitudinalement avec facilité par des fossés ou des canalisations ayant une pente suffisante.

Déclivité minimum : $i_{min} = 0,5 \%$, de préférence 1%

Déclivité maximum :

Du point de vue technique, la déclivité max. dépend de l'adhérence entre pneus et chaussée, ainsi que la réduction des vitesses qu'elle provoque. Le problème de l'adhérence concerne tous les véhicules, tandis que pour la réduction des vitesses ce sont les camions (poids lourds PL) qui sont déterminants, car la plupart des véhicules particuliers ont une grande réserve de puissance.

Il faut éviter dans la mesure du possible, sur un itinéraire, de consentir une déclivité locale exceptionnellement forte, qui constituerait une sorte de « bouchon » pour les PL et réduirait considérablement la capacité de tout l'itinéraire.

Tableau 1 Valeur de la déclivité maximale (B40)

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

- Rampe économique

Bien que les camions soient capables de gravir des rampes de l'ordre de 10 à 20%, ils ne le font qu'à très faibles vitesses et moyennant une forte consommation de carburant.

L'augmentation excessive d'une rampe a les inconvénients suivants, plus ou moins dépendants les uns des autres :

- ✓ Effort de traction considérablement accru.
- ✓ Consommation de carburant excessive.
- ✓ Faible vitesse.
- ✓ Coût élevé du transport
- ✓ Gêne du trafic.

La rampe maximum admissible n'est donc plus une simple question technique, c'est un problème économique complexe.

On ne peut d'ailleurs pas considérer isolément une rampe, car l'énergie consommée dépend d'une quantité de facteurs (valeur de la rampe, sa longueur, possibilité de lancement du camion, gêne du trafic, profil en fin de rampe, remise en vitesse par gravité, etc..).

A chaque type de véhicule correspond une certaine rampe économique, qui dépend de l'effort de traction, de la résistance au roulement et notamment de la longueur de la rampe.

La question se pose en fait de la façon suivante : « de combien une rampe donnée renchérit-elle les frais de traction d'un véhicule donné ?

L'étude théorique de la rampe économique revient à rechercher un compromis entre le coût de la construction et les frais supplémentaires d'exploitation à long terme.

7.2 Raccordements verticaux :

Les changements de déclivités se font par l'intermédiaire d'un raccordement circulaire de grand rayon, tangent aux déclivités de part et d'autre.

L'emploi pour les raccordements verticaux d'une autre courbe que le cercle n'est pas exclu à priori. Il serait par exemple théoriquement convenable, pour éviter une discontinuité dans l'accélération verticale appliquée au véhicule, d'introduire progressivement la courbure du profil en long, comme on le fait en situation.

Mais pratiquement, comme de grands rayons verticaux sont imposés par la condition de visibilité et par l'esthétique, il n'y aurait que de minimes différences entre une clothoïde verticale par exemple et un arc de cercle vertical.

On distingue les raccordements verticaux convexes et concaves.

7.3 Raccordements convexes :

Leur rayon RV doit satisfaire deux conditions :

-Condition de confort.

-Condition de visibilité.

7.3.1 Condition de confort :

Lorsque le profil en long comporte une forte courbure convexe, le véhicule est soumis à une accélération verticale importante, qui modifie sa stabilité et gêne les usagers.

En faisant état d'une limite empirique encore supportable de cette accélération centripète, on calcule le rayon vertical correspondant ; l'accélération verticale :

v^2 / R_v limitée à $g / 40$ (cat 1 – 2) et à $g / 30$ (cat 3 – 4 – 5)

$v^2 / R_v \leq g / 40$ $R_{vmin} = 40 \cdot v^2 / g$ avec $v = V_B / 3,6$ et $g = 10 \text{ m/s}^2$

$$R_{vmin} = 0,3 V_B^2 \text{ (cat1-2)}$$

$$R_{vmin} = 0,23 V_B^2 \text{ (cat 3 – 4 – 5)}$$

d = distance de visibilité nécessaire

RV = rayon du cercle de raccordement

ha = hauteur de l'œil au-dessus de la chaussée = 1,10m

hg = hauteur de l'obstacle = 0,10 — 0,20m (h_1)

$d = d' + d'' = 1,20m$ (h_2)

7.3.2 Condition de visibilité :

Un conducteur dont le rayon visuel ras le dos-d'âne doit voir, de l'autre côté, soit un obstacle, soit un véhicule, et cela assez tôt pour disposer d'une distance suffisante, soit pour s'arrêter, soit pour dépasser.

Connaissant la longueur de visibilité d , on calculera R_v minimum. Les déclivités de part et d'autre du dos-d'âne sont données par le projet.

Route unidire => $d = d_1$ ou d_0

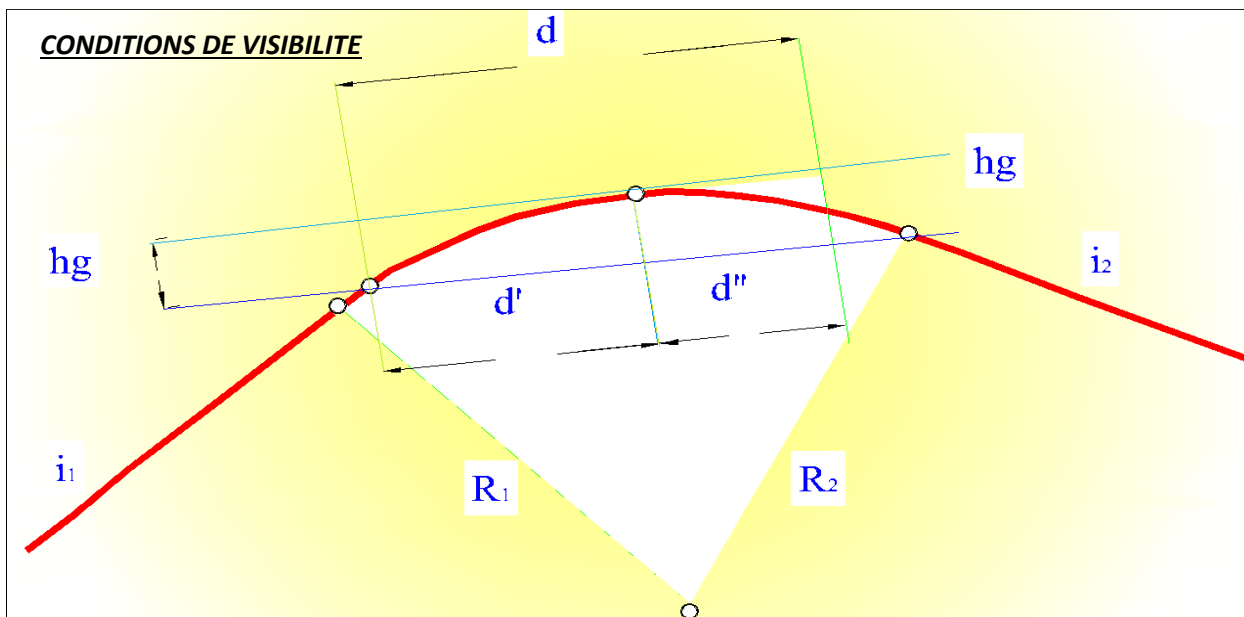
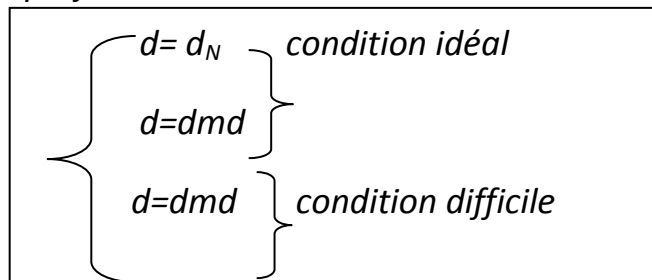


Figure 9 : Conditions De Visibilité

7.2 Raccordements concaves :

Ici pas de problème de confort et pas de condition de visibilité de jour ; en revanche : problème de visibilité de nuit pour les routes non éclairées.

Principe : les phares du véhicule doivent éclairer un tronçon de longueur telle que le conducteur aperçoive un obstacle assez tôt pour disposer de la distance d'arrêt.

La distance de visibilité est ici toujours égale à la distance d'arrêt simple d , les véhicules venant en sens inverse étant bien visible de nuit.

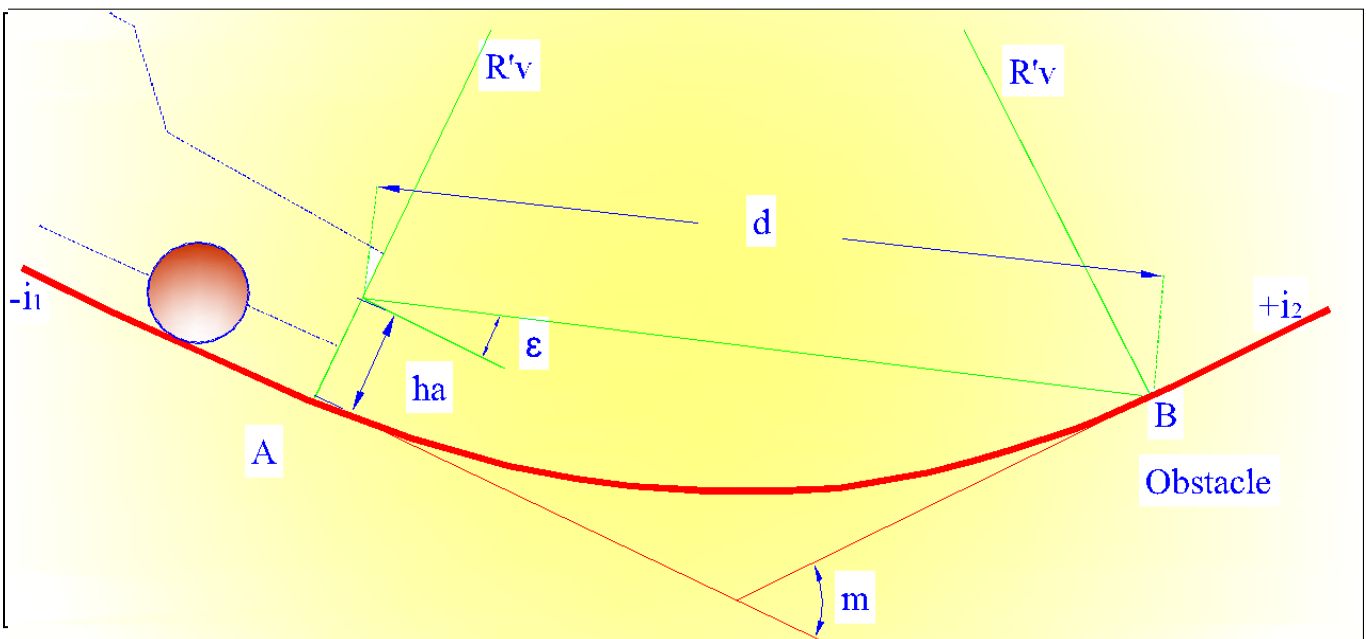


Figure 10 : Visibilité en raccordement concave

d = distance de visibilité = distance d'arrêt d_1

$R'v$ = rayon minimum du cercle de raccordement

h = hauteur des phares au-dessus de la chaussée 0,75m

ϵ = demi angle du pinceau lumineux (environ 1°)

m = changement de déclivité m

$= -i_1 - i_2$ en(%)

$$Rv = \frac{d^2}{2(\sqrt{h_0} + \sqrt{h_1, h_2})^2}$$

Application- tableau 4 valeurs des rayons verticaux (B40)

Catégorie	Catégorie 1			Catégorie 2			Catégorie 3			Catégorie 4		
	E ₁	E ₂	E ₃	E ₁	E ₂	E ₃	E ₁	E ₂	E ₃	E ₁		
Environnement	E ₁	E ₂	E ₃	E ₁	E ₂	E ₃	E ₁	E ₂	E ₃	E ₁		
Vitesse de base VB (km/h)	120	100	80	120	100	80	120	100	80	100		
Rayon en angle saillant RV	Unidirectionnelle ↔			Unidirectionnelle ↔			Unidirectionnelle ↔			Unidirectionnelle ↔		
	(4 voies ou 2*2 voies)			(4 voies ou 2*2 voies)			(4 voies ou 2*2 voies)			(4 voies ou 2*2 voies)		
Rayon en angle rentrant R'V	* Minimal absolu RVm1			* Minimal absolu RVm1			* Minimal absolu RVm1			* Minimal absolu RVm1		
de dépassement d _m (3 voies- 2 voies)	Bidirectionnelle ↔			Bidirectionnelle ↔			Bidirectionnelle ↔			Bidirectionnelle ↔		
RVD	(3 voies ou 2 voies)			(3 voies ou 2 voies)			(3 voies ou 2 voies)			(3 voies ou 2 voies)		
Déclivité maximale i _{max}	Minimal absolu R'Vm.2			Minimal absolu R'Vm.2			Minimal absolu R'Vm.2			Minimal absolu R'Vm.2		
Vitesse V _{pl} (Km/h)	Minimal absolu R'Vm.			Minimal absolu R'Vm.			Minimal absolu R'Vm.			Minimal absolu R'Vm.		
	4200	3000	2400	4200	3000	2400	3500	2100	1600	2100		
	6000	4200	3000	6000	4200	3000	4500	3500	2100	3500		
	30000	20000	11000	30000	20000	11000	27000	16000	9000	16000		
	4%	5%	6%	4%	5%	6%	5%	6%	7%	6%		
	40	35	30	40	35	30	35	30	25	30		



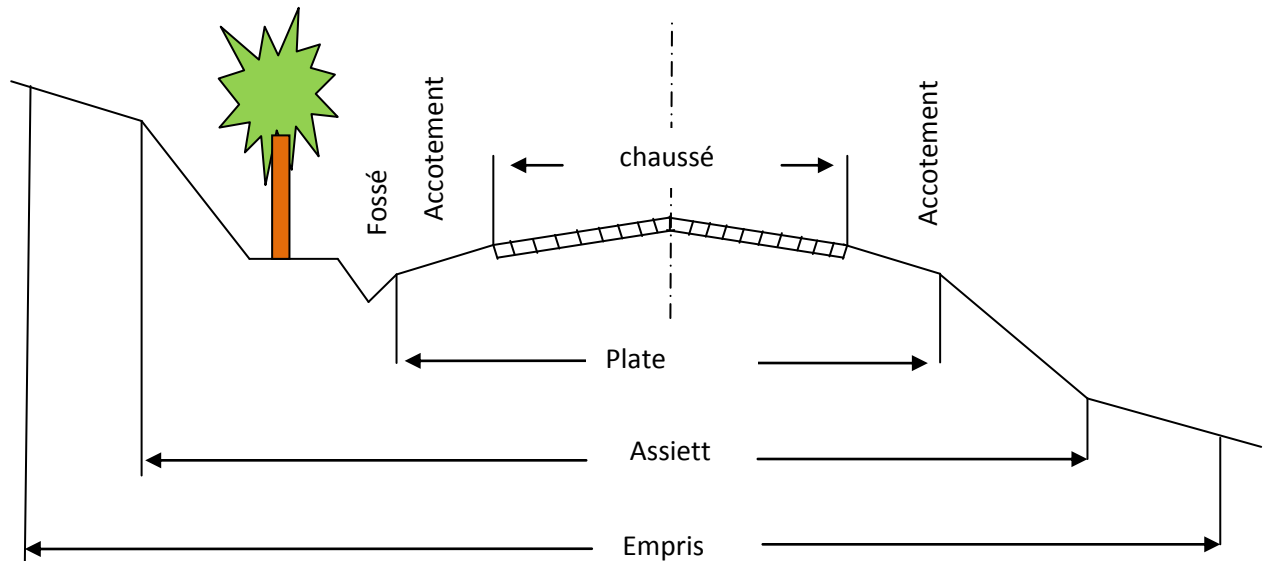


Figure 11: profil en travers type

8.1-Eléments géométriques :

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

-L'emprise :

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

-L'assiette :

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

-La plateforme :

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

-La chaussée :

Est la partie de la route affectée à la circulation des véhicules.

La route peut être à chaussée unique ou à chaussée séparées par un terre-plein central.

-Une voie :

Est une bande de la chaussée correspondant à une largeur de véhicule et circulée dans un seul sens.

-Les accotements :

Sont les zones latérales qui bordent extérieurement la chaussée. Ils peuvent être dérasés ou surélevés.

-Une bande cyclable :

Est une bande faisant partie de la chaussée (largeur environ 1.5 m) réservée de chaque côté de celle-ci pour la circulation des cycles (pas exclusivement).

-Une piste cyclable :

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

-Une voie d'arrêt :

Bande de stationnement est une bande auxiliaire adjacente à la chaussée, destinée au freinage et à l'arrêt de véhicules en panne.

-Les trottoirs :

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

-Les bordures :

Sont des dispositifs de séparation ou de limite le long des voies ou chaussées, en béton coffré, pavés, pierre taillée ou béton bitumineux. Elle peut être arasées ou surélevées.

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

Accotement :

L'accotement comprend une partie dégagée de tout obstacle (bande dérasée), bordée à l'extérieur d'une berme engazonnée.

Pour les autoroutes : BD=BAU (bande d'arrêt d'urgence).

Pour les routes principales : BD est constituée :

- D'une sur largeur (S) de structure identique à la chaussée, d'une largeur de 0,25m portant le marquage de rive.

- D'une partie stabilisée ou revêtue (pouvant supporter le passage occasionnel d'un poids lourd Les fonctions principales de la bande dérasée sont les suivants :

- Permettre la récupération de véhicules déviant de leur trajectoire normale. C'est en ce sens qu'elle peut être qualifiée de « zone de récupération »,

- Permettre l'évitement de collisions « multi-véhicules » en autorisant des manœuvres "urgence de déport latéral sur l'accotement (cas des collisions liées au tourne-à-gauche, ou au dépassement),

- Permettre aux piétons et éventuellement aux cyclistes de circuler en sécurité. Le revêtement de la bande devient impératif si celle-ci doit assurer cette fonction pour les cycles sans moteur,

- Permettre l'arrêt d'un véhicule, Et faciliter les opérations d'entretien de la chaussée et de ses dépendances.

-La berme :

Située à l'extérieur de la bande dérasée ou de la bande dérasée ou de la BAU, est généralement engazonnée. Elle supporte d'éventuels panneaux de signalisation et équipements (glissières de sécurité en particulier). Elle a une largeur de 0,75m

éventuellement portée, en présence de dispositifs de retenue, à une valeur de 1 m ou davantage selon le dispositif de retenue mis en œuvre.

Voies de circulation:

Nombre de voies : est déterminé après étude préalable prenant en compte des données de trafic, des objectifs de niveau de service et des éléments économiques et politiques.

Les autoroutes comportent 2x2, 2x3 ou 2x4 voies.

Les autres routes principales comportent 2 voies, 3 voies ou 2 voies avec des créneaux de dépassement ou 2 x 2 voies.

Les routes nouvelles à 4 voies (ou élargissement à 4 voies) sans séparateur central (Ex : chaussée de 14m) sont à proscrire.

Largeur des voies : est de 3,50m en rase campagne ; peut être réduite à 3m en cas de contrainte de site ou lorsque le trafic total et le trafic lourd sont jugés peu importants. Dans le cas des courbes de rayon $< 200m$, une sur largeur ($=50/R$) est introduite.

Terre-plein central:

Son rôle est double :

a) Rôle de séparation :

C'est la raison essentielle du T.P.C lorsque sa largeur est inférieure à 12m, il comporte des dispositifs de sécurité qui peuvent être souples ou rigides. Dans le cas de dispositifs souples, la largeur du T.P.C doit permettre le débatement des glissières.

b) Rôle d'environnement :

Le T.P.C supporte les éventuelles plantations qui ont un rôle d'embellissement et participent à la sécurité de l'utilisateur (lutte contre l'éblouissement). Les terre-pleins centraux ne comportent pas systématiquement de plantation : ils sont parfois pour des raisons d'économie entièrement revêtus, mais seulement lorsque cette largeur est inférieure à 5m.

9. Les Dévers :

La sur largeur de chaussée portant le marquage de rive a la même pente que le versant de la chaussée qu'elle jouxte.

Pour la bande dérasée (de droite), stabilisée ou revêtue, non comprise la sur largeur de chaussée, on adoptera les règles suivantes :

- Tant que le dévers de la chaussée ne dépasse pas 4%, les pentes des bandes dérasées sont les mêmes qu'en alignement, c'est à dire vers l'extérieur de la chaussée,
- Quand le dévers est supérieur à 4%, la pente de la bande dérasée située du côté intérieur du virage est égale au dévers de la chaussée, Le dévers de la bande dérasée située du côté extérieur du virage est de sens opposé au dévers et égale à 1,5% (cette valeur est portée à 2,5% si la bande dérasée n'est pas revêtue).

La berme a une pente de 8% vers l'extérieur de la chaussée.

Les bandes dérasées de gauche éventuelles ont le même dévers que la chaussée adjacente, la bande médiane du T.P.C présente un profil qui permet d'évacuer les eaux en dehors des chaussées.

Conclusion :

Pour ce qui concerne le réseau routier de la wilaya de Djelfa, Son application s'impose pour tout projet de réalisation d'infrastructures nouvelles ou d'amélioration de routes existantes

Un accent particulier a été mis sur l'objectif de sécurité routière, par la prise en compte des principes qui suivent :

- la définition de types de route techniquement cohérents et clairement identifiables par l'usager.*
- le principe de "lisibilité" de la route (perception claire et bonne compréhension de la route et des mouvements de trafic qui s'y produisent),*
- l'importance accordée aux aménagements sûrs.*
- une priorité reconnue aux objectifs de sécurité pour l'aménagement des routes existantes.*

CHAPITRE 3

SÉCURITÉ ROUTIÈRE

-Introduction :

Par définition, un accident de la route est un choc qui a lieu sur le réseau routier entre un véhicule roulant (automobile, moto, vélo, etc.) et toute autre chose ou personne et qui engendre des blessures humaines et/ou des dégâts matériels, que ces dégâts soient occasionnés aux véhicules, à un élément de la route (chaussée, panneaux, barrières de protection, etc.) ou un élément extérieur à celle-ci (bâtiment, mobilier urbain, cabine de téléphone, arbre).

Les accidents de la route tuent 1,3 million de personnes dans le monde chaque année, et en blessent 40 fois plus. Plus de 90 % des décès surviennent dans les pays à revenu faible ou intermédiaire. En Algérie, et malgré les différentes dispositions prises par l'état pour résoudre ce problème, les accidents de la route tuent plus de 4000 personnes par an et en blessent plus de 60000 personnes. Ces chiffres sont toujours en évolution et augmentent d'une année à autre.

1-La probabilité de survenu d'un accident :

Certains travaux ont montré que ces facteurs sont liés à la vitesse insuffisante et excessive, à la consommation d'alcool, la prise de médicaments ou de drogues, à l'usage récréatif. D'autres facteurs comme la fatigue, la jeunesse au volant, les zones urbaines et résidentielles, les défauts de conduite, de frein et d'entretien sont aussi des facteurs de risque influençant sur les accidents. Quant aux travaux de recherche ont mis l'accent sur les défauts de conception, du tracé et d'entretien des routes sans oublier le comportement dangereux des usagers de la route, le manque de visibilité dus aux facteurs environnementaux et l'usage du téléphone portable au volant.

1.2 La Vitesse :

- Il existe un lien direct entre l'augmentation de la vitesse moyenne, la probabilité de survenue d'un accident et la gravité des conséquences de cet accident.
- Une élévation de 5 % de la vitesse moyenne entraîne une augmentation d'environ 10% du nombre d'accidents non mortels et de 20 % du nombre d'accidents mortels.
- S'il se fait renverser, un piéton a 90 % de chances de survie si le véhicule roule à 30 km/h ou moins ; mais moins de 50 % de chances de survie si le véhicule roule à 45 km/h ou plus.
- La limitation de vitesse permettant d'assurer la sécurité varie selon le type de route, le type d'accident et les usagers, qui ont chacun leur propre vulnérabilité. Pour être efficace, la gestion de la vitesse doit tenir compte de ces variables et d'autres variables.
- Il est recommandé de limiter la vitesse autorisée à 30 km/h aux endroits où les usagers vulnérables sont particulièrement exposés à un risque d'accident. Cette mesure permet de limiter le risque mais aussi la gravité de l'accident.
- La diminution de la vitesse moyenne non seulement fait baisser le nombre d'accidents de la route et de décès mais peut aussi avoir d'autres effets positifs sur la santé (par exemple, une atténuation des problèmes respiratoires liés aux gaz d'échappement).

II.2 L'état des routes est cause d'accident

L'état de la route est un facteur accidentogène qui prend une proportion inquiétante. En France, on estime à 47% ? La part des accidents de la route liés à l'infrastructure routière (en Algérie s'est beaucoup plus). Paradoxalement, les budgets alloués à l'entretien et en chute libre, et la non maîtrise de l'entretien pire le problème.

Les routes sont dans un état lamentable. Il y a des nids-de-poule, des fissures et, des fois, c'est la chaussée entièrement défoncée. C'est dû à quoi ? La réponse est claire si la non qualification des entreprise de réalisation et les techniciens de contrôle.

Une autre cause des accidents est le non-respect de la norme dans le tracé géométrique (tracé en plan et profil en long), par ce que les normes assurent la visibilité et la stabilité dans les virages qui réduise les accidents mortels.

Le mauvais choix des matériaux utilisé surtout dans le mélange bitumineux et le non-respect de dosage de bitume induire la dégradation rapide de la route, ainsi que le surdimensionnements des couches réduire le temps de vie de la route.

1.3 La Conduite en état d'ébriété :

La conduite en état d'ébriété augmente à la fois le risque d'accident et la probabilité de décès ou de traumatisme grave.

- Le risque pour un conducteur d'être impliqué dans un accident augmente sensiblement lorsque son alcoolémie dépasse 0,04 g/dl.
- La mise en place de points de contrôle et l'organisation d'alcootests aléatoires peut entraîner une baisse d'environ 20 % du nombre d'accidents liés à la consommation d'alcool, pour un coût très raisonnable.

1.4 Téléphones portables tenus à la main :

Au cours des 20 dernières années, les téléphones portables tenus à la main sont devenus un vrai problème de sécurité routière. Aux Etats-Unis, par exemple, le nombre de ces téléphones est passé de 500 000 en 1985 à plus de 120 millions en 2002. Les recherches ont montré que le temps de réaction des conducteurs est majoré de 0,5 à 1,5 seconde lorsqu'ils parlent dans un téléphone portable tenu à la main, et qu'ils ont des difficultés à rester dans leur file de circulation, à conserver une vitesse appropriée et à évaluer et respecter les distances de sécurité dans le trafic. D'après certaines études, les conducteurs utilisant des téléphones portables tenus à la main courent des risques d'accident quatre fois plus élevés que les autres conducteurs, se mettant eux-mêmes en danger et mettant en danger les autres usagers de la route.

Les téléphones mains libres peuvent aussi distraire les conducteurs, mais les données actuelles montrent que les téléphones tenus à la main posent un plus grand problème. Près de la moitié des conducteurs utilisent désormais leur téléphone portable pour appeler les secours en cas d'urgence, de sorte qu'il n'est peut-être pas souhaitable d'interdire leur présence à bord des véhicules, mais quelque 35 pays répartis dans toutes les régions du monde interdisent maintenant de téléphoner en conduisant avec un téléphone tenu à la main.

1.5 Port de la ceinture de sécurité :

- En cas d'accident, le port de la ceinture de sécurité réduit de 40 % à 50 % le risque de

décès parmi les passagers à l'avant du véhicule.

- Des études semblent indiquer que le port de la ceinture de sécurité peut réduire le risque de décès de 25 % à 75 % parmi les passagers à l'arrière du véhicule.
- On a constaté que l'application d'une législation rendant obligatoire le port de la ceinture de sécurité et des campagnes de sensibilisation appropriées permettaient de faire augmenter sensiblement le taux de port de la ceinture de sécurité.

2. Les facteurs de prévention et de réduction des accidents de la route :

- Le facteur le plus important est bien l'étude du projet. Celui-ci doit être bien étudié selon les normes et desserve bien la région.

Il faut donc :

- Bien calculer tous les éléments géométriques : rayons, dévers, déclivités, etc. ;
- Vérifier toutes les conditions nécessaires : la sécurité des usagers, leur confort, la commodité de conduite, le débit, etc. ;
- Bien tracer tous les plans nécessaires : tracé en plan, profil en long et profils en Travers.
- Bien dimensionner la chaussée et bien choisir les matériaux nécessaires ;
- Bien réaliser le projet : Bonne implantation, bon compactage, chaussée régulière etc.
- Assurer la résistance de la chaussée aux charges verticales et aux frottements superficiels longitudinaux et transversaux pour qu'il n'y aura pas de déformations;
- Bien aménager la route notamment au niveau des carrefours : feux, giratoires, ilots, etc..
- Assurer une bonne signalisation de circulation et d'indication : la signalisation doit être homogène, compréhensible, rapidement visible et non surabondante pour ne pas perdre son effet.
- Tracer périodiquement les lignes longitudinales et transversales, continues et discontinues ainsi que les flèches ; Celles-ci facilitent, dirigent et organisent la
- Prévoir des voies supplémentaires pour le poids lourd dans les déclivités maximales
- Assurer le passage des piétons en zones urbaines : passage à niveau, passerelles ou souterrains .
- Bien aménager les trottoirs pour encourager le piéton à l'emprunter;

- Assurer l'éclairage public pour la conduite de nuit en zone urbaine pour protéger surtout les piétons.
- Assurer la visibilité au niveau des carrefours et répartir convenablement les priorités.
- Réaliser tous les aménagements nécessaires selon les normes et de façon qu'ils soient compatibles avec la circulation des véhicules et des piétons : hauteur de la bordure de trottoir normalisée, implantation d'arbres d'une manière convenable, etc.. .
- Corriger les virages dangereux.
- Séparer les virages qui se suivent par des segments de droites pour que le véhicule puisse reprendre sa stabilité avant d'entamer le deuxième virage ;
- Assurer la bonne évacuation des eaux pluviales et usées (un bon assainissement) ;
- Placer des dos-d'âne selon les normes et à la place qu'il faut :
- Prévoir des zones de stationnement en nombre suffisant et les bien aménagé de telle sorte qu'elles ne gênent pas la circulation.
- Prévoir les ouvrages d'art nécessaires ;
- Prévoir des agents de sécurité dans les heures de pointe dans les endroits encombrés, si on voit que cela est nécessaire (à la proximité des écoles...);
- Mettre à jour les lois de la circulation et les renforcer en se basant sur les nouvelles statistiques des accidents routiers et leur nature;
- Sensibiliser périodiquement les gens, dans les écoles, dans les mosquées, à travers l'information de toute nature (télévision, radio, journaux, etc.) ;

3. Problèmes posés pour le véhicule sur le plan horizontal:

En courbes horizontales (virages), le véhicule est soumis aux effets de :

- Dérapiage sous l'effet de la force centrifuge.
- Distance de visibilité, parfois, insuffisante en virage.
- Largeur de voie insuffisante pour le passage des véhicules longs.

Afin d'éviter ces problèmes, il est recommandé de prévoir les rayons de raccordement nécessaires et cela en vérifiant les conditions suivantes :

- stabilité du véhicule vis à vis de la force centrifuge.

Assurer une distance de visibilité dans les virages afin de permettre aux véhicules de s'arrêter avant d'atteindre l'obstacle.

- (Dans le cas de petits rayons) Envisager des élargissements sur la chaussée

(Sur largeurs) dans les virages afin de permettre aux véhicules longs l'affranchissement des virages sans que leur gabarit n'atteigne le trottoir ou la voie voisine.

4. En alignement droits :

Il est recommandé d'éviter les longues alignements car:

En terrains accidentés, leur réalisation revient très coûteuse.

En terrains réguliers, posent des problèmes d'éblouissement des phares (ou soleil) et de monotonie de conduite.

5. Problèmes posés pour le véhicule sur le plan vertical:

En courbes verticales (convexe et concave), le véhicule est soumis aux effets de :

- La force centrifuge (problèmes de confort);
- Distance de visibilité insuffisante à cause du sommet dans les courbes convexes ;
- Distance de visibilité insuffisante à cause de la réduction de la distance éclairée par les phares dans les courbes concaves de petits rayons.

Afin d'éviter ces problèmes, il est recommandé de prévoir les rayons de raccordement nécessaires et cela en vérifiant les conditions suivantes :

- Confort des usagers vis à vis de la force centrifuge.
- Assurer une distance de visibilité suffisante afin de permettre aux véhicules de -s'arrêter avant d'atteindre l'obstacle.

En déclivités (parties droite sur le plan vertical):

Limiter les pentes maximales pour faciliter la circulation des véhicules, en particulier le poids lourds.

Quelques défauts pouvant causer des accidents de circulation

5.1 Défauts dans l'étude :

Une erreur de calcul ou de traçage dans un projet routier coutera, par la suite, très cher car les conséquences peuvent être des dégâts humains et matériels très importants et répétés. Dans ce qui suit, nous allons citer quelques erreurs qui peuvent être commises lors de l'étude d'un projet routier :

- Une sous-estimation d'un rayon, que ce soit horizontal ou vertical, diminue la distance de visibilité, ce qui ne permettra pas donc au conducteur de s'arrêter devant un obstacle sans l'atteindre et diminue également le confort vis-à-vis la force centrifuge.*
- Un dévers (inclinaison transversale de la chaussée) mal calculé conduit au renversement des véhicules ou à leur dérapage à cause d'un excès de force centrifuge non composé par le frottement.*
 - Une longueur rectiligne exagérée (dans un terrain régulier), bien qu'il soit économique, peut causer des accidents à cause de la monotonie de ne faire aucun manœuvre pour une longue durée ou à cause de la faible visibilité influencée par les phares ou le soleil en face.*
 - Une sous-estimation d'un rayon vertical, diminue le confort des usagers, notamment en courbe verticales concaves, et ceci influe négativement sur le comportement du conducteur .*
 - Une superposition de courbe horizontale avec une courbe verticale qui n'a pas été tenue compte lors de l'étude peut influencer le confort ou même la stabilité du véhicule.*
 - La succession brusque de deux virages ou plus, de même sens ou de sens opposés, peut déstabiliser le véhicule.*
 - Virages dangereux.*
 - Le manque de raccordements progressifs (Clothoïdes) dans certains virages peut être la cause de certains accidents ;*
 - Le sous-dimensionnement et le mauvais choix des matériaux des différentes couches de la chaussée peut influencer sa durabilité et accélérer la dégradation de celle-ci.*
 - Des déclivités dépassant les pentes maximales recommandées, leurs longueurs exagérées et leur répétition fréquente peuvent encombrer la circulation, énerver le conducteur et gêner les poids lourds accidents et par conséquent causer de graves accidents .*
 - L'absence parfois des ouvrages d'art (Tunnels, ponts, mur de soutènement, ...)*

5.2 Défauts dans la conception :

- Certains défauts interviennent lors de la réalisation du projet comme par exemple :*
- Des erreurs dans l'implantation en modifiant un élément géométrique qui a été*

correctement calculé.

- Le non-respect des normes dans certaines dimensions ou dans le choix des matériaux ou même dans le mode de réalisation (un compactage non réalisé selon les normes par exemple).
- La rugosité insuffisante de la surface (chaussée lisse) qui augmentera la distance de freinage et par conséquent rendra la visibilité insuffisante dans certaines courbes ou dans certains carrefours.

5.3 Défauts dans l'aménagement :

- La non-existence des voies supplémentaires pour les véhicules à deux roues (vélos, motos,...) dans les zones urbaines où le nombre de ce type de véhicule est élevé ;
- Faibles largeurs de trottoirs dans les zones où le nombre de piétons est élevé ;
- Carrefours non ou mal aménagés (ilots, signaux, commandement par feux, élargissement des voies, etc.
- Manque de signalisations (panneaux de signalisation et indication), de marquage des lignes sur la chaussée.
- La circulation des piétons non organisée et non contrôlée (passages-piétons, passerelles, souterrains, etc..)
- L'absence de dos-d'âne dans certain réseaux urbains ou le non-respect de leurs formes peut provoquer également des accidents.

5.4 Défauts d'entretien :

Le manque d'entretiens périodiques de la chaussée, la négligence, l'absence de réparation et de la correction du tracé parfois, tout ça peut être la cause de plusieurs accidents.

-Recommandations :

- Le facteur le plus important est bien l'étude du projet. Celui-ci doit être bien étudié selon les normes et desserve bien la région. Il faut donc :
- Bien calculer tous les éléments géométriques : rayons, dévers, déclivités, etc. ;
- Vérifier toutes les conditions nécessaires : la sécurité des usagers, leur confort, la

commodité de conduite, le débit, etc.....

- Bien tracer tous les plans nécessaires : tracé en plan, profil en long et profils en travers
- Bien dimensionner la chaussée et bien choisir les matériaux nécessaires.
- Bien réaliser le projet : Bonne implantation, bon compactage, chaussée régulière etc.
- Assurer la résistance de la chaussée aux charges verticales et aux frottements superficiels longitudinaux et transversaux pour qu'il n'y aura pas de déformations.
- Bien aménager la route notamment au niveau des carrefours : feux, giratoires, ilots, etc
- Assurer une bonne signalisation de circulation et d'indication : la signalisation doit être homogène, compréhensible, rapidement visible et non surabondante pour ne pas perdre son effet.
- Tracer périodiquement les lignes longitudinales et transversales, continues et discontinues ainsi que les flèches ; Celles-ci facilitent, dirigent et organisent la
- Prévoir des voies supplémentaires pour le poids lourd dans les déclivités maximales
- Assurer le passage des piétons en zones urbaines : passage à niveau, passerelles ou souterrains .
- Bien aménager les trottoirs pour encourager le piéton à l'emprunter;
- Assurer l'éclairage public pour la conduite de nuit en zone urbaine pour protéger surtout les piétons.
- Assurer la visibilité au niveau des carrefours et répartir convenablement les priorités.
- Réaliser tous les aménagements nécessaires selon les normes et de façon qu'ils soient compatibles avec la circulation des véhicules et des piétons : hauteur de la bordure de trottoir normalisée, implantation d'arbres d'une manière convenable, etc...
- Corriger les virages dangereux.
- Séparer les virages qui se suivent par des segments de droites pour que le véhicule puisse reprendre sa stabilité avant d'entamer le deuxième virage.
- Assurer la bonne évacuation des eaux pluviales et usées (un bon assainissement) ;
- Placer des dos-d'âne selon les normes et à la place qu'il faut :
- Prévoir des zones de stationnement en nombre suffisant et les biens aménagés de telle sorte qu'elles ne gênent pas la circulation.
- Prévoir les ouvrages d'art nécessaires.

- Prévoir des agents de sécurité dans les heures de pointe dans les endroits encombrés, si on voit que cela est nécessaire (à la proximité des écoles...).
- Mettre à jour les lois de la circulation et les renforcer en se basant sur les nouvelles statistiques des accidents routiers et leur nature.
- Sensibiliser périodiquement les gens, dans les écoles, dans les mosquées, à travers l'information de toute nature (télévision, radio, journaux, etc.).

Conclusion :

De la même manière, il est très important que le pays dispose des mécanismes institutionnels et des ressources qui leur permettraient de mettre de réaliser les routes suivant les normes techniques (géométrie, dimensionnement, choix de matériaux,..).

CHAPITRE 4

LES POINTS NOIRS

-Introduction :

En 2013 ,2014 et 2015, plus de 1515 accidents corporels ont été recensés sur le territoire de la communauté urbaine de la wilaya de Djelfa, un ensemble de 36 communes. Cette information peut être représentée sous la forme d'un semis de points En effet, chaque accident est connu en tant qu'événement discret, localisé de façon précise par ses coordonnées géographiques et renseigné par des attributs de nature quantitative (nombre de blessés, nombre de tués, etc.) et qualitative (type d'usager impliqué, jour de l'accident, etc.).

1 .Localisation des points noirs :

Face au nombre important de victimes de la route, nous avons analysé les données d'accidents corporels. Une dizaine de points noirs de la circulation, théâtre d'accidents meurtriers ou graves, ont été recensés sur le réseau routier de la wilaya de Djelfa, du commandement de wilaya de la Gendarmerie nationale. Ces points noirs, situés dans leur grande majorité sur la RN1, traversant la wilaya de Djelfa

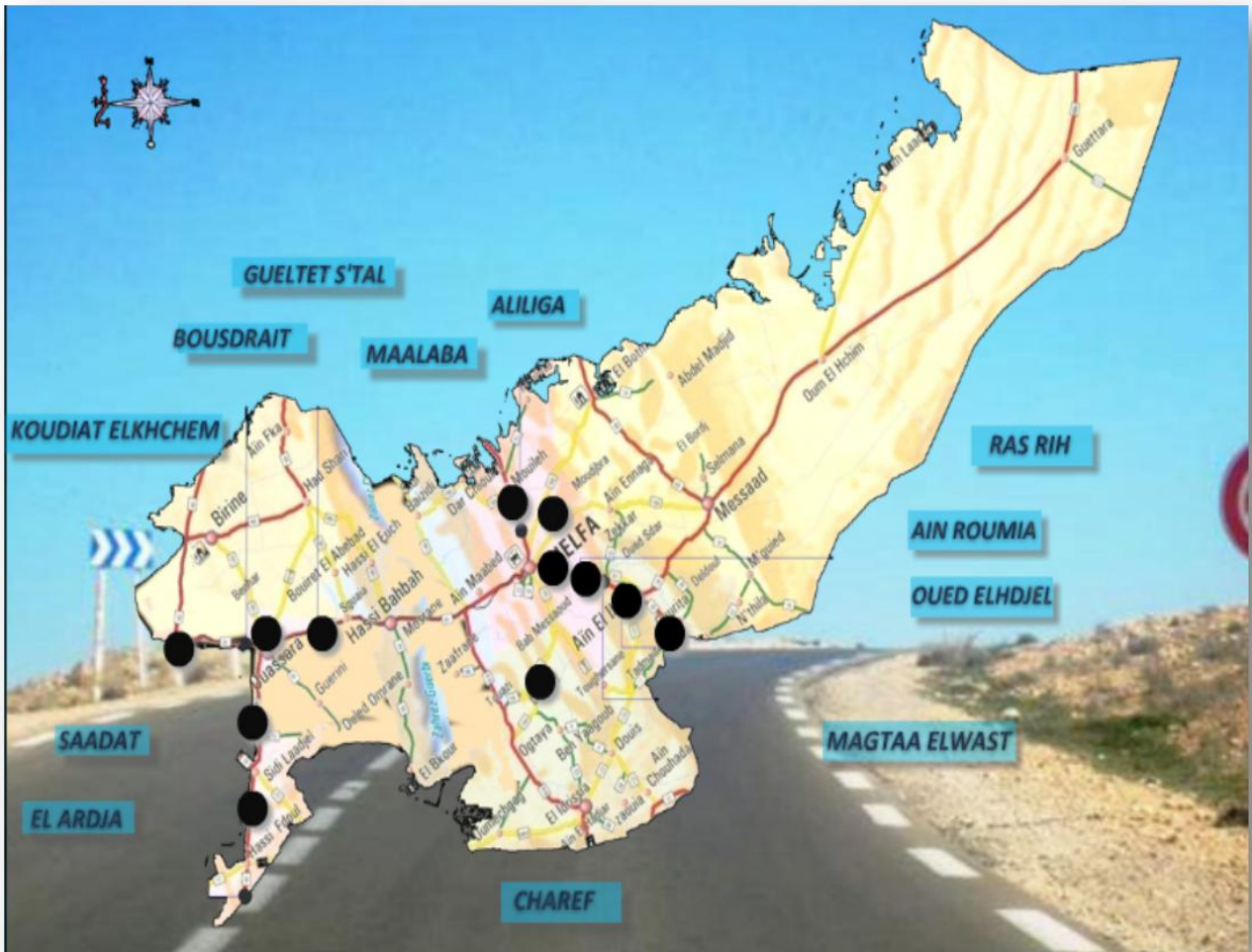
Les axes les plus meurtriers de cette route nationale se trouvent principalement au niveau des lieux dits "Koudiet Lekhchem" de la commune d'Ain Oussara, et "Gueltete Lestel" de la commune de Bouiret Lehdeb, ainsi que dans les régions d'Ain Roumia et "Ras Errih", Oued el -hadjel sur l'axe sud de la RN 1,

reliant Djelfa à Laghouat, a-t-on ajouté de même source.

D'autres points noirs de la circulation ont été recensés sur l'axe de la RN A1, traversant la région .

Traversant le lieu-dit "Maalba", et de la RN 40 et 40B traversant les régions de BenZeghouda, Laardja et Saadat, est-il précisé dans le même bilan.

-Les points noirs du réseau routier de la wilaya de Djelfa :



Source : gendarmerie national.

Tableau n°5 :Bilan annuel des accidents et des victimes (2013-2014-2015)

Années	Accidents		Victimes	
	Corporels	Mortel	décès	Blesses
2013	447	86	165	1235
2014	696	96	122	1705
2015	372	96	136	1023

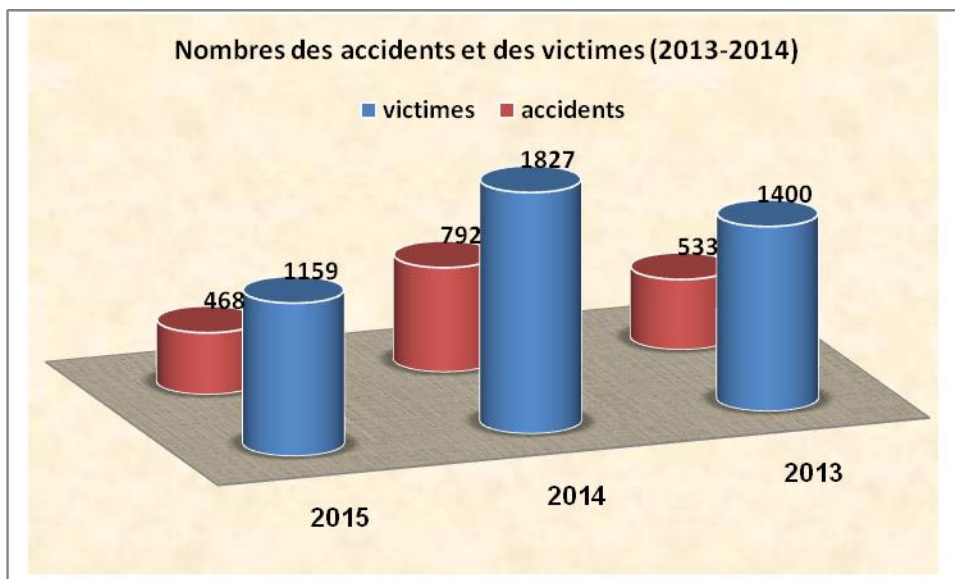


Figure 11 : Nombres des accidents et des victimes (2013-2014-2015)

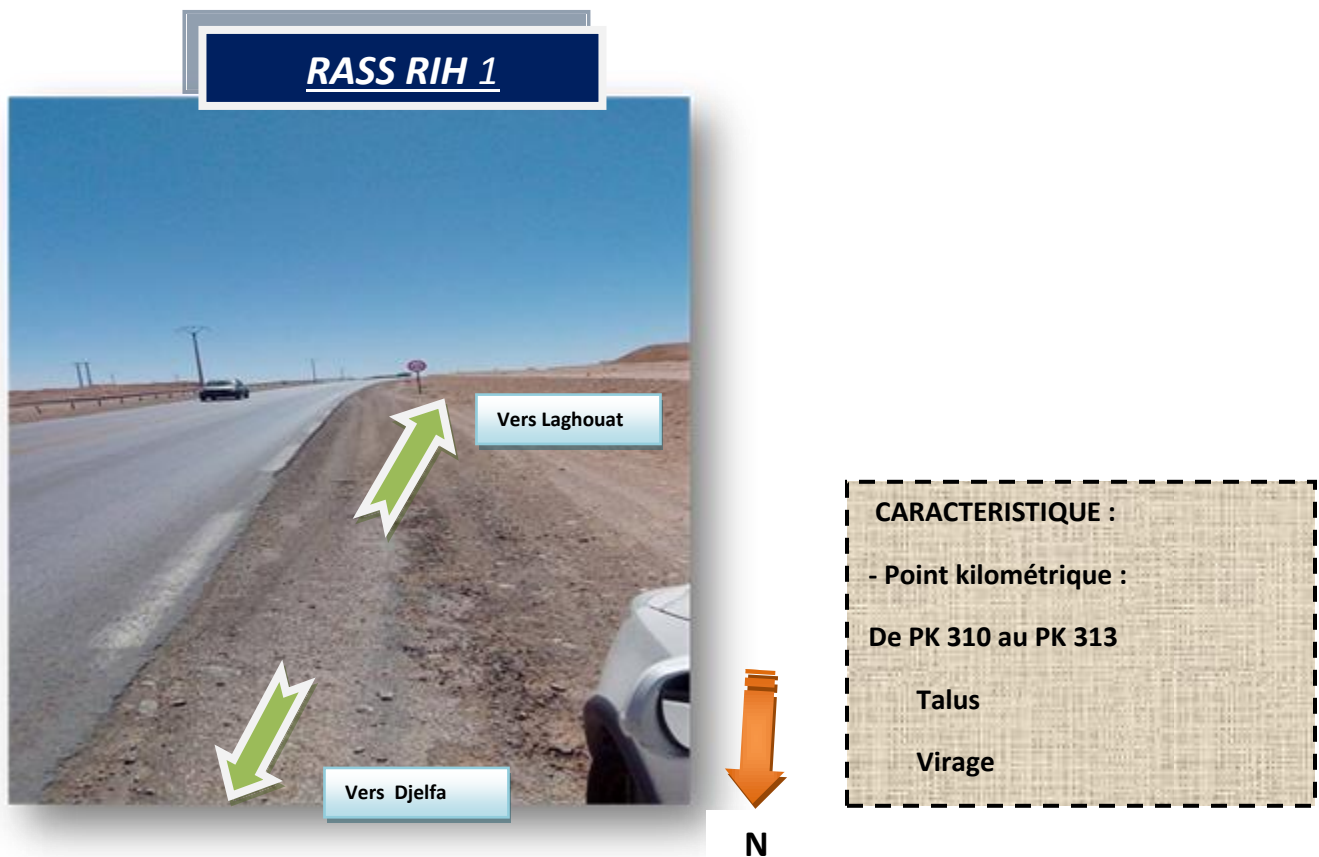
On constate que le nombre d'accidents à baisser en 2015 par apport à l'année 2013,

Grace aux plusieurs procédures appliquées tel que :

- les médias (les émissions audiovisuelles)
- mesures de sécurités: (retrait de permis, radar...)
- la conscience des usagers de la route.

1.1-Point noir RASS ERRIH :

Le point noir Rass Errih se trouve au sud du chef-lieu de la wilaya de Djelfa à une distance de 10 km au niveau de la route nationale N° 01 ,entre le point kilométrique 310 et le point kilométrique 313 , et les coordonnées (début 34N36.630 , 003E14.655 fin 34N31.679 ,003E14.363) ce tronçons de la route se caractérise par un virage dangereux d'un rayon mal étudié passe par des élévations qu'ils constituent un obstacle naturel devant la vision des utilisateurs de la route , on enregistre 11 accidents par an au niveau de ce point .



Point noir : RASS ERRIH

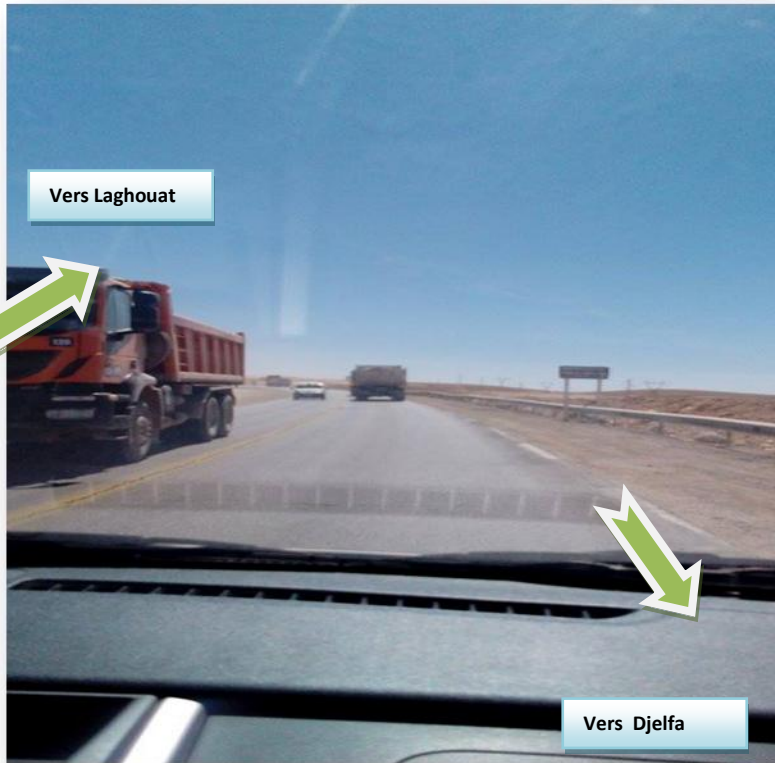


Source : travail étudiant

1-2-Point noir AIN ROUMIA :

L'existence d'un pont qui relié les deux tronçons d'une route étroite avec une pente environs de 7%, l'état de la route en état de dégradation, ce sont les caractéristiques marquante le point noir AIN ROUMIA qui distante à 21 km au sud du chef-lieu de la wilaya du Djelfa et toujours au niveau de l'axe principal (RN1) entre le point kilométrique 319m. Et le point kilométrique 322 km.

AIN ROUMIA



CARACTERISTIQUE :

- Point kilométrique :
De 319 PK au 322 pk
- Pont étroit
- Vision difficile

Point noir : AIN ROUMIA



1-3-Point noir OUED ELHDJEL :

Auprès du carrefour (Djelfa, agglomération Amra, Messaad , Laghouat) et à une distance de 3 km au sud de ce carrefour su la RN1 et entre les points kilométriques 334km,342 km se trouve un ravin important matérialisé par un pont avec un double virage cause souvent des accidents atteintes à 9 accident par an .



1-4-Point noir MGAITAA ELWASST :

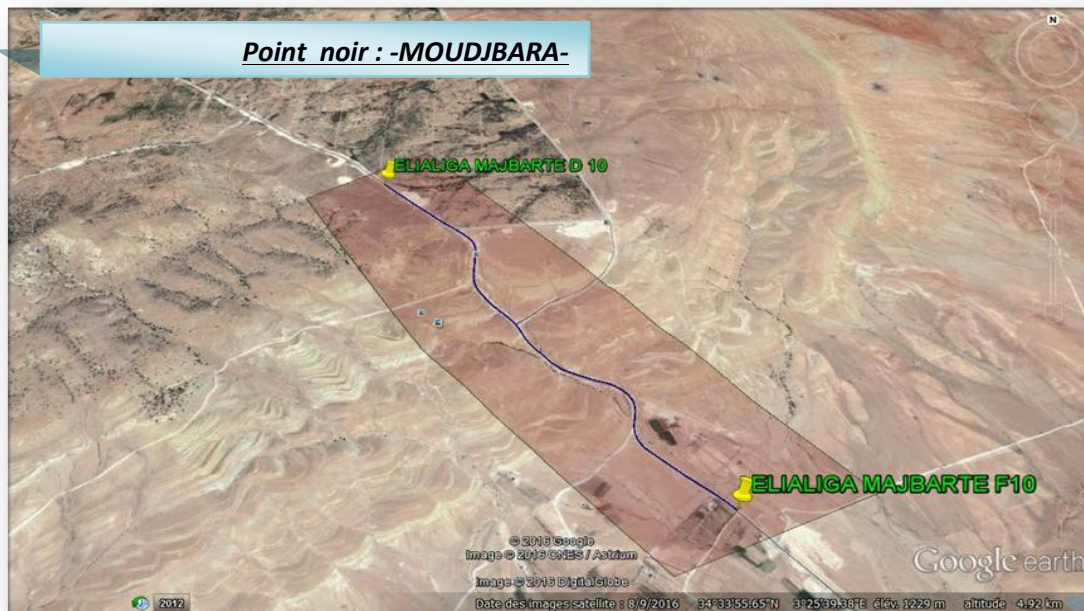
Dans la région de Taadmit au niveau de la route nationale N° 1 il existe un carrefour se continue par un virage entouré par des élévations là ou la vision des conducteurs des véhicules se diminué .Ce point noir se localise entre les coordonnées : début 34N14.073 fin 003E05.990.

Point noir : MAGTAA EL WASSAT



1.5-Point noir aliliga (Moudjbara) :

Au niveau du chemin de la wilaya cw N °189 à l'est de la ville du Djelfa à une distance de 11 km démarre le point noir du ALILIGA ,entrant dans le territoire de la commune de moudjbara , ce point ce caractérise par un virage dangereux et des élévations couvris par des végétations naturelles et des pentes qui dépassent 10 %.



On prend la route nationale N°46 qui relie la wilaya du Djelfa par la wilaya du Msila , et la ville du Djelfa par la ville du Boussaâda notre destination vers l'est on trouve le point kilométrique 61 km à 80 km qui représente le point noir MAALABA caractérisé par une topographie aider à réaliser des routes préconisent aux normes techniques internationales mais par contre on trouve que les rayons des tronçons réalisés ne respectent pas ces conditions ,car on enregistre environs de 15 accidents mortels par an .

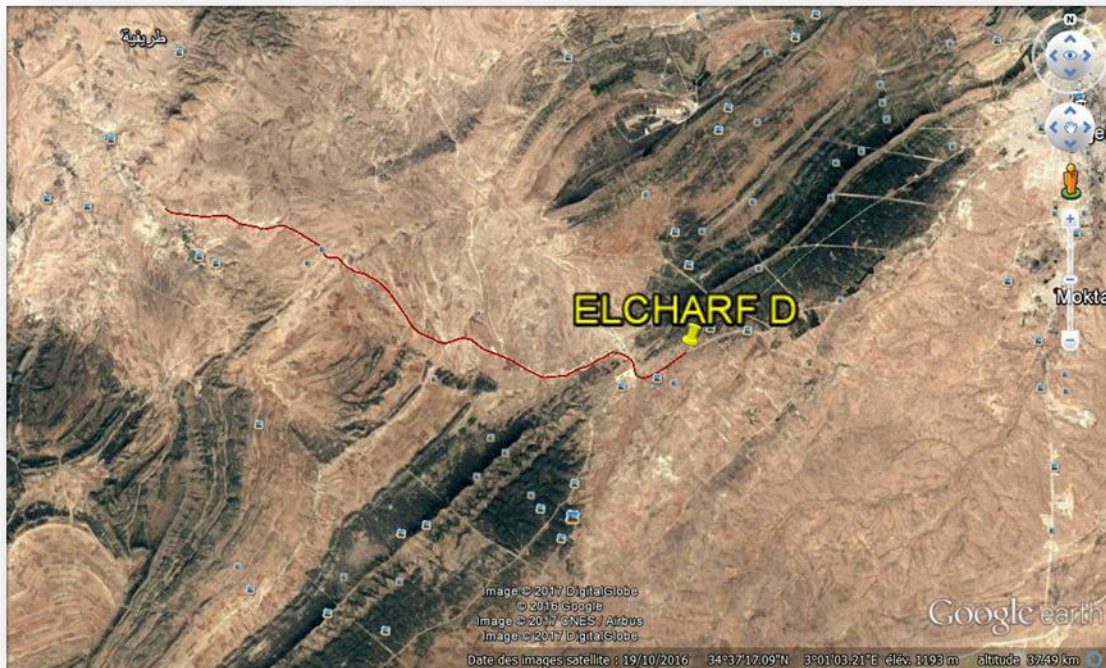
Point noir : MAALABA



1.7. Point noir CHAREF :

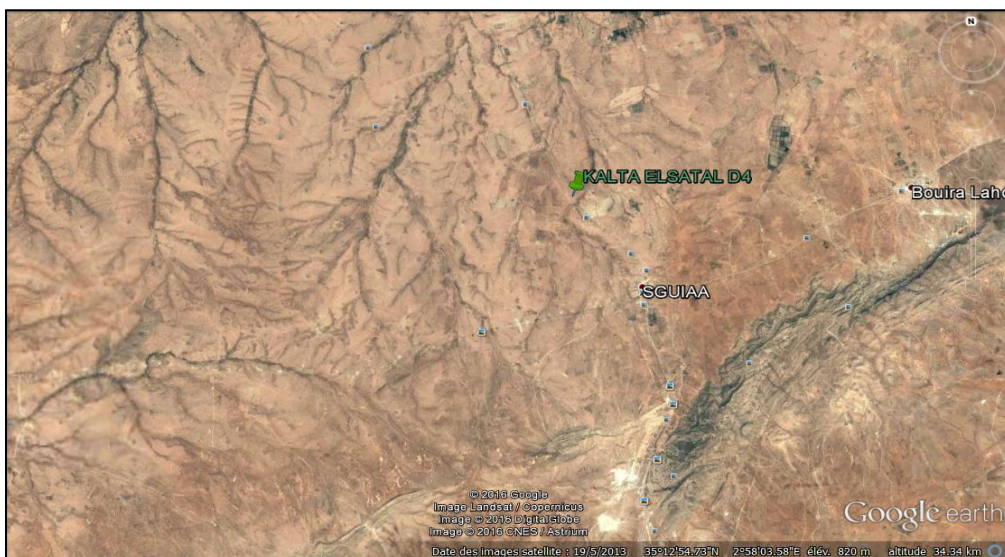
Au niveau de la route nationale R N° 46, et entre les points Kilométriques 40 Km et 16 km ce trouve le point noir HASSI ELKHNEGUE dans le territoire de la commune de Charef .
Ce point noir se caractérise par un double virage dangereux traversant des talus avec des rayons non convenables.

Point noir CHAREF (hassi elkhnegue) :



1.8. Point noir GUELTET S'TALL :

Gueltet s'tall se trouve au niveau de la route nationale N° 1 (point kilométrique 217 à 242 PK) dans la zone qui relie la commune de hassi bahbah par la commune de ain oussera cette région ou ce point noir se caractérise par des élévations et par des virages dangereux notamment dans les 10 kilomètres près de la ville de hassi bahbah, ainsi qu' une dégradation de quelques tronçons de la route tout ça considéré le facteur principal des dégâts matériels et corporels (environs de 27 accident par an).



1.9. Point noir **KOUDIAT EL KH'CHAM :**

Direction Ain oussera – Alger entre les points kilométriques 184 à 192 sur la RN1 SE trouve le point noir koudiat el kh'cham qui représenté par un virage dangereux fermé et les accotements de la route en état dégradé, qu'ils doivent être bien traité avec un rayon répond aux conditions techniques de la route.

Le nombre des accidents est de 23 accidents.

Point noir : **KOUDIAT ELKCHEM**



1.10. Point noir BOUSSEDRAT :

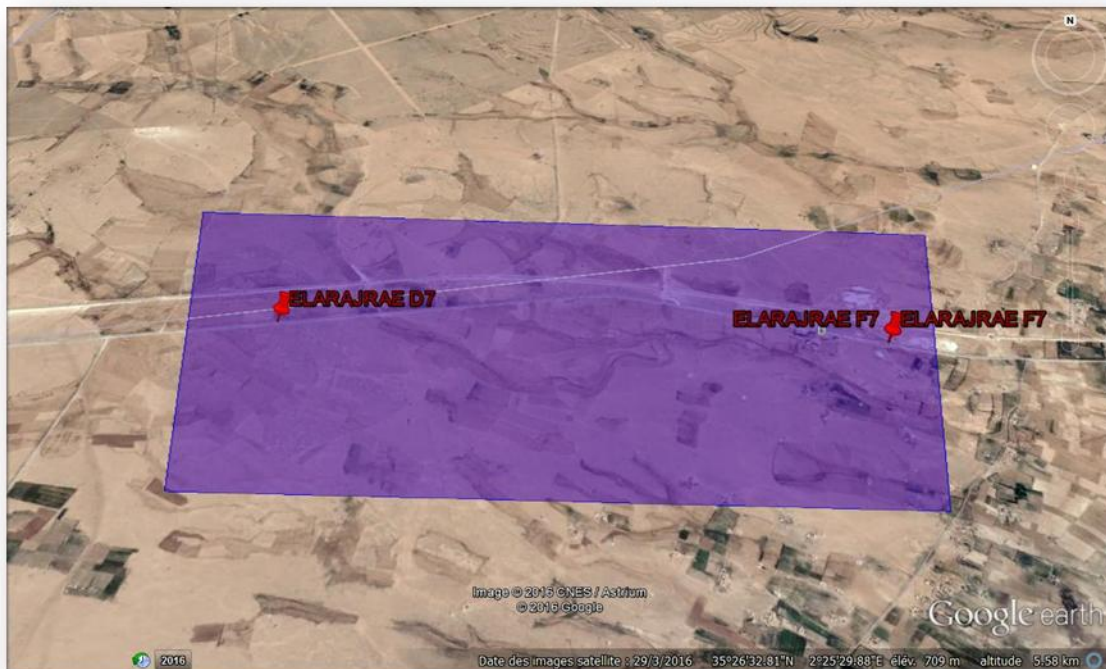
BoussedraaT parmi les points noirs existantes au niveau de la route nationale N° 1 près de la ville de Ain oussera entre les points kilométriques 2017 et 210 km et les coordonnées (début 35N22.951, 003E.334 fin 35N20.857 ,002E57.425), ce point se caractérise par des élévations.

Le nombre des accidents atteint 22 accidents par an.



1.11. Point noir ARJAA :

Vers l'ouest de la ville de Ain oussera sur la route b 40 et au niveau du point kilométrique 97 à 100 PK, il existe un virage dangereux traversé par une piste cette région connu par le point noir ARJAA , le nombre des accidents annuel atteint à 13 accidents par an .



1.12. Point noir SAADAT :

Dans la commune de sidi laadjal et au niveau de la route nationale n ° 40 b entre les points kilométriques 09-19 PK existe le point noir SAADAT marqué par 03 virages dangereux, la route étroite l'existence d'une pente.

Le nombre des accidents est de 27 accidents par an.



-Conclusion :

Chaque point noir représente un danger ; à cause de plusieurs facteurs que ce soit le tracé ou bien le non-respect des normes de la route (b40 en Algérie).

CHAPITRE 5

SOLUTIONS ET PERSPECTIVE

-Introduction :

L'identification des lieux dangereux du réseau routier, à la wilaya de Djelfa se fait principalement avec une approche par points noirs. Les points noirs sont des segments de route d'une longueur d'un hectomètre qui comptabilisent pendant une année, au moins 3 accidents avec lésions corporelles. Cette façon de procéder présente quelques inconvénients, parmi lesquels le fait de ne pas tenir compte de la migration des accidents au cours du temps, et de ne permettre l'identification que des problèmes très ponctuels. Cette situation est à l'origine d'une volonté d'identifier de façon plus satisfaisante les endroits d'accidents de la route, qui seraient alors représentés sous la forme de zones noires.

1-Etude comparative :

Après avoir fait une comparaison entre les normes B40 et le tracé existant nous avons trouvés les résultats suivants pour chaque point noir de notre étude on se servant du logiciel (**civil 3d**).

2-Recommandation pour chaque point noir :

2-1-Axe en plan LAGHOUAT :

Le problème qui se pose au niveau de cet axe, un virage mal étudié, ainsi que les longueurs ne correspondent pas aux normes B40 et aussi la vitesse non convenable.

Les tableaux qui suivent présentent les problèmes.

Les solutions sont au tableau n° 01 à la page (01) Dans l'annexe.

Axe en plan Laghouat :

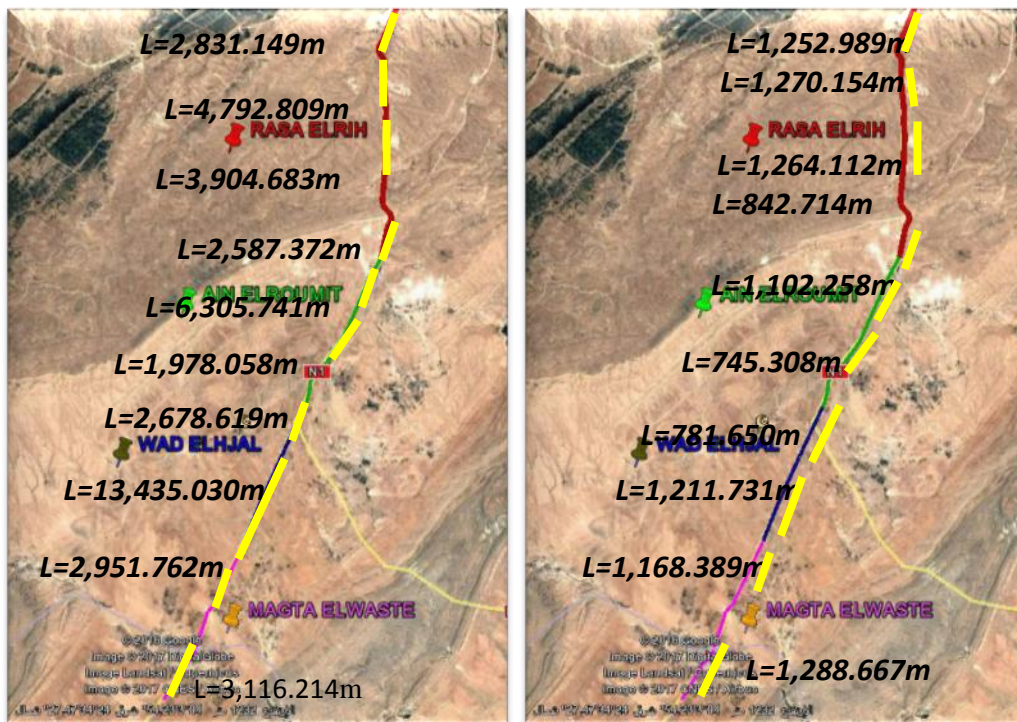
Tableau n° 6 axe en plan Laghouat

B40	C 2	E 2 et 3	Vb=80		
Rmin	Rhnd	Lmin	Lmax	Rv	R'v
250	1400	120	1500	4500	3000

Plage d'abscisse : Début: 0.00, Fin: 49595.89 P300 A P351

Elem	RAYON (m)	Longueur
DR1	ANG=226.7773 (g)	2,831.149
ARC2	XC=549,450.267	
	YC=144,014.504	
DR5	ANG=197.4277 (g)	4,792.809
DR7	ANG=204.2951 (g)	3,904.683
DR11	ANG=217.1676 (g)	2,587.372
DR13	ANG=227.7456 (g)	6,305.741
DR15	ANG=245.6576 (g)	1,978.058
DR17	ANG=220.4367 (g)	2,678.619
DR19	ANG=227.1862 (g)	13,435.030
DR23	ANG=219.2157 (g)	2,951.762
DR27	ANG=234.3820 (g)	3,116.214

A propos de ce tronçons les solutions apportées correspondent aux point noirs rass el rih ,ain el roumia ,oued el hajel et magtaa el ouest qui seront représentés dans un même tracé ,les solutions sont comme suit: les rayons sont modifiés ainsi que les longueurs comme ils sont montrés par les images google ci-dessous.



Avant

Après

2-2-Axe en plan CHAREF :

Le non-respect des longueurs est le premier facteur qui cause les dégâts de la route

Lorsqu'on a visité le site nommé HASSI KENEGUE on a remarqué deux choses :

- la vitesse de référence (60 Km /h) qu'elle n'est pas convenable.
- un double virage qui provoque une très grande force centrifuge

Les problèmes signalés sont représentés au tableau suivant,

Les solutions sont dans l'annexe à la page 07(tableau n°02)

Tableau n°7: axe en plan CHAREF

B40	C 4	E 2 et 3	Vb=80		
Rmin	Rhnd	Lmin	Lmax	Rv	R'v
220	1100	120	1500	3500	1600
B40	C 4	E 2 et 3	Vb=60		
Rmin	Rhnd	Lmin	Lmax	Rv	R'v
115	650	85	1000	1300	1100

Listing de la géométrie de l'axe en plan

Tableau n°9 : Axe en plan: Axe en plan CHAREF 10

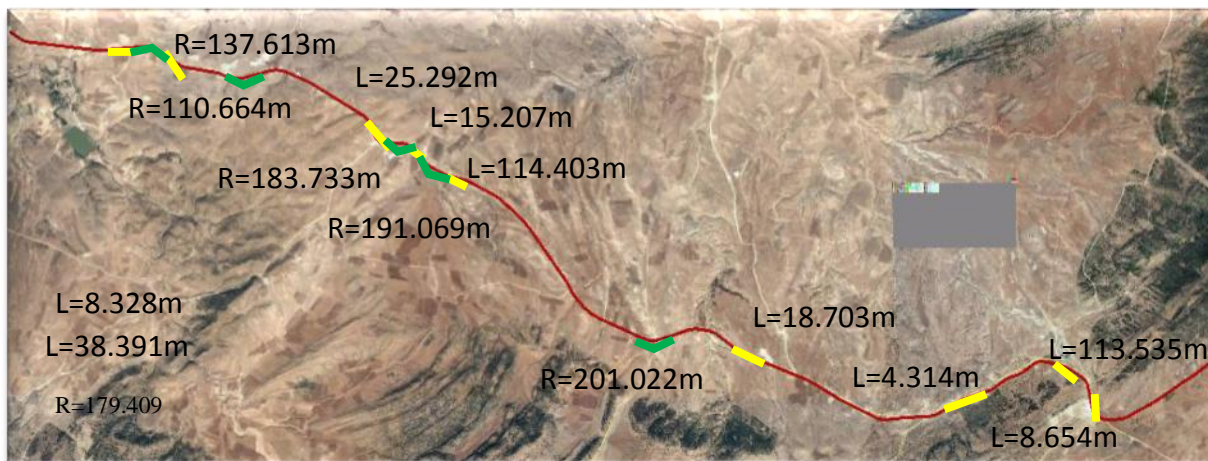
Description:		
Plage d'abscisse : Début: 0.00, Fin: 23014.34		
Elem	RAYON (m)	Longueur
DR1	ANG=260.5747 (g)	909.781
DR5	ANG=381.8331 (g)	113.535
DR7	ANG=399.0084 (g)	8.654
DR9	ANG=352.5951 (g)	4.314
DR13	ANG=249.3697 (g)	18.703

ARC14	XC=532,725.107	
	YC=143,779.959	
	R=201.022	80.983
	R=191.069	91.987
	R=183.733	94.080
DR35	ANG=345.6828 (g)	114.403
DR37	ANG=378.0374 (g)	15.207
DR45	ANG=354.5475 (g)	25.292
DR46	ANG=348.6845 (g)	467.336
ARC47	XC=522,689.260	
	YC=147,198.454	
	R=110.664	77.008
DR48	ANG=304.3839 (g)	348.061
ARC49	XC=522,359.107	
	YC=147,470.091	
	R=137.613	148.773
DR54	ANG=272.8494 (g)	8.328
DR57	ANG=329.7632 (g)	38.391
	R=179.409	79.958

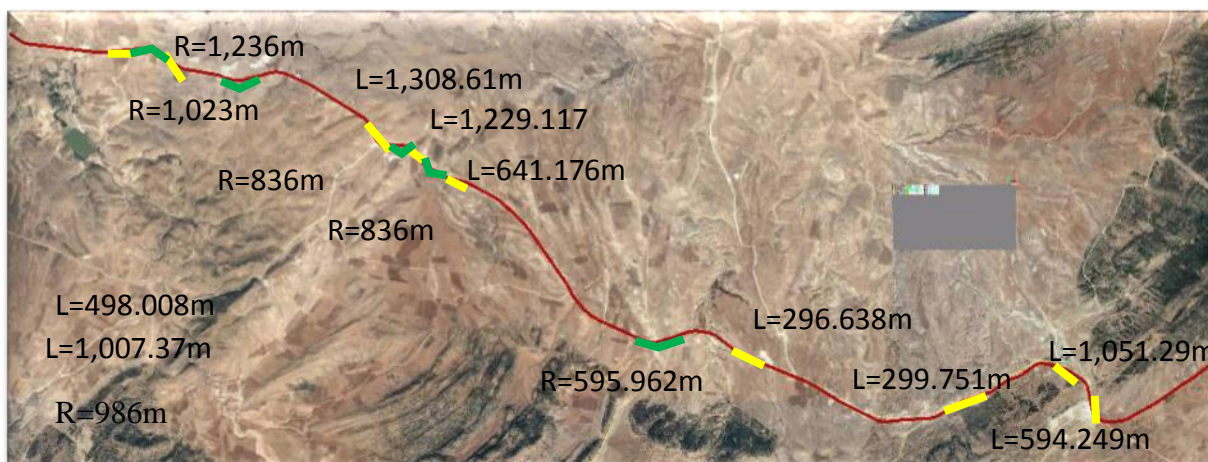
On a changé les rayons et les longueurs afin d'avoir un meilleur tracé selon les normes Algériennes.

$R=110.664m$ à $R=1.023m$ et $R=183.733$ à $r=836m$ comme le montre les carte sous dessous (avant modification et après).

Avant :



Après



2.3-El maalba :

Des longueurs qui ne respectent pas les normes de la route aussi il y a un rayon fermé et chaussé en état dégradé des facteurs essentiels pour des accidents meurtris et la vitesse non convenable.

Tableau n°8 Axe en plan :EL MAALBA

Tableau B40	C 4	E 2 et 3	Vb=80		
Rmin	Rhnd	Lmin	Lmax	Rv	R'v
220	1100	120	1500	3500	1600
B40	C 4	E 2 et 3	Vb=60		
Rmin	Rhnd	Lmin	Lmax	Rv	R'v
115	650	85	1000	1300	1100

Listing de la géométrie de l'axe en plan

Axe en plan: Axe en plan EL MAALBA 12

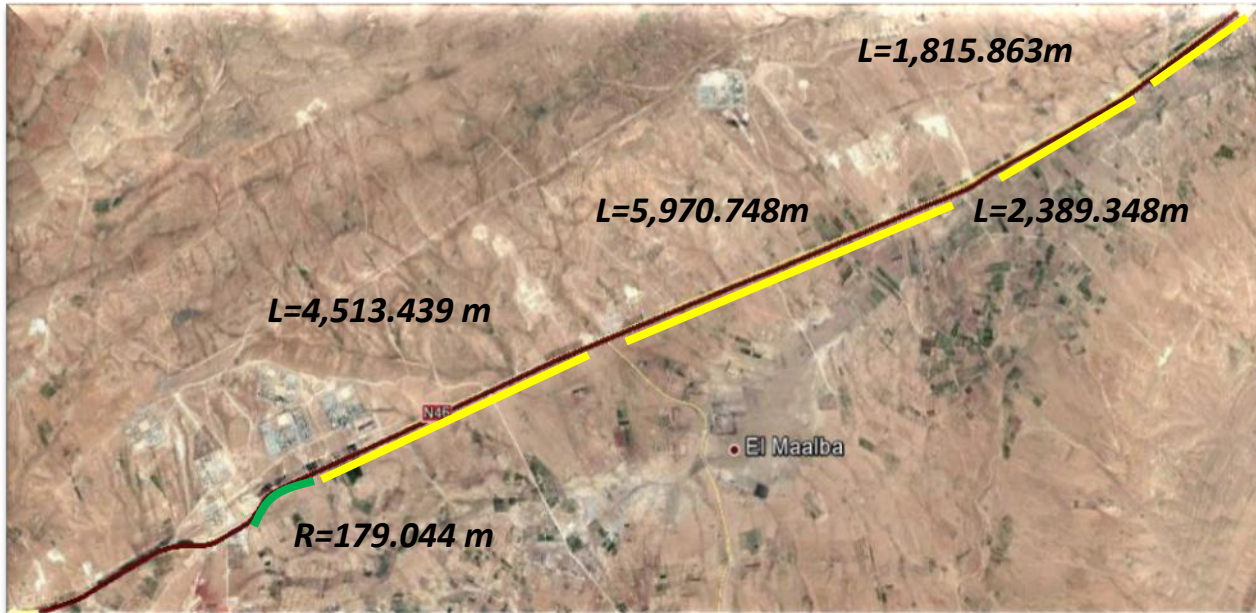
Description:

Plage d'abscisse : Début: 0.00, Fin: 18179.30 P61 A P 79

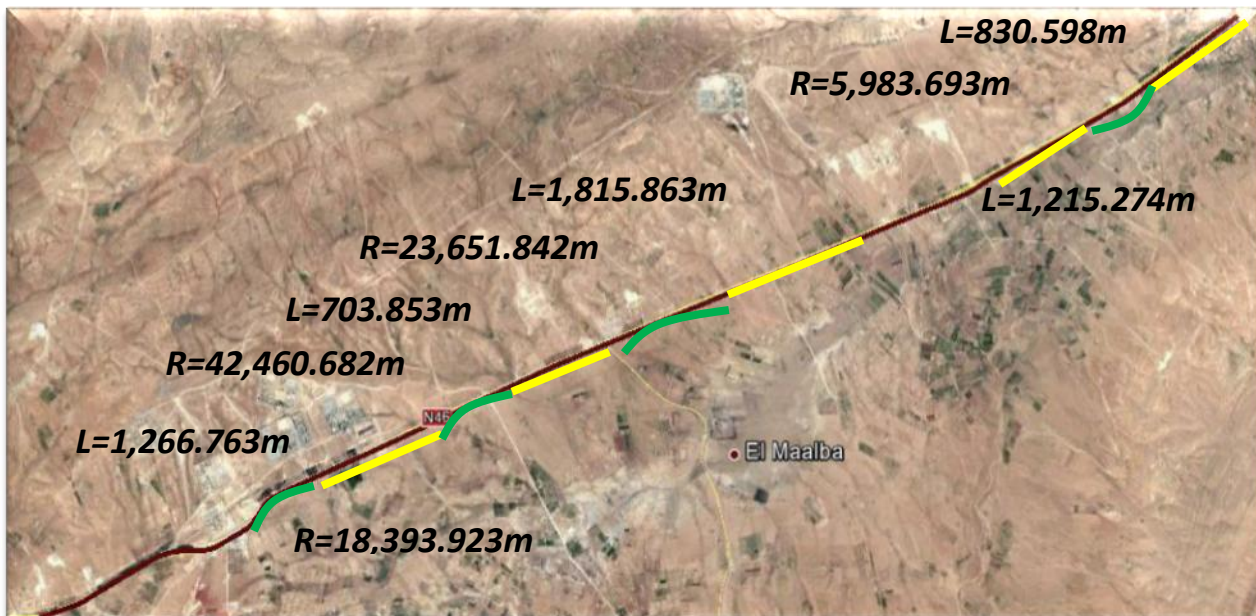
Elem	RAYON (m)	Longueur
DR1	ANG=69.3140 (g)	1,420.664
	R=179.044	63.079
DR9	ANG=74.1092 (g)	4,513.439
DR11	ANG=76.4498 (g)	5,970.748
DR13	ANG=68.8057 (g)	2,389.348
DR15	ANG=61.0534 (g)	1,815.863

Les solutions apporté au point noir dite EL MALBAA sont noté au tableau n°03 page (10) dans l'Annexe. Les changements apportés à 3 rayons : R=42,460.682m, R=23,651.842m R=5,983.693m Le nouveaux tracé comporte un rayon de R=179.044 m et des longueurs: L=4,513.439 m ,L=5,970.748m ,L=1,815.863m.

Avant :



Après



2-4-EL Moudjbara :

Le problème au niveau de ce point et le non-respect des normes des longueurs.

la vitesse de référence 60 Km/h non convenable aussi on constate qu'il y a des rayons fermés successivement.

Le tableau suivant montre les problèmes relatifs à ce point noir traités dans le tableau n° 04 Page 12(Annexe) .

Tableau n°9:Axe en plan EL MOUDJBARA

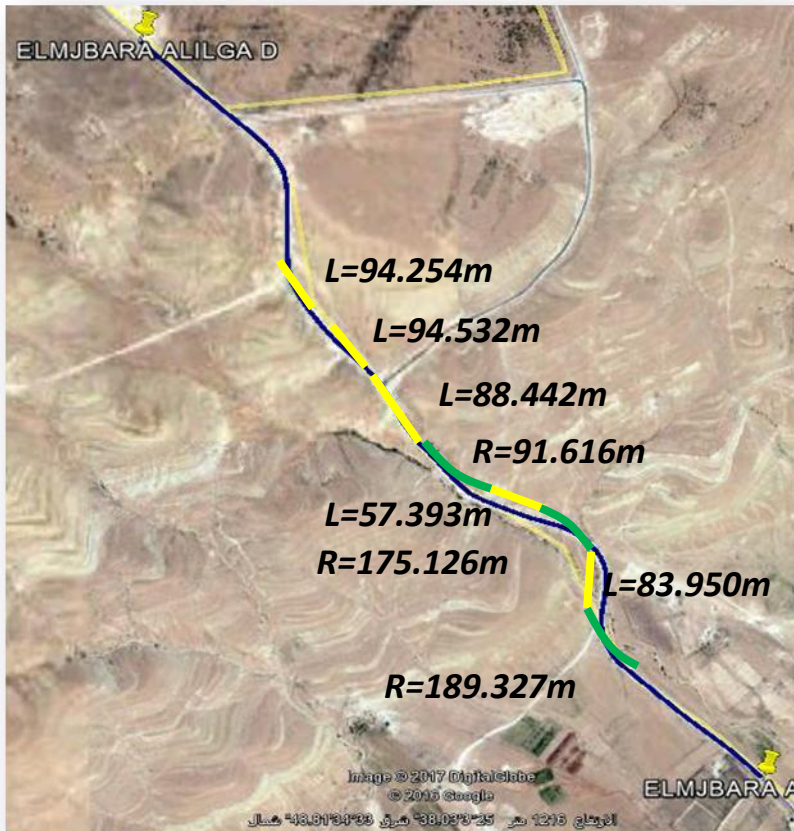
B40	C 4	E 2 et 3	Vb=80		
Rmin	Rhnd	Lmin	Lmax	Rv	R'v
220	1100	120	1500	3500	1600
B40	C 4	E 2 et 3	Vb=60		
Rmin	Rhnd	Lmin	Lmax	Rv	R'v
115	650	85	1000	1300	1100

Axe en plan: Axe en plan MOUDJBARA ALILIGA

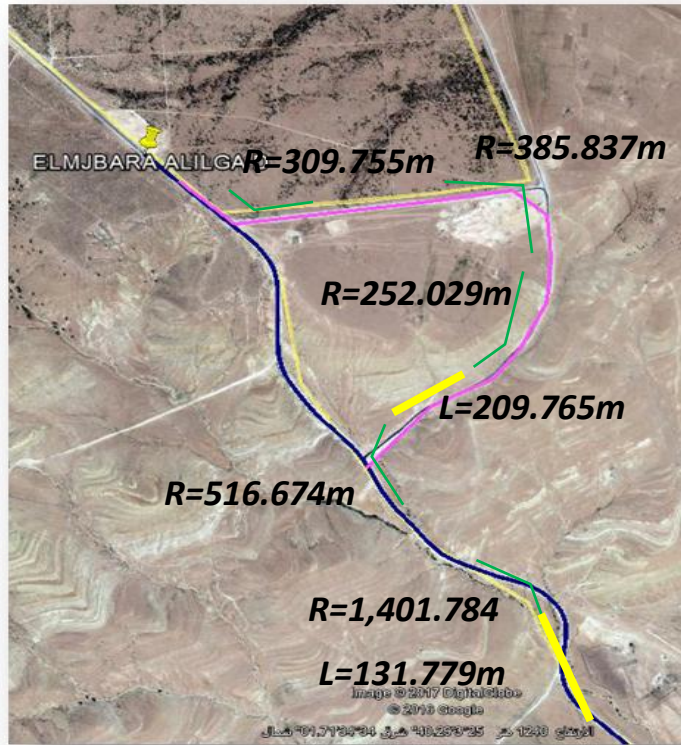
Description:		
Plage d'abscisse : Début: 0.00, Fin: 2968.09		
Elem	RAYON (m)	Longueur
DR5	ANG=158.2046 (g)	94.252
DR7	ANG=152.1524 (g)	94.532
DR9	ANG=168.9077 (g)	88.442
	R=91.616	28.430
DR13	ANG=136.2280 (g)	57.393
	R=179.999	36.266
	R=175.126	230.305
DR17	ANG=207.1219 (g)	83.950
	R=189.327	179.726

La forte pente au niveau du point noir appelé ALILIGA nécessite la réalisation d'un nouveau tracé avec les modifications suivantes des rayons et des longueurs.

Avant



Après



2-5-Gueltat el stall :

Le rayon ne correspond pas aux normes de la route et aussi les longueurs

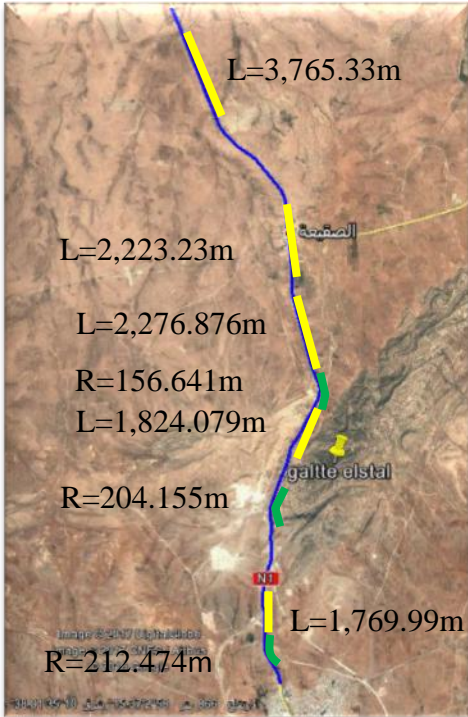
le tableau ci-dessous montre les problèmes trouvés et Les recommandations present sont au tableau n° 05 page 14 (voir Annexe).

Tableau n°10: Axe en plan GUELLET S'TALL

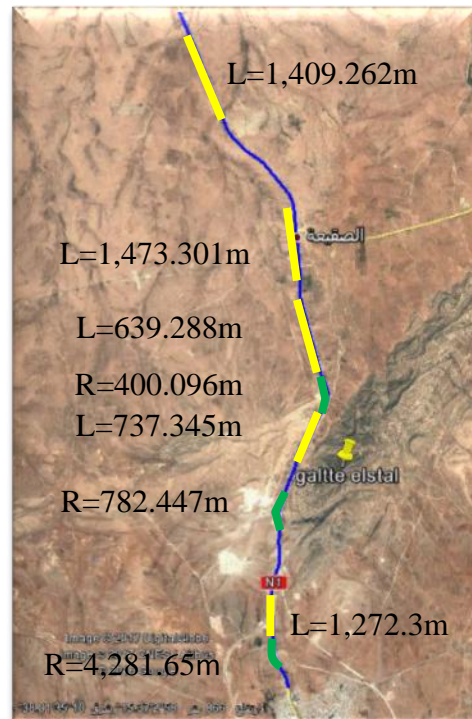
B40	C 2	E 2 et 3	Vb=80		
Rmin	Rhnd	Lmin	Lmax	Rv	R'v
250	1400	120	1500	4500	3000

Axe en plan: Axe en plan GUELLET S'TALL 4		
<i>Description:</i>		
<i>Plage d'abscisse : Début: 0.00, Fin: 22513.42 P 217 A P239</i>		
Elem	RAYON (m)	Longueur
	R=212.474	102.236
DR5	ANG=398.7085 (g)	1,769.991
	R=204.155	77.531
DR11	ANG=21.3767 (g)	1,824.079
	R=156.641	27.202
DR17	ANG=383.5488 (g)	2,276.876
DR19	ANG=396.9112 (g)	2,223.237
DR25	ANG=375.7893 (g)	3,765.335

Les modifications apportées au niveau de ce point noirs concernant les rayons et les longueurs sont illustrés dans les images googles (avant et après modifications)



Avant



Après

2-6-Koudiet El Khchem :

Un petit rayon avec des longueurs insuffisantes et qui ne correspond pas aux normes

(B40) de ce fait on a trouvé les problèmes et les solutions qui sont mentionnées au tableau n°06 à la page 16 (voir Annexe).

Tableau11:Axe en plan KOUDIET EL KCHEM

B40	C 2	E 2 et 3	Vb=80		
Rmin	Rhnd	Lmin	Lmax	Rv	R'v
250	1400	120	1500	4500	3000

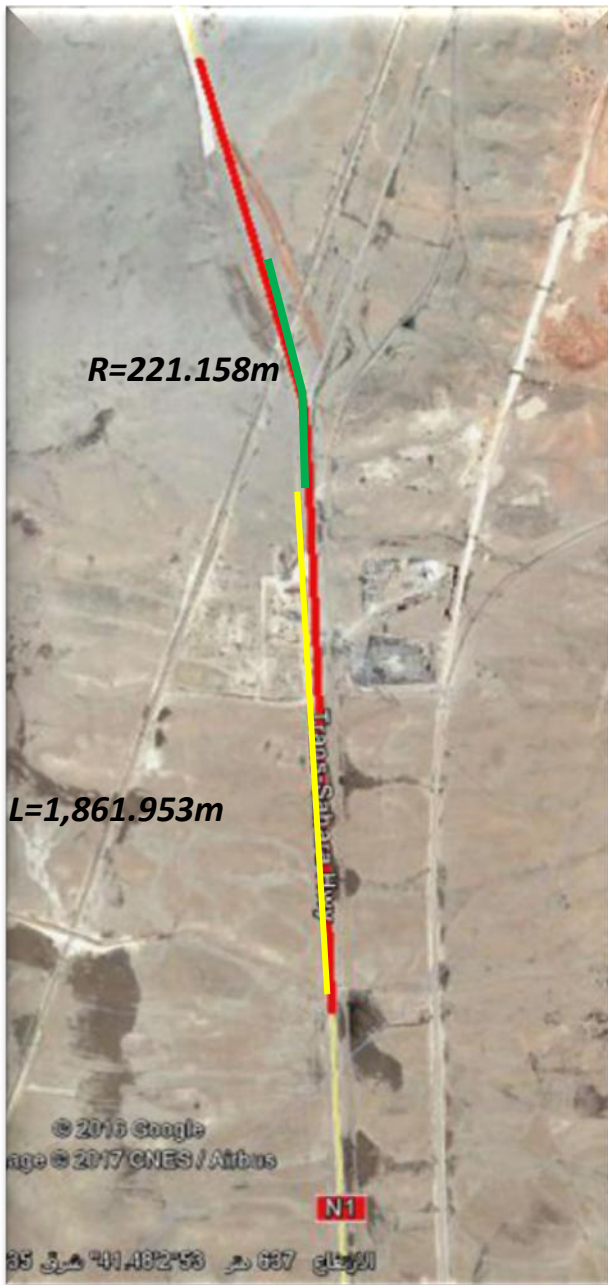
<i>Profil : Abscisse Sommets et Raccordements</i>		
<i>Axe en plan: Axe en plan KOUDIET EL KCHEM</i>		
<i>Description:</i>		
<i>Plage d'abscisse : Début: 0.00, Fin: 3017.66 P84 A P88</i>		
<i>LONGUEUR DE L'AXE : 3,017.660m</i>		
<i>Elément</i>	<i>PENTE</i>	<i>Longueur</i>
<i>D1</i>	<i>PENTE= 0.45%</i>	<i>30.235</i>
	<i>R = 0.000</i>	<i>0.000</i>
<i>D2</i>	<i>PENTE=00%</i>	<i>38.285</i>
	<i>R = 110.274</i>	<i>1.229</i>
<i>D3</i>	<i>PENTE= 0.16%</i>	<i>20.466</i>
	<i>R = 2,959.879</i>	<i>14.117</i>
	<i>R = 867.383</i>	<i>6.922</i>
<i>D5</i>	<i>PENTE= -0.16%</i>	<i>90.714</i>
	<i>R = 0.000</i>	<i>0.000</i>
<i>D6</i>	<i>PENTE= 00%</i>	<i>43.480</i>
	<i>R = 0.000</i>	<i>0.000</i>
<i>D7</i>	<i>PENTE= 00%</i>	<i>21.753</i>
	<i>R = 242.530</i>	<i>3.523</i>
	<i>R = 0.192</i>	<i>0.003</i>
	<i>R = 12.420</i>	<i>0.150</i>
	<i>R = 2,999.973</i>	<i>9.965</i>

	$R = 357.182$	5.353
D12	$PENTE = 0.43\%$	44.263
	$R = 111.180$	1.761
	$R = 0.097$	0.001
D14	$PENTE = -0.18\%$	45.720
	$R = 556.606$	7.035
	$R = 193.012$	4.078
	$R = 0.000$	0.000
D17	$PENTE = 00\%$	13.452
	$R = 306.067$	5.904
D18	$PENTE = 0.45\%$	63.636
	$R = 74.399$	1.171
	$R = 484.104$	9.264
	$R = 604.964$	6.944
D21	$PENTE = -0.35\%$	53.712
	$R = 123.043$	1.450
	$R = 126.736$	1.527
	$R = 432.232$	2.367
D24	$PENTE = 0.17\%$	5.627
	$R = 333.769$	1.868
D25	$PENTE = -0.39\%$	64.368
	$R = 578.332$	3.627
D26	$PENTE = 0.23\%$	59.893
PAR26	$S = 1166.12 Z = 646.196$	
	$R = 193.934$	1.190
D27	$PENTE = -0.38\%$	3.448
PAR27	$S = 1170.96 Z = 646.178$	
	$R = 60.334$	1.588
PAR28	$S = 1238.14 Z = 647.691$	
	$R = 57.332$	1.162
D29	$PENTE = 0.23\%$	65.252
PAR29	$S = 1305.26 Z = 647.842$	
	$R = 90.043$	2.569
	$R = 223.059$	0.769
	$R = 261.999$	2.299

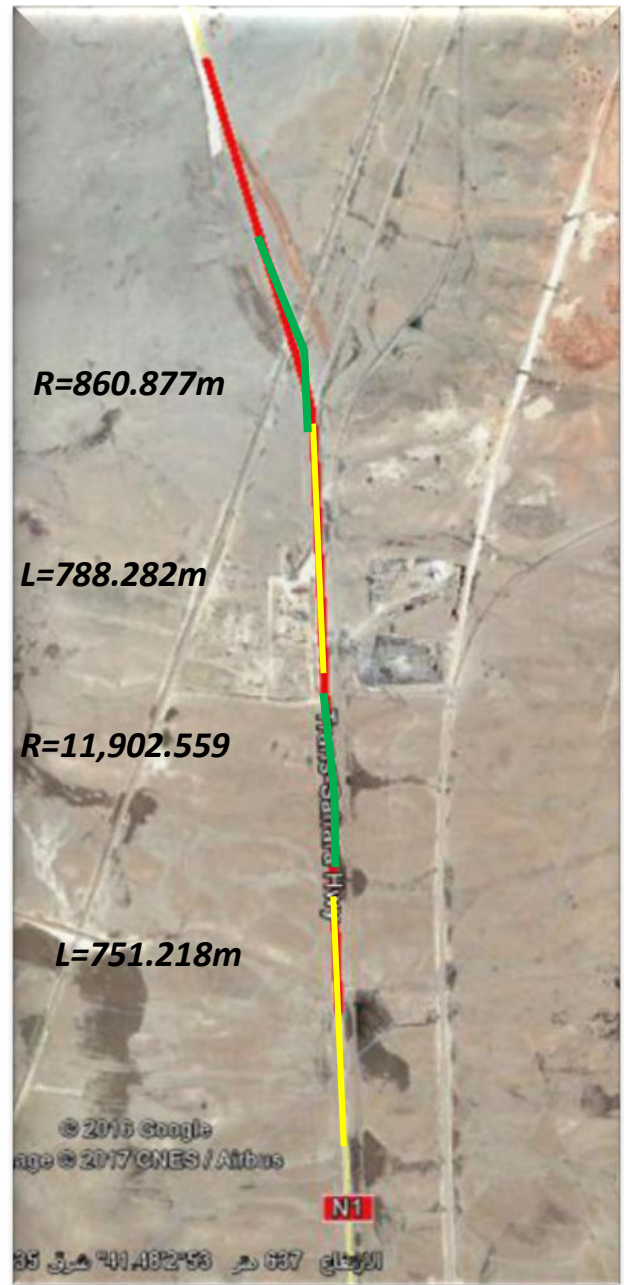
	$R = 161.430$	1.897
D33	$PENTE = -0.23\%$	62.884
	$R = 69.943$	1.585
	$R = 196.307$	5.615
	$R = 136.040$	2.399
	$R = 238.296$	2.953
	$R = 12.769$	0.399
	$R = 194.340$	5.679
D39	$PENTE = 2.22\%$	4.630
	$R = 95.603$	4.038
	$R = 53.034$	1.259
D41	$PENTE = 0.37\%$	58.031
	$R = 138.574$	3.900
	$R = 109.825$	3.542
	$R = 113.391$	4.129
	$R = 374.363$	3.642
	$R = 260.457$	7.496
D46	$PENTE = -0.12\%$	344.922
	$R = 1,171.204$	5.505
	$R = 674.458$	2.760
	$R = 175.538$	2.280
	$R = 2,542.710$	13.834
D50	$PENTE = -0.25\%$	70.981

Les solutions de (R ,L et pente) sont présentées dans les images qui suivent :

Avant :



Après:



2-7-Sadaat :

Le dévers ne respecte pas les normes cela peut causer des problèmes des stagnations des eaux qui influés sur la chaussé ainsi que le rayon est trop petit pour assurer un confort et sécurité au conducteur. Les solutions sont au tableau n° 07 pages 17 (rejoindre l'Annexe).

Tableau 12: Profil en long SAADAT:

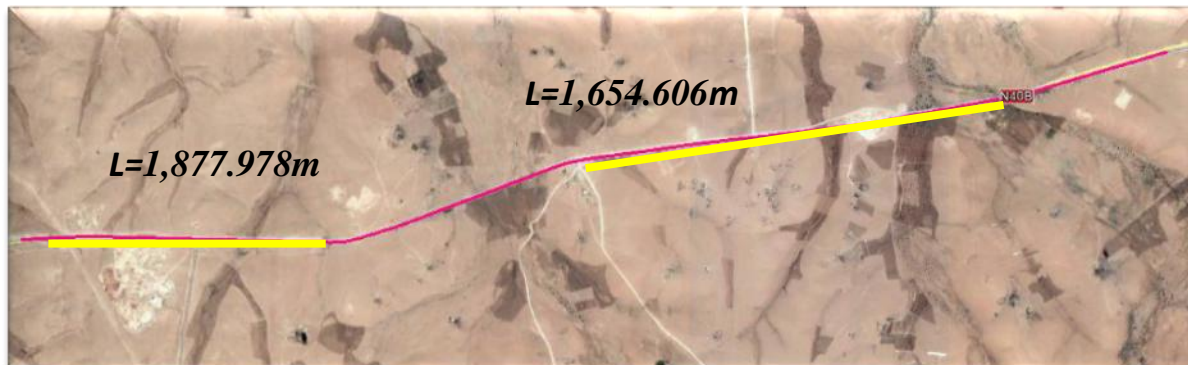
B40	C 2	E 2 et 3	Vb=80		
Rmin	Rhnd	Lmin	Lmax	Rmin	Rhnd
250	1400	120	1500	4500	3000

Profil : Abscisse Sommets et Raccordements		
<i>Profil en long : LP -sadaat</i>		
<i>Description:</i>		
<i>Plage d'abscisse : Début: 0.00, Fin: 9020.87 P09 A 19</i>		
<i>LONGUEUR DE L'AXE : 9,020.870m</i>		
Elément	PENTE	Longueur
D10	PENTE= -0.14%	0.688
	R = 1,935.420	26.126
D14	PENTE= -0.03%	228.435
	R = 248.813	1.704
D16	PENTE= -0.03%	49.039
D17	PENTE= 0.10%	169.090
D22	PENTE= 0.32%	65.374
	R = 0.000	0.000
D29	PENTE=00%	83.385
D30	PENTE= 00%	116.630
D33	PENTE= -0.33%	49.784

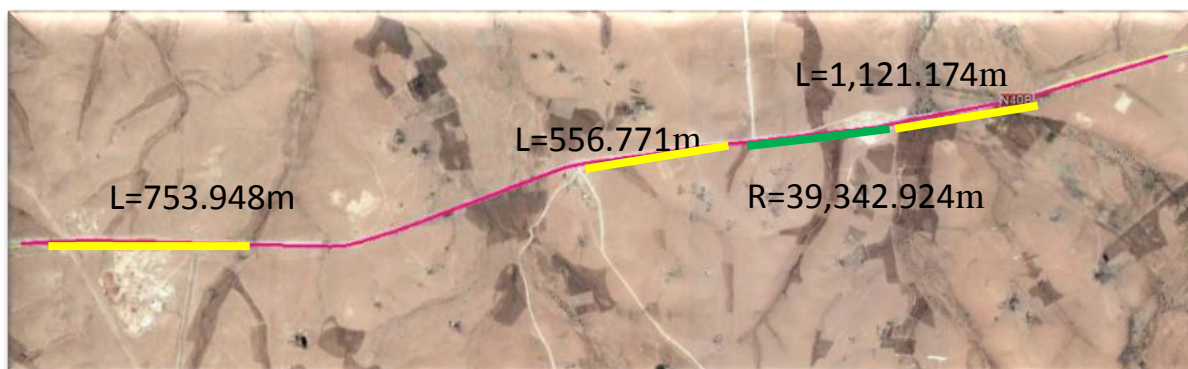
	$R = 1,926.398$	16.329
	$R = 498.190$	6.554
D40	PENTE= 0.17%	157.939
	$R = 407.611$	5.301
	$R = 0.440$	0.006
	$R = 228.617$	10.264
D47	PENTE= -0.17%	56.087
D49	PENTE= -0.27%	89.079
D51	PENTE= -0.47%	90.409
D52	PENTE= -0.29%	73.011
	$R = 526.219$	11.793
	$R = 137.285$	2.408
	$R = 446.943$	9.330
	$R = 261.946$	6.676
D59	PENTE= 0.09%	177.267
	$R = 0.614$	0.018
	$R = 119.046$	3.299
D61	PENTE= -0.09%	28.315
	$R = 525.944$	2.445
	$R = 629.121$	6.699
	$R = 185.264$	3.840

Une correction de chaque trancon de route marqué par pente non convenable est montrés à la carte ci-dessous

Avant:



Après:



2-8-El Ardja :

Les mêmes problèmes que le point précédent dite saadat stagnation des eaux et un petit rayon, on a arrivé à des solutions notés à la page 19 dans le tableau n° 08 (Voir Annexe).

Tableau 13: Axe en plan EL ARDJA

B40	C 2	E 2 et 3	Vb=80		
Rmin	Rhnd	Lmin	Lmax	Rmin	Rhnd
250	1400	120	1500	4500	300

<i>Profil : Abscisse Sommets et Raccordements</i>		
Axe en plan : LP - ELARDJA		
<i>Description:</i>		
<i>Plage d'abscisse : Début: 0.00, Fin: 4256.84 P96 A P101</i>		
<i>LONGUEUR DE L'AXE : 4,256.840m</i>		
Elément	PENTE	Longueur
<i>D1</i>	<i>PENTE= 0.15%</i>	<i>44.686</i>
	<i>R = 500.635</i>	<i>4.441</i>
	<i>R = 0.000</i>	<i>0.000</i>
<i>D5</i>	<i>PENTE= 10%</i>	<i>83.833</i>
	<i>R = 0.000</i>	<i>0.000</i>
<i>D6</i>	<i>PENTE= 00%</i>	<i>64.626</i>
<i>D12</i>	<i>PENTE= 0.47%</i>	<i>83.675</i>
	<i>R = 1,349.267</i>	<i>20.006</i>
	<i>R = 201.841</i>	<i>4.862</i>
<i>D15</i>	<i>PENTE= 0.29%</i>	<i>79.741</i>
	<i>R = 530.879</i>	<i>3.273</i>
<i>D27</i>	<i>PENTE= 0.13%</i>	<i>93.419</i>
<i>D28</i>	<i>PENTE= 0.39%</i>	<i>31.984</i>
	<i>R = 2,087.123</i>	<i>19.658</i>
<i>D31</i>	<i>PENTE= 0.31%</i>	<i>107.715</i>
<i>D32</i>	<i>PENTE= 0.36%</i>	<i>38.831</i>
<i>D36</i>	<i>PENTE= 0.19%</i>	<i>96.636</i>
<i>D37</i>	<i>PENTE= 0.30%</i>	<i>137.448</i>
<i>D38</i>	<i>PENTE= 0.16%</i>	<i>95.654</i>

D39	<i>PENTE= 0.16%</i>	85.774
	<i>R = 21.815</i>	0.260
D41	<i>PENTE= -0.29%</i>	46.077
	<i>R = 3,000.000</i>	20.528
D42	<i>PENTE= 0.39%</i>	54.177
	<i>R = 0.000</i>	0.000
D44	<i>PENTE= 0,1%</i>	122.856
	<i>R = 3,000.000</i>	13.302
D45	<i>PENTE= -0.39%</i>	34.079
	<i>R = 232.684</i>	3.449
D47	<i>PENTE= 0.34%</i>	107.879
D48	<i>PENTE= -0.38%</i>	43.909
	<i>R = 589.639</i>	5.490
	<i>R = 77.922</i>	1.994
	<i>R = 299.358</i>	2.553
D53	<i>PENTE= 0.28%</i>	249.411
	<i>R = 410.138</i>	3.371
D55	<i>PENTE= 0.40%</i>	84.581
	<i>R = 0.000</i>	0.000
D58	<i>PENTE=0,01%</i>	65.263
	<i>R = 97.336</i>	1.035
D59	<i>PENTE= 0.46%</i>	17.580
	<i>R = 23.526</i>	0.467
	<i>R = 0.000</i>	0.000
D61	<i>PENTE= 00%</i>	27.531

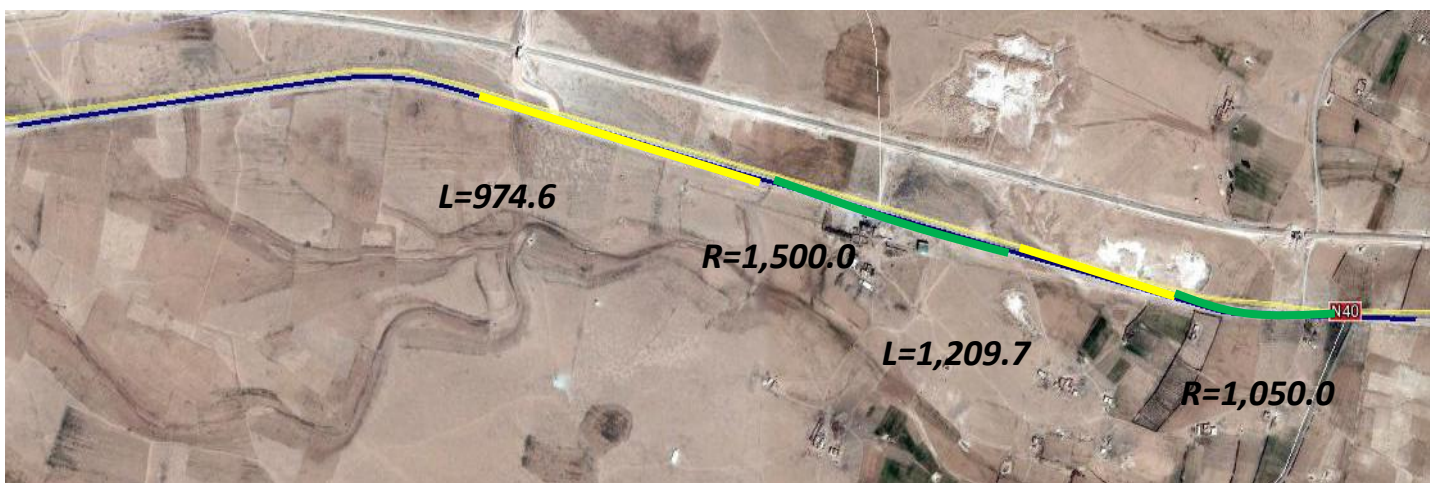
La résolution des problèmes s'effectuées on remplaçant les rayons par des rayons

Convenable aux normes algériennes et les pentes seront changées pour plus de sinuosité.

Avant:



Aprés:



Conclusion :

Après avoir étudié tous les points noirs nous remarquons que les principaux causes des accidents citées aux réseaux routiers a la wilaya de DJELFA sont liées aux rayons mal étudié et les longueurs ne respectent pas les normes B40, c'est adire la géométrie de la route inconvenable.

Alors les solutions proposée sont principalement à respecter la cohérence de la route dans l'espace et dans le temps (c'est à dire le respect des délais de l'étude et de la réalisation de chaque phase de projet).

Pour éviter trop d'incohérence et les problèmes de sécurité qui en résultent, il est souhaitable que :

Les règles de dimensionnement du tracé en plan visent d'une part à assurer des conditions de confort relativement homogène le long d'un tracé routier et adaptées à chaque catégorie de route, en fixant notamment des caractéristiques minimales. Elles visent d'autre part à garantir de bonnes conditions de sécurité, au moyen notamment de principes d'enchaînement des différents éléments du tracé et de principes relatifs à la visibilité.

Conclusion générale :

Dans cette étude nous essayons de respecter toute les contraintes et les normes existantes qu'on ne peut pas les négliger et on prend en considération, le confort, la sécurité des usagers ainsi bien que l'économie et l'environnement, et nous avons suivi le tracé de la route existante.

Ce projet de fin d'étude a été une occasion pour mettre en application les connaissances théoriques acquises pendant le cycle de formation afin de pouvoir diminuer la congestion au réseau routier à la wilaya de Djelfa.

Ce mémoire de fin d'étude a été l'occasion pour nous de faire une approche sur ce qui concerne le thème liées directement à la conception d'un meilleur tracé routier et d'approches méthodiques des phases d'étude. Entre autre, les mesures capables de stabiliser et réduire par la suite le nombre de décès dans la wilaya de Djelfa. On a traité cette problématique, par l'exploitation de la situation des accidents de la circulation par la proche des points noirs sur le réseau routier à l'aide du logiciel civil 3d.

Cette étude a permis de chercher des solutions à tous les problèmes techniques qui peuvent se présenter lors d'une étude d'un projet routier.

Il était pour nous une part l'occasion de tirer profit de l'expérience des personnes du domaine et d'autre part d'apprendre une méthodologie rationnelle à suivre pour élaborer un projet des travaux publics.

BIBLIOGRAPHIE

- «Routes» : R. Coquand, édition eyrolles (1985),
- Cours de routes :KALLI FATIMA –ZOHRA-RAHAL ,
- «Notions de voirie urbaine» : réunion d'ingénieurs, édition eyrolles ,
- «Les travaux publics» : H. Allard et G. Kienert, Eyrolles, (1981) ,
- Informations sur les causes et les statistiques des accidents publiées sur internet,
- Journaux nationaux, ...
- Mémoire fin d'étude UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA 2016
- Aménagement des routes principales (ARP).
- Fascicule 3 du catalogue algérien.
- [http: www .Google earth .com](http://www.Googleearth.com).
- [2]. B40.Normes technique d'aménagement des routes en Algérie: ministère des travaux public, 1977.