

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université MOULOUD MAMMERRI de Tizi-Ouzou

Faculté de Génie de construction

Département génie civil



EN VUE D'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER EN GENIE CIVIL

OPTION : VOIES ET OUVRAGES D'ART (VOA)

Mémoire de fin d'études

THÈME

Etude de l'aménagement en axe autoroutier de la RN12 en (2×3) voies sur un linéaire de 5km du PK 19+000 (CHAOUFA) au pk 24+000 (FREHA) avec aménagement d'un échangeur en trèfle complet

« Phase APD »



Etudié par :

- KESSAI Tahar
- AMIR Lyes
- RENOU Rabah

Encadré par :

- Mr : MOULEHCENE Cherif

Promotion

2013/2014

REMERCIEMENT

On remercie avant tout Dieu le tout puissant qui nous a donné la force et le courage pour réaliser ce modeste travail.

On tient à adresser nos vifs remerciement à l'ensemble des enseignants et l'administration des départements Science et Technologie, Génie Civil qui nous ont accompagnés tout au long de notre cursus à l'Université Mouloud MAMMARI avec beaucoup de patience, de pédagogie et de confiance.

Le succès et l'accomplissement de cette thèse découle d'effort, de confiance et de dévouement offert par notre encadreur Mr. Moulahcene qui a bien accepter de superviser notre thèse, ainsi que Mr. DAHMOUS de nous avoir aidé par les discussions fructueuses et orientations bénéfiques et indispensables.

Nous tenant également à remercier les membres de jury qui nous font l'honneur de présider et d'examiner notre travail.

Enfin, on remercie tous ceux qui ont participé de loin ou de près à la réalisation de ce travail sans oublier le personnel de direction des travaux publique et le personnel de Cosider pole à A20 qui nous ont accordé toutes la documentation dont on avait besoin.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

- ✚ Mes chers parents Ferhat et Zakia, à mon frère Sofiane et à toute la famille.
- ✚ A ma très chère tante Leila et à la mémoire de mes grands-parents Slimane et Ouerdia.
- ✚ A ma chère tante Tassadit , mon grand-père Akli et à la mémoire de ma grand-mère Ouerdia.
- ✚ A toute la famille Amir et Yahiaoui.
- ✚ A Da Mhenni Messaoui.
- ✚ A tous mes amis(e) en particulier Cherifi Abdelkrim, Menade, Messaoui Lounis et Kaced Laarbi et Amel Chalabi.
- ✚ A toute la promotion V.O.A 2013-2014.

lyes

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

- ☞ *La mémoire de mon oncle hand
Due dieu aie son âme et lui accorde le paradis.*
- ☞ *Ma très chère mère qui a consacré tout
son temps pour notre bien.*
- ☞ *Mon très cher père à qui je dois tous et je ne rendrais
assez jamais.*
- ☞ *MES tres chers sœurs ;safiai,leila,linda ;et leur petit
familles et sur tout les petits :::::::::::yani
youva :::::::::::mehti :::::::::::*
- ☞ *Mes très chers frères :aziz ,youcef*
- ☞ *Mes oncle, mes cousins et cousines chacun son nom.*
- ☞ *Mes chers amis (es) ,tahar djettou,kaced laarbi,messaoui
lounis *amel chalabi,,,,,,,,,linda tabellout ,,,,,*
- ☞ *Mr MHENNI MESSAOUI*
- ☞ *A mes binômes tahar et lyes .*
- ☞ *Toute la promotion 2013-2014*

Rabahi ,R.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

Tout d'abord je tiens à remercier le bon dieu le tout Puissant de m'avoir donné le courage et la patience pour arriver à ce stade afin de réaliser ce travail que je dédie à:

A mes très chers parents Nasser, et Ourida.

A mon frère Idris.

A ma précieuse sœur Katia et sa petite famille.

A ma chère Akila.

A mes binômes : Lyes et Rabah.

A mon encadreur : Mr Moulahcene.

A tous mes amis (es) Yazid , Yacine et tina en particulier. Et toute personne que je connais.

A mes tantes ferroudja, et sabrina, et leurs enfants

A tout les étudiants de génie civil en particulier.

TAHAR

INTRODUCTION :

L'histoire de la route est intimement liée au niveau de développement technologique, et de la croissance économique des nations et des civilisations.

Le réseau routier algérien demeure l'un des plus denses du continent africain, sa longueur est de 112039 km dont 29573 km de routes nationales et plus de 4910 ouvrages d'art. Ce réseau devrait être complété par un important tronçon de 1216 km qui est en voie de réalisation, et qui devrait à terme relier la ville d'Annaba de l'extrême Est jusqu'à la ville de Tlemcen à l'extrême Ouest.



Fig 1 : Le réseau routier algérien 2012

Le réseau routier algérien est en plein développement grâce au programme de modernisation des autoroutes. Nous citons la réalisation de l'Autoroute Est-Ouest totalisant 1216 km et le lancement prochain des travaux de réalisation de L'autoroute des hauts plateaux de 1020 km.

Il existe aussi la route transsaharienne (nord-sud) qui a été promu par le gouvernement pour accroître le commerce entre les six pays traversés par cette route (Algérie, Mali, Niger, Nigeria, Tchad et Tunisie).

Le schéma directeur routier et autoroutier 2005/2025 est le référentiel de développement à court, moyen et long terme des infrastructures routières et autoroutières découlant d'une vision globale et d'une planification stratégique à l'horizon 2025.

La route joue un rôle moteur dans l'aménagement du territoire, elle favorise l'implantation d'activités économiques et industrielles et réduit les coûts de transport et donc de production.

I.1-Aperçu sur la wilaya de Tizi-Ouzou :

La ville de Tizi-Ouzou est située à 100 km à l'Est de la capitale Alger, et à 125 km à l'ouest de Béjaïa. Elle est d'une trentaine de kilomètres de la méditerranée et de 40 Km du massif du Djurdjura, elle est située dans la vallée de l'oued Sebaou avec un climat méditerranéen.

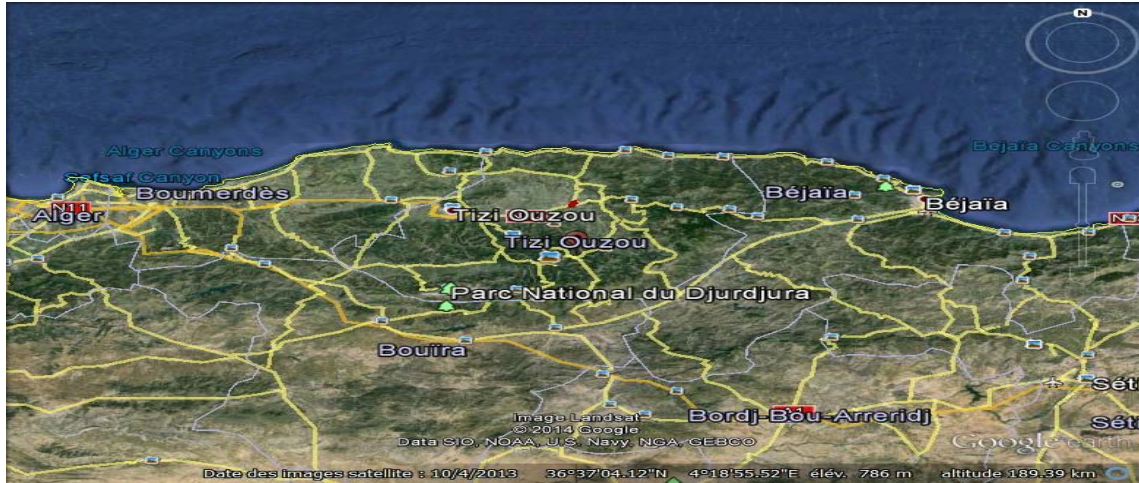
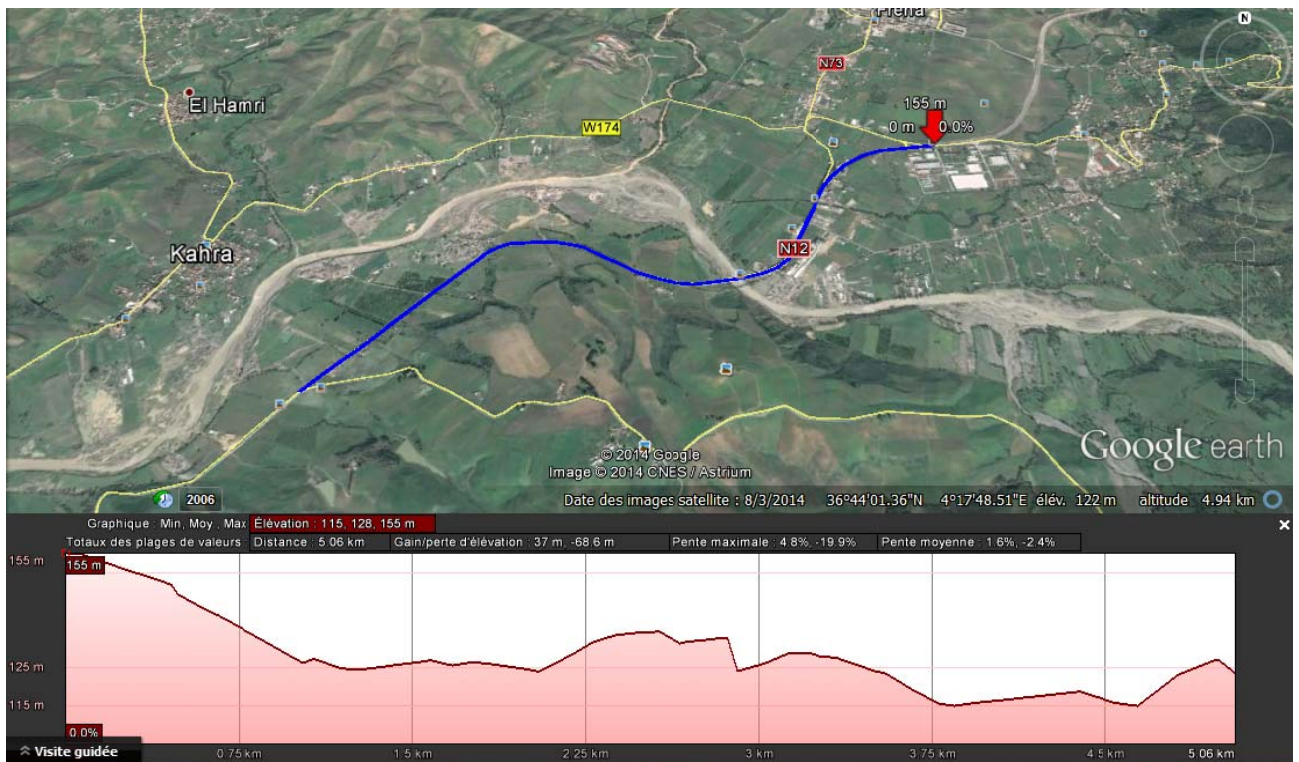


Fig (1): Situation géographique de la wilaya de Tizi-Ouzou

I.2-PRESENTATION GENERALE DU PROJET :

Notre projet intitulé **aménagement en axe autoroutier de la RN12 (Chaoufa –Freha) sur un linéaire de 5km**. Est un tronçon de la RN12, prend son origine au PK19+000 au niveau de l'intersection de la RN12 avec la route de Chaoufa, et se termine a 5 km plus loin, au niveau de l'échangeur de Freha au PK24+000.



Fig(2) : photo satellite du projet

I.3-Objectifs du projet :

Le projet d'aménagement de la RN12 en axe autoroutier, s'inscrit dans le cadre du programme de développement de l'infrastructure de base de la wilaya de Tizi-Ouzou.

Les objectifs du projet sont :

- Assurer une fluidité de la circulation, et sécuriser les voyageurs sur ce tronçon où le trafic est en croissance permanente.
- Augmenter la capacité de la route.
- Améliorer le niveau de service de la route.
- Doter la chaussée d'une structure adéquate capable de supporter le trafic.
- Permettre un gain de temps pour les usagers de l'actuelle RN12.

II.1-Introduction :

Dans une étude complète d'infrastructure, il est impératif de :

- Définir les caractéristiques techniques des différents tronçons.
- Apprécier la valeur économique des projets.
- Estimer les coûts d'entretien.

Mais tous ces points ne peuvent être atteints sans avoir des données importantes sur le trafic.

II.2- Analyse du trafic :

Pour connaître en un point et à un instant donné le volume et la nature du trafic, il est nécessaire de procéder à un comptage. Ces derniers nécessitent une logistique et une organisation appropriées.

Les analyses de circulation sur les diverses artères du réseau routier sont nécessaires pour l'élaboration des plans d'aménagement ou de transformation de l'infrastructure, détermination des dimensions à donner aux routes et appréciation d'utilité des travaux projetés.

Les éléments de ces analyses sont multiples :

- Statistiques générales.
- Comptages sur routes (manuels, automatique).
- Enquêtes de circulation.

II.3- Différents types du trafic :

II.3.1- Trafic normal :

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

II.3.2-Trafic dévié :

C'est le trafic attiré vers la nouvelle route aménagée et empruntant, sans investissement, d'autres routes ayant la même destination, la dérivation de trafic n'est qu'un transfert entre les différents moyens d'atteindre la même destination.

II.3.3- Trafic induit :

C'est le trafic qui résulte de :

Des nouveaux déplacements des personnes qui s'effectuaient et qui en raison de la mauvaise qualité de l'ancien aménagement routier ne s'effectuaient pas antérieurement ou s'effectuaient Vers d'autres destinations.

Une augmentation de production et de vente grâce à l'abaissement des coûts de production et de vente due une facilité apportée par le nouvel aménagement routier.

II.3.4- Trafic total :

C'est Le trafic sur le nouvel aménagement qui sera la somme du trafic induit et du trafic dévie.

II.4-Modèles de présentation de trafic :

Dans une étude des projections des trafics, la première opération consiste à définir un certain nombre de flux de trafic qui constitue des ensembles homogènes en matière d'évolution ou d'affectation.

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

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

a) Prolongation de l'évolution passée :

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

Le trafic T_n à l'année n sera :

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

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

τ : est le taux de croissance.

b) Corrélation entre le trafic et des paramètres économiques :

Elle consiste à rechercher dans le passé une corrélation entre le niveau de trafic Le trafic sur le nouvel aménagement qui sera la somme du trafic induit et du trafic dévie.

c) Modèle gravitaire :

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

d) Modèle de facteurs croissance :

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

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

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

Conclusion :

Pour notre cas, nous utilisons la première méthode, c'est à dire la méthode « Prolongation de l'évolution passée » vu sa simplicité et parce qu'elle intègre l'ensemble des variables économiques de la région.

II.5-Capacité de la route :

II.5.1- Introduction :

L'étude de la capacité de la route constitue évidemment une étape primordiale. Contrairement au tracé et profil en long qui dépendent surtout de la vitesse de base, la largeur dépend quand à elle de l'importance du trafic.

Analysons donc les paramètres essentiels permettant une circulation sûre, fluide et confortable.

II.5.2-Définition :

La capacité d'une route est le flux horaire maximum de véhicules qui peut passer en un point ou s'écouler sur une section de route uniforme pendant un temps donné. Elle est exprimée en uvp/h (unité de véhicule particulier par heure).

La capacité dépend :

- Des distances de sécurité (en milieu urbain ce facteur est favorable, il l'est beaucoup moins en rase campagne, où la densité de véhicules sera beaucoup plus faible).
- Des conditions météorologiques.
- Des caractéristiques géométriques de la route.

II.5.3- Exemples de facteurs pouvant influencer la capacité de la route :

Certains facteurs peuvent influencer la capacité pratique de la route. C'est le cas par exemple de :

- La largeur des voies.
- La largeur des accotements.
- La distance de visibilité et de dépassement.
- La proportion des camions et les rampes.

II.5.3.1- Influence de la largeur des voies :

Une réduction de la largeur des voies réduit très sensiblement la capacité. Le tableau ci-dessous nous donne à titre d'ordre de grandeur cette réduction.

Largeur des voies	Réduction de la capacité
3,5 m	0%
3 m	16%
2,7 m	30%

Tableau 5.3.1 : Influence de la largeur des voies

II.5.3.2- Influence de la largeur des accotements :

Tout comme pour la largeur de chaussée, une réduction de la largeur de l'accotement réduit la capacité pratique.

Le tableau suivant en fait l'illustration à titre d'ordre de grandeur.

Largeur des accotements	Réduction de la capacité
1,80 m	0%
0,60 m	19%
Pas d'accotement	30%

Tableau 5.3.2 : Influence de la largeur des accotements

II.5.3.3- Influence de la distance de visibilité de dépassement :

Lorsque le tracé ou le profil en long de la route ne permet pas d'obtenir en tout point la distance de visibilité de dépassement la capacité se retrouve réduite car on ne peut pas maintenir une vitesse de circulation rapide.

II.5.3.4- Influence de la proportion des camions et des rampes :

La présence des « véhicules commerciaux » c'est à dire de véhicules encombrants réduit le débit des routes, cela est d'autant plus important que le profil de celles-ci est plus accidenté.

En effet, dans les pentes, alors que la vitesse des véhicules légers n'est pas sensiblement affectée, celle des véhicules lourds est très réduite, ce qui accroît le nombre de dépassements nécessaires pour maintenir une vitesse raisonnable.

II.5.4- Analyse et prévision de la circulation :

La détermination du parc automobile se fait par mesure des trafics.

Cette mesure est réalisée par différents procédés complémentaires :

- Comptages manuels.
- Comptages automatiques.

Ces deux types permettent de mesurer le trafic sur un tronçon, en ce qui concerne les compteurs automatiques, les dispositifs ont maintenant la capacité de discriminer véhicules légers et poids lourds.

- ✓ Les enquêtes de type cordon. Elle permet de distinguer les trafics de transit des trafics locaux, et les origines et destinations de chaque flux.

Chapitre II :Etude du trafic

- ✓ Les enquêtes qualitatives. Elles permettent de connaître l'appréciation de l'utilisateur par rapport au réseau, les raisons de son déplacement
- ✓ Les relevés de plaques minéralogiques.

De ces analyses on obtient :

- Les variations journalières, hebdomadaires, saisonnières.
- Les vitesses : par chronométrage.
- Poids des véhicules : balances fixes ou mobiles.
- Composition du trafic : % de poids lourd (PL) et véhicule particulier (VP).
- Le trajet.

II.5.5-Calcul de la capacité :

II.5.5.1- Procédure de détermination du nombre de voies :

Le choix du nombre de voies résulte de la comparaison entre l'offre et la demande, c'est-à-dire le débit admissible et le trafic prévisible à l'année d'exploitation. Pour cela il est nécessaire d'évaluer le débit horaire à l'heure de pointe pour la quinzième année d'exploitation.

II.5.5.2- Projection future de trafic :

Le trafic journalier moyen annuel (TJMA) est égal au trafic total de l'année divisé par le nombre de jours.

Le trafic futur se déduit de la formule suivante :

$$TJMA_h = TJMA_o (1 + \tau)^n \text{ En [V/j]}$$

Avec : $TJMA_h$: trafic journalier moyen annuel à l'année horizon.

$TJMA_o$: trafic journalier moyen annuel à l'année de référence.

τ : taux de croissance annuelle.

n : année horizon

II.5.5.3- Calcul de trafic effectif :

C'est le trafic traduit en unité de véhicules particulier (**uvp**), en fonction de type de route et de l'environnement. Pour cela on utilise des coefficients à d'équivalence pour convertir les PL en (**uvp**).

Le trafic effectif est donné la relation suivante :

$$T_{eff} = TJMA_h [(1-z) + p.z]$$

Avec : **Teff**: trafic effectif à l'année horizon en (**uvp**).

Z : pourcentage de poids lourd.

P : coefficient d'équivalence pour le poids lourds.

II.5.5.4- Débit de pointe horaire normal :

Le débit de pointe horaire normal est une fraction du trafic effectif à l'horizon il est exprimé en unité de véhicule particulier (**uvp**) et donné par la formule :

$$Q = (1/n).T_{eff}$$

Avec :

Q : débit de pointe horaire.

n : nombre d'heure, (en général n=8heures).

T_{eff} : trafic effectif.

II.5.5.5- Débit Horaire admissible :

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

$$Q_{adm} = K1.K2.C_{th}$$

Environnement	E1	E2	E3
K1	0.75	0.85	0.95

Tableau 5.5.1 : Valeur de K1

Environnement	Catégorie				
	1	2	3	4	5
E1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
E2	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98
E3	0.91	0.95	0.97	0.96	0.96

Tableau 5.5.2 : Valeur de K2

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

Tableau 5.5.3: valeur de la capacité théorique.

II.5.5.6- Détermination Nombre Des Voies :

- Cas d'une chaussée bidirectionnelle: on compare **Q** à **Q_{adm}** et on opte le profil auquel correspond la valeur de **Q_{adm}** la plus proche à **Q**.
- Cas d'une chaussée unidirectionnelle: le nombre de voie à retenir par chaussée est le nombre le plus proche du rapport : **S.Q/Q_{adm}**.

Avec : **Q_{adm}** : débit admissible par voie.

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

II.6-Application au projet :

II.6.1- Les données de trafic:

Les résultats de trafic qui nous ont été fournis par direction des travaux publics de Tizi-Ouzou sont les suivants :

- ✓ Le trafic à l'année 2012 **TJMA₂₀₁₂=17 400v/j**.

- ✓ Le taux d'accroissement annuel du trafic noté $\tau = 4\%$.
- ✓ La vitesse de base sur le tracé $V_b = 80 \text{ km/h}$.
- ✓ Le pourcentage de poids lourds $Z = 14\%$.
- ✓ L'année de mise en service sera en **2016**.
- ✓ La durée de vie estimée $n = 20 \text{ ans}$.

II.6.2- Projection future de trafic :

L'année de mise en service 2016

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

Avec :

$TJMA_h$: trafic à l'horizon (année de mise en service 2016).

$TJMA_0$: trafic à l'année zéro (origine 2012).

$$TJMA_{2016} = 17400 \cdot (1 + 0,04)^4 = 20356 \text{ v/j.}$$

$$TJMA_{2036} = 20356 \cdot (1 + 0,04)^{20} = 44603 \text{ v/j.}$$

$$TJMA_{2016} = 20356 \text{ v/j.}$$

$$TJMA_{2036} = 44603 \text{ v/j.}$$

II.6.3- Calcul de trafic effectif :

$$T_{\text{eff}} = [(1 - Z) + Z \cdot P] TJMA_h$$

Avec:

$P = 4$ (terrain vallonné): coefficient d'équivalence pris pour convertir le poids lourds.

Z : le pourcentage de poids lourds.

$$T_{\text{eff}} = 44603 \times [(1 - 0.14) + 4 \times 0.14] = 63336 \text{ uvp/h.}$$

$$T_{\text{eff}} = 63336 \text{ uvp/h.}$$

II.6.4- Débit de Pointe horaire normal :

C'est le nombre de véhicules susceptibles d'emprunter la route à l'année d'horizon: il est donné par la formule :

$$Q = (1/n) T_{\text{eff}}$$

Avec:

$1/n$: coefficient de pointe horaire pris est égal à 0.12

$$Q_{36} = 0.12 \times 63336 = 7600 \text{ uvp/h}$$

$$Q_{36} = 7600 \text{ uvp/h}$$

II.6.5- Débit admissible :

Le débit que supporte une section donnée ;

Avec :

$$Q_{\text{adm}} = K1 \cdot K2 \cdot C_{\text{th}}$$

$K1$ et $K2$ sont des coefficients correcteurs.

C_{th} : capacité théorique.

$$Q_{adm} = 0.85 \times 0.99 \times C_{th}$$

On a:

$$Q_{adm} \leq Q_N$$

$$K1.K2.C_{th} \leq Q_N$$

$$C_{th} \geq Q_N / (K1.K2)$$

$$C_{th} \geq (7600 / 0.85 \times 0.99)$$

$$C_{th} \geq 9031.491 \text{ uvp/h}$$

Remarque : $C_{th} = 9031.491 \text{ uvp/h}$ n'existe pas dans le tableau donc: on choisit la valeur max de la capacité d'une route express- ce qui est dans notre cas pour un sens de circulation

$$C_{th} = 1800 \text{ uvp/h}$$

Donc :

$$Q_{adm} = 0.85 \times 0.99 \times 1800$$

$$Q_{adm} = 1514.7 \text{ uvp/h}$$

II.6.5- Le nombre de voies :

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

Avec : $s = 2/3$

$$N = (2/3 \times 7600) / 1514.7 = 3.34 \approx 3 \text{ voies}$$

$$N = 3 \text{ voies/sens}$$

6.6- Calcul de la largeur totale :

$$L_{total} = 2.3 \cdot \text{largeur de voie} + TPC + 2 \cdot \text{Accotement}$$

$$L_{total} = 2 \times 3 \times 3.5 + 3 + 2 \times 3.25$$

$$L_{total} = 30.5 \text{ m}$$

II.6.7- Calcul de l'année de saturation :

$$T_{eff2016} = 20356[(1 - 0.14) + 4 \times 0.14]$$

$$T_{eff2016} = 28906 \text{ uvp/h.}$$

$$Q_{2016} = 0.12 \times 28906$$

$$Q_{2016} = 3469 \text{ uvp/h}$$

$$Q_{saturation} = 4 \times Q_{admissible}$$

$$Q_{saturation} = 4 \times 3469 = 13876 \text{ uvp/h}$$

$$Q_{saturation} = (1 + \tau)^n \times Q_{2016} \Rightarrow n = \frac{\ln \frac{13876}{3469}}{\ln (1 + 0.4)}$$

$$n = 35,53 \approx 36 \text{ ans}$$

Donc : $n = 36 \text{ ans}$

D'où notre route sera saturée **36ans** après la mise en service.

Donc l'année de saturation est : **2052**

Chapitre III :Caractéristiques géométriques

III.1-Introduction :

Lors de l'élaboration de tout projet routier l'ingénieur doit commencer par la recherche de l'emplacement de la route dans la nature et son adaptation la plus rationnelle à la configuration du terrain. En tenant compte des obligations suivantes :

- ✓ Une obligation de sécurité, liée au tracé, à la qualité de véhicules admis et à l'adhérence de la surface de roulement.
- ✓ Une obligation de confort, pour diminuer la fatigue des usagers et la nuisance.
- ✓ Une obligation d'économie globale, en vue de réduire le cout social des accidents et d'exploitations.

Dans le cas d'étude d'un projet routier, il faudrait tenir compte des variations considérables relatives aux caractéristiques des véhicules admis aux conditions de surface de la chaussée et aux conditions ambiantes (météologie, visibilité...etc.).

Les projets seront donc basés sur un certain nombre de paramètres physiques moyens choisis de telle sorte que la sécurité et le confort soit assuré dans des conditions normale d'utilisation.

III.2-Le tracé en plan :

III.2.1-Définition :

Le tracé en plan d'une route c'est la projection orthogonale de tous les points sur un plan horizontal. Il est constitué d'une succession d'alignements droits et de courbe (virages).

III.2.2-Règles à respecter dans le tracé en plan :

Pour faire un bon tracé dans les normes avec un minimum de cout, on doit respecter certaines conditions à savoir :

- L'adaptation du tracé au terrain naturel a fin d'éviter les grandes mouvements de terre (les terrassements importantes)
- Se raccorder au réseau routier existant.
- Eviter de passer sur des terrains agricoles et zones forestiers.
- Chercher le meilleur tracé possible évitant le maximum de propriétés privées.
- Eviter le franchissement des oueds afin d'éviter le maximum d'ouvrage d'art et cela pour des raisons économique, éviter les ouvrages biais si le franchissement est obligatoire.
- Eviter les sites qui sont sujet à des problèmes géologiques (présence de failles ou de matériaux présentant des caractéristiques très médiocres).

III.2.3- La vitesse de référence :

La vitesse de référence (V_r) 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.

III.2.3.1- Choix de la vitesse de référence :

Le choix dépend de :

- Type de route.
- Importance et genre de trafic (volume, structure).
- Topographie. (Degré de difficulté du terrain).
- Conditions économiques d'exécution et d'exploitation.

III.2.4-Les éléments du tracé en plan :

III.2.4.1-Les alignements droits :

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

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

- Eblouissement causé par les phares.
- Monotonie de conduite qui peut engendrer des accidents.
- Appréciation difficile des distances entre véhicules éloignés.
- Mauvaise adaptation de la route au paysage.

Il existe toute fois des cas ou l'emploi d'alignement se justifie :

- En plaine ou des sinuosités ne seraient absolument pas motivées.
- Dans des vallées étroites.
- Le long de constructions existantes.
- Pour donner la possibilité de dépassement.

La longueur des alignements dépend de :

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

La longueur max d'un alignement droit est prise égale à la distance parcourue pendant une minute (1mn) à la vitesse v (m/s).

$$L_{\max} = \frac{60 \times V_r}{3.6} = 1333 \text{ m}$$

Avec : $V_r = 80 \text{ km/h}$ (vitesse de référence de notre projet).

La longueur min de l'alignement droit doit séparer deux courbes circulaires de même sens et sera prise égale au chemin parcouru pendant 5 secondes a la vitesse maximale permise par le plus grand rayon des deux arcs de cercles .si cette longueur ne peut pas être obtenue, les deux alignements droits seront raccordées par des courbes en C.

$$L_{\min} = \frac{5 V_r}{3.6} = 111 \text{ m}$$

Dans un alignement droit le divers doit être compris entre 2% et 2.5% pour l'évacuation transversales de l'eau.

III.2.4.2-Les courbes :

Trois éléments interviennent pour limiter les courbures :

- Stabilité des véhicules en courbe.
- Visibilité en courbe.
- Inscription des véhicules longs dans les courbes de rayon faible.

III.2.4.3-Dévers-relèvement des virages :

En alignement droit, le dévers est destiné à assurer l'évacuation des eaux superficielles de la chaussée.

Il a la forme d'un toit de pente 2,5% en général.

En courbe, le dévers permet l'évacuation des eaux et assure la stabilité du véhicule en compensant une partie de l'accélération centrifuge ($\frac{V^2}{R}$) à laquelle le véhicule est soumis.

Le dévers dans les courbes présente certains avantages :

- Assurer une meilleure répartition du poids du véhicule sur la chaussée.
- Donner une impression de stabilité au conducteur qui a moins tendance à serrer du côté intérieur du virage puisque le véhicule est moins entraîné vers l'extérieur.
- Usure moins grande de la chaussée et des pneus puisque les véhicules ont moins tendance à déraper.

Le dévers sera choisi en fonction des vitesses effectivement pratiquées, de la fréquentation de la route par des véhicules lents ou chargés en hauteur, des risques de verglas. Le dévers varie pour une vitesse donnée ; en raison inverse du rayon R.

Pour une chaussée souple, on admet les valeurs suivantes pour le dévers :

$$2.5\% \leq d \leq 7\%$$

III.2.4.4-Raccordement à courbures progressives :

On intercale entre un alignement droit et une courbe circulaire dans un virage une ligne de transition de dévers et de courbures progressives. Parmi ces courbes la clothoïde qui est susceptible de satisfaire la condition de variation continue de rayon de courbure.

III.2.4.5-La clothoïde:

III.2.4.5.1- Définition :

C'est une spirale dont le produit en chaque point, du rayon de courbure et de la longueur de l'axe a une valeur constante égale à : A^2

Parcourue à une vitesse constante, la clothoïde maintient la variation de l'accélération transversale constante, ce qui est bien pour le confort des usagers.

L'équation paramétrique de cette courbe est : $LR = A^2$

Avec : L : longueur de la courbe de raccordement.

R : rayon de l'arc de cercle.

A : paramètre de la clothoïde.

III.2.4.5.2- Les éléments de la clothoïde :

- R : rayon du cercle.
- L : longueur de la branche de clothoïde.
- A : paramètre de la clothoïde.
- K_A : origine de la clothoïde.
- Y_m : ordonnée du centre du cercle M à partir de K_A .
- M : centre du cercle d'abscisse X_m .
- X_m : abscisse du centre du cercle M à partir de K_A .
- K_E : extrémité de la clothoïde.
- τ : angle des tangentes.
- TC : tangente courte.
- TL : tangente longue
- σ : angle polaire.
- S_L : corde $K_E - K_A$.
- ΔR : ripage

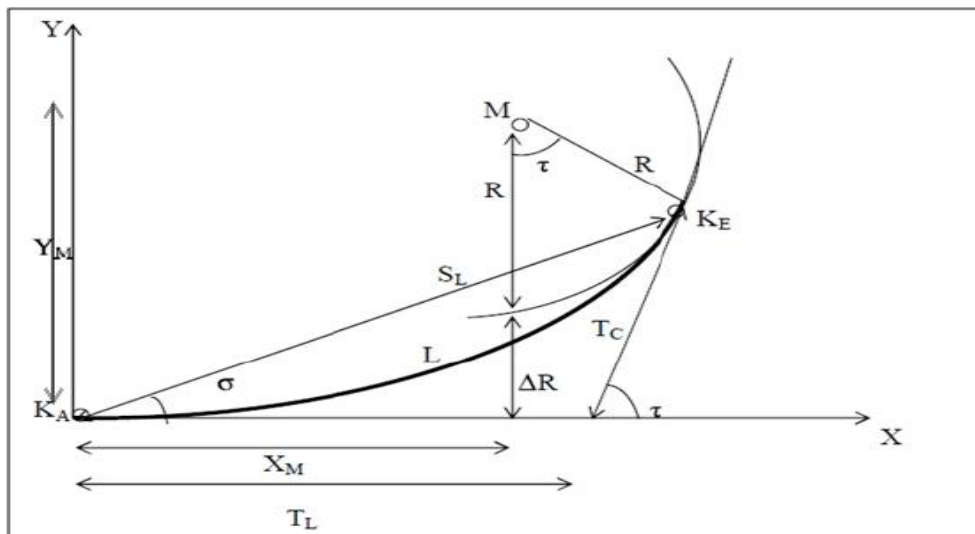


Figure 3.2- Les éléments de la clothoïde.

Le choix d'une clothoïde doit répondre aux conditions suivantes :

- Confort dynamique.
- Condition de gauchissement.
- Confort optique.

Remarque :

La longueur de la courbe notée L à prendre en considération dans le tracé en plan doit vérifier les trois conditions étudiées ci-dessus. On aura donc :

$$L = \sup(L_{cd}, L_{cg}, L_{op})$$

L_{cd} : Longueur de la courbe donnée par la condition du confort dynamique.

$$L_{cd} \geq 0.2 \frac{V_r^2}{3.6} \left(\frac{V_r^2}{127R} - \Delta d \right)$$

Chapitre III :Caractéristiques géométriques

Δd : Variation du dévers en pourcentage.

R : Rayon minimal de la courbe de raccordement.

L_{cg} : Longueur de la courbe donnée par la condition de gauchissement.

$$L_{cg} \geq \frac{l V_r \Delta d}{50}$$

l : Largeur de la demi-chaussée.

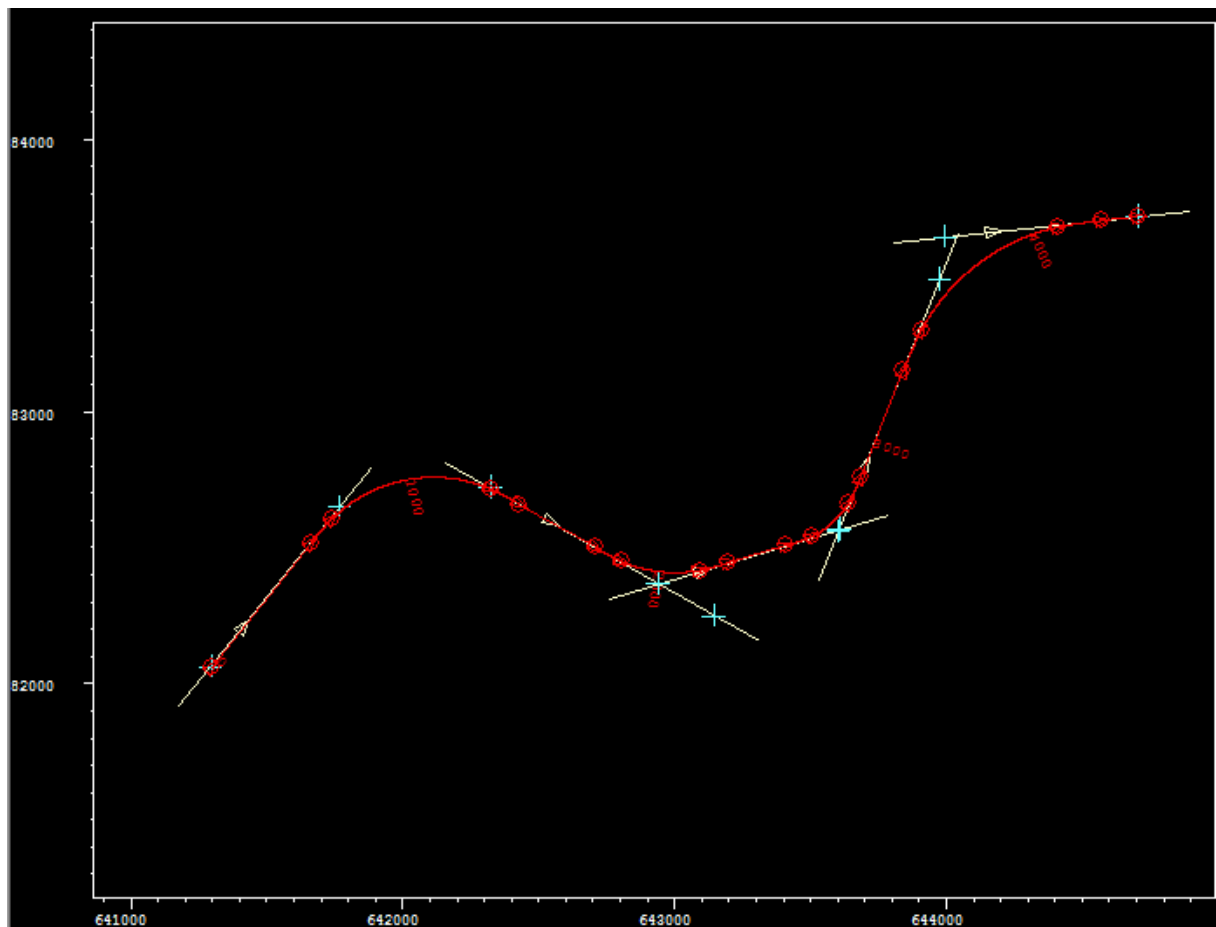
Δd : Variation du dévers en pourcentage.

L_{op} : Longueur de la courbe donnée par la condition du confort optique.

$$L_{op} \geq \sqrt{24 R \Delta R}$$

ΔR : Décalage entre alignement droit et l'arc de cercle (ripage).

R : Rayon minimal de la courbe de raccordement.



Axe du tracé en plan

III.2.4.5.3 Application au projet :

Rayons, et divers associés utilisés dans l'axe en plan (pour l'axe A et B $V_r = 80$ km /h) :

Rayons (m)	250	320	450	497.65	533.85	750	1000
Divers (%)	7	6.3	5	4.78	4.62	3.64	2.5

Chapitre III :Caractéristiques géométriques

Rayons, et divers associés utilisés dans l'axe en plan (pour l'axe C, Vr = 60 km /h) :

Rayons (m)	125	250	300	350	550	800
Divers (%)	7	5	4.58	4.16	2.5	-2.5

III.3-Profil en long :

III.3.1-Définition :

Le profil en long est une coupe longitudinale du terrain suivant le plan vertical passant par l'axe du tracé de la route.

Il est généralement constitué de droites (pentes et rampes) raccordées par des arcs de parabole.

III.3.2-Règles à respecter dans le profil en long :

Le tracé du profil en long doit répondre à certaines conditions :

- On doit adapter le tracé routier au relief naturel pour des raisons économiques.
- Eviter la stagnation des eaux pluviales (imposer une déclivité minimale de 0,5% à 1%).
- La déclivité maximale du profil en long en rampe est de 8%(d'après le **B40**).
- Eviter de placer un point bas du profil en long dans une partie en déblai.
- Eviter de placer un point haut du profil en long dans une partie en remblais.
- Eviter le maintien de la déclivité maximale sur les longues distances (plus de 2Km).
- Aux changements de déclivité' il faut prévoir des raccordements paraboliques.

En général on rencontre en profil en long deux types d'angles : les angles saillants (sommets de côte) et les angles entrants (creux du profil en long).

Les premiers posent des problèmes de confort et de visibilité, tant dis que les second posent seulement un problème de confort.

III.3.3- Eléments du profil en long:

a- Les alignements :

Sont des segments de droites caractérisés par leurs déclivités. On distingue deux types de déclivité :

- Déclivité minimale : Dans les zones où le terrain est plat, la pente d'une route ne doit pas être au-dessous de 0.5 % et de préférence 1 % pour éviter la stagnation des eaux.

- Déclivité maximale : Elle est tolérée surtout dans les courtes distances. Selon le B40 elle doit être inférieure à une valeur maximale associée à la vitesse de référence.

Chapitre III :Caractéristiques géométriques

Vr (Km /h)	40	60	80	100	120
I _{max} (%)	8	7	6	5	4

Tableau 3.3.3-Déclivité maximale

Pour notre cas Vr = 80 Km/h, donc la pente maximale I_{max}= 6 %

b- Les raccordements verticaux :

Le passage d'une déclivité à une autre doit être adouci par l'aménagement de raccordement circulaire (parabolique) qui doit satisfaire les conditions de visibilité et de confort et d'esthétique. On distingue deux types de raccordement :

b.1- Raccordement en angles rentrants (RV'):

➤ Confort :

Si la courbe du profil en long est de faible rayon, le véhicule est, alors, soumis à une accélération verticale qui affecte les usagers. Cette accélération γ_v doit être alors :

$$\gamma_v \leq \frac{g}{40} = 0.25 \text{m/s}^2 \quad \text{Donc} \quad \gamma_v = \frac{v^2}{R} \leq \frac{g}{40} \quad \text{Alors} \quad R \geq \frac{40}{g} v^2 = 40 \frac{V^2}{13g}$$

Avec : $V^2 = 13v^2$ nous avons donc la condition de confort suivante : **$R \geq 0.3 V^2$**

➤ Condition de phare :

Le faisceau des phares horizontal, placé à 0.75 m de la chaussée doit éclairer au moins, la distance d'arrêt notée d₁.

b.2- Raccordement en angles saillants :

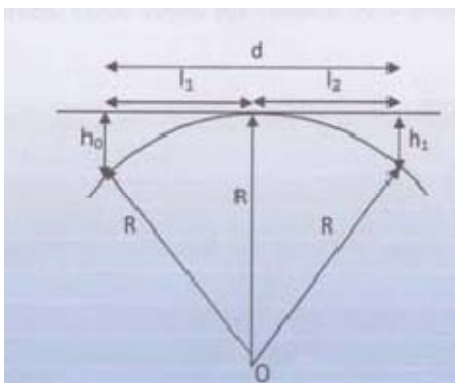


Figure 3.3.b.2- Schéma de calcul des rayons en angle saillants

h₀: œil du conducteur.

h₁: hauteur d'un obstacle sur une route unidirectionnelle.

R : rayon de la parabole

Chapitre III :Caractéristiques géométriques

l_1 : Distance horizontale entre le conducteur et le sommet de la côte.

l_2 : Distance horizontale entre l'obstacle et le sommet de la courbe.

La figure 3.3.3.b.2-montre que le rayon du profil circulaire qui satisfaisant cette condition a pour valeur :

$$R = \frac{d^2}{2(h_0+h_1+2\sqrt{h_0+h_1})}$$

Et pour cause :

$$(R+h_0)^2=l_1^2+R^2 \text{ et } (R+h_1)^2=l_2^2+R^2$$

Avec : (h_0^2 , h_1^2 négligés devant R)

$$D'où : 2Rh_0=l_1^2 \text{ et } 2Rh_1=l_2^2 \text{ et aussi } d=l_1+l_2$$

Les valeurs de h_0 , h_1 sont données en fonction de la catégorie de la route dans le tableau suivant :

Catégorie	Hauteur de l'œil h_0	Hauteur de l'obstacle h_1	
		C.unidirectionnelle	C.bidirectionnelle
1, 2	1.10 m	0.15 m	1.20 m
3, 4, 5	1.10 m	0.20 m	1.20 m

Tableau 3.3.b.1' : Valeurs de h_0 et h_1

b.2.1- Déférents rayons en angles saillants :

- **Le rayon minimal absolu (RVm1) :** C'est le plus petit rayon admissible pour une chaussée unidirectionnelle.

$$R_{vm1}=0.24d_1^2 \text{ (m)}$$

- **Le rayon minimal absolu (RVm2):**C'est le plus petit rayon admissible pour une chaussée bidirectionnelle. Dans ce cas, l'obstacle est plutôt un véhicule ($h_1=1,20\text{m}$) et la distance d va correspondre à d_{Md} (distance de manœuvre de dépassement).

$$R_{vm2}=0.11d_{Md}^2 \text{ (m)}$$

Avec : d_1 : distance d'arrêt.

d_{Md} : la distance de manœuvre de dépassement.

Note : pour les rayons normaux RVN et pour une vitesse de référence (V_r), nous avons :

$$R_{vn}(V_r) = R_{vm}(V_r+20)$$

Ces rayons de raccordement sont donnés dans le tableau suivant :

Chapitre III :Caractéristiques géométriques

Déclivité maximale en rampe			Im (%)	8	7	6	5	4
Rayon en angle saillant Rv(m)	Chaussée unidirectionnelle (route à 4 voies ou a 2 chaussées).	Minimal absolu	RV _{m1}	500	1500	3000	6000	12000
		Minimal normal	RV _{N1}	1500	3000	6000	12000	12000
	Chaussée bidirectionnelle (route à 2 ou 3 voies).	Minimal absolu	RV _{m2}	500	1600	4500	10000	
		Minimal normal	RV _{N2}	1600	4500	10000	17000	
Rayon en angle rentrant Rv'(m)	Minimal absolu		RV _{m'}	700	1500	2200	3000	4200
	Minimal normal		RV _{N'}	1500	2200	3000	4200	6000
Rayon assurant la distance de visibilité de dépassement minimale sur route a 2 ou 3 voies.			RVD (m)	2500	6500	11000	17000	28000

Tableau 3.3.b.2.1 : Rayons de profil en long

Profil en long (pour l'axe A et B, Vr = 80 km /h, I □ 5%) :

➤ **Angle saillant :**

$$\left. \begin{array}{l} RV_{m1} = 2500 \text{ m} \\ RV_N = 6000 \text{ m} \end{array} \right\} \text{Chaussée unidirectionnelle} \rightarrow$$

➤ **Angle rentrant :**

$$R'V_m = 2400 \text{ m}$$

$$R'V_N = 3000 \text{ m}$$

Profil en long (pour l'axe C, Vr = 60 km /h, I □ 5%) :

➤ **Angle saillant :**

$$\left. \begin{array}{l} RV_{m1} = 1000 \text{ m} \\ RV_N = 2500 \text{ m} \end{array} \right\} \text{Chaussée unidirectionnelle} \rightarrow$$

➤ **Angle rentrant :**

$$R'V_m = 1200 \text{ m}$$

$$R'V_N = 2400 \text{ m}$$

Remarque : au niveau du Oued Sebaou, on prévoit la construction un pont de même dimensions que l'existant au PK 21+472 de longueur 210 m.

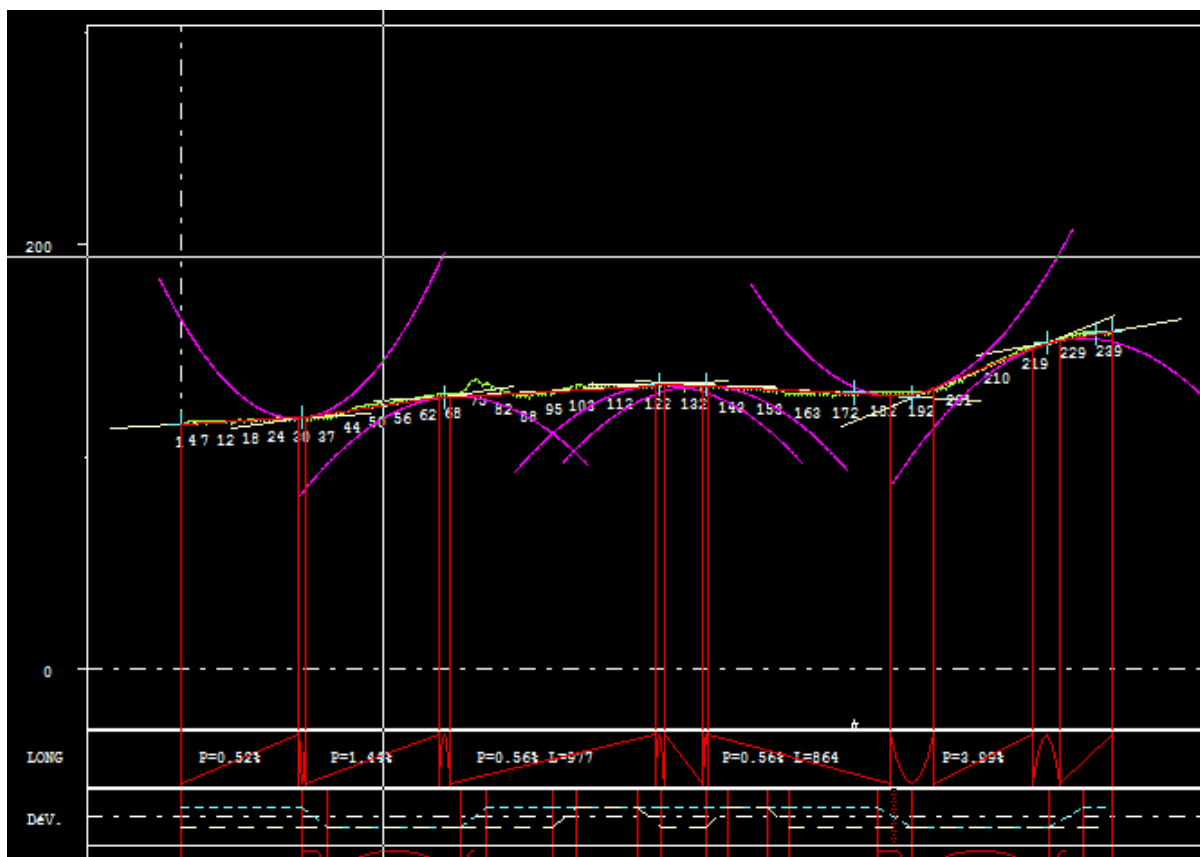
III.3.4-Coordination du tracé en plan et du profil en long :

Pour qu'une route présente des caractéristiques satisfaisantes, il ne suffit pas que son tracé en plan et son profil en long, considérés isolément, soient conformes aux règles qui leur sont propres.

Il faut aussi que le tracé et le profil aient fait l'objet d'une étude d'ensemble, assurant leur coordination.

La coordination du tracé en plan et du profil en long a pour objectif principal d'assurer aux usagers une vue satisfaisante de la route. Outre les conditions de visibilité minimale, il faut assurer aussi les conditions permettant :

- ✓ De distinguer clairement les dispositifs des points singuliers (carrefours, échangeurs...).
- ✓ De prévoir de loin l'évolution du tracé, sans être abusé par des trompes l'œil ou gêné par des brisures ou des discontinuités.



Profil en long

III.4-Profil en travers :

III.4.1-Définition :

Le profil en travers est une coupe verticale perpendiculaire à l'axe de la route.ils permettent de calculer les cubatures.

III.4.2-Profil en travers type :

C'est le profil en travers qui donne les caractéristiques géométriques de la route dans le cas général.

✓ **Caractéristiques géométriques du profil en travers :**

- La chaussée a une pente unique (mono pente) variable selon que le rayon soit grand ou petit.
- L'accotement est de 3.25 m de large de part et d'autre de la chaussée présentant une pente unique de 5 à 7% pour permettre l'évacuation des eaux pluviales.
- La chaussée est bidirectionnelle : (03) voies de 3,50m chacune.

Donc, il faut avoir une harmonie entre les ondulations.

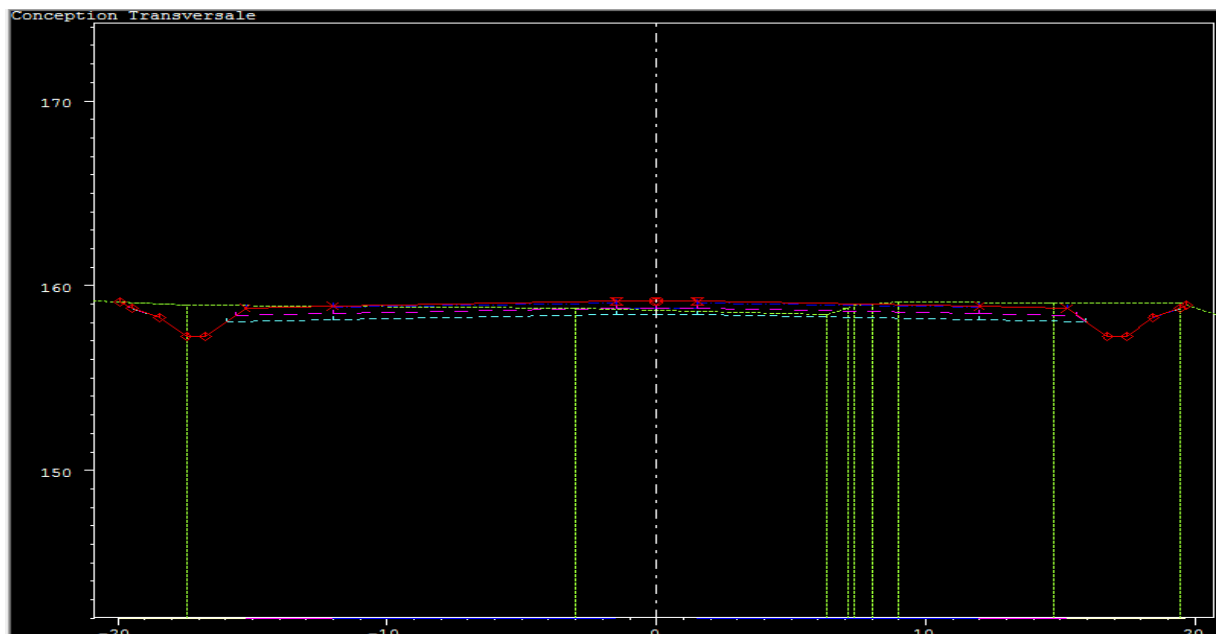
✓ **Différents types de profils en travers :**

Il existe trois types de profils en travers :

- Profil en travers en déblai.
- Profil en travers en remblai.
- Profil en travers mixte et éventuellement le profil en travers pour les ouvrages d'arts.

Tous ces profils sont rencontrés dans notre projet.

Après application du profil en travers type sur le profil en travers du terrain naturel, les surfaces, qui apparaissent en déblai ou en remblai, nous permettent de calculer les cubatures des terrassements.



Profil en travers type

Chapitre IV : Etude géotechnique

IV.1-Introduction :

La géotechnique routière a pour objectif de définir les caractéristiques des sols qui serviront d'assise pour la structure de la chaussée.

Elle étudie les problèmes d'équilibre et de formation des masses de terre de différentes natures soumises à l'effet des efforts extérieurs et intérieurs, elle étudie dans les laboratoires spécialisés et en nature des lois de la mécanique appliquée aussi bien au sol que l'on rencontre dans la nature et qui supporte de construction d'une route et des massifs de terres artificiels (remblai).

Cette étude doit d'abord permettre de localiser les différentes couches et donner les renseignements de chaque couche et les caractéristiques mécaniques et physiques de ce sol. Pour cela on fait des essais en laboratoire qui permettent de déterminer les caractéristiques en place.

IV.2-Objectifs:

Les objectifs de l'étude géotechnique se résument en :

- De préciser la description des terrains.
- Le bénéfice apporté sur les travaux de terrassement.
- La sécurité en indiquant la stabilité des talus et des remblais.
- L'identification des sources d'emprunt des matériaux et la capacité de ses gisements.
- De prévoir leurs comportements ainsi la stabilité des ouvrages pendant les différentes phases d'exécutions et après leurs achèvements.
- La géométrie et dimensionnement des ouvrages.

IV.3- Réglementation algérienne en géotechnique :

Les normes algériennes adoptées dans le domaine de la géotechnique sont relatives aux modes opératoires et des essais de sols couramment réalisées en laboratoire dans le cadre des études géotechniques ; par exemple :

- Les essais en place (essais préssiométriques, pénétromériques, statique ou dynamique etc.).
- Les essais de laboratoire (essais d'identification et de classification).

IV.4- Les moyens de reconnaissance :

Les moyens de reconnaissance du sol pour l'étude d'un tracé routier sont essentiellement :

- L'étude des archives et document existants.
- Les visites de site et des essais in-situ.
- Les essais de laboratoires.

IV.5- Les essais in-situ :

- **Fouille de reconnaissance :**

Le creusement s'effectue de façon mécanique (pelle hydraulique par exemple) ou manuelle. Ces sondages permettent une visualisation spatiale des coupes du terrain et si la nature du terrain s'y prête, ils permettent de prélever des échantillons non remaniés

Chapitre IV : Etude géotechnique

de grande taille. La profondeur d'investigation est cependant limitée à quelques mètres de profondeur, du fait du volume des terres excavées (plusieurs mètres cubes) et du risque d'effondrement des parois (hormis en cas de blindage des parois).



- **Essais de pénétration dynamique :**

Ils consistent à enfoncer par battage régulier au moyen d'une masse tombant d'une hauteur constante un train de tiges métalliques et cylindriques terminé par une pointe conique débordante. Cette technique permet de mesurer en continu la résistance dynamique du sol notée q_d opposée par le sol à la pénétration de la pointe. La résistance dynamique du sol est calculée par la formule dite "des Hollandais" à partir des caractéristiques techniques du pénétromètre et des paramètres des essais. Une contrainte de rupture peut ensuite être déduite de la résistance dynamique à partir de corrélations empiriques et permet d'effectuer un dimensionnement sommaire des fondations.



- **Sondage carotté :**

Ce mode d'investigation permet d'obtenir un échantillon continu de sol peu ou pas remanié, prélevé à l'aide d'un outil appelé carottier. Le mode d'enfoncement du carottier dans le sol peut se faire : soit par poinçonnement (percussion, battage ou pression), soit par rotation, le fluide de forage pouvant être de l'air, de l'eau ou de la boue. Les échantillons de sols, appelés carottes, sont présentés dans des caisses précisant leur identité, notamment la profondeur à laquelle ils ont été prélevés.



- **Sondage destructifs :**

Le mode de foration le plus rapide consiste à désagréger le sol à l'aide d'un outil adapté et à remonter vers la surface les débris appelés cuttings, à l'aide d'un fluide. Selon les modes de foration et les sols traversés, le fluide peut être de l'air comprimé, de l'eau ou de la boue. L'attaque du sol se fait soit en rotation simple, soit en rotopercussion, la frappe de l'outil pouvant être assurée depuis la surface (marteau hors du trou) ou directement sur celui-ci (marteau fon de trou). Compte tenu de leur coût modéré, les sondages destructifs sont d'un usage très répandu pour la réalisation des essais un situ. L'enregistrement des paramètres de foration (vitesse d'avancement, la pression sur l'outil, la pression d'injection du fluide) permet de compléter les informations sur les variations de nature des sols traversés par le forage. Cette technique permet de repérer les changements de nature des horizons traversés et de positionner au mieux les essais in situ ; dans le cadre de recherche de cavités, l'interprétation des courbes d'enregistrement fournit des renseignements concernant l'ampleur des vides et la présence de matériaux de remplissage.



- **Sondage semi-destructif :**

Le terme semi-destructif est utilisé lorsque la nature des sols prélevés est identifiable sans équivoque, mais que leur remaniement est tel que seul des essais d'identification sont envisageables. Ces sondages ne sont applicables qu'aux sols meubles du fait des modes de creusement utilisés. Dans cette catégorie, il est possible de distinguer les matériels ci-après :

La tarière à main. Rudimentaire, elle est toujours utile lorsqu'un site est inaccessible au matériel motorisé. Ce mode d'investigation est limité en profondeur, surtout si le sol renferme des éléments grossiers.

Les tarières mécaniques. Relativement simples, elles sont constituées d'une spire métallique enroulée autour d'une tige et terminées par un outil d'attaque.

L'enfoncement dans le sol se fait par rotation, le forage s'effectuant par passes successives afin de recueillir les déblais retenus par les spires. La profondeur d'investigation est extrêmement variable puisqu'elle dépend des outils utilisés, de la puissance de la machine et surtout de la nature des sols traversés. Pour un coût peu élevé, ce mode d'investigation permet de prélever des échantillons de sols, certes remaniés, mais dans des quantités généralement suffisantes pour réaliser des essais d'identification.



- **Essai au pressiomètre Ménard :**

L'essai pressiométrique consiste à descendre, à une profondeur donnée, une sonde cylindrique gonflable dans un forage soigneusement calibré (destructif ou semi-destructif). Les variations de volume du sol au contact de la sonde sont mesurées en fonction de la pression radiale appliquée. Trois caractéristiques en sont ainsi déduites : le module pressiométrique qui définit le comportement pseudo-élastique du sol, la pression limite qui caractérise la résistance à la rupture et la pression de fluage qui définit la limite entre le comportement pseudo-élastique et l'état plastique. Cet essai, est actuellement en France, l'outil de base pour le dimensionnement des fondations.



IV.6- Les différents essais en laboratoire :

Les essais réalisés en laboratoire sont :

- Analyse granulométrique
- Equivalent de sable.
- Limites d'Atterberg
- Essai PROCTOR

Chapitre IV : Etude géotechnique

- Essai CBR 'Californian Bearing Ratio
- Essai Los Angeles.
- Essai Micro Derval.

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

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

La classification des sols rencontrés sera utile et nécessite la détermination des limites d'atterberg.

IV.6.1- Analyse granulométrique :

Est un essai effectué dans le but d'attribuer une classification des sols en place, selon les dimensions des particules spécifiées (des grossiers aux fins).

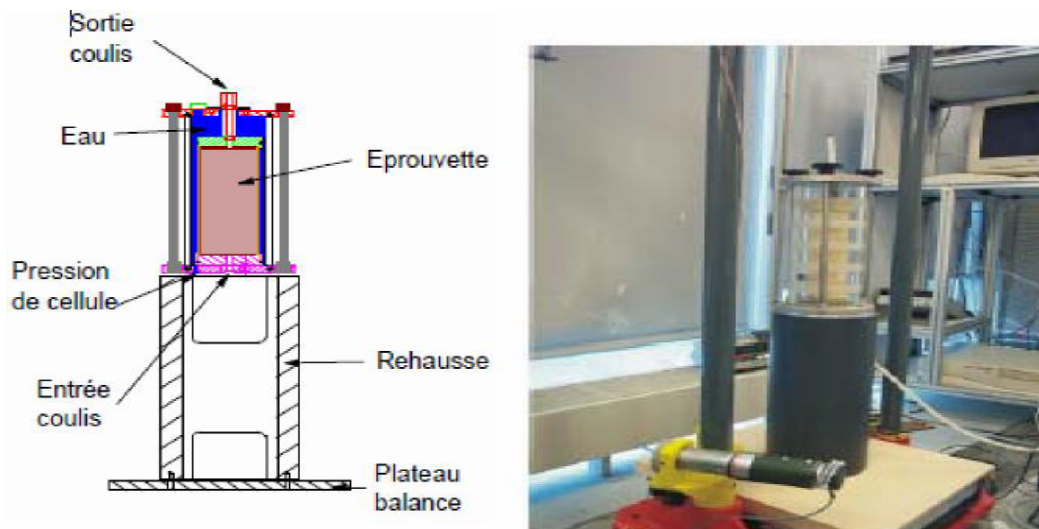


Figure IV.6.1-matériel utilisé dans l'essai granulométrie.

Les analyses granulométriques attribuées sur notre projet ont révélés les caractéristiques suivantes :

La fraction de diamètre inférieur à 0.08 mm est estimée à plus de 80%, pour la majorité des échantillons analysés, ce qui dénote des sols fins avec plus de 90% de passants à 0.08mm. Les tufs argileux et limons brunâtres sont par contre graveleux le D_{max} étant de 20 mm.

Quelques courbes granulométriques montrent la répartition étalée allant des cailloux aux argiles, avec un D_{max} allant de 50 mm à 80 mm. Le sol peut être classé comme caillouteux.

IV.6.2- Equivalent de sable :

Cet essai permet d'évaluer la quantité d'éléments fins contenus dans un sol, c.-à-d. de connaître le pourcentage d'impureté de l'échantillon et dont la présence en quantité notable peut modifier profondément le comportement mécanique.

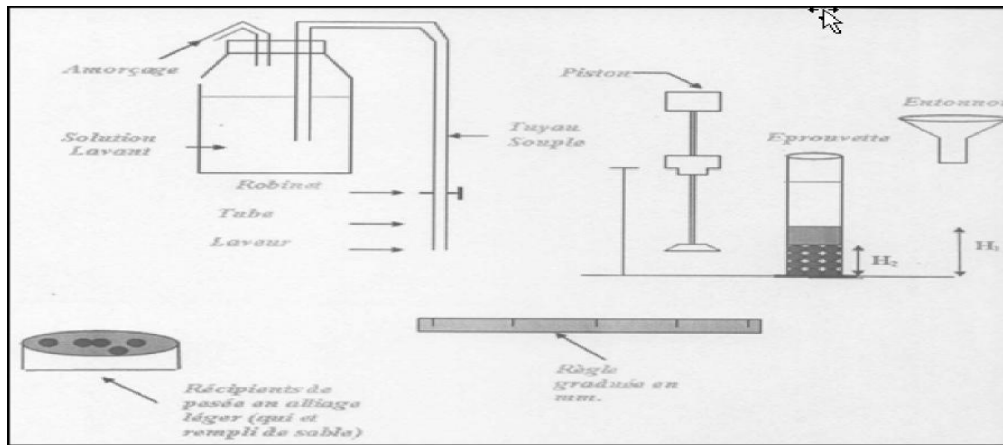


Figure IV.6.2-Dispositif expérimental de l'essai ES



Figure IV.6.2'- Cylindre équivalent de sable avec l'échantillon GLOBAL

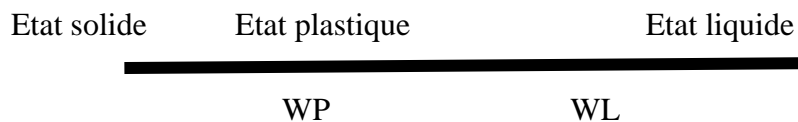
IV.6.3- Limite d'Atte berg :

Limite de plasticité (WP) et limite de liquidité (WL), ces limites conventionnelles séparent les trois états de consistance de sol.

WP sépare l'état solide de l'état plastique.

WL sépare l'état plastique de l'état liquide.

Les sols qui représentent les limites d'Atte berg voisines, c- a-d qui ont une faible valeur de l'indice de plasticité.



➤ Les essais effectués sur nos échantillons, et d'après le diagramme de plasticité de CASAGRANDE, basé sur le couple (IP - WL), il ressort que les sols en places (argiles, limons, marnes, et tufs argileux), s'intègrent dans le domaine des argiles plastiques à très plastiques, avec des paramètres variant comme suit :

- ✓ 37 ~ WL % ~ 65.
- ✓ 17 ~ IP % ~ 42.

Chapitre IV : Etude géotechnique

- Les TVN sont peu à moyennement plastiques, les résultats obtenus sont les suivant :
- ✓ 31 ~ WL % ~ 45.
- ✓ 11 ~ IP % ~ 22

IV.6.4- Essai Proctor "modifié" :

C'est un essai routier a pour le but de déterminer une teneur en eau, et donc déterminer une densité sèche maximale, sous l'influence de compactage. La teneur en eau obtenue appelée «Optimum Proctor ».



Figure IV.6.4- Matériel utilisé dans l'essai Proctor.

IV.6.5- Essai CBR :

Cet un essai a pour but d'évaluer la portance du sol en estimant sa résistance au poinçonnement, afin de pouvoir dimensionner le corps de chaussée et orienter les travaux des terrassements. L'essai consiste à soumettre des échantillons d'un même sol au poinçonnement.

Les échantillons sont compactés dans des moules à la teneur en eau optimum (Proctor modifié) avec 3 énergies de compactage (coup/couche) 25c/c ; 55c/c ; 10c/c.



Figure IV.6.5- Presse CBR avec système d'acquisition électronique

IV.6.6- Essai Los Angeles :

C'est un essai qui a pour but de mesurer la résistance à la fragmentation par chocs des granulats utilisés dans le domaine routier et leur résistance par frottement réciproques dans la machine « Los Angeles ».

IV.6.7- Essai Micro Deval :

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

IV.7- Condition d'utilisation des sols en remblais :

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

Les matériaux de remblais seront exempts de :

Pierre de dimension > 80 mm.

Matériaux plastique IP > 20 % ou organique.

Matériaux gélifs.

Nous évitons les sols à forte teneur en argile.

Les remblais seront réglés et soigneusement compactés sur la surface ou ils seront exécutés.

La couche végétale à décaper avant la mise en place du remblai, sera de 0.3m en moyenne, Cette couche peut servir de revêtement et de protection des talus contre l'érosion.

Chapitre V :Corps de chaussée

V.1- Introduction :

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

On doit non seulement penser au trafic à la mise en service mais aussi au trafic futur, ce qui nous impose à définir le taux d'accroissement de la circulation et le type de véhicules empruntant cette route.

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

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

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

- Les chaussées souples,
- Les chaussées rigides,
- Les chaussées semi-rigides.

V.2- Rôles des différentes couches d'une structure de chaussée :

V.2.1-Chausséesouple :

Dans une chaussée souple, on distingue, en partant du haut vers le bas, les couches suivantes :

- La couche de surface ou couche de roulement.
- La couche de base.
- La couche de fondation.
- La couche de forme.

Lacouchedesurfaceoucouchederoulement:

Elle est constituée d'un matériau traité au liant hydrocarboné qui doit résister aux efforts tangentiels des pneus et d'assurer l'adhérence et l'imperméabilisation de la chaussée.

La couche de base :

Elle a pour objectif de résister aux efforts verticaux et de répartir sur la couche de fondation les pressions qui en résultent. Elle est constituée d'un matériau traité (ou non traité) de bonnes caractéristiques mécaniques.

La couche de fondation :

La couche de fondation constitue avec la couche de base le corps de chaussée. Son rôle est identique à celui de la couche de base, mais elle est constituée d'un matériau non traité de moindre qualité et coût.

La couche de forme :

La couche de forme est la surface de terrain préparée, sur laquelle est édifiée la chaussée. Dans certains cas, on peut avoir intérêt à remplacer sur une certaine épaisseur le sol

Chapitre V :Corps de chaussée

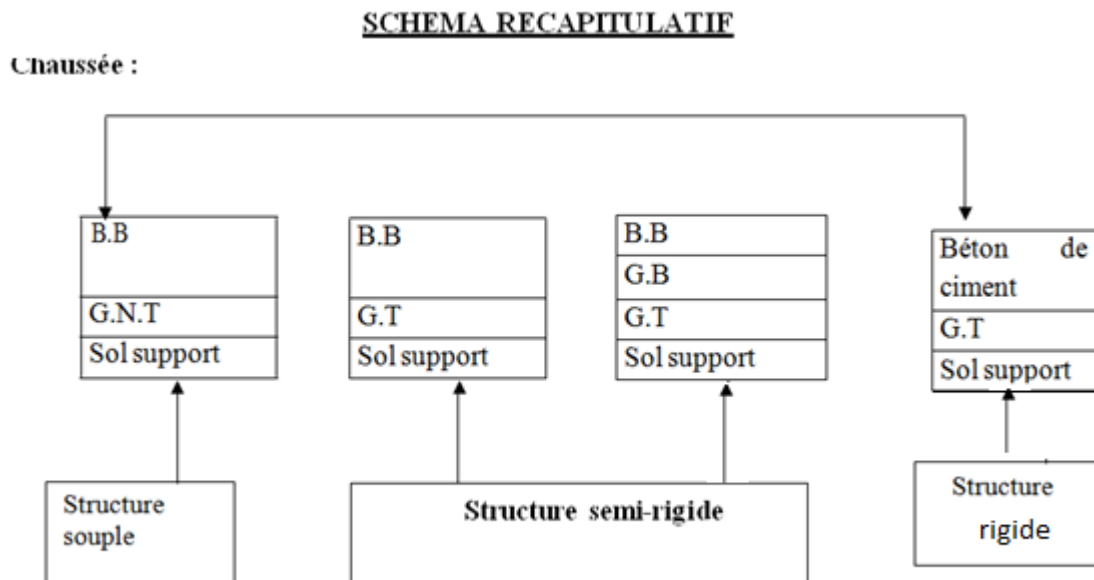
naturel par un sol meilleur sélectionné à cet effet. On constitue ainsi une couche de forme qui améliore la portance du sol support en permettant entre autres la circulation d'engins de chantiers.

V.2.2-Chaussée rigide :

Une chaussée est dite rigide si elle comporte une dalle en béton. Cette dalle correspond à la fois à la couche de base et à la couche de surface d'une chaussée souple. Généralement, elle repose sur une couche de fondation en matériau non traité et éventuellement sur une sous-couche entre la couche de fondation et le terrain naturel.

V.2.3- Chaussée semi-rigide :

C'est un cas intermédiaire entre les chaussées souples et les chaussées rigides. On peut le retrouver dans les chaussées renforcées, qui comportent une couche de base en matériaux traités avec un liant hydrocarboné.



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

V.3-Trafic :

Le trafic de dimensionnement est essentiellement le poids lourds (véhicules supérieur à 3.5 tonnes) .il intervient comme paramètre d'entrée dans le dimensionnement des structures de chaussées et le choix des caractéristiques intrinsèques des matériaux pour la fabrication des matériaux de chaussée.

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

Chapitre V : Corps de chaussée

- De trafic poids lourds « T » à la mise en service, résultat d'une étude de trafic et de comptages sur les voies existantes.
- De trafic cumulé sur la période considérée qui est donnée par : $N = T.A.C$

N : trafic cumulé

A : facteur d'agressivité globale du trafic.

C : facteur de cumul :
$$C = \frac{((1+\tau)^P - 1)}{\tau}$$

τ : Taux de croissance du trafic.

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

V.3.1-Environnement :

Le climat et l'environnement influent considérablement sur la bonne tenue de la chaussée en termes de résistance aux contraintes et aux déformations, ainsi : La variation de la température intervient dans le choix du liant hydrocarboné, et aussi les précipitations liées aux conditions de drainage conditionnent la teneur en eau du sol support. Donc, l'un des paramètres d'importance essentielle dans le dimensionnement ; la teneur en eau des sols détermine leurs propriétés, propriétés des matériaux bitumineux et conditionne.

V.3.2-Le Sol Support :

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

Les plates-formes sont définies à partir :

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

V.3.3-Matériaux:

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

V.4-Les principales méthodes de dimensionnement:

On a plusieurs méthodes de dimensionnement pour déterminer les épaisseurs des différentes couches de la chaussée. Mais les plus utilisées en Algérie sont la méthode de CBR et la méthode du catalogue des structures:

V.4.1-Méthode de C.B.R (California Baring Ratio) :

C'est une méthode semi-empirique qui se base sur un essai de poinçonnement sur un échantillon du sol support.

Chapitre V : Corps de chaussée

Pour que la chaussée tienne, il faut que la contrainte verticale répartie suive la théorie de **BOUSSINESQ** soit inférieure à une contrainte limite qui est proportionnelle à l'indice C.B.R.

L'épaisseur est donnée par la formule suivante : $e = \frac{100+150\sqrt{P}}{I+5}$

P: Charge par roue. P = 6.5 t (essieu 13 t)

I_{CBR} : indice CBR.

e : épaisseur de la couche de chaussée en (cm)

V.4.2-Méthode de C.B.R améliorée :

En tenant compte de l'influence du trafic, on aboutit à la formule de PELTIER qui est la suivante :

$$e = \frac{100 + (\sqrt{p})(75 + 50 \log \frac{N}{10})}{ICBR + 5}$$

Avec : N : Nombre journalier moyen de camion de plus 1500 kg à vide

Log : logarithme décimal

P et I : définit précédemment.

Coefficient d'équivalence:

Ces coefficients sont définis selon la qualité mécanique de la couche et sont les suivants :

Matériaux utilisés	Coefficients d'équivalences
Béton bitumineux - Enrobé dense	2.00
Grave bitume	1.50 à 1.70
Grave ciment - Grave laitier	1.50
Sable ciment	1.00 à 1.20
Grave concassée ou Gravier	1.00
Grave roulée - Grave sableuse - T.V.O	0.75
Sable	0.50
Tuf	0.60

Tableau 4.2- Coefficient d'équivalence

L'épaisseur totale à donner à la chaussée est : $e_{eq} = \sum a_i \cdot e_i$

$$e = a_1 \times e_1 + a_2 \times e_2 + a_3 \times e_3$$

$a_1 \times e_1$: couche de roulement.

$a_2 \times e_2$: couche de base.

$a_3 \times e_3$: couche de fondation.

V.4.3-Méthode du catalogue des structures:

Le catalogue des structures est établi par la direction SETRA (Service d'Etude Technique des Routes et Autoroutes). Elle consiste à déterminer la classe du trafic des poids lourds à la 20ème année et la classification du sol support. Une grille combinant les

Chapitre V : Corps de chaussée

deux données oriente le projecteur sur le type de chaussée qui lui correspond.

a- Détermination de la classe du trafic :

Le trafic caractérisé par le nombre de poids lourds de charge utile supérieure à 50 KN par jour la voie la plus chargée.

Classe de trafic	Trafic poids lourd cumulé sur 20 ans
T ₁	$T \leq 7.3 \cdot 10^5$
T ₂	$3.7 \cdot 10^5 \leq T < 2 \cdot 10^6$
T ₃	$2 \cdot 10^6 \leq T < 7.3 \cdot 10^6$
T ₄	$7.3 \cdot 10^6 \leq T < 4 \cdot 10^7$
T ₅	$T \geq 4 \cdot 10^7$

Tableau V.4.3.a- Classe du trafic

On commence par la détermination du trafic de poids lourds cumulé sur 20 ans et classer dans l'une des classes définies précédemment.

Le trafic cumulé est donné par la formule :

$$TC = TPL \left[1 + \frac{(1+\tau)^{n+1}}{\tau} \right] \times 365$$

TPL : trafic poids lourds à l'année de mise en service
n : durée de vie (n = 20 ans)

b- Détermination de la classe du sol :

Le sol doit être classé selon la valeur de CBR de densité Proctor modifiée maximale. Les différentes catégories sont données par le tableau indiquant les classes de sols :

Classe du sol	Indice C.B.R
S ₁	25 - 40
S ₂	10 - 25
S ₃	5 - 10
S ₄	≤ 5

Tableau V.4.3.b- Classe du sol

V.4.4-Méthode L.C.P.C :

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

$$T_{eq} = \frac{TJMA \times A \left((1+\tau)^n - 1 \right) \times 0.7 \times P \times 365}{(1+\tau) - 1}$$

T_{eq} : trafic équivalent par essieu de 13 tonnes.

TJMA : trafic à l'année de mise en service de la route.

A : coefficient qui dépend du nombre de voies.

Chapitre V : Corps de chaussée

τ : Taux d'accroissement annuel.

n : durée de vie de la route.

P : pourcentage de poids lourds.

Une fois la valeur du trafic équivalente déterminée, on cherche la valeur de l'épaisseur équivalente (en fonction de T_{eq} et I_{CBR}) à partir de l'abaque T.C.P.C.

V.5-Application au projet :

V.5.1- Caractéristiques du sol support :

D'après le rapport géotechnique, nous avons un indice de $CBR = 5$ (notre sol est de faible portance), donc la portance de sol support est de S_3 . On doit prévoir une couche de forme en matériau non traité de 40 cm (en deux couches de 20 cm), pour améliorer la portance de sol support.

V.5.2- Amélioration de la portance du sol support :

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

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

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

Tableau V.5.2- Couches de forme

NB : Nous avons choisi le matériau non traité pour des conditions économiques.

Pour notre cas on a un $CBR = 5$ avec S_3 (tableau 5.2) nous proposons $E_{cf} = 40$ cm et un pour obtenir un CBR compris entre 10 et 25 S_2 (tableau 4.3.b).

Legisement, provenance MEKLA renferme un extra Tuf, il peut être utilisé pour les besoins de notre projet en remblais.

V.5.3- Choix de la méthode de dimensionnement :

Les deux méthodes de dimensionnement qui sont citées ci-après ont comme point commun leurs prises en considération (d'une façon différente) le trafic circulant sur la voie à construire et du sol sur lequel cette même voie va être utilisée.

Ceci représente les points nécessaires et suffisants pour tout dimensionnement d'une chaussée routière cependant, bien que ces paramètres aient fait l'unanimité des

Chapitre V : Corps de chaussée

experts, on note qu'il n'existe pas actuellement une méthode universellement acceptée pour le calcul des épaisseurs des chaussées, et leurs différentes couches c'est pourquoi lors d'un choix de la méthode à appliquer, il ne faut pas oublier 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 bases.
- De la qualité des matériaux mis en place.
- Le soin apporté à l'élaboration et à la mise en œuvre des matériaux.

V.5.4-Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves :

Données de l'étude :

- Année de comptage: 2012.
- $TJMA_{2012} = 17400 \text{ v/j}$.
- Mise en service: 2016 \longrightarrow $TJMA_{2016} = 20356 \text{ v/j}$
- Durée de vie: 20 ans.
- Taux d'accroissement: $\tau = 4\%$.
- Pourcentage de poids lourds: $Z = 14\%$.

a- Détermination du type de réseaux principaux:

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

Réseau principal	Trafic (v /j)
PP1	□ 1500
RP2	□ 1500

Tableau V.5.4.a- Type de réseau principal

Dans notre cas, on a $TJMA(2016) = 20356 \text{ v/j}$ donc d'après le tableau ci-dessus $20356 > 1500$ ce qui implique que notre réseau est du type **RP1**.

b-répartition transversale du trafic:

En l'absence d'informations précises sur la répartition de poids lourds sur les différentes voies de circulation, on adoptera la valeur suivante:

Chaussée unidirectionnelle à 3 voies: sachant que 80% du trafic PL roule sur la voie lente de droite on aura:

$$TPL_{2016} = 2850 \times 0.8 = 2280 \text{ (PL/j/sens)}.$$

C-détermination de la classe de trafic (TPLi) :

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

Un poids lourd (PL) est

un véhicule de plus de

Chapitre V : Corps de chaussée

3.5 tonnes de poids total autorisé en charge. $TJMA_{2016} = 20356$ (V/j/sens).

$TPL_{2016} = 0.14 \times 20356 = 2850$ PL/j/sens.

Classe TPL_i pour RP1 :

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

Tableau 5.4.c- Classe du trafic

$TPL = 2850$ (PL/j/sens). La classe de trafic est TPL_6 .

d) détermination de la portance des sol-support de chaussée :

Présentation des classes de portance des sols :

Le tableau suivant regroupe les classes de portance des sols par ordre de S_4 à S_0 . Cette classification sera également utilisée pour les sol-supports de chaussée.

Portance (S_i)	CBR
S_4	□ 5
S_3	5 – 10
S_2	10 – 25
S_1	25 – 40
S_0	□ 40

Tableau V.5.4.d- Classe des portances des sols

$$E \text{ (MPa)} = 5 \text{ CBR}$$

Classes de portances de sol-support pour le dimensionnement :

Pour le dimensionnement des structures, on distingue 4 classes de sol-support à savoir : S_3, S_2, S_1, S_0 . Les valeurs des modules indiquées sur le tableau ci-dessous, ont été calculées à partir de la relation empirique suivante :

Classe du sol-support	S_3	S_2	S_1	S_0
Module (MPa)	25 - 50	50 - 125	125 - 200	□ 200

Tableau V.5.4.d' - Classe du sol support

$E \text{ (MPa)} = 5 \times 5 = 25 \text{ (MPa)}$ - la classe de portance des sol-support est de S_3 .

e- Sur classement des sol supports de chaussées :

Le cas des sols de faible portance (S_3 en RP1) est rencontré, le recours à une couche de forme devient nécessaire pour permettre la réalisation des couches de chaussées dans des conditions acceptables et d'utiliser le catalogue qui préconise les sol de classe S_1 et S_2 .

Le tableau donne des indications sur le choix de la couche de forme à réaliser.

Chapitre V :Corps de chaussée

Classe de portance de sol terrassé (S _i)	Matériaux de couche de forme	Epaisseur de matériaux de couche de forme	Classe de portance de sol support visée (S _i)
S ₃	Matériaux non traités (*)	40 cm (en 2 couches)	S ₂

Tableau V.5.4.e- Indications sur le choix de la couche de forme à réaliser.

Matériaux non traités (*) : Grave naturelle propre (T.V.O ; T.V.C ; Tuf) ; matériaux locaux.

f- Choix de différentes couches constituées de la chaussée:

D'après le catalogue de dimensionnement des chaussées neuves, on opte pour les matériaux suivants:

- Couche de roulement: Béton bitumineux (BB)
- Couche de base: Grave Bitume (GB)
- Couche de fondation: grave Bitume (GB).

g- Détermination de la zone climatique :

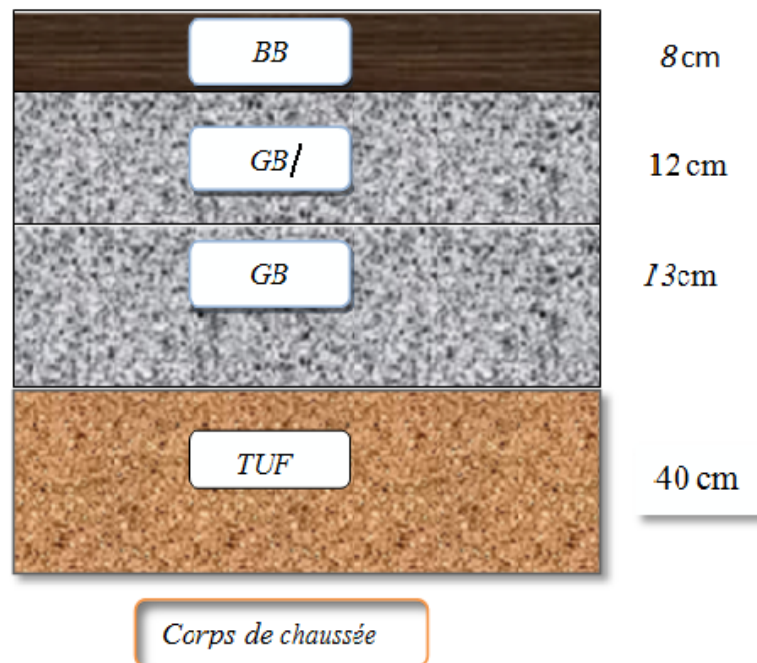
D'après la carte de la zone climatique de l'Algérie, notre projet est dans la zone climatique I (>600mm/an).

h- Choix de dimensionnement:

Nous sommes dans le réseau principal (RP1), la zone climatique I, durée de vie de 20 ans, taux d'accroissement (4%), portance de sol (S2) et une classe de trafic (TPL6).

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

- couche de roulement: **BB= 8cm.**
- couche de base: **GB= 12cm.**
- couche de fondation: **GB= 13cm.**
- couche de forme: **TUF= 40cm.**



i- Vérification en fatigue des structures et de la déformation du sol support:

Il faut vérifier que ϵ_t et ϵ_z calculées à l'aide d'Alize III, sont inférieures aux valeurs admissibles calculées, c'est-à-dire respectivement $\epsilon_{t,adm}$ et $\epsilon_{z,adm}$.

$$\epsilon_{z,adm} = 22 \times 10^{-3} \times (TCE_i)^{-0.235}$$

$$\epsilon_{t,adm} = \epsilon_6 (10^\circ \text{C}, 25 \text{HZ}) \cdot (TCE_i / 10^6)^b \cdot \sqrt{\frac{E(10^\circ \text{C})}{E(\theta_{\text{equ}})}} \cdot 10^{-tb\delta} \cdot KC$$

$$TCE_i = TC_i \times A$$

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

$$TC_i = 2280 \times 365 \times \frac{(1+0.04)^{20} - 1}{0.04}$$

$$TC_{2036} = 2.48 \times 10^7 \text{ PL/J/sens.}$$

Chapitre V : Corps de chaussée

Niveau de réseau principal (RP _i)	Types de matériaux et structures	Valeur de A
RP ₁	Chaussées à matériaux traités au bitume : GB/GB, GB/Tuf, GB/SG.....	0.6
	Chaussées à matériaux traités aux liants hydrauliques : GL/GL, BC _g /GC	1
RP ₂	chaussées à matériaux non traités : GNT/GNT, Tuf/Tuf, SG/SG, AG/AG	0.6
	Chaussées à matériaux traités au bitume : SB/SG	0.4
RP ₁ et RP ₂	Sol support (calcul de $\epsilon_{z,ad}$)	0.6

Tableau V.5.4.i- valeur du coefficient d'agressivité (A)

Alors:

$$TCE_{2036} = 1,48 \times 10^7 PL/J/sens.$$

j-Choix des températures équivalentes :

Zone climatique	I et II	III	IV
Température équivalente θ_{equi} (c°)	20	25	30

Tableau V.5.4.j- valeur de température équivalente

k- Performances mécaniques des matériaux bitumineux:

D'après le tableau 5 : Risques adoptés pour le réseau RP1. Selon la classe du trafic TPL6 on a un risque $r = 5\%$.

r (%)	2	3	5	7	10	12	15
t	-2.054	-1.881	-1.645	1.520	1.282	1.175	1.036
r (%)	20	23	25	30	35	40	50
t	-0.842	-0.739	-0.674	-0.524	-0.385	-0.253	0

Tableau V.5.4.k.a- Valeurs de $t = f(r\%)$

matériau x	E(30°,10 HZ) (Mpa)	E(25°,10 HZ) (Mpa)	E(20°,10 HZ) (Mpa)	E(10°,10 HZ) (Mpa)	$\epsilon_6(10^\circ c, 25HZ) 10^6$	-1/b	Sn	Sh(c m)	v	Kc calage
BB	2500	3500	4000	-	-	-	-	-	0.35	-
GB	3500	5500	7000	12500	100	6.84	0.45	3	0.35	1.3

Tableau V.5.4.k.b- performances mécaniques des matériaux bitumineux

Alors d'après Catalogue de dimensionnement des Chaussées Neuves et les tableaux ci-dessus on résume les paramètres suivants:

Chapitre V : Corps de chaussée

- θ_{equ} = température équivalente ($\theta_{equ} = 20^\circ\text{C}$) $\Rightarrow E(20^\circ, 10\text{Hz}) = 7000\text{MPa}$.
- Classe de trafic (TPL 6).
- Risque adopté pour réseau RP 1 ($R\% = 5$).
- C: coefficient égal 0.02
- t : fractile de loi normale, en fonction du risque adopté ($t = -1.645$).

$$\delta = \sqrt{Sn^2 + \left(\frac{c}{b} Sh\right)^2}$$

$$\delta = \sqrt{0.45^2 + \left(\frac{0.02}{-0.146} \times 3\right)^2}$$

$$\delta = 0.609$$

A.N :

Déformation admissible verticale :

$$\varepsilon_{z,adm} = 22 \times 10^{-3} \times (1.48 \times 10^7)^{-0.235}$$

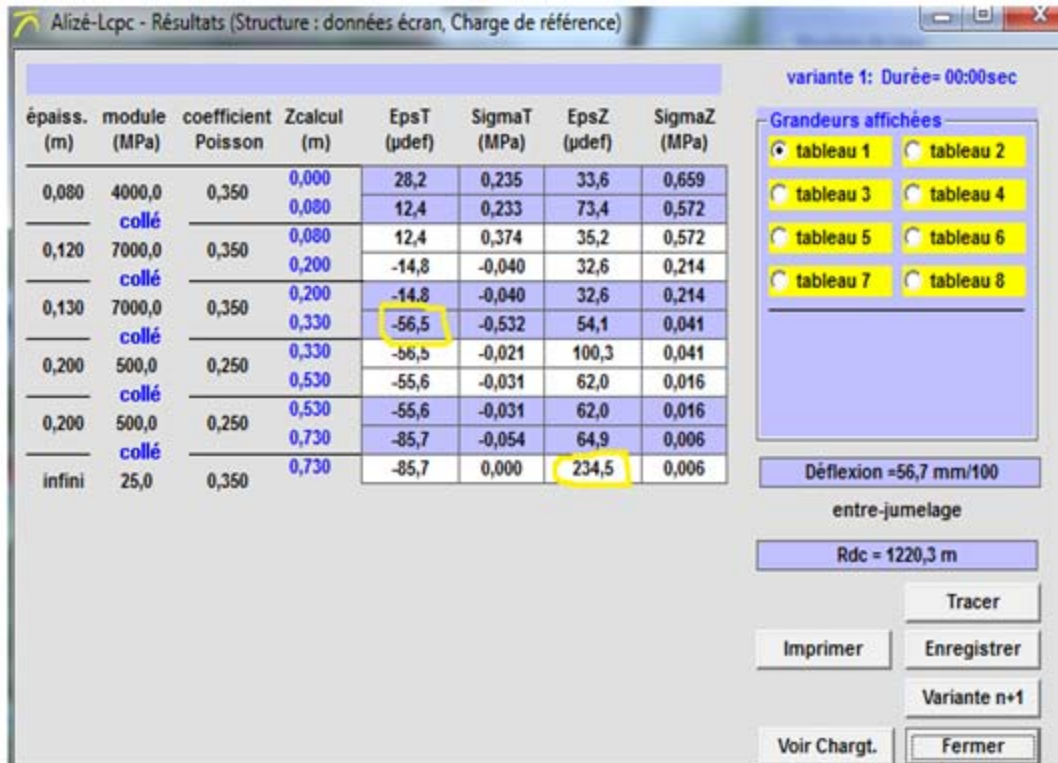
$$\varepsilon_{z,adm} = 4.54 \times 10^{-4}$$

Déformation admissible de traction :

$$\varepsilon_{t,adm} = 100 \times 10^{-6} \left(\frac{10^6}{1.48 \times 10^7}\right)^{-0.146} \times \sqrt{\frac{12500}{7000}} \times 10^{-(1.645 \times 0.609 \times 0.146)} \times 1.3$$

$$\varepsilon_{t,adm} = 1.31 \times 10^{-4}$$

V.5.5- Résultats de calcul par alize 3 :



V.5.6- Les résultats de calcul sont exprimés dans le tableau suivant :

	Déformation admissible calculée	Déformation calculée par Alize 3
<input type="checkbox"/> _{t,a}	1.31×10^{-4}	-0.56×10^{-4}
<input type="checkbox"/> _{z,a}	4.54×10^{-4}	2.34×10^{-4}

Tableau V.5.6- Résultats de déformation.

D'après les résultats précédents:

$$\left\{ \begin{array}{l} \epsilon_t < \epsilon_{t,adm} \\ \epsilon_z < \epsilon_{z,adm} \end{array} \right. \longrightarrow \text{c'est vérifier}$$

V.6- Conclusion:

La méthode de dimensionnement de chaussée, nous donne un corps de chaussée avec une épaisseur de structure. La méthode de dimensionnement de chaussée est une méthode qui s'appuie sur des lois de comportement à la fatigue, nous nous proposons de l'appliquer à notre projet pour les raisons suivantes.

- Augmentation de la longueur de la route.
- Disponibilité de crédit d'investissement à court terme pour éviter les fluctuations dans le cas d'un investissement différenciel à long terme.
- Minimiser les coûts d'entretien.
- Expérimentation de la méthode pour avoir un retour d'expérience suffisant pour sa généralisation et son adoption ou bien à sa révision selon les observations qui seront faites.

Chapitre V :Corps de chaussée

- Un meilleur comportement à l'agressivité des charges sans cesse croissantes(l'orniérage).

VI.1- INTRODUCTION :

Un carrefour est un lieu d'intersection de deux ou plusieurs routes en même niveau. Le bon fonctionnement d'un réseau de voirie, 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 des usagers (piétons et véhicules) sont indispensables.

VI.2- TYPES DES CARREFOURS URBAINS :

Les principaux types de carrefour que présentent les zones urbaines sont :

- **Carrefour en T (type T) :**

C'est un carrefour plan ordinaire à trois branches secondaires unique et orthogonale, ou aussi ($\pm 20^\circ$), à l'axe principal. Le courant rectiligne domine, mais les autres courants peuvent être aussi d'importance semblable.

- **Carrefour en Y (type Y) :**

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

- **Carrefour en croix :**

C'est un carrefour plan à quatre branches où celles là sont alignées deux à deux formant une intersection en forme de croix.

- **Carrefour giratoire ou rondpoint:**

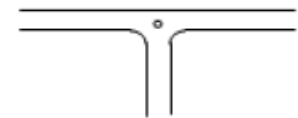
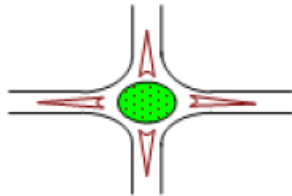
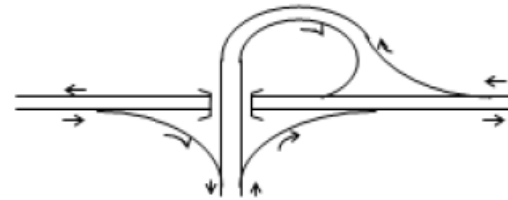
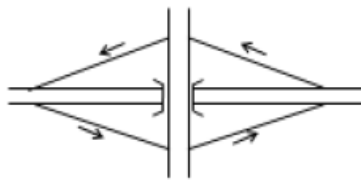
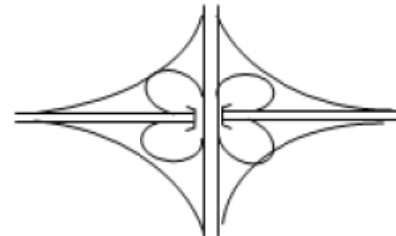
C'est un carrefour plan comportant un îlot central (normalement circulaire) matériellement infranchissable, ceinture par une chaussée mise à sens unique par la droite, sur laquelle débouchent différentes routes et annoncé par une signalisation spécifique.

Les carrefours giratoires sont utiles aux intersections de deux ou plusieurs routes également chargées, lorsque le nombre des véhicules virant à gauche est important. La circulation se fait à sens unique autour d'un anneau (circulaire ou ovale). Aucune intersection ne subsiste ; seuls des mouvements de convergence, de divergence et d'entrecroisement s'y accomplissent dans des conditions sûres et à vitesse relativement faible.

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

Une courbe de petit rayon à l'entrée dans le giratoire freine les véhicules et permet la convergence sous un angle favorable (30 à 40°).

En revanche, la sortie doit être de plus grand rayon pour rendre le dégagement plus aisé.

**Carrefour en croix****Carrefour en Y****Carrefour en T****Carrefour giratoire****Echangeur en trompettes****Echangeur en losange****Echangeur en trèfle complet**

VI.3- DONNÉES À PRENDRE EN CONSIDÉRATION :

Les données ci-dessous sont généralement à prendre en considération lors d'une étude de conception ou d'aménagement d'un carrefour existant. Toutes ces informations ne doivent pas, pour autant, faire l'objet d'un recueil de données systématique a priori.

Les données les plus importantes à examiner sont les suivantes :

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

VI.4-PRINCIPES FONDAMENTAUX DE CONCEPTION :

La conception des carrefours doit prendre en compte dans les différentes étapes de sa démarche, qu'il s'agisse de la conception générale ou de la conception géométrique, les principes fondamentaux suivants :

- ✓ Le respect de la compatibilité avec le type de route, et les comportements que ce type induit.

- ✓ L'intégration et homogénéité des aménagements, contribution au rythme et au sectionnement de l'axe.
- ✓ La lisibilité de l'aménagement, en favorisant une reconnaissance facile, rapide et non ambiguë du fonctionnement du carrefour abordé.
- ✓ L'optimisation des conditions de sécurité pour tous les flux de trafic, y compris pour les courants très secondaires.
- ✓ Le respect d'un niveau élevé de fluidité des flux prioritaires.
- ✓ La prise en compte des usagers particuliers (piétons, cyclistes, transports en commun, poids lourd).
- ✓ La visibilité : Dans l'aménagement d'un carrefour il faut lui assurer les meilleures conditions de visibilité possible, à cet effet il est préconiser d'atteindre des vitesses d'approche à vide.

En cas la visibilité insuffisante il faut prévoir :

- Une signalisation appropriée dont le but est d'imposer une réduction de vitesse ou de changer les régimes de priorité.
- Renforcer par des dispositions géométriques convenables (inflexion des tracés en plan, îlots séparateurs ou débouché les voies non prioritaires).

VI.5- TYPE D 'AMENAGEMENT DES CARREFOURS GIRATOIRES :

Les giratoires sont généralement moins coûteux que les intersections à niveau mais ils requièrent une grande surface de terrain et un îlot central de grandes dimensions, en plus, ils se prêtent mal à la circulation des piétons dont il faut prévoir des traversés appropriées. La priorité dans les giratoires est généralement à gauche (priorité au giratoire).

VI.5.1- Les avantages et les inconvénients du carrefour giratoire :**• Les avantages :**

Une forme qui identifie un lieu et qui caractérise l'espace,

- Modération de la vitesse.
- Amélioration de la sécurité.
- Accroissement de la capacité.
- Diminution des nuisances.
- Faciliter d'insertion d'un grand nombre des branches.
- Economie de régulation et d'exploitation.
- Permet d'autre part des demi-tours.

• Les inconvénients :

- Empiètement d'emprise important,
- Entretien de l'îlot central et éventuellement les îlots séparateurs.
- Traversée difficile des piétons,

- Absence de régulation du trafic, par le non-respect par les usagers de la route du régime de priorité.

VI.5.2- Principaux critères de choix :

- **La sécurité :**

C'est un critère prioritaire sur une route principale, le giratoire présente toujours un meilleur niveau de sécurité qu'un carrefour plan ordinaire : le nombre et la gravité des accidents sont en générale beaucoup plus faibles.

Il faut cependant noter que le réaménagement d'un carrefour plan ordinaire (voie de tourne à gauche, îlot sur la route secondaire, par exemple) peut permettre d'améliorer très sensiblement le niveau de sécurité (parfois à coût modéré).

- **Le Coût :**

Les coûts des carrefours plans sont très variables selon les contraintes locales, la réutilisation plus ou moins importante de la chaussée existante (dans le cas de réaménagement), leur niveau d'équipement, la réalisation de voies rabattement, etc.

Certains éléments de l'aménagement (éclairage, aménagements paysagers, choix des matériaux ...) peuvent majorer très sensiblement le coût du projet. En outre, il convient de tenir compte des coûts de fonctionnement (l'entretien, éventuellement la consommation électrique due à l'éclairage).

- **Le temps perdu :**

Ce critère est également important sur les axes où circule un trafic de longue ou moyenne distance (rarement prédominant mais que l'on peut décider d privilégier). Il faut aussi tenir compte du trafic d'intérêt local sur les axes d'importance secondaire.

Le temps perdu comprend, en substance, deux composantes dont la part respective varie en fonction des niveaux de trafic en présence :

Le retard lié au trafic, dit retard de congestion, il est dû au non priorité et aux intersections entre les véhicules. Il peut être assimilé au temps d'attente en file et en tête de file.

Le retard géométrique. C'est le retard subi par un véhicule en franchissant l'aménagement, en l'absence de toute gêne due au trafic. En effet un carrefour impose à certains flux des ralentissements Pour un giratoire, le temps d'attente sont en générale négligeable en rase campagne.

VI.6-CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES DE CARREFOUR GIRATOIRE :

VI.6.1-Forme et dimension de l'îlot central :

- **La forme :**

L'îlot central est circulaire (la sécurité étant meilleur), plusieurs études de sécurité ont montré un taux d'accidents anormalement élevé sur les giratoire de forme non circulaires (ovales ou autres).

- **Les Dimensions :**

Le diamètre de l'îlot central d'un carrefour giratoire diffère d'un type à l'autre. Certaines généralités peuvent cependant être élaborées.

Le diamètre de l'îlot central d'un carrefour à entrecroisement dépendra de la distance disponible pour l'entrecroisement ainsi que du débit et de la vitesse de circulation souhaitée. Ainsi, plus on cherche à atteindre des débits élevés et une circulation rapide, plus la longueur d'entrecroisement doit être grande.

Ce qui engendre une augmentation du diamètre de l'îlot central, et donc de l'emprise nécessaire pour l'aménagement du carrefour.

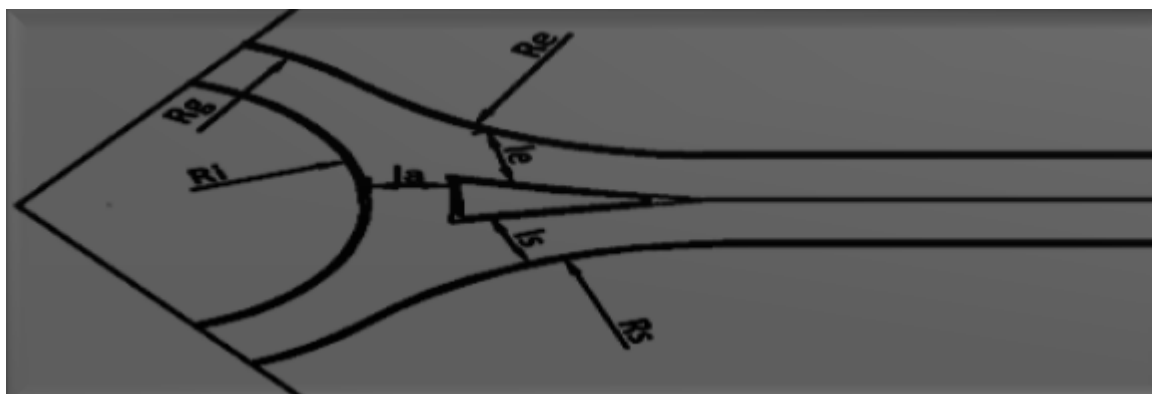
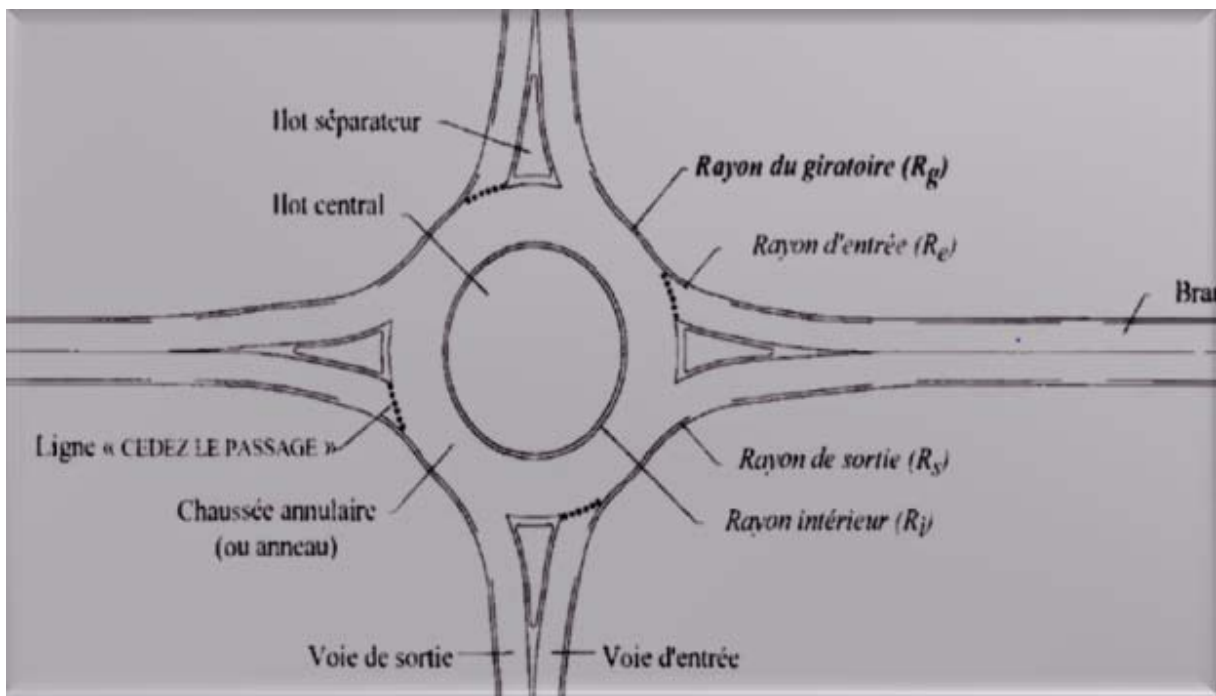
Ce type de carrefour est donc utilisé principalement aux entrées et sorties des autoroutes, surtout en milieu périurbain ou rural, là où l'espace est largement disponible.

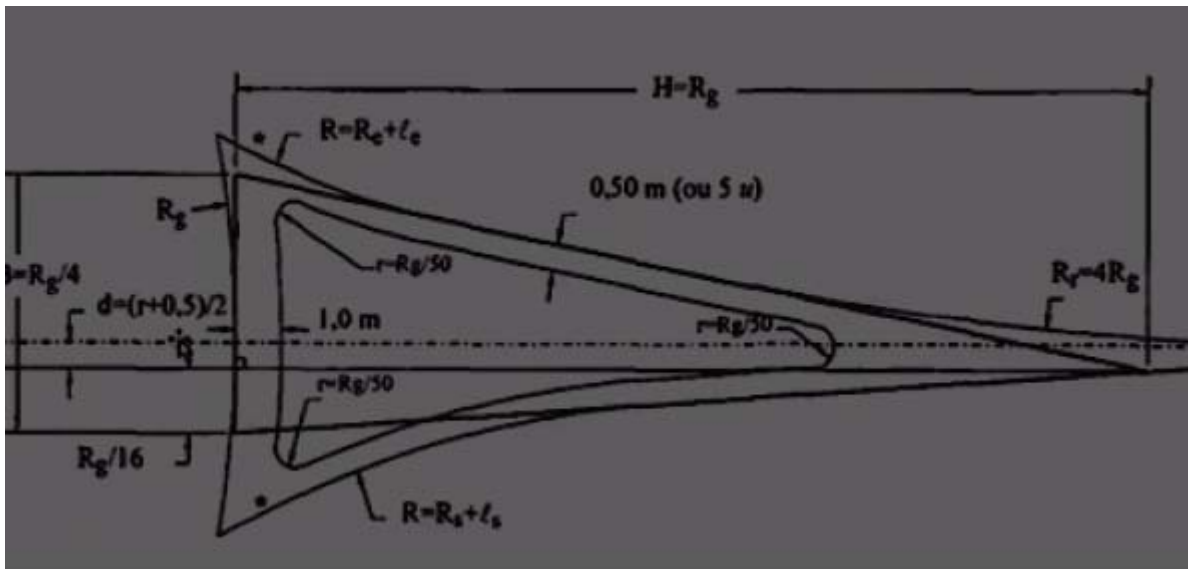
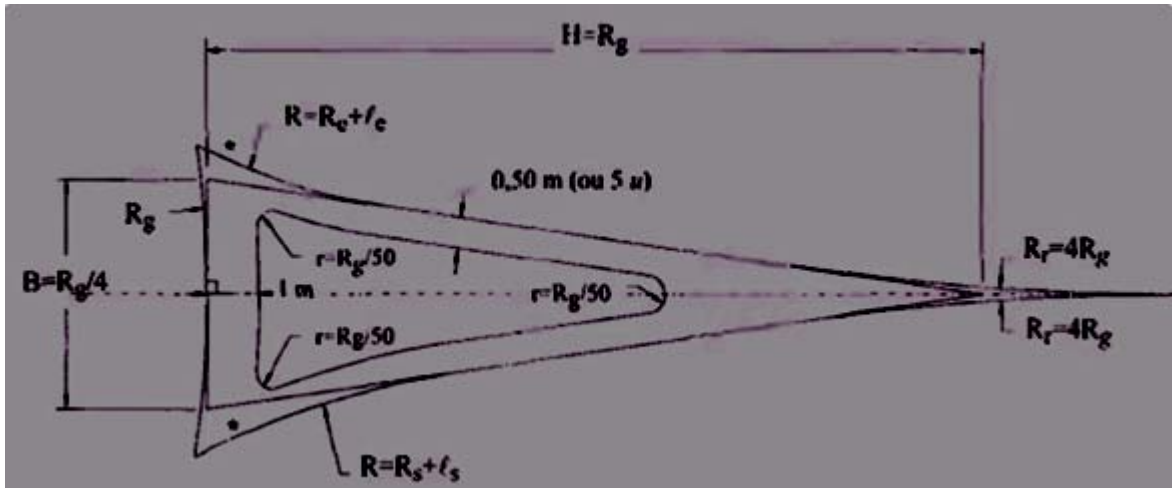
- **Dévers :**

Le dévers de l'anneau de 1 à 2% est dirigé vers l'extérieur, pour les trois raisons suivantes:

- ✓ Amélioration de la perception de la chaussée annulaire.
- ✓ Absence de la rupture dans le raccordement des dévers sur les voies d'entrées et de sorties.
- ✓ Facilité de gestion et d'écoulement des eaux de surface.

	Notion	Paramétrage	Valeur courante (m)			
			12	15	20	25
Rayon du giratoire	R _g	$12 \leq R_g \leq 25m$	12	15	20	25
Largeur de l'anneau	La	Récapitulatif des différents paramètres	7	7	7	8
Sur largeur franchissable	Slf	$1.5m$ si $R_g \leq 15m$	1.5	1.5	-	-
Rayon intérieur	R _i	$R_g - La - Slf$	3.5	6.5	13	18
Rayon d'entrée	R _e	$10 \leq R_e \leq 15m$ et $\leq R_g$	12	15	15	15
Largeur de la voie entrante	Le	4m	4	4	4	4
Rayon de sortie	R _s	$15 \leq R_s \leq 30m$ et $> R_i$	15	20	20	20
Largeur de la voie sortante	Ls	$4m \leq L_s \leq 5m$	4	4	4.5	5
Rayon de raccordement	R _r	$R_r = 4R_g$	48	60	80	100





	Notation	Paramétrage	Valeurs courantes (en m)			
Rayon girotoire	R_g		$R_g < 15$	$R_g = 15$	$R_g = 20$	$R_g = 25$
Hauteur du triangle de construction	H	$H = R_g$	12 à 15	15	20	25
Base du triangle de construction	B	$B = R_g / 4$	3 à 3,75	3,75	5,00	6,25
Départ de l'îlot sur l'axe	d	$d = (0,5 + R_g / 50) / 2$ ou 0	0	0,40	0,45	0,50
Rayon de raccordement des bordures	r	$r = R_g / 50$	0,25	0,30	0,40	0,50

VI.6.2-Îlots séparateurs :

- **Fonctions :**

Les îlots séparateurs remplissent 6 fonctions principales :

- Favoriser la perception du carrefour en situation d'approche.
- Servir de refuge aux piétons, leur permettant de traverser en deux temps.
- Éviter des collisions entre les deux sens de circulation des branches (surtout lorsque les rayons de sortie sont faibles), en séparant les courants entrants et sortants.
- Favoriser la capacité, en permettant aux conducteurs en attente devant la ligne d'effet de céder le passage de discriminer plus tôt les véhicules sortants et ceux auxquels ils devront céder la priorité.
- Permettre l'implantation de la signalisation de direction ; limiter le risque de « prise à contresens » de l'anneau.

- **Aménagement de l'îlot séparateur**

L'îlot séparateur doit être ceint de bordures basses. Le marquage de rive des voies d'entrée et de sortie longent les bordures de l'îlot séparateur à une distance de 0,50 m.

Il ne doit pas supporter d'élément (de décor, de balisage ou de signalisation superflue) dans la zone de visibilité.

La couleur de la surface des îlots séparateurs est de préférence claire, et doit présenter un contraste suffisant (de jour comme de nuit) avec la surface de la chaussée.

Pour les branches très secondaires, il est possible de matérialiser l'îlot séparateur par un simple marquage.

Les courbes qui permettent d'évaser la base de l'îlot sont respectivement parallèles aux bords droits des voies d'entrée et de sortie.

Tableau récapitulatif des différents paramètres de construction des îlots séparateurs :

	Notation	Paramétrage	Valeurs courantes (m)			
			Rg \square 15	Rg = 15	Rg = 20	Rg = 25
Rayon giratoire	Rg					
Hauteur du triangle de construction	H	$H = Rg$	12 à 15	15	20	25
Base du triangle de construction	B	$B = Rg/4$	3 à 3.75	3.75	5	6.25
Départ de l'îlot sur l'axe	d	$d = (0.5+Rg/50)/2$ ou 0	0	0.40	0.45	0.5
Rayon de raccordement des bordures	r	$r = Rg/50$	0.25	0.3	0.4	0.5

VI.7-APPLICATION AU PROJET :

	Notation	Paramétrage	Valeurs appliqués (m)
Rayon du giratoire	Rg	$12 \leq Rg \leq 25m$	12
Largeur de l'anneau	La	Récapitulatif des différents paramètres	7
Sur largeur franchissable	Slf	$1.5m$ si $Rg \leq 15m$	1.5
Rayon intérieur	Ri	$Rg-La-Slf$	3.5
Rayon d'entrée	Re	$10 \leq Re \leq 15m$ et $\leq Rg$	12
Largeur de la voie entrante	Le	4m	4
Rayon de sortie	Rs	$15 \leq Rs \leq 30m$ et $> Ri$	15
Largeur de la voie sortante	Ls	$4m \leq Ls \leq 5m$	4
Rayon de raccordement	Rr	$Rr = 4Rg$	48

Paramètres de construction des îlots séparateurs :

	Notation	Paramétrage	Valeurs appliqués (m)
Rayon giratoire	Rg		$Rg \square 15$
Hauteur du triangle de construction	H	$H = Rg$	12 à 15
Base du triangle de construction	B	$B = Rg/4$	3 à 3.75
Départ de l'îlot sur l'axe	d	$d = (0.5+Rg/50)/2$ ou 0	0
Rayon de raccordement des bordures	r	$r = Rg/50$	0.25

VII.1- Introduction :

Tout carrefour est une partie importante d'une route .l'efficacité, la sécurité, le cout d'exploitation et la capacité en dépendant.

Le carrefour à niveau est lieu de l'intersection de deux ou plusieurs routes au même niveau.

Dans un projet d'aménagement de carrefour, la première étape est le choix du type de carrefour à retenir, la deuxième étant la conception même de la géométrie du carrefour.

Le choix du type de carrefour repose sur une démarche en deux types :

- La détermination d'une gamme d'aménagement possible associe au type de route.
- Le choix du type de carrefour en fonction des caractéristiques du site (trafics, sécurité, environnement), et au moyen d'une analyse multicritère.

La conception géométrique du carrefour comprend le choix d'éléments d'aménagement (ilots, voies spéciales ...), et leur conception de détail.

Pour la conception d'un carrefour, le respect de quelques principes fondamentaux et règles générales est aussi important, et souvent plus important que le respect de certaines règles de dimensionnement.

VII.2- Règles de conception :

La conception est l'étape la plus importante d'un projet puisqu'elle tient compte du prix de revient comparativement aux avantages distribués à moyen et à long terme.

Pour diminuer son prix de revient on évite :

- Le passage sur terrain agricole.
- Le passage au voisinage sur des habitations et des maisons publiques.
- Le passage sur les oueds ou leur voisinage pour ne pas avoir d'ouvrage d'art à construire et de murs de soutènement.
- Les longs alignements droits.
- Les terrassements importants.
- Les sections à forte déclivité.
- Les sites en courbures à faibles rayons.

VII.3- définition et le rôle d'un échangeur :

L'échangeur est un ouvrage à croisement étagé « niveaux différents » ou un carrefour dénivelé entre deux routes avec raccordement de circulation entre les voies qui se croisent.

Les croisements à niveau sont éliminés complètement aux conflits de virage ils sont supprimés ou minimisés selon le type d'échangeur à préconiser, on les désignera par:

➤ **Nœud :**

Quand il raccorde une voie rapide à une autre voie rapide.

➤ **Diffuseur :**

Quand il raccorde une voie rapide au réseau de voies urbain classique.

➤ **Mixte :**

Quand il assure en plans des échanges avec voirie local.

Le but d'un échangeur est de desservir plusieurs directions en même temps en distribuant les flux dans le sens considéré et par ordre d'importance les divers de parcours utilisé par les usagers de la route.

VII.3.1- Avantages de l'échangeur :

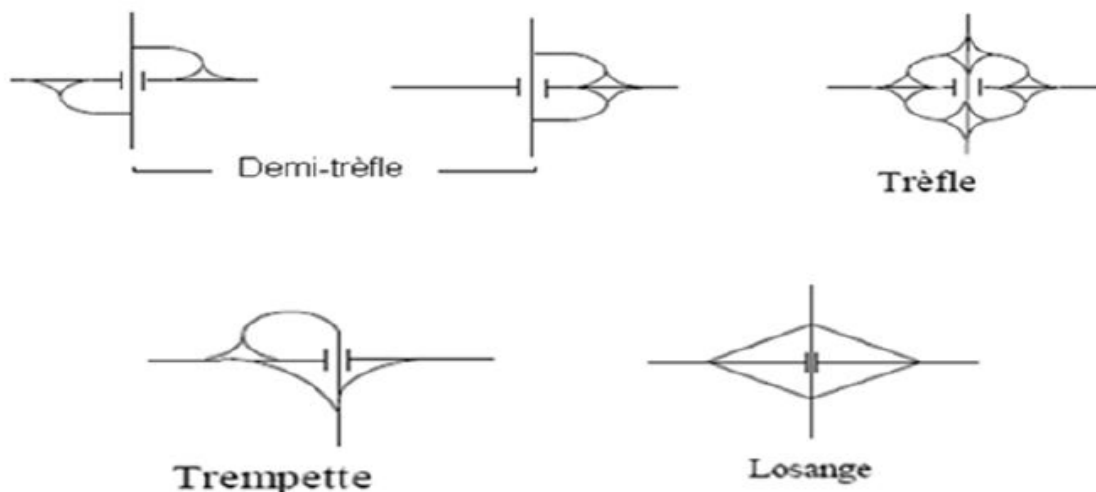
Les avantages de l'échangeur sont :

- Facilité aux usagers un déplacement dans des bonnes conditions de confort et de sécurité.
- Evité les points de conflits qui peuvent être la cause de graves accidents.
- Evité les points d'arrêts qui provoquent des pertes de temps considérable.
- Evité les contraintes d'arrêt et de reprise.
- Assurer la continuité du réseau autoroutier.

VII.3.2- inconvénients de l'échangeur :

L'inconvénient majeur, entraine un investissement financier volumineux, c'est pourquoi son utilisation comme solution aux problèmes d'un carrefour doit être pleinement justifiée.

VII.4- Les différents types d'échangeurs :



VII.5. Caractéristiques géométriques des échangeurs :

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

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

VII.5.1- Le Pont :

Qui assure un passage supérieur ou inférieur, la détermination du nombre d'ouvrage d'art «pont » dans un échangeur est en étroite relation avec :

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

VII.5.2- Les Carrefours plans :

On trouve les carrefours plans seulement sur les raccordements Autoroute-route Ordinaire,leur aménagement doit tenir compte des facteurs de sécurité, commodité et débit. Entre autres,un compromis entre ces conditions doit être recherché.

VII.5.3- Les Bretelles :

Se sont des voies qui se débouclent et se raccordent de ou vers l'autoroute « route ordinaire »du coté droite de la chaussée considérée, et qui se terminent à une de ses extrémités par unevoie de décélération et à l'autre par des voies d'accélération ;Comportant une section de manœuvre et une section de décélération proprement dite, dont les caractéristiques découlent principalement de la vitesse d'insertion des véhicules sur l'autoroute ou de départ de celle-ci.

VII.6- CHOIX DE L'ECHANGEUR :

La connaissance des différents types d'échangeurs existants, de leurs propriétés « avantages, inconvénient... » Et la limite de leur utilisation, permettent de choisir la configuration la plus adopté ou cas qui présente.

Donc le choix du type de l'échangeur devient automatique après la détermination de certains paramètres bien spécifiques au site d'implantation et aux objectifs à atteindre. Et pour ce but on suit le chemin suivant :

Etape 1 : détermination du tracé à partir de :

- ✓ Présentation du site d'implantation.
- ✓ Type de route et nombre de branches à raccorder.
- ✓ Distribution du trafic avec les différents sens de parcours.

Chapitre VII :Echangeur

- ✓ Vitesse d'approche pratique qui détermine les caractéristiques sur la bretelle.

Etape 2 : configuration de tracé à adopter.

L'échangeur à adopté doit aussi assurer un haut niveau de sécurité et de service, et ceci est garanti en respectant les normes de l'art de la conception qui se résume :

- ✓ Tracé respectant les valeurs limitées de conception « valeur de rayon, d'alignements».
- ✓ Longueurs des voies d'insertion « accélération, décélération » réglementaires.

Etape 3 : analyse

C'est cette dernière étape qui valide le choix sous la base que le futur échangeur doit assurer les meilleures conditions de visibilité, de confort et de sécurité.

VII.7- Application au projet :

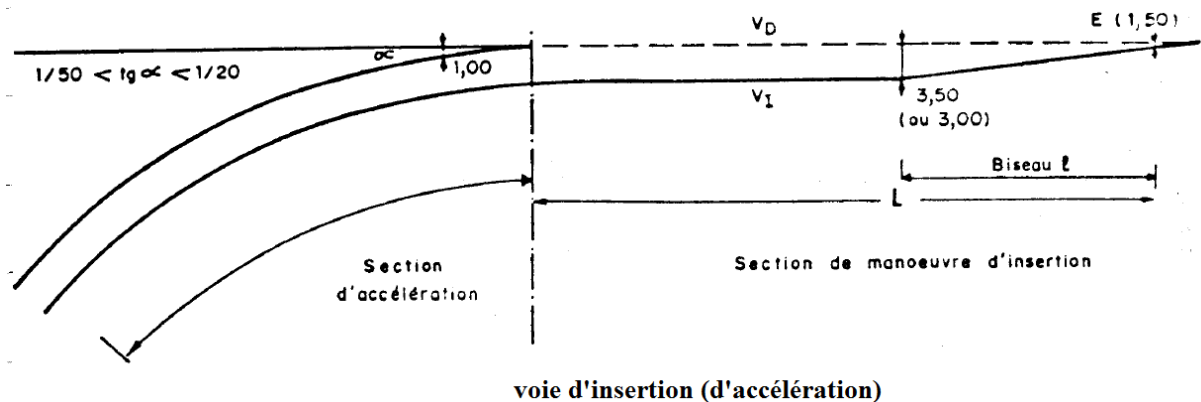
La route à raccorder avec notre projet est d'un trafic moyen. La RN73 génère un TMJA= 12000 v/j et rappelons que le TJMA de la RN12 est de 20356 v/j. Donc, on aura à faire avec un raccordement entre deux routes nationales.

Les profils en travers des deux routes sont :

La RN73 un profil de 2x2voies de 3.5m avec un TPC de 1.5m.

La RN12 a un profil de 2x 3 voies de 3,5 m avec un TPC de 3 m.

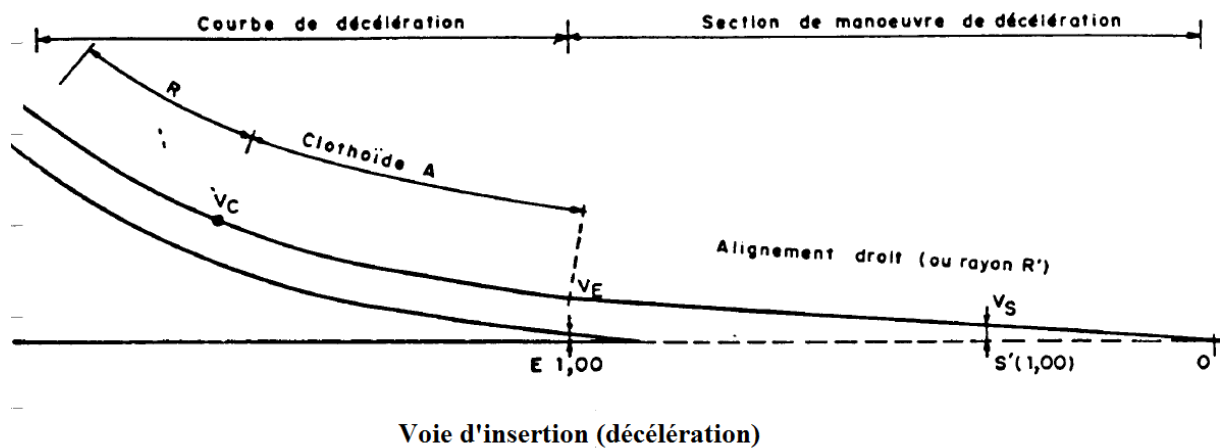
Les vitesses pratiquées sont respectivement 80 Km/h pour la RN12, 60 Km/h pour la RN73.



En fonction de la vitesse d'approche à vide V_0 sur la route principale, on estime que les vitesses de circulation sur la voie d'insertion V_I et sur la voie de droite aux forts débits V_D sont :

V_0 (Km/h)	60	80	100	120
V_I	30	40	55	65
V_D	50	60	75	85

Chapitre VII :Echangeur



Vitesse d'approche à vide V_0 (Km/h)	Vitesse à l'entrée du biseau $V_s = 0.75 V_0$	Vitesse au nez de sortie V_E (Km/h)	Longueur du biseau (m)
80 – 90	60	36	80
100 – 110	75	50	110
120	90	72	110

V_0 (Km/h) à vide	60	80	90	100	110	120
Longueur totale L (m)	140	180	210	240	270	320
Longueur biseau l (m)	40	50	60	70	75	80

Les rayons en plan sur les bretelle :

Paramètres	Valeurs
Vitesse de base sur les bretelles	40 Km/h
Rayon min. absolu RHm (7%)	50 m
Rayon min. normal RHn (5%)	125 m
Rayon au dévers min RHd (2,5%)	250 m
Rayon non déversé RHnd (-2,5%)	350 m

Chapitre VII :Echangeur

Longueur minimal des clothoides :

Rayon R_m	$V_E= 36 \text{ Km/h}$	$V_E= 50 \text{ Km/h}$	$V_E= 72 \text{ Km/h}$
30	39 m	64 m	110 m
40	42 m	52 m	103 m
50	-	52 m	96 m
60	-	54 m	88 m
70	-	56 m	81 m
80	-	58 m	73 m
90	-	-	73 m
100	-	-	66 m
120	-	-	65 m
150	-	-	64 m

Profil en long des bretelles :

Déclivité maximale	6 %
Rayon minimal angle saillant	1000 m
Rayon minimal angle rentrant	500 m

Vu les contraintes rencontrées sur le terrain (l'inclinaison de l'axe B par rapport à l'axe C, et la surface étroite consacrée pour la construction de l'échangeur). Nous étions contraint d'utiliser des rayons inférieurs à R_{Hm} , et utiliser un rayon supérieur à 60 m dans une branche en configuration boucle.

Manque tableau suivant :

Rayon(m)	50	125	250	350	300	65	40	35	600
Devers(%)	7	5	2.5	-2.5	2.5	6.6	7	7	-2.5

Rayons et dévers associés aux bretelles.

Profil en travers des bretelles :

Chaussée : 3.5 m

BDD : 1 m

ce qui nous donne une largeur total de 6 m

BDG : 0.5m

S (surlargeur)=1m

Chapitre VII :Echangeur

Liste des ouvrages à réaliser :

Type d'ouvrage	Point kilométré	Longueur (m)
Pont franchissant Oued Dis (axe C)	130m de l'entrée d'autoroute Azazga- Fréha	68
Pont au niveau de l'échangeur Freha	PK 24	45

VII.8- Conclusion :

Tous ces constats cités ci-dessus nous ont conduit pour un choix plus sécurisé et confortable qui est un échangeur en trèfle complet qui va permettre :

- Defluidifier la circulation sur les deux axes.
- Assurer les échanges dans toutes les directions tout en évitant les points de conflit et d'arrêt.

VIII.1- Généralités :

La réalisation d'un ouvrage de génie civil nécessite toujours une modification du terrain naturel sur lequel l'ouvrage va être implanté. Pour les voies de circulations ceci est très visibles sur les profils en long et les profils en travers courants. Cette modification s'effectue soit par apport de terre sur le sol du terrain naturel, qui lui servira de support remblai, soit par excavation des terres existantes au dessus du niveau de la ligne rouge déblai.

Pour réaliser ces voies, il reste à déterminer le volume de terre se trouvant entre le tracé du projet et celui du naturel. Ce calcul s'appelle : les cubatures des terrassements.

Dans le coût d'une autoroute, la part des terrassements varie entre 1/5 et 1/3. C'est aussi au sujet des terrassements que les litiges entre maître d'ouvrage et entreprises sont les plus nombreux et les plus importantes.

Nous verrons dans ce chapitre :

- ✓ La classification des terrassements.
- ✓ Les différents types de terrains.
- ✓ Les cubatures de terrassements.

VIII.2- Définition :

Déblais : Les déblais désignent l'opération qui consiste à creuser dans le sol pour dégager des terres.

Remblais : Les remblais consistent à transporter et déposer des terres pour combler des cavités (combler une tranchée, aplanir un terrain...etc.). Les remblais sont constitués par des couches superposées qui ne doivent contenir aucun débris végétal. Les remblais sont commencés par les points les plus bas. Ils sont exécutés par couche de 20cm environ.

VIII.3- Classification des terrassements :

Ils peuvent être classés en deux grandes catégories :

- Terrassements à grands volumes (routes, voies ferrées, barrages...).
- Terrassements à quantités faibles de terre (fouilles d'ouvrages, canalisations, tranchées...).

Ce qui est important à savoir ce sont les propriétés physiques des matériaux :

- ✓ Résistance à la pénétration.
- ✓ Masse spécifique.

VIII.4- Classification des terrains :

La résistance à la pénétration permet de préciser les possibilités d'extraction d'où trois types de terrain :

- Sol meuble.
- Sol meuble rocheux.
- Sol rocheux.

✓ Déblais d'un terrain meuble :

Terrain lourd (terre grasse mêlée de pierres, mélange argileux, gros gravier, marnes, grés, roche décomposée).

Engins utilisés : pelles, scrapers, explosifs.

✓ Déblais d'un terrain rocheux :

Tendres (calcaire, grés, craie) ; durs (calcaire grise, granit) ; très durs (granit, gneiss, quartz, basalte).

Engins et moyens : ripper, explosif.

Notre approche du problème restera incomplète si nous ne parlons pas du foisonnement qui est un phénomène rencontré lors de la phase terrassement.

La pente i doit être inférieure à l'angle du talus naturel et dépend de la nature du terrain. La connaissance de cet angle est importante pour l'élaboration du projet (limite d'emprise, profil en travers, cubature).

Remarque :

En période sèche les talus peuvent tenir avec des pentes plus fortes mais ils risquent de glisser dès les premières pluies, particulièrement pour les terrains argileux.

VIII.5- Cubatures des terrassements :

VIII.5.1- Définitions :

Les cubatures de terrassement, c'est l'évolution des cubes de déblais et remblais que comporte le projet afin d'obtenir une surface uniforme et parallèlement sous adjacente à la ligne projet. Les éléments qui permettent cette évolution sont :

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

Les profils en long et les profils en travers doivent comporter un certain nombre de points suffisamment proches pour que les lignes joignent ces points différents le moins possible de la ligne du terrain qu'ils représentent.

VIII.5.2- Méthode de calcul :

Nous étudierons la méthode de la moyenne des aires, c'est une méthode simple mais elle présente un inconvénient de donner des résultats avec une marge d'erreurs, pour être en sécurité on prévoit une majoration des résultats.

✓ **Description de la méthode :**

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

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

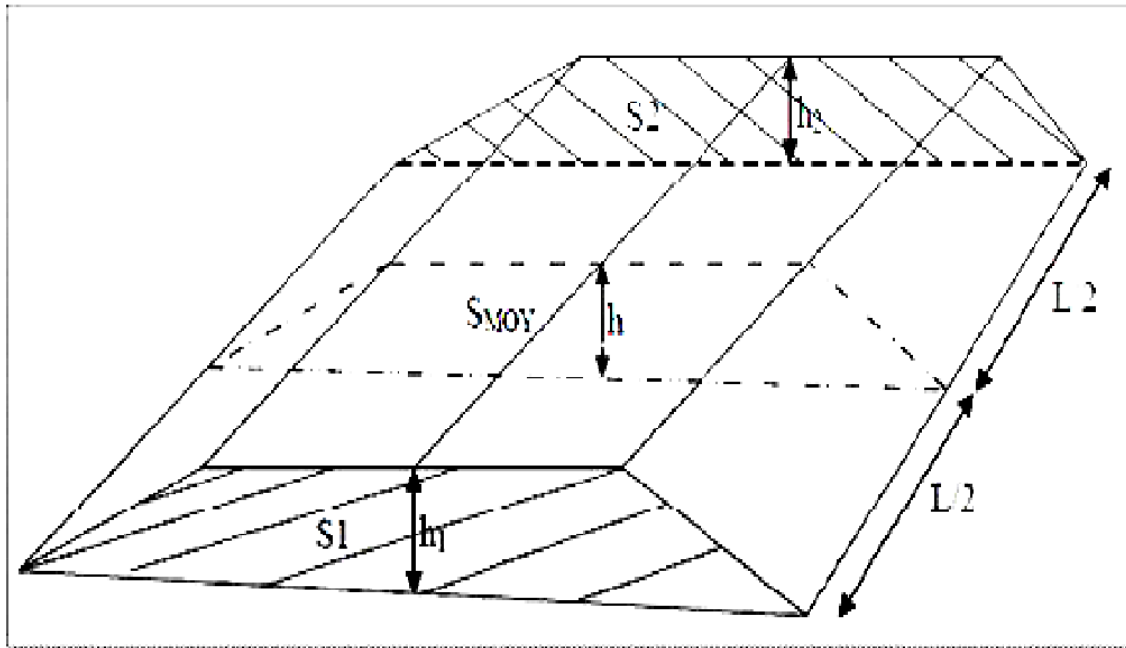


Figure VIII.5.2- Les surfaces des profils.

Avec :

h : hauteur entre deux profils.

S_{moy} : surface limitée à mi-distance des profils.

S_1, S_2 : surface des deux profils.

NB : Une règle fondamentale : l'équilibre déblais-remblais

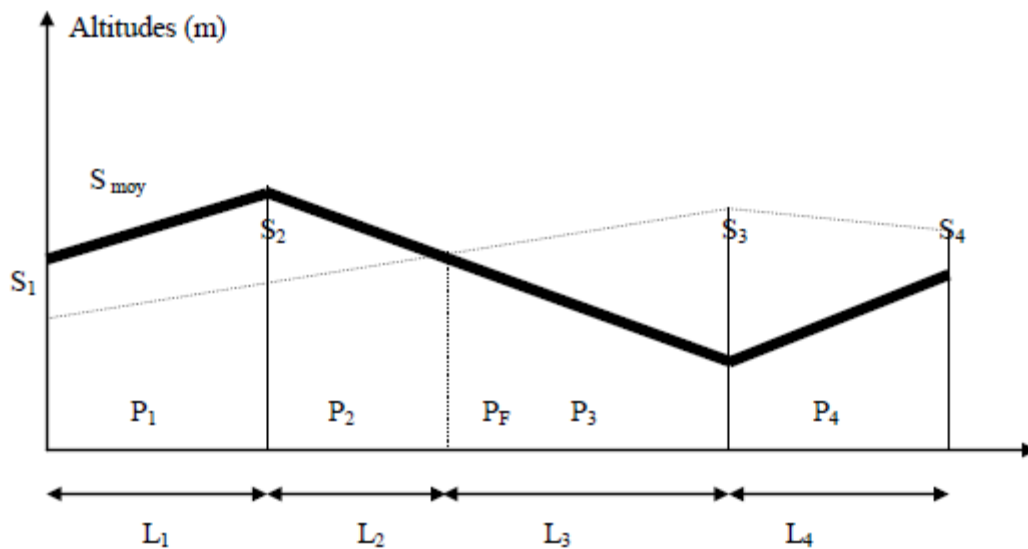
Autrefois, le terrassement était effectué manuellement et le transport par chariots à traction animale. Les projecteurs recherchaient donc le plus petit volume à terrasser et la distance la plus courte pour le transport. Les études cherchaient à faire coller le projet au terrain. Il paraissait intéressant d'équilibrer les déblais avec les remblais, c'est-à-dire d'avoir des volumes égaux.

Aujourd'hui, ces notions d'équilibres et de minimisations des transports restent valables, mais passent au second plan, après le tableau de correspondance. Les matériaux ne sont plus découvertes au fur et à mesure de l'extraction.

Grâce aux études géologiques, aux sondages, la nature des sols est connue et utilisée judicieusement.

VIII.5.3- Application au projet :

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



Profil en long d'un tronçon donné

Le volume compris entre les deux profils en travers \$P_1\$ et \$P_2\$ de sections respectives \$S_1\$ et \$S_2\$ sera égal à :

$$V_1 = L_1 \frac{(S_1 + S_2)}{2}$$

$$\text{Entre } P_2 \text{ et } P_F : V_2 = L_2 \frac{(S_2 + 0)}{2}$$

$$\text{Entre } P_F \text{ et } P_3 : V_3 = L_3 \frac{(0 + S_3)}{2}$$

$$\text{Entre } P_3 \text{ et } P_4 : V_4 = L_4$$

Le volume total \$V\$:

$$V = \left(\frac{L_1}{2}\right)S_1 + \left(\frac{L_1 + L_2}{2}\right)S_2 + \left(\frac{L_3 + L_4}{2}\right)S_3 + \left(\frac{L_4}{2}\right)S_4$$

VIII.6- Conclusion :

Nous avons vu la classification des terrassements, les différents types de terrain, les cubatures de terrassement.

Les résultats de calcul des cubatures seront joints en annexe (résultats avec le logiciel piste).

Chapitre VIII :Terrassement

Axe de la route	Volume déblai (m ³)	Volume remblai (m ³)
A Tizi-Ouzou Bejaia	313601	32270
B Tizi-Ouzou Bejaia	13018	7213
C Azazga-Freha	21804	46970

Tableau VIII.6 : Volumes des terrassements

IX.1- Etude d'environnement d'un projet routier :

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

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

La construction d'un aménagement routier est une tâche délicate à accomplir et est perçue aujourd'hui comme étant une action susceptible de porter atteinte à l'environnement.

En effet l'extraction de matériaux, les déboisements, l'utilisation des ressources en eau et l'émission de bruits engendrés par ce type de projets sont des actions qui peuvent altérer la qualité des paysages ainsi que les ressources naturelles.

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

L'étude d'environnement d'un projet d'infrastructure en Algérie, se fait conformément au décret N° 90-78 du 27 février 1990, stipulant qu'une telle étude doit comprendre : Une analyse détaillée du projet. Une analyse de l'état initial du site et de son environnement. Une analyse des conséquences prévisibles, directes et indirectes, à court, moyen et long termes du projet sur l'environnement.

Selon (ANONYME 1992) un impact sur l'environnement constitue toute altération de l'état initial d'un site due à la construction, la modification et l'exploitation d'une installation, dans quelque domaine que ce soit.

Réglementairement, la réalisation ou la modernisation d'une infrastructure dont le coût de projet est élevé doit faire l'objet d'une étude d'impact. Pour réaliser cette étude d'impact, il faut aborder l'ensemble des thématiques directement liées à l'environnement (eau, air, faune, flore...), mais aussi sur l'environnement de l'être humain.

IX.1.1- L'eau :

La loi sur l'eau a renforcé les obligations des maîtres d'ouvrage en matière de précaution et de protection de cette ressource dont on mesure de plus en plus la valeur.

En ce qui concerne les infrastructures routières, les eaux de ruissellement se chargent d'apports provenant des gaz d'échappement, de l'usure des chaussées et des pièces des véhicules (plaquettes de frein, pneumatiques par exemple).

Il est ainsi nécessaire de prévoir des dispositifs permettant de récupérer les eaux

superficielles provenant d'une plate-forme routière. L'importance qui sera donnée à ce thème dépendra bien sur la sensibilité du milieu récepteur. Les équipements à mettre en oeuvre seront très limités lorsque les sols seront imperméables, en dehors du lieu d'exutoire. Au contraire, ils devront être sophistiqués pour des zones très perméables et situées au dessus d'une nappe d'eau souterraine. Il est ainsi d'en certains cas, nécessaire d'imperméabiliser totalement l'emprise de la route, y compris les accotements. Dans ce dernier cas il est même nécessaire de mettre en oeuvre des dispositifs empêchant le renversement des véhicules hors emprise (talus de terre par exemple).

Il est nécessaire de prendre en compte les contraintes d'exploitation de l'infrastructure. C'est la viabilité hivernale qui est la plus significative à ce stade. Les polluants sont dans le cas le plus général le chlorure de sodium, mais aussi le chlorure de calcium et le chlorure de magnésium. Ces derniers sont des fondants efficaces à des températures inférieures à -5° .

Autre donnée à prendre en compte, la pollution accidentelle. Elle est liée aux accidents.

Les matières principalement incriminées dans ce cas sont les hydrocarbures. Ils ne sont pas miscibles dans l'eau, ils ont un pouvoir polluant très important. La protection contre ce genre de pollution est réalisée par des bassins séparateurs qui permettent d'isoler les hydrocarbures de l'eau, très souvent par des parois siphoniques.

IX.1.2- Faune, et flore :

L'impact sur les milieux naturels doit être apprécié sur l'ensemble d'un biotope ou d'une zone écologique dès lors que l'équilibre de la flore et de la faune est menacé. Les zones sensibles sont de plus en plus délimitées et protégées par des classements réglementant les usages et les équipements réalisables à leur abord. Il s'agit des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique, et des zones importantes pour la conservation des oiseaux.

Les zones humides, marais et berges, constituent des biotopes riches en flore et en faune, d'intérêt élevé et en régression. Ces zones sont biologiquement très riches. De plus elles contribuent à l'absorption du gaz carbonique contenu dans l'air, leur production végétale est le premier élément de la chaîne alimentaire des insectes et des oiseaux.

L'étude portera aussi sur les couloirs de migration des animaux. Cet aspect sera étudié tant en ce qui concerne les dispositifs à mettre en oeuvre pour maintenir ces migrations qu'en terme de sécurité pour les usagers de la route.

IX.1.3- L'air :

La pollution de l'air due au trafic routier est essentiellement causée par les gaz d'échappement et la poussière. La réduction de ces effets exige une modification de la politique nationale dont les principaux objectifs devront veiller à :

- Limiter les rejets de gaz polluants tels que le CO₂ (gaz carbonique) grâce à l'amélioration de la carburation et des moteurs.
- Utiliser d'autres modes de transport.
- Rechercher les effets réels sur le climat de la pollution atmosphérique.
- Utiliser d'autres sources d'énergie.
- Régler le trafic.
- Contrôler les véhicules et les vitesses.
- Encourager des plantations dans les villes sujettes aux pollutions de l'air.

IX.1.4- Le bruit :

Le bruit essentiellement au niveau sonore, ce niveau à un moment donné est insuffisant pour rendre compte de la nuisance sonore à laquelle peuvent être soumis les riverains d'une infrastructure de transport.

Les études de bruit doivent désormais prendre en compte un certain nombre de paramètres qui ont une grande influence sur la transmission du bruit, en particulier les conditions météorologiques les plus favorables ont lieu la nuit avec l'inversion des températures et par vent portant.

Le bruit routier provient du bruit des moteurs et de roulement. Le bruit lié au roulement est devenu la source principale émise par les véhicules en circulation pour la vitesse des PL.

Deux facteurs sont bien évidemment à l'origine de ce bruit: le revêtement routier et le pneumatique. Les progrès réalisés dans le domaine des enrobés ont permis de diminuer ce bruit: particulièrement pour les enrobés à faible granulométrie.

Les moyens pour lutter contre le bruit dans un projet routier peuvent prendre plusieurs formes:

- ✓ Réduction de la vitesse.
- ✓ Implantation de la voie par rapport aux zones bâties, et isolation des bâtiments.
- ✓ Construction des buttes de terre, des murs anti-bruit.
- ✓ Baisse du profil en long par rapport au terrain naturel.

IX.1.5- La destruction :

La destruction touche seulement les gens qui n'ont pas respecté le plan foncier établi par la commune ainsi que le plan directeur d'architecture et d'urbanisme (P.D.A.U), en plus la destruction de quelques clôtures d'établissement qui gênent le passage de la route.

IX.1.6- La sécurité :

Pour assurer la sécurité des piétons on doit :

- Implanter des passerelles au niveau des centres qui génèrent les populations de la ville.

Pour assurer la sécurité des automobilistes on doit:

- Réduire la vitesse au niveau des points singuliers.

- Des panneaux de signalisation seront implantés.

IX.2- Conclusion :

Le but de notre étude est de minimiser l'impact négatif sur l'environnement de la zone, tout en privilégiant un contrôle continu sur cet impact durant les années à venir ou le flux des véhicules seront plus important donc plus polluant.

Par ailleurs il est préconisé la réalisation de dalots pour permettre la libre circulation des agriculteurs et des bestiaux des deux cotés de la route car une route fiable génère une activité socio-économique plus intense donc des effets plus importants sur la route.

X.1-Introduction :

Dans ce chapitre, nous traitons le phénomène d'interaction entre l'eau et la route. Nous essayons d'analyser les sources de provenance de l'eau vers la route, les effets. Négatifs de cette eau sur le comportement de la route et les moyens que l'ingénieur doit prévoir pour préserver à la route un niveau minimal de fonctionnement.

Les eaux de ruissellement proviennent, soit des bassins versants extérieurs à la route, soit de l'enceinte routière proprement dite (voie de circulation, accotements, talus, ...).

La route peut constituer un obstacle préjudiciable à l'écoulement naturel et réciproquement, celui-ci peut générer des dommages à la route.

Les ouvrages hydrauliques de rétablissement des écoulements naturels devront donc être correctement dimensionnés pour limiter les risques :

- d'inondation et de submersion ou de dégradation de la route dans des seuils admissibles.
- d'inondation en amont de la voie.
- de rupture de l'ouvrage routier.
- la rupture de l'équilibre de l'entité « route véhicule conducteur »
- des projections d'eau et de boue gênant les usagers et les riverains de la route.
- le désenrobage du revêtement.
- pénétration de l'eau dans le corps de chaussée suivant plusieurs chemins :
 - ✓ par percolation à travers la couche de roulement suite à la fissuration et au faïençage de cette dernière.
 - ✓ par infiltration sur les côtés.
 - ✓ par remontées capillaires en provenance de la nappe phréatique.

X.2- Objectifs de l'assainissement :

L'assainissement des routes doit remplir les objectifs suivants :

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

X.3- Définition des termes hydraulique :

➤ Collecteur principal (canalisation) :

Conduite principale récoltant les eaux d'autres conduites, dites collecteurs Secondaires, recueillant directement les eaux superficielles ou souterraines.

Les collecteurs sont constitués par des tuyaux enterrés alignés, entre les regards avec un diamètre et une pente constants.

➤ Chambre de visite (cheminée) :

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

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

➤ Sac :

Ouvrage placé sur les canalisations pour permettre l'introduction des eaux superficielles.

Les sacs sont fréquemment équipés d'un dépotoir, destiné à retenir des déchets solides qui peuvent être entraîné par les eaux superficielles.

➤ Gueule de loup, grille d'introduction et gueulard :

Dispositifs constructifs permettant l'écoulement de l'eau superficielle dans les sacs.

➤ Fossés de crêtes :

Un fossé de crête est une fosse creusée parallèlement à la route pour faciliter l'écoulement des eaux. Outil construit afin de prévenir l'érosion du terrain ou cours des puits.

➤ Descente d'eau :

Elle draine l'eau collectée sur les fossés de crêtes.

➤ Le regard :

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

➤ **Bassin versant :**

C'est un secteur géographique qui est limité par les lignes de crêtes ou lignes de rencontre des versants vers le haut, ou la surface totale de la zone susceptible d'alimenter en eau pluviale, d'une façon naturelle, une canalisation en un point considéré.

➤ **La période de retour :**

La période de retour, T en années, d'un événement n'est autre que l'inverse de la probabilité de son occurrence au cours d'une année. Cette probabilité est donc égale à $1/T$. le choix de la période dépend de l'importance de l'écoulement intercepté par l'ouvrage, du type d'ouvrage projeté et du niveau d'aménagement adopté pour la route étudiée.

Remarque :

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

X.4- Assainissement de la chaussée :

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

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

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

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

➤ **Fossé de pied du talus de déblai :**

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

Ils sont en terre et de section trapézoïdale .ils seront bétonnés lorsque la pente en profil en long dépasse les 3 %(combiné à la nature des sols en places).

➤ **Fossé de crête de déblai :**

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

➤ **Fossé de pied de talus de remblai :**

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

➤ **Drain :**

Le drainage du corps de chaussée est assuré par une tranchée drainant longeant l'autoroute. Ce drain est constitué par un matériau graveleux comportant en son centre un tuyau circulaire en plastique perforé à sa génératrice supérieure à 150mm de diamètre.

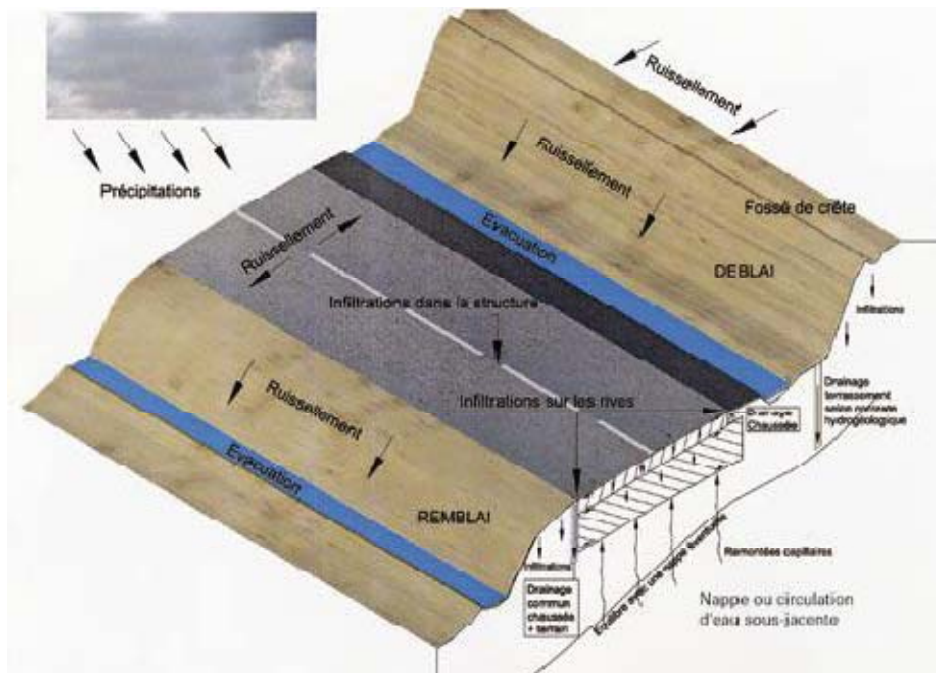
Ce drain est positionné sous le fossé trapézoïdal et à la limite des accotements. Les eaux collectées par le drain sont rejetées dans des regards de drainage et en dernier lieu dans les points de rejet.

➤ **Descentes d'eau :**

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

Elles sont espacées généralement tous les 50 m lorsque la pente en profil en long est supérieure à 1%. Lorsque la pente est inférieure à 1 %, leur espacement est varié entre 30 m et 40 m.

Schéma récapitulatif



X.5- Dimensionnement de réseau d'assainissement :

Par la méthode rationnelle :

Elle intègre l'information pluviométrique, mais suppose des hypothèses simplificatrices qui réduisent sa représentativité du phénomène du ruissellement de surface. Elle est, néanmoins la plus couramment utilisée pour le dimensionnement des ouvrages de drainage routier.

La condition de calcul : $Q_a = Q_s$

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

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

➤ Le débit d'apport Q_a :

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

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

Avec :

$K = 0.2778$: coefficient qui permet la conversion des unités (les mm/h en l/s).

I : intensité moyenne de la pluie de fréquence déterminée pour une durée égale au temps de concentration.

C : coefficient de ruissellement

A : aire du bassin versant (m²).

❖ **Coefficient de ruissellement :**

Le coefficient de ruissellement dépend de l'étendue relative des surfaces imperméabilisées par rapport à la surface drainée. Sa valeur est obtenue en tenant compte des trois paramètres suivants :

- La couverture végétale.
- La forme.
- La pente et la nature du terrain.

Type de chaussée	Coefficient (C)	Valeur prises
Chaussée revêtue en enrobé	0.8 – 0.95	0.9
Accotement (sol légèrement perméable)	0.15 – 0.4	0.4
Talus, sol perméable	0.1 – 0.3	0.3
Terrain naturel	0 – 0.2	0.2

❖ **Intensité de la pluie :**

La détermination de l'intensité de la pluie, comprend différentes étapes de calcul qui sont :

- ✓ Hauteur de la pluie journalière maximale annuelle :

$$P_j = \frac{P_{j\text{moy}}}{\sqrt{C_v^2 + 1}} e^{u \cdot \sqrt{\ln(C_v^2 + 1)}} \quad (\text{mm})$$

$P_{j\text{moy}}$: pluie journalière moyenne (mm).

C_v : coefficient de variation.

U : variable de GAUSS.

ln : log. Népérien.

Fréquence au dépassement (%)	50	20	10	5	2	1
Période de retour (années)	2	5	10	20	50	100
Variable de gauss (u)	0	0.841	1.282	1.645	2.057	2.327

Pour les ouvrages de drainage, nous adoptons une période de retour de 10 ans.

- ✓ **Calcul de fréquence d'averse :**

La fréquence d'averse est donnée par la formule suivante :

$$P_t = P_j (\%) \cdot \left(\frac{t_c}{24}\right)^b$$

P_j : hauteur de la pluie journalière maximale (mm).

b : exposant climatique.

P_t : pluie journalière maximale annuelle.

t_c : temps de concentration (heure).

✓ **Temps de concentration :**

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

Dépendant des caractéristiques des bassins drainés, le temps de concentration est estimé respectivement d'après Ventura, Passini, Gianddthi, comme suit :

1- Lorsque : $A \leq 5 \text{ km}^2$ $t_c = 0.127 \sqrt{\frac{A}{P}}$

2- Lorsque : $5 \text{ km}^2 \leq A \leq 25 \text{ km}^2$ $t_c = 0.108 \frac{\sqrt[3]{AL}}{\sqrt{P}}$

3- Lorsque : $25 \text{ km}^2 \leq A \leq 200 \text{ km}^2$ $t_c = \frac{4\sqrt{A}+1.5}{0.8\sqrt{H}}$

t_c : temps de concentration (heure)

A : superficie du bassin versant (km^2)

L : longueur de bassin versant (km)

P : pente moyenne du bassin versant (m.p.m).

H : la différence entre la cote moyenne et la cote minimale (m).

➤ **Débit de saturation Q_s :**

Ce dernier est donné par la formule de MANING-STRIKLER

$$Q_s = k_{st} \cdot S_m \cdot R_h^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

Avec:

i : pente de l'ouvrage d'évacuation.

K_{st} : coefficient de rugosité :

$$K_{st} = 30 \text{ en terre}$$

$$K_{st} = 70 \text{ pour les dalots}$$

$$K_{st} = 80 \text{ pour les buses}$$

R_h : rayon hydraulique (section du profil mouillée / périmètre du profil mouillé)

S_m : section mouillée de l'ouvrage.

X.6- Application au projet :

Les données pluviométriques sont tirées de l'étude effectuée par l'A.N.R.H dans la région de tizi ouzou :

- La pluie annuelle moyenne : **850 mm /an**

- La pluie journalière moyenne : **Pj moy = 66 mm**
- Le coefficient de variation : **CV = 0.38**
- L'exposant climatique : **b = 0.37**

Remarque : les bassins versants sont délimités sur la carte d'état major (voir annexe)

X.6.1- Calcul hydraulique :

➤ Calcul de la pluie journalière maximale annuelle Pj :

$$P_j = \frac{P_{j\text{moy}}}{\sqrt{C_v^2 + 1}} e^{u \cdot \sqrt{\ln(C_v^2 + 1)}}$$

- Pour une période de retour de 10 ans :

La variable de Gauss U= 1.282 et Cv= 0.35

$$P_j(10\%) = \frac{66}{\sqrt{0.38^2 + 1}} e^{1.282 \cdot \sqrt{\ln(0.38^2 + 1)}} = \mathbf{98.72 \text{ mm}}$$

- Pour une période de retour de 50 ans :

La variable de Gauss U= 2.057 et Cv= 0.35

$$P_j(50\%) = \frac{66}{\sqrt{0.38^2 + 1}} e^{2.057 \cdot \sqrt{\ln(0.38^2 + 1)}} = \mathbf{131.32 \text{ mm}}$$

$$I_t = I \left(\frac{T_c}{24}\right)^b \text{ avec } I = \frac{P_j}{24}$$

$$A \square 5\text{km}^2 \quad \text{donc} \quad t_c = 0.127 \sqrt{\frac{A}{P}}$$

$$\text{Long. rectangle equi} = \frac{KG\sqrt{A}}{1.12} \left[1 + \sqrt{1 - \left(\frac{1.12}{KG}\right)^2}\right] \text{ avec : } KG = 0.28 \frac{P}{\sqrt{A}}$$

$$P_t (\%) = P_j (\%) \cdot \left(\frac{t_c}{24}\right)^b$$

➤ **Tableau récapitulatif des résultats pour une période de retour de 10 ans :**

N° BV	Surface (km ²)	Périmètre (Km)	Long. Linéaire (m)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	K _G	Long. Rectangle équi. (Km)	P(%)	T _c (h)	Pt(%) mm/h	It mm/h
1	0.8713	3.854	666.61	243	118	1.15	1.200	10.40	0.36	21.03	57.33
2	0.5869	4.694	827.52	239	128	1.71	2.062	5.38	0.42	22.10	52.70
3	0.4092	3.787	500.64	269	139	1.65	1.644	7.90	0.29	19.26	66.64
4	0.2762	2.170	262.40	269	137	1.15	0.677	19.50	0.15	15.15	100.23
5	0.1528	1.719	133.56	196	163	1.23	0.600	5.42	0.21	17.20	80.72
6	0.2108	1.927	333.68	196	163	1.17	0.620	5.25	0.25	18.36	72.22

➤ **Tableau récapitulatif des résultats pour une période de retour de 50 ans :**

N° BV	Surface (km ²)	Périmètre (Km)	Long. Linéaire (m)	H _{max} (m)	H _{min} (m)	K _G	Long. Rectangle équi. (Km)	P(%)	T _c (h)	Pt(%) mm/h	It mm/h
1	0.8713	3.854	666.61	243	118	1.15	1.200	10.40	0.37	27.96	76.21
2	0.5869	4.694	827.52	239	128	1.71	2.062	5.38	0.42	29.38	70.06
3	0.4092	3.787	500.64	269	139	1.65	1.644	7.90	0.29	25.60	88.58
4	0.2762	2.170	262.40	269	137	1.15	0.677	19.50	0.15	20.14	133.23
5	0.1528	1.719	133.56	196	163	1.23	0.600	5.42	0.21	22.87	107.30
6	0.2108	1.927	333.68	196	163	1.17	0.620	5.25	0.25	24.41	96.00

➤ **Débit d'apport des bassins versants :**

N° BV	Débit d'apport m ³ /s	
	Période de retour de 10 ans	Période de retour de 50 ans
1	2.77	3.69
2	1.72	2.28
3	1.51	2.01
4	1.54	2.04
5	0.68	0.91
6	0.84	1.12

Le débit rapporté par la chaussée, l'accotement et le talus est pris pour un cas défavorable. On considère la présence de ces trois éléments dans le bassin numéro deux (2) ou la longueur linéaire de la chaussée est de **827,52 m**. Et que le talus est pris pour une largeur défavorable de **10 m**.

➤ **Débit d'apport de la chaussée Q_c :**

$$Q_c = K.I.Cc.Ac$$

Cc: coefficient de ruissellement de la chaussée.

Ac : surface de la chaussée.

➤ **Débit d'apport de l'accotement Q_{ac} :**

$$Q_{ac} = K.I.Ca.Aa$$

Ca : coefficient de ruissellement de l'accotement.

Aa : surface de l'accotement.

➤ **Débit d'apport du talus Q_t :**

$$Q_t = K.I.Ct.At$$

Ct : coefficient de ruissellement du talus.

At : surface du talus.

Calcule des surfaces :

Surface de la chaussée

$$Ac = 827.52 \times 13 \times 10^{-6} = 0.011 \text{ km}^2$$

Surface de l'accotement :

$$Aac = 827.52 \times 0.75 \times 10^{-6} = 0.006 \text{ km}^2$$

Surface du talus :

$$At = 827,52 \times 10 \times 10^{-6} = 0.008 \text{ km}^2$$

Tableau récapitulatif des résultats :

	Chaussée	Accotement	Talus
K	0.2778	0.2778	0.2778
C	0.95	0.35	0.25
A (km ²)	0.011	0.006	0.008
Pente (%)	2.5	4	66
Tc (heure)	0.084	0.05	0.014
I (mm /h)	144.86	203.32	449.09
Q (m ³ /s)	0.42	0.12	0.25

Dimensionnement des fossés :

Le profil en travers adopté pour le fossé est représenté sur la figure ci-dessous :

Avec :

Sm : surface mouillée.

Pm : périmètre mouillé.

Rh : rayon hydraulique : $Rh = Sm / Pm$.

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

On fixe la base du fossé à ($b=50\text{cm}$) et la pente

l'équation suivante : $Qs = Qa$

$$k_{st} \cdot Sm \cdot Rh^{2/3} \cdot I^{1/2} = Qc + Qac + Qt$$

$$= 0.42 + 0.12 + ($$

$$\text{Avec : } Rh = Sm / Pm$$

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

$$Sm = h(b + nh)$$

I : pente longitudinale de l'ouvrage prise à 2%

Kst=70 ouvrage en béton.

Après un calcul itératif on obtient **$h_{min} = 40\text{cm}$** .

Dimensionnement des buses :

Le dimensionnement des buses s'effectue par la formule de Manning Strickler

$$Qs = k_{st} \cdot Sm \cdot Rh^{2/3} \cdot I^{1/2}, \text{ On vérifiant l'égalité } Qa = Qs.$$

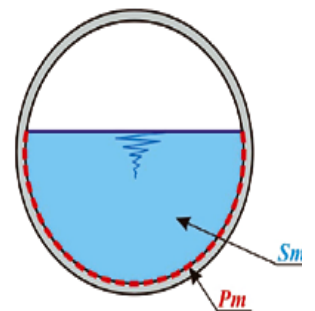
Qs : Débit maximum (m³/s).

$k_{st} = 80$ (buse en béton préfabriqué).

I = 1.5 % : Pente de canalisation.

Rh = R/2 : Rayon hydraulique ($Rh = Sm/Pm$).

Sm = 1/2 \square R² : Section transversale de l'écoulement (section mouillée).



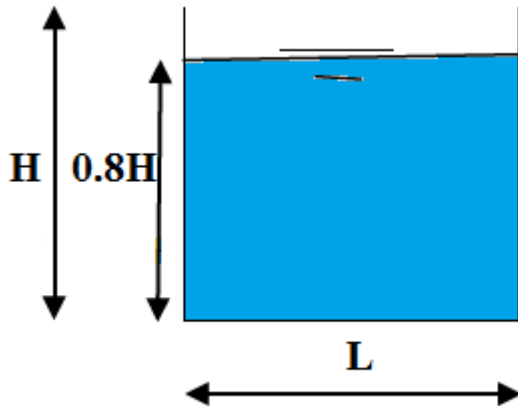
Les diamètres normalisés pour les buses sont : Ø 400, Ø 500, Ø 800, Ø 1000, Ø 1100, Ø1200, Ø 1500 ...

Tableau récapitulatif des résultats :

N° BV	Qa		Qs	Diamètre retenu
	10 ans	50 ans		
1	2.77	3.69	/	Dalot
2	1.72	2.28	1.96	1100
3	1.51	2.01	1.52	1000
4	1.54	2.04	1.96	1100
5	0.68	0.91	0.84	800
6	0.84	1.12	1.52	1000

Dimensionnement des dalots :

Les dalots sont calculés avec la formule de Manning Strickler avec la configuration géométrique suivante :



$$Q_s = k_{st} \cdot S_m \cdot R_h^{2/3} I^{1/2}$$

$$k_{st} = 70 \text{ (béton)}$$

$$\text{Périmètre mouillé : } P_m = 2 \times 0.8 \times h + L$$

$$\text{Section mouillée : } S_m = 0.8 \times h \times L$$

$$\text{Rayon mouillé : } R_h = \frac{S_m}{P_m}$$

$$\text{Pente de l'ouvrage } I = 1.5\%$$

On fixe $L = 2\text{m}$, on trouve $H = 1\text{m}$ après un calcul itératif qui vérifie :

$$(Q_s = 7.98 \text{ m}^3/\text{s}) \geq (Q_a = 3.69 \text{ m}^3/\text{s})$$

Récapitulatif des ouvrages hydrauliques à réalisés :

N°bassin	Point kilométré (pk)	Ouvrage à réalisé	dimension
1	PK19+272	Dalot	2m×1m
2	PK 20+312	Buse	Ø 1100
3	PK 21+032	Buse	Ø 1000
4	PK 21+392	Buse	Ø 1100
5	PK 24+042	Buse	Ø 800
6	PK 24+182	Buse	Ø 1000
OUED DIS	PK 23+602	Dalot	Même dimension que l'ouvrage existant
OUED SEBAOU	PK 21+472	Pont	Même dimension que l'ouvrage existant

XI.1- Sécurité :

XI.1.1- Introduction :

La route une fois réalisée doit être « habillée » grâce à des équipements qui permettent pour certains d'améliorer la sécurité, pour d'autres d'informer et de guider l'automobiliste.

Les paragraphes qui suivent décrivent brièvement les principaux types d'équipements.

➤ **Barrières de sécurité :**

Il convient de mener une étude d'ensemble intégrant la présence de barrières afin :

- D'assurer leurs servitudes de fonctionnement, les sujétions d'entretien et d'exploitation.
- de prendre en compte les usagers particuliers (motocyclistes, piétons...).
- de définir la configuration optimale des abords (pente des talus, dispositif d'assainissement...), le dimensionnement de la berme doit permettre la mise en place des dispositifs les plus adaptés.

✓ **Sur le T.P.C :**

Des barrières de sécurité équipent systématiquement le **T.P.C**. Le choix du type de barrière est :

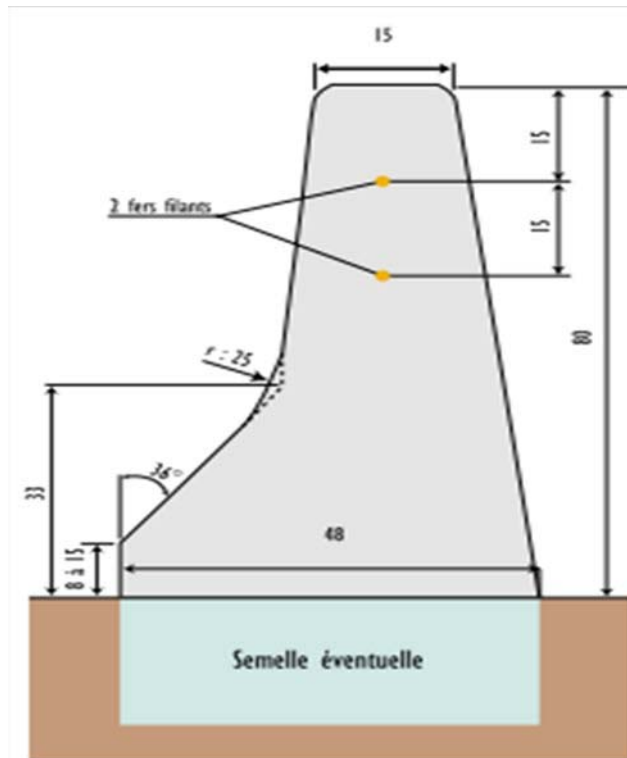
Fonction du volume et de la composition du trafic, du risque à couvrir (obstacle, dénivelé...), des contraintes de visibilité et d'exploitation, de la largeur du **T.P.C**. On utilise les **séparateurs en béton** de type **GBA** (glissière en béton adhérent). Ils sont constitués d'un muret continu en béton faiblement armé coulé en place et qui présente un profil spécifique. Ils sont capables de retenir les poids lourds de **12 t** et entrent donc dans la classe des barrières normales de sécurité. Pour les voitures légères, le profil, par sa forme particulière, limite le frottement de la carrosserie sur le dispositif.

Les séparateurs en béton sont des dispositifs rigides qui ne peuvent être implantés que sur un sol stabilisé pour éviter tout risque de rupture par tassement différentiel. Les efforts retransmis au sol lors des chocs de véhicules sont élevés et s'ajoutent au poids mort du dispositif.

✓ **Sur accotement :**

Le même type de glissière sera disposé à droite de chaque voie à la limite de la bande d'arrêt d'urgence pour délimiter la chaussée roulable et protéger les usagers de la route des risques éventuels de sortie.

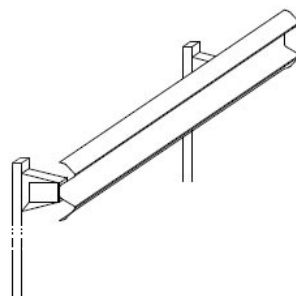
Les séparateurs en béton de type GBA (simple) sont représentés sur la figure ci-dessous :



Fig(I) : profil théorique du Séparateur de type GBA

✓ **Au niveau de l'échangeur :**

Nous prévoyons pour chaque bretelle des glissières de sécurité métalliques à droite de la chaussée.



II) glissière de sécurité

XI.2- Eclairage :

XI.2.1- Introduction :

L'éclairage public et la signalisation nocturne des routes jouent un rôle important en matière de sécurité des usagers de la route. Leur but est de permettre aux usagers de la voie de circuler la nuit avec une sécurité et confort aussi élevé que possible.

XI.2.2- Catégories d'éclairage

On distingue quatre catégories d'éclairages publics :

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

XI.2.3- Paramètres d'implantation des luminaires

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

XI.2.4- Eclairage appliqué à notre projet :

➤ Eclairage de la voie (le long de la RN 12) et la RN 73 :

Pour l'éclairage de la voie (le long de la RN12 et la RN73) des lampadaires sont implantés dans le terreplein central avec deux foyers portés par le même support éclairant chacun une demi-chaussée, espacée de 20 m et une hauteur de 12m pour chacun des lampadaires.

➤ Eclairage 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).

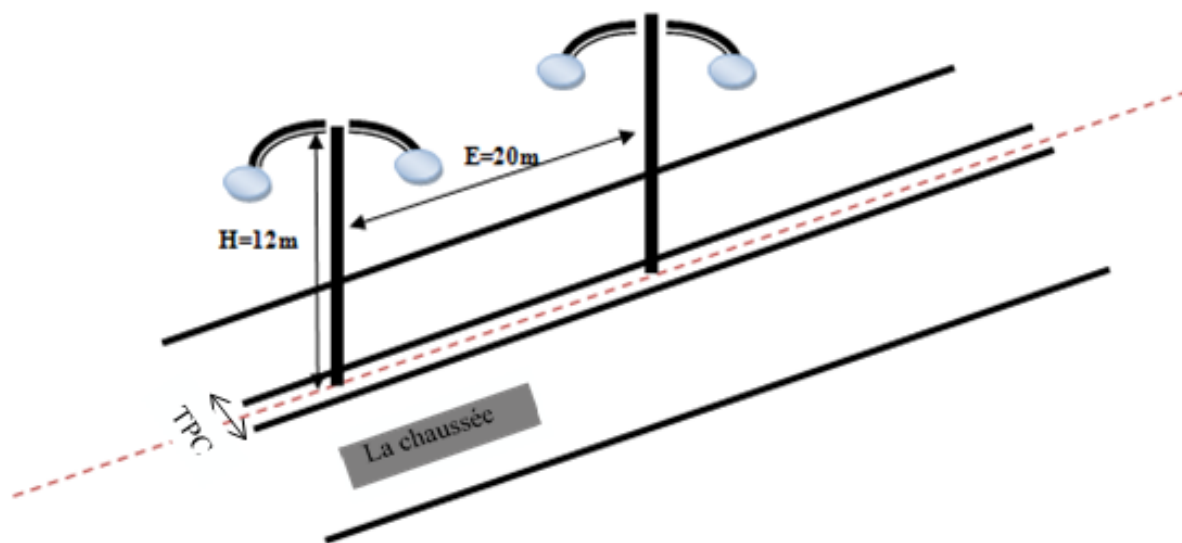


FIG I: disposition des lampadaires sur le TPC

XII.1-Introduction :

La signalisation est une partie indissociable du paysage routier qui permet de sécuriser la route en permettant au conducteur d'anticiper toutes manœuvres ou changement de direction et lui indique la route à suivre et ainsi que les dangers qui peuvent être rencontrés (chaussée glissante, courbe en pente prononcée, courbe trop serrée...etc). La signalisation doit être homogène, rapidement visible et compréhensible, suffisante et non surabondante.

XII.2- Critères à respecter pour les signalisations :

Il est indispensable avant d'entamer la conception de la signalisation de respecter certain critère, afin que celle-ci soit bien vue, lue, et comprise :

- Cohérence avec les règles de signalisations.
- Respecter les règles d'implantation et de pose.
- Cohérence entre les signalisations verticales et horizontales.
- Eviter les panneaux publicitaires irréguliers.
- Eviter la multiplication des signaux et des super signaux, car la surabondance détruit l'efficacité.

XII.3- Type de signalisation :

On distingue deux types de signalisation :

- Signalisation verticale.
- Signalisation horizontale.

XII.3.1- Signalisation verticale :

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

➤ Signalisation avancée :

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

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

➤ Signalisation de position :

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

➤ Signalisation de direction :

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

XII.3.2- 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 :

➤ **Marques longitudinales :**

✓ **Lignes continues :**

Elles ont un caractère impératif (non franchissables sauf du côté où elles sont doublées par une ligne discontinue). Ces lignes sont utilisées pour indiquer les sections de route où 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.
- Les lignes d'avertissement de lignes continues, les lignes délimitant les bandes d'arrêt d'urgence, pour lesquelles la longueur des traits est sensiblement triple de celle de leurs intervalles.

Les modulations des lignes discontinues sont récapitulées dans le tableau suivant :

Type de modulation	Largeur du trait (Cm)	Intervalle entre deux traits successifs (mètres)	Longueur du trait (m)	Rapport pleins-vides
T ₁	30	10,00	3	Environ 1/3
T' ₁	15	5,00	1.5	
T ₂	30	3,50	3	Environ 1
T' ₂	50	0,50	0.5	
T ₃	30	1,33	3	Environ 3
T' ₃	20	6,00	20	

Tableau : (1) Lignes discontinues.

➤ **Marques transversales :**

C'est une ligne continue qui oblige les usagés à marquer un arrêt.

XII.3.3- Autres signalisation :

➤ **Les flèches de rabattement :**

Ces flèches légèrement incurvées signalent aux usagers qu'ils doivent emprunter la voie située du côté qu'elles indiquent.

➤ **Les flèches de sélection :**

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

XII.4- Largeur des lignes :

La largeur des lignes est définie par rapport à une largeur unité « U » différente suivant le type de route :

U= 7.5 cm sur les autoroutes et voies rapides urbaines.

U= 6 cm sur les routes et voies urbaines.

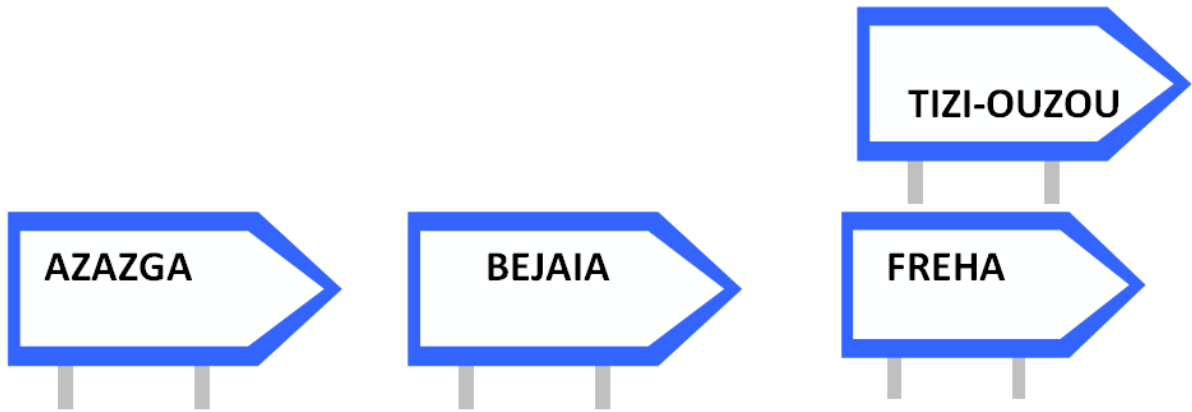
U= 5 cm pour les autres routes.

XII.5- Application au projet :

Signalisation verticale :

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

- ✓ Panneaux de signalisation d'avertissement de danger **type A**.
- ✓ Panneaux de signalisation d'interdiction de priorité (**type B**).
- ✓ Panneaux de signalisation d'interdiction ou de restriction (**type C**).
- ✓ Panneaux de signalisation d'obligation (**type D**).
- ✓ Panneaux de pré signalisation (**type E**).
- ✓ Panneaux de signalisation de direction **type (E/B)**.
- ✓ Panneaux donnant les indications utiles pour les conduites de véhicules (**type E**)
- ✓ Panneaux de signalisation d'identification des routes (**type E**).



Signalisation de direction (Type E4)



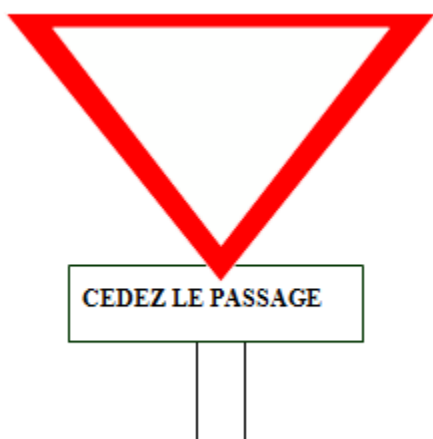
PANNEAUX SPECIAUX (A1) PRESIGNALISATION



SORTIE DE L'AUTOROUTE (E15)



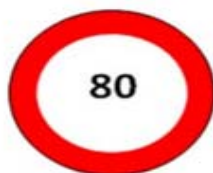
ENTREE DE L'AUTOROUTE (E14)



Signaux d'interdiction ou de restriction



C5-HAUTEUR LIMITE GABARIE



VITESSES LIMITEES C11-a



SENS INTERDIT ©



PASSAGE OBLIGATOIRE (D)



(A24)



SENS OBLIGATOIRE

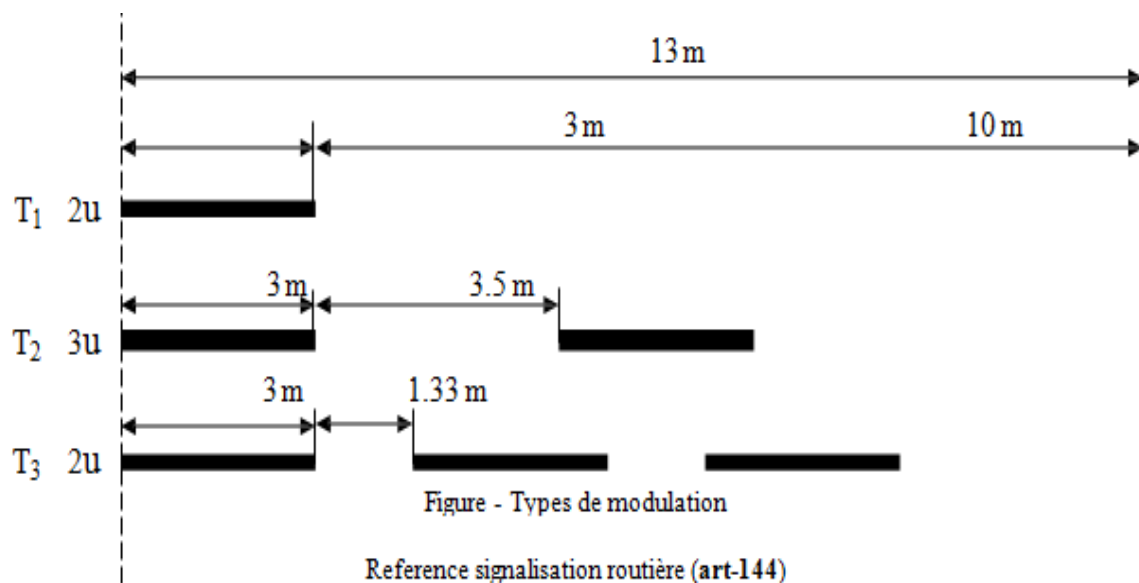
Signalisation horizontale :

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

Pour l'autoroute : $U = 7,5\text{cm}$.

Les lignes de délimitation des voies sont de type T1 de largeur deux unités $2U$ soit 15cm .

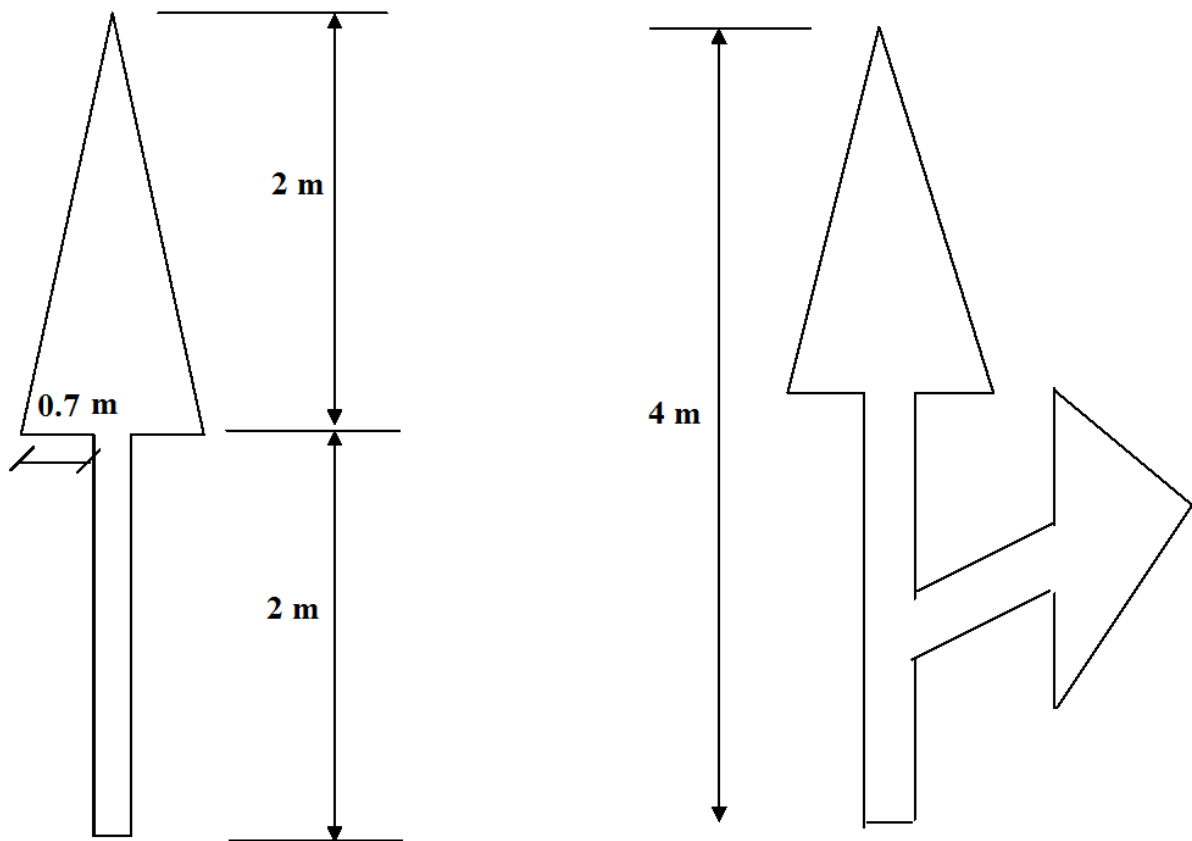
Les lignes discontinues.



T₁ 2U: ligne axial ou délimitation de voie.

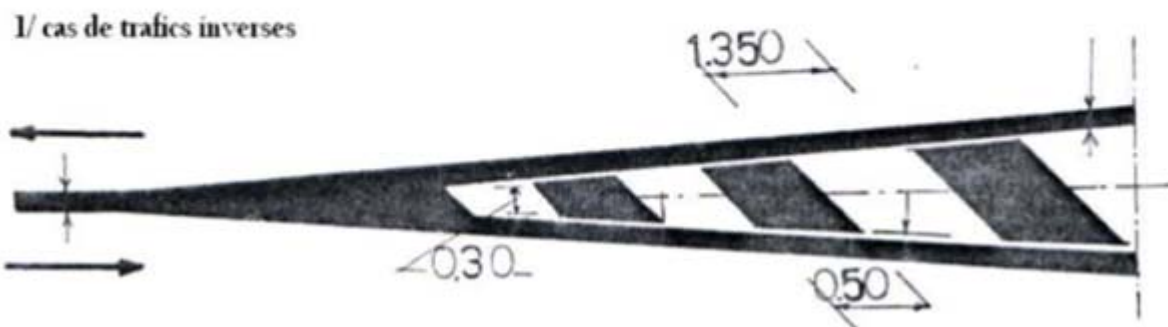
T₂ 3U: ligne de rive.

T₃ 2U: ligne de délimitation des voies de décélération, d'accélération ou d'entrecroisement.



FLECHE DE SELECTION

shémas de marquage par hachures





2/ cas de trafics divergents



3/ cas de trafics convergents

Conclusion :

Durant l'étude de ce projet nous avons essayé de respecter toutes les normes existantes et nous avons pris en considération toutes les contraintes pour assurer, le confort, la sécurité des usagers, la préservation de l'environnement en incluant le facteur économie.

Cette étude nous a permis de chercher des solutions à tous les problèmes techniques qui peuvent se présenter lors d'une étude d'un projet routier dans les agglomérations comme pour le cas de la wilaya de Tizi-Ouzou.

Ce projet a été une opportunité pour nous de concrétiser nos connaissances théoriques acquises pendant notre cycle de formation à l'université MOULOUD MAMMARI de Tizi-Ouzou .Il était aussi une grande occasion pour saisir le déroulement d'un projet d'ouvrage d'art en général, et un projet routier en particulier. Son élaboration a nécessité la maîtrise de l'outil informatique en l'occurrence les logiciels : PISTE.5 et L'AUTOCAD, ALIZEE III.

Ce projet nous a mené à profiter de l'expérience des personnes du domaine, d'apprendre une méthodologie rationnelle, et d'acquérir une patience de recherche pour un but donné.

Finalement et après avoir jugé ce travail on se permet de le prendre comme bagage préliminaire pour entamer une autre étape dans ce vaste domaine, et sera aussi une base de données à développer pour les prochaines promotions.

BIBLIOGRAPHIE

- [1]- **BELKACEMI**, (2012). *Etude en APD d'une pénétrante de la rn25*.
- [2]- **BERRIAHI**, (2010), *Etude du dédoublement de la RN16*.
- [3]- **GASMI**, (2010), *Etude en APD du dédoublement de la RN77*.
- [4]- **KALLI Fatima Zohra - GOUMETTRE Ahmed**, (2011), *Manuel de projet de routes*, Edition L'Office des Publications Universitaire n°5266, Alger.
- [5]- **KALLI Fatima Zohra – RAHAL**, (2012), *Cours de route, conception des tracés routiers -Normes -*, Edition L'Office des Publications Universitaire n°5282, Alger.
- [6]- **KALLI Fatima Zohra – RAHAL**, (2012), *Manuel d'essais routiers*, Edition L'Office des Publications Universitaire n° 5281, Alger.
- [7]- **MTP**, *normes techniques d'aménagement des routes (B40)*.
- [8]- **RPA99**/version 2003
- [9]- **SETRA**, *Aménagement des Routes Principale*, (1994), (Guide technique).
- [10]- **SETRA**, *Guide des terrassements routiers*,(), (Guide technique).
- [11]- **SETRA**, *Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison (I.C.T.A.A.L)*, (2000).
- [12]-**SETRA**, *Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (C .T.T.P)*.
- [13]-**SETRA**, *Recommandation pour l'assainissement routier*,
- [14]- SITE internet : www.SETRA.com
- [15]- Thèses de fin d'études précédentes à l'UMMTO :
- [16]- **YAHIAOUI**, (2012,) *Etude d'aménagement en axe autoroutier de la RN 25*, Publics (ENSTP).

AXE A

AXE EN PLAN DE L'AXE A

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
		0.000	641295.064	382063.465	
D1	GIS = 43.311g	581.693			
		581.693	641660.978	382515.653	
L1	A = 250.000 Rf= -533.847 L = 117.075				
		698.768	641737.859	382603.864	
	XC= 642113.612 YC= 382224.651 R = -533.847 L = 636.230				
		1334.998	642326.882	382714.047	
	Rd= -533.847 A = 250.000 L = 117.075	870.379			
		1452.072	642430.451	382659.591	
D2	GIS = 133.144g	319.299			
		1771.372	642707.446	382500.765	
L2	A = 234.000 Rf= 497.670 L = 110.025				
		1881.396	642804.792	382449.618	
	XC= 643003.205 YC= 382906.026 R = 497.670 L = 294.005				
		2175.401	643092.636	382416.457	
	Rd= 497.670 A = 234.000 L = 110.025	514.054			
		2285.426	643199.062	382444.129	
D3	GIS = 81.460g	219.635			
		2505.061	643409.449	382507.191	
L3	A = 182.000 Rf= 320.000 L = 103.512				
		2608.573	643506.745	382542.169	
	XC= 643366.704 YC= 382829.899 R = 320.000 L = 183.548				
		2792.121	643640.469	382664.211	
	Rd= 320.000 A = 182.000 L = 103.512	390.573			
		2895.634	643684.172	382757.913	
D4	GIS = 24.351g	422.182			

AXE A

			3317.816	643841.752	383149.584
L4	A = 350.000 Rf= -750.000 L = 163.333				
			3481.149	643908.139	383298.723
	XC= 644569.394 YC= 382944.828 R = -750.000 L = 650.769				
			4131.918	644411.798	383678.083
	Rd= -750.000 A = 350.000 L = 163.333	977.435			
			4295.251	644573.469	383700.719
D5	GIS = 93.455g	134.775			
			4430.026	644707.532	383714.552

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	115.300
D1	PENTE= 0.516 %	565.184		
			565.184	118.215
PAB1	S= 548.6794 Z= 118.1724 R = 3200.00	29.633		
			594.816	118.505
D2	PENTE= 1.442 %	634.799		
			1229.615	127.657
PAB2	S= 1316.1221 Z= 128.2810 R = -6000.00	53.070		
			1282.685	128.188
D3	PENTE= 0.557 %	977.245		
			2259.930	133.634
PAB3	S= 2293.3668 Z= 133.7271 R = -6000.00	40.141		
			2300.070	133.723
D4	PENTE= -0.112 %	186.445		
			2486.515	133.515
PAB4	S= 2479.8114 Z= 133.5188 R = -6000.00	26.970		
			2513.485	133.424
D5	PENTE= -0.561 %	864.068		
			3377.553	128.575
PAB6	S= 3402.8083 Z= 128.5041 R = 4500.00	204.894		
			3582.447	132.090
D8	PENTE= 3.992 %	471.709		
			4054.156	150.920
PAB20	S= 4293.6740 Z= 155.7009			

AXE A

	R = -6000.00	131.688		
			4185.844	154.732
D9	PENTE= 1.797 %	244.182	4430.026	159.120

LONGUEUR DE L'AXE 4430.026

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	115.538	115.300	641295.064	382063.465	143.311g	2.50	-2.50
2	20.000	116.253	115.403	641307.645	382079.012	143.311g	2.50	-2.50
3	40.000	116.623	115.506	641320.226	382094.560	143.311g	2.50	-2.50
4	60.000	116.721	115.609	641332.807	382110.107	143.311g	2.50	-2.50
5	80.000	116.531	115.713	641345.388	382125.654	143.311g	2.50	-2.50
6	100.000	116.632	115.816	641357.969	382141.202	143.311g	2.50	-2.50
7	120.000	116.583	115.919	641370.550	382156.749	143.311g	2.50	-2.50
8	140.000	117.147	116.022	641383.131	382172.296	143.311g	2.50	-2.50
9	160.000	117.180	116.125	641395.712	382187.843	143.311g	2.50	-2.50
10	180.000	117.025	116.228	641408.293	382203.391	143.311g	2.50	-2.50
11	200.000	116.750	116.332	641420.874	382218.938	143.311g	2.50	-2.50
12	220.000	116.886	116.435	641433.455	382234.485	143.311g	2.50	-2.50
13	240.000	115.795	116.538	641446.036	382250.033	143.311g	2.50	-2.50
14	260.000	117.210	116.641	641458.617	382265.580	143.311g	2.50	-2.50
15	280.000	117.553	116.744	641471.198	382281.127	143.311g	2.50	-2.50
16	300.000	117.225	116.847	641483.779	382296.675	143.311g	2.50	-2.50
17	320.000	117.646	116.950	641496.360	382312.222	143.311g	2.50	-2.50
18	340.000	117.359	117.054	641508.941	382327.769	143.311g	2.50	-2.50
19	360.000	117.649	117.157	641521.522	382343.316	143.311g	2.50	-2.50
20	380.000	117.510	117.260	641534.103	382358.864	143.311g	2.50	-2.50
21	400.000	117.792	117.363	641546.684	382374.411	143.311g	2.50	-2.50
22	420.000	117.683	117.466	641559.265	382389.958	143.311g	2.50	-2.50
23	440.000	117.594	117.569	641571.846	382405.506	143.311g	2.50	-2.50
24	460.000	118.190	117.672	641584.427	382421.053	143.311g	2.50	-2.50
25	480.000	118.007	117.776	641597.008	382436.600	143.311g	2.50	-2.50
26	500.000	117.754	117.879	641609.589	382452.148	143.311g	2.50	-2.50
27	520.000	117.982	117.982	641622.170	382467.695	143.311g	2.50	-2.50
28	540.000	118.319	118.085	641634.751	382483.242	143.311g	2.50	-2.50
29	560.000	118.735	118.188	641647.332	382498.789	143.311g	2.50	-2.50
30	580.000	118.329	118.326	641659.913	382514.337	143.311g	2.50	-2.50
31	581.693	118.276	118.343	641660.978	382515.653	143.311g	2.50	-2.50
32	600.000	118.231	118.580	641672.507	382529.874	143.482g	1.72	-2.50
33	620.000	118.293	118.868	641685.191	382545.337	144.059g	0.86	-2.50
34	640.000	118.658	119.156	641698.064	382560.643	145.043g	0.01	-2.50
35	660.000	118.723	119.445	641711.221	382575.706	146.434g	-0.84	-2.50
36	680.000	118.754	119.733	641724.750	382590.435	148.233g	-1.70	-2.50
37	698.768	118.817	120.004	641737.859	382603.864	150.292g	-2.50	-2.50
38	700.000	118.813	120.022	641738.735	382604.730	150.439g	-2.50	-2.50
39	720.000	118.869	120.310	641753.234	382618.505	152.824g	-2.50	-2.50
40	740.000	119.296	120.598	641768.239	382631.726	155.209g	-2.50	-2.50
41	760.000	120.197	120.887	641783.729	382644.376	157.594g	-2.50	-2.50
42	780.000	121.395	121.175	641799.681	382656.438	159.979g	-2.50	-2.50
43	800.000	122.352	121.463	641816.074	382667.893	162.364g	-2.50	-2.50
44	820.000	123.098	121.752	641832.884	382678.726	164.749g	-2.50	-2.50
45	840.000	123.690	122.040	641850.089	382688.923	167.134g	-2.50	-2.50
46	860.000	123.923	122.328	641867.663	382698.467	169.519g	-2.50	-2.50

AXE A

47	880.000	124.201	122.617	641885.582	382707.347	171.904g	-2.50	-2.50
48	900.000	124.474	122.905	641903.822	382715.549	174.289g	-2.50	-2.50
49	920.000	125.044	123.193	641922.356	382723.062	176.674g	-2.50	-2.50
50	940.000	125.508	123.482	641941.158	382729.876	179.059g	-2.50	-2.50
51	960.000	125.783	123.770	641960.202	382735.981	181.444g	-2.50	-2.50
52	980.000	124.972	124.059	641979.462	382741.368	183.829g	-2.50	-2.50
53	1000.000	125.726	124.347	641998.910	382746.030	186.214g	-2.50	-2.50
54	1020.000	126.174	124.635	642018.519	382749.960	188.599g	-2.50	-2.50
55	1040.000	126.664	124.924	642038.261	382753.153	190.984g	-2.50	-2.50
56	1060.000	127.161	125.212	642058.109	382755.605	193.369g	-2.50	-2.50
57	1080.000	127.519	125.500	642078.035	382757.311	195.754g	-2.50	-2.50
58	1100.000	126.920	125.789	642098.011	382758.270	198.139g	-2.50	-2.50
59	1120.000	127.783	126.077	642118.008	382758.480	200.524g	-2.50	-2.50
60	1140.000	128.352	126.365	642138.000	382757.940	202.909g	-2.50	-2.50
61	1160.000	128.590	126.654	642157.957	382756.653	205.294g	-2.50	-2.50
62	1180.000	128.821	126.942	642177.852	382754.619	207.679g	-2.50	-2.50
63	1200.000	129.188	127.230	642197.657	382751.841	210.064g	-2.50	-2.50
64	1220.000	129.397	127.519	642217.344	382748.323	212.449g	-2.50	-2.50
65	1240.000	129.651	127.798	642236.886	382744.070	214.834g	-2.50	-2.50
66	1260.000	129.608	128.019	642256.254	382739.088	217.219g	-2.50	-2.50
67	1280.000	129.877	128.172	642275.422	382733.385	219.605g	-2.50	-2.50
68	1300.000	129.892	128.284	642294.364	382726.967	221.990g	-2.50	-2.50
69	1320.000	130.081	128.396	642313.051	382719.844	224.375g	-2.50	-2.50
70	1334.998	130.638	128.479	642326.882	382714.047	226.163g	-2.50	-2.50
71	1340.000	131.015	128.507	642331.459	382712.027	226.747g	-2.29	-2.50
72	1360.000	132.512	128.619	642349.578	382703.563	228.826g	-1.43	-2.50
73	1380.000	134.736	128.730	642367.441	382694.569	230.498g	-0.58	-2.50
74	1400.000	136.634	128.842	642385.092	382685.165	231.763g	0.28	-2.50
75	1420.000	135.722	128.953	642402.584	382675.468	232.620g	1.13	-2.50
76	1440.000	133.843	129.065	642419.975	382665.592	233.069g	1.98	-2.50
77	1452.072	135.143	129.132	642430.451	382659.591	233.144g	2.50	-2.50
78	1460.000	134.800	129.176	642437.328	382655.647	233.144g	2.50	-2.50
79	1480.000	133.378	129.287	642454.678	382645.699	233.144g	2.50	-2.50
80	1500.000	132.286	129.399	642472.028	382635.751	233.144g	2.50	-2.50
81	1520.000	131.748	129.510	642489.378	382625.802	233.144g	2.50	-2.50
82	1540.000	131.040	129.622	642506.729	382615.854	233.144g	2.50	-2.50
83	1560.000	130.407	129.733	642524.079	382605.906	233.144g	2.50	-2.50
84	1580.000	130.001	129.845	642541.429	382595.957	233.144g	2.50	-2.50
85	1600.000	129.329	129.956	642558.779	382586.009	233.144g	2.50	-2.50
86	1620.000	128.942	130.068	642576.130	382576.060	233.144g	2.50	-2.50
87	1640.000	129.197	130.179	642593.480	382566.112	233.144g	2.50	-2.50
88	1660.000	127.777	130.291	642610.830	382556.164	233.144g	2.50	-2.50
89	1680.000	129.856	130.402	642628.180	382546.215	233.144g	2.50	-2.50
90	1700.000	129.716	130.514	642645.530	382536.267	233.144g	2.50	-2.50
91	1720.000	129.979	130.625	642662.881	382526.319	233.144g	2.50	-2.50
92	1740.000	130.310	130.736	642680.231	382516.370	233.144g	2.50	-2.50
93	1760.000	130.090	130.848	642697.581	382506.422	233.144g	2.50	-2.50
94	1771.372	130.863	130.911	642707.446	382500.765	233.144g	2.50	-2.50
95	1780.000	131.080	130.959	642714.932	382496.475	233.100g	2.50	-2.11
96	1800.000	131.584	131.071	642732.317	382486.587	232.667g	2.50	-1.20
97	1820.000	132.093	131.182	642749.804	382476.882	231.769g	2.50	-0.29
98	1840.000	132.331	131.294	642767.460	382467.488	230.406g	2.50	0.62
99	1860.000	133.222	131.405	642785.346	382458.540	228.577g	2.50	1.53
100	1880.000	133.726	131.517	642803.512	382450.176	226.284g	2.50	2.44
101	1881.396	133.752	131.524	642804.792	382449.618	226.107g	2.50	2.50
102	1900.000	134.101	131.628	642821.988	382442.521	223.727g	2.50	2.50
103	1920.000	132.991	131.740	642840.756	382435.615	221.168g	2.50	2.50
104	1940.000	134.461	131.851	642859.787	382429.468	218.610g	2.50	2.50
105	1960.000	134.551	131.962	642879.049	382424.091	216.052g	2.50	2.50
106	1980.000	133.469	132.074	642898.511	382419.492	213.493g	2.50	2.50
107	2000.000	133.839	132.185	642918.143	382415.679	210.935g	2.50	2.50
108	2020.000	133.967	132.297	642937.912	382412.657	208.376g	2.50	2.50

AXE A

109	2040.000	134.039	132.408	642957.787	382410.432	205.818g	2.50	2.50
110	2060.000	133.783	132.520	642977.735	382409.007	203.260g	2.50	2.50
111	2080.000	133.879	132.631	642997.724	382408.385	200.701g	2.50	2.50
112	2100.000	133.710	132.743	643017.721	382408.567	198.143g	2.50	2.50
113	2120.000	133.585	132.854	643037.696	382409.552	195.584g	2.50	2.50
114	2140.000	133.393	132.966	643057.614	382411.339	193.026g	2.50	2.50
115	2160.000	133.223	133.077	643077.445	382413.924	190.468g	2.50	2.50
116	2175.401	133.176	133.163	643092.636	382416.457	188.497g	2.50	2.50
117	2180.000	133.143	133.189	643097.156	382417.304	187.921g	2.50	2.29
118	2200.000	133.094	133.300	643116.725	382421.429	185.703g	2.50	1.38
119	2220.000	133.198	133.411	643136.156	382426.163	183.949g	2.50	0.47
120	2240.000	133.404	133.523	643155.469	382431.360	182.660g	2.50	-0.44
121	2260.000	133.683	133.634	643174.693	382436.876	181.836g	2.50	-1.34
122	2280.000	133.866	133.712	643193.865	382442.571	181.477g	2.50	-2.25
123	2285.426	133.947	133.722	643199.062	382444.129	181.460g	2.50	-2.50
124	2300.000	134.338	133.723	643213.023	382448.313	181.460g	2.50	-2.50
125	2320.000	133.894	133.701	643232.181	382454.056	181.460g	2.50	-2.50
126	2340.000	134.213	133.679	643251.339	382459.798	181.460g	2.50	-2.50
127	2360.000	134.213	133.656	643270.497	382465.541	181.460g	2.50	-2.50
128	2380.000	133.434	133.634	643289.654	382471.283	181.460g	2.50	-2.50
129	2400.000	131.696	133.612	643308.812	382477.025	181.460g	2.50	-2.50
130	2420.000	134.209	133.589	643327.970	382482.768	181.460g	2.50	-2.50
131	2440.000	134.203	133.567	643347.128	382488.510	181.460g	2.50	-2.50
132	2460.000	134.101	133.545	643366.286	382494.253	181.460g	2.50	-2.50
133	2480.000	132.587	133.522	643385.444	382499.995	181.460g	2.50	-2.50
134	2500.000	133.504	133.485	643404.602	382505.738	181.460g	2.50	-2.50
135	2505.061	134.264	133.466	643409.449	382507.191	181.460g	2.50	-2.50
136	2520.000	133.979	133.388	643423.755	382511.496	181.246g	2.50	-1.78
137	2540.000	133.676	133.276	643442.855	382517.428	180.287g	2.50	-0.81
138	2560.000	133.391	133.163	643461.825	382523.761	178.560g	2.50	0.15
139	2580.000	133.044	133.051	643480.574	382530.719	176.064g	2.50	1.12
140	2600.000	132.692	132.939	643498.988	382538.518	172.799g	2.50	2.09
141	2608.573	132.594	132.891	643506.745	382542.169	171.164g	2.50	2.50
142	2620.000	132.489	132.827	643516.928	382547.353	168.890g	2.50	2.50
143	2640.000	132.396	132.714	643534.282	382557.287	164.912g	2.50	2.50
144	2660.000	132.249	132.602	643550.982	382568.286	160.933g	2.50	2.50
145	2680.000	132.198	132.490	643566.963	382580.307	156.954g	2.50	2.50
146	2700.000	132.218	132.378	643582.161	382593.302	152.975g	2.50	2.50
147	2720.000	132.171	132.265	643596.518	382607.222	148.996g	2.50	2.50
148	2740.000	132.180	132.153	643609.978	382622.010	145.017g	2.50	2.50
149	2760.000	132.161	132.041	643622.487	382637.611	141.038g	2.50	2.50
150	2780.000	132.049	131.929	643633.998	382653.962	137.059g	2.50	2.50
151	2792.121	131.778	131.861	643640.469	382664.211	134.648g	2.50	2.50
152	2800.000	131.844	131.816	643644.467	382671.000	133.140g	2.50	2.12
153	2820.000	131.397	131.704	643653.944	382688.609	129.849g	2.50	1.15
154	2840.000	131.072	131.592	643662.607	382706.634	127.326g	2.50	0.19
155	2860.000	131.495	131.480	643670.661	382724.940	125.572g	2.50	-0.78
156	2880.000	129.689	131.367	643678.319	382743.416	124.586g	2.50	-1.74
157	2895.634	129.648	131.280	643684.172	382757.913	124.351g	2.50	-2.50
158	2900.000	129.611	131.255	643685.802	382761.963	124.351g	2.50	-2.50
159	2920.000	129.628	131.143	643693.267	382780.518	124.351g	2.50	-2.50
160	2940.000	129.874	131.031	643700.732	382799.073	124.351g	2.50	-2.50
161	2960.000	129.848	130.918	643708.197	382817.627	124.351g	2.50	-2.50
162	2980.000	129.910	130.806	643715.662	382836.182	124.351g	2.50	-2.50
163	3000.000	129.944	130.694	643723.127	382854.737	124.351g	2.50	-2.50
164	3020.000	130.235	130.582	643730.592	382873.291	124.351g	2.50	-2.50
165	3040.000	130.271	130.469	643738.057	382891.846	124.351g	2.50	-2.50
166	3060.000	129.826	130.357	643745.522	382910.400	124.351g	2.50	-2.50
167	3080.000	129.724	130.245	643752.987	382928.955	124.351g	2.50	-2.50
168	3100.000	129.171	130.133	643760.452	382947.510	124.351g	2.50	-2.50
169	3120.000	129.499	130.020	643767.917	382966.064	124.351g	2.50	-2.50
170	3140.000	129.708	129.908	643775.382	382984.619	124.351g	2.50	-2.50

AXE A

171	3160.000	129.715	129.796	643782.847	383003.173	124.351g	2.50	-2.50
172	3180.000	129.718	129.684	643790.312	383021.728	124.351g	2.50	-2.50
173	3200.000	130.038	129.571	643797.777	383040.283	124.351g	2.50	-2.50
174	3220.000	130.343	129.459	643805.242	383058.837	124.351g	2.50	-2.50
175	3240.000	130.550	129.347	643812.707	383077.392	124.351g	2.50	-2.50
176	3260.000	130.675	129.235	643820.172	383095.946	124.351g	2.50	-2.50
177	3280.000	130.778	129.122	643827.637	383114.501	124.351g	2.50	-2.50
178	3300.000	130.867	129.010	643835.102	383133.056	124.351g	2.50	-2.50
179	3317.816	129.703	128.910	643841.752	383149.584	124.351g	2.50	-2.50
180	3320.000	130.235	128.898	643842.567	383151.610	124.353g	2.43	-2.50
181	3340.000	130.897	128.786	643850.046	383170.159	124.479g	1.82	-2.50
182	3360.000	130.719	128.673	643857.592	383188.681	124.814g	1.21	-2.50
183	3380.000	130.325	128.562	643865.265	383207.151	125.356g	0.60	-2.50
184	3400.000	130.293	128.505	643873.125	383225.541	126.106g	-0.02	-2.50
185	3420.000	130.307	128.537	643881.232	383243.824	127.065g	-0.63	-2.50
186	3440.000	130.318	128.658	643889.642	383261.970	128.231g	-1.24	-2.50
187	3460.000	130.335	128.868	643898.412	383279.944	129.605g	-1.85	-2.50
188	3480.000	130.433	129.166	643907.597	383297.709	131.186g	-2.46	-2.50
189	3481.149	130.434	129.186	643908.139	383298.723	131.283g	-2.50	-2.50
190	3500.000	130.492	129.554	643917.242	383315.230	132.884g	-2.50	-2.50
191	3520.000	130.507	130.030	643927.350	383332.487	134.581g	-2.50	-2.50
192	3540.000	130.722	130.595	643937.915	383349.468	136.279g	-2.50	-2.50
193	3560.000	130.965	131.250	643948.928	383366.161	137.977g	-2.50	-2.50
194	3580.000	131.408	131.993	643960.383	383382.555	139.674g	-2.50	-2.50
195	3600.000	132.009	132.790	643972.271	383398.638	141.372g	-2.50	-2.50
196	3620.000	132.743	133.589	643984.583	383414.398	143.069g	-2.50	-2.50
197	3640.000	132.782	134.387	643997.312	383429.824	144.767g	-2.50	-2.50
198	3660.000	134.085	135.186	644010.447	383444.906	146.465g	-2.50	-2.50
199	3680.000	134.826	135.984	644023.979	383459.631	148.162g	-2.50	-2.50
200	3700.000	135.675	136.782	644037.900	383473.991	149.860g	-2.50	-2.50
201	3720.000	135.854	137.581	644052.198	383487.974	151.558g	-2.50	-2.50
202	3740.000	138.599	138.379	644066.864	383501.571	153.255g	-2.50	-2.50
203	3760.000	139.443	139.178	644081.888	383514.773	154.953g	-2.50	-2.50
204	3780.000	139.575	139.976	644097.258	383527.569	156.651g	-2.50	-2.50
205	3800.000	140.863	140.774	644112.963	383539.950	158.348g	-2.50	-2.50
206	3820.000	142.101	141.573	644128.994	383551.909	160.046g	-2.50	-2.50
207	3840.000	143.227	142.371	644145.337	383563.436	161.744g	-2.50	-2.50
208	3860.000	144.280	143.169	644161.982	383574.522	163.441g	-2.50	-2.50
209	3880.000	145.298	143.968	644178.917	383585.162	165.139g	-2.50	-2.50
210	3900.000	146.286	144.766	644196.129	383595.345	166.837g	-2.50	-2.50
211	3920.000	147.286	145.565	644213.607	383605.067	168.534g	-2.50	-2.50
212	3940.000	148.215	146.363	644231.338	383614.319	170.232g	-2.50	-2.50
213	3960.000	149.044	147.161	644249.309	383623.094	171.930g	-2.50	-2.50
214	3980.000	149.889	147.960	644267.508	383631.388	173.627g	-2.50	-2.50
215	4000.000	150.898	148.758	644285.921	383639.193	175.325g	-2.50	-2.50
216	4020.000	151.355	149.557	644304.536	383646.504	177.023g	-2.50	-2.50
217	4040.000	151.875	150.355	644323.340	383653.317	178.720g	-2.50	-2.50
218	4060.000	151.992	151.151	644342.318	383659.626	180.418g	-2.50	-2.50
219	4080.000	153.171	151.896	644361.458	383665.426	182.116g	-2.50	-2.50
220	4100.000	152.957	152.575	644380.745	383670.714	183.813g	-2.50	-2.50
221	4120.000	153.564	153.187	644400.167	383675.486	185.511g	-2.50	-2.50
222	4131.918	153.755	153.520	644411.798	383678.083	186.522g	-2.50	-2.50
223	4140.000	153.969	153.733	644419.709	383679.739	187.191g	-2.25	-2.50
224	4160.000	154.560	154.212	644439.352	383683.498	188.701g	-1.64	-2.50
225	4180.000	155.270	154.624	644459.074	383686.822	190.003g	-1.03	-2.50
226	4200.000	155.763	154.986	644478.854	383689.775	191.097g	-0.42	-2.50
227	4220.000	157.050	155.346	644498.679	383692.419	191.983g	0.20	-2.50
228	4240.000	157.554	155.705	644518.534	383694.820	192.661g	0.81	-2.50
229	4260.000	157.970	156.065	644538.410	383697.042	193.132g	1.42	-2.50
230	4280.000	158.457	156.424	644558.299	383699.149	193.394g	2.03	-2.50
231	4295.251	158.616	156.698	644573.469	383700.719	193.455g	2.50	-2.50
232	4300.000	158.679	156.783	644578.193	383701.206	193.455g	2.50	-2.50

AXE A

233	4320.000	158.676	157.143	644598.087	383703.259	193.455g	2.50	-2.50
234	4340.000	158.691	157.502	644617.981	383705.312	193.455g	2.50	-2.50
235	4360.000	158.702	157.862	644637.876	383707.365	193.455g	2.50	-2.50
236	4380.000	159.028	158.221	644657.770	383709.417	193.455g	2.50	-2.50
237	4400.000	158.630	158.581	644677.664	383711.470	193.455g	2.50	-2.50
238	4420.000	158.483	158.940	644697.559	383713.523	193.455g	2.50	-2.50
239	4430.026	158.660	159.120	644707.532	383714.552	193.455g	2.50	-2.50

VOLUMES TERRASSEMENT

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	REMBLAI VOLUME	DEBLAI VOLUME	DECAPAGE VOLUME	PURGE VOLUME
------------	-----------------------	-------------------	------------------	--------------------	-----------------

1	0.000	0.0	0.0	793.4	0.0	0.0
2	20.000	0.0	0.0	1730.4	0.0	0.0
3	40.000	0.0	0.0	1512.2	0.0	0.0
4	60.000	0.0	0.0	1716.4	0.0	0.0
5	80.000	0.0	0.0	1588.3	0.0	0.0
6	100.000	0.0	0.0	1524.3	0.0	0.0
7	120.000	0.0	0.0	1408.1	0.0	0.0
8	140.000	0.0	0.0	1477.3	0.0	0.0
9	160.000	0.0	0.0	1416.4	0.0	0.0
10	180.000	0.0	0.0	1192.7	0.0	0.0
11	200.000	0.0	0.0	1132.1	0.0	0.0
12	220.000	0.0	0.0	1146.3	0.0	0.0
13	240.000	351.3	0.0	606.4	0.0	0.0
14	260.000	0.0	0.0	1114.3	0.0	0.0
15	280.000	0.0	0.0	1219.9	0.0	0.0
16	300.000	0.0	0.0	1092.4	0.0	0.0
17	320.000	0.0	0.0	1092.0	0.0	0.0
18	340.000	0.0	0.0	942.3	0.0	0.0
19	360.000	0.0	0.0	969.8	0.0	0.0
20	380.000	0.0	0.0	899.3	0.0	0.0
21	400.000	0.0	0.0	970.2	0.0	0.0
22	420.000	0.0	0.0	949.3	0.0	0.0
23	440.000	0.0	0.0	883.3	0.0	0.0
24	460.000	0.0	0.0	964.5	0.0	0.0
25	480.000	0.0	0.0	859.1	0.0	0.0
26	500.000	0.0	0.0	860.0	0.0	0.0
27	520.000	0.0	0.0	867.8	0.0	0.0
28	540.000	0.0	0.0	840.2	0.0	0.0
29	560.000	0.0	0.0	877.0	0.0	0.0
30	580.000	0.0	0.0	372.6	0.0	0.0
31	581.693	0.0	0.0	339.0	0.0	0.0
32	600.000	0.0	0.0	509.0	0.0	0.0
33	620.000	0.0	0.0	356.3	0.0	0.0
34	640.000	0.0	0.0	191.9	0.0	0.0
35	660.000	11.9	0.0	74.2	0.0	0.0
36	680.000	95.7	0.0	1.6	0.0	0.0
37	698.768	127.8	0.0	0.0	0.0	0.0
38	700.000	143.1	0.0	0.0	0.0	0.0
39	720.000	318.3	0.0	0.0	0.0	0.0
40	740.000	310.9	0.0	0.0	0.0	0.0
41	760.000	91.3	0.0	77.2	0.0	0.0
42	780.000	27.9	0.0	692.2	0.0	0.0
43	800.000	0.0	0.0	1147.8	0.0	0.0
44	820.000	0.0	0.0	1481.7	0.0	0.0
45	840.000	0.0	0.0	1708.2	0.0	0.0
46	860.000	0.0	0.0	1670.2	0.0	0.0
47	880.000	0.0	0.0	1652.6	0.0	0.0

AXE A

48	900.000	0.0	1611.3	0.0	0.0
49	920.000	0.0	1751.6	0.0	0.0
50	940.000	0.0	1815.9	0.0	0.0
51	960.000	0.0	1808.3	0.0	0.0
52	980.000	0.0	1858.9	0.0	0.0
53	1000.000	0.0	1917.9	0.0	0.0
54	1020.000	0.0	1958.2	0.0	0.0
55	1040.000	0.0	1968.1	0.0	0.0
56	1060.000	0.0	2107.7	0.0	0.0
57	1080.000	0.0	2034.2	0.0	0.0
58	1100.000	0.0	1869.0	0.0	0.0
59	1120.000	0.0	1993.5	0.0	0.0
60	1140.000	0.0	2156.5	0.0	0.0
61	1160.000	0.0	2359.9	0.0	0.0
62	1180.000	0.0	2230.2	0.0	0.0
63	1200.000	0.0	2272.7	0.0	0.0
64	1220.000	0.0	2224.9	0.0	0.0
65	1240.000	0.0	2057.4	0.0	0.0
66	1260.000	0.0	1888.0	0.0	0.0
67	1280.000	0.0	1893.8	0.0	0.0
68	1300.000	0.0	1949.1	0.0	0.0
69	1320.000	0.0	1919.4	0.0	0.0
70	1334.998	0.0	1483.2	0.0	0.0
71	1340.000	0.0	2081.1	0.0	0.0
72	1360.000	0.0	4409.0	0.0	0.0
73	1380.000	0.0	5613.3	0.0	0.0
74	1400.000	0.0	6656.2	0.0	0.0
75	1420.000	0.0	6966.9	0.0	0.0
76	1440.000	0.0	5313.4	0.0	0.0
77	1452.072	0.0	3537.8	0.0	0.0
78	1460.000	0.0	4971.6	0.0	0.0
79	1480.000	0.0	6989.0	0.0	0.0
80	1500.000	0.0	7034.3	0.0	0.0
81	1520.000	0.0	6369.5	0.0	0.0
82	1540.000	0.0	5685.1	0.0	0.0
83	1560.000	0.0	4567.4	0.0	0.0
84	1580.000	0.3	3608.0	0.0	0.0
85	1600.000	47.8	2708.4	0.0	0.0
86	1620.000	92.3	1987.0	0.0	0.0
87	1640.000	309.9	1315.8	0.0	0.0
88	1660.000	1029.8	838.0	0.0	0.0
89	1680.000	293.3	584.5	0.0	0.0
90	1700.000	241.6	446.9	0.0	0.0
91	1720.000	329.8	426.0	0.0	0.0
92	1740.000	296.4	284.3	0.0	0.0
93	1760.000	225.8	133.7	0.0	0.0
94	1771.372	97.1	194.6	0.0	0.0
95	1780.000	108.9	319.8	0.0	0.0
96	1800.000	0.0	652.0	0.0	0.0
97	1820.000	0.0	1314.9	0.0	0.0
98	1840.000	0.0	1460.7	0.0	0.0
99	1860.000	0.0	1414.2	0.0	0.0
100	1880.000	0.0	908.6	0.0	0.0
101	1881.396	0.0	865.5	0.0	0.0
102	1900.000	0.0	1972.0	0.0	0.0
103	1920.000	0.0	1724.7	0.0	0.0
104	1940.000	0.0	2152.2	0.0	0.0
105	1960.000	0.0	2140.6	0.0	0.0
106	1980.000	0.0	2095.1	0.0	0.0
107	2000.000	0.0	1926.3	0.0	0.0
108	2020.000	0.0	1743.9	0.0	0.0
109	2040.000	0.0	1540.3	0.0	0.0

AXE A

110	2060.000	0.0	1283.1	0.0	0.0
111	2080.000	0.0	1204.7	0.0	0.0
112	2100.000	0.0	904.8	0.0	0.0
113	2120.000	10.6	612.4	0.0	0.0
114	2140.000	72.5	499.8	0.0	0.0
115	2160.000	136.0	336.6	0.0	0.0
116	2175.401	137.1	143.5	0.0	0.0
117	2180.000	159.9	187.4	0.0	0.0
118	2200.000	819.5	255.3	0.0	0.0
119	2220.000	702.0	314.9	0.0	0.0
120	2240.000	410.2	389.2	0.0	0.0
121	2260.000	624.1	441.8	0.0	0.0
122	2280.000	370.7	206.9	0.0	0.0
123	2285.426	356.1	122.8	0.0	0.0
124	2300.000	270.4	191.6	0.0	0.0
125	2320.000	935.4	153.0	0.0	0.0
126	2340.000	1323.2	177.4	0.0	0.0
127	2360.000	1271.7	185.9	0.0	0.0
128	2380.000	372.4	148.0	0.0	0.0
129	2400.000	1853.4	142.7	0.0	0.0
130	2420.000	186.1	190.5	0.0	0.0
131	2440.000	467.3	207.6	0.0	0.0
132	2460.000	779.5	197.5	0.0	0.0
133	2480.000	820.2	161.0	0.0	0.0
134	2500.000	339.8	89.9	0.0	0.0
135	2505.061	391.7	335.3	0.0	0.0
136	2520.000	566.0	573.2	0.0	0.0
137	2540.000	630.8	582.0	0.0	0.0
138	2560.000	323.4	520.0	0.0	0.0
139	2580.000	251.4	417.1	0.0	0.0
140	2600.000	60.4	225.7	0.0	0.0
141	2608.573	42.0	121.5	0.0	0.0
142	2620.000	89.0	162.2	0.0	0.0
143	2640.000	24.5	175.6	0.0	0.0
144	2660.000	47.4	177.4	0.0	0.0
145	2680.000	119.1	212.7	0.0	0.0
146	2700.000	32.7	271.1	0.0	0.0
147	2720.000	132.1	200.6	0.0	0.0
148	2740.000	19.1	340.8	0.0	0.0
149	2760.000	225.6	283.1	0.0	0.0
150	2780.000	213.7	198.7	0.0	0.0
151	2792.121	240.8	111.6	0.0	0.0
152	2800.000	374.4	162.5	0.0	0.0
153	2820.000	601.6	216.5	0.0	0.0
154	2840.000	351.5	225.7	0.0	0.0
155	2860.000	64.7	347.0	0.0	0.0
156	2880.000	827.9	149.3	0.0	0.0
157	2895.634	423.3	69.0	0.0	0.0
158	2900.000	523.3	80.9	0.0	0.0
159	2920.000	360.4	102.2	0.0	0.0
160	2940.000	494.8	234.8	0.0	0.0
161	2960.000	349.6	219.5	0.0	0.0
162	2980.000	501.6	221.3	0.0	0.0
163	3000.000	516.9	234.1	0.0	0.0
164	3020.000	471.0	241.3	0.0	0.0
165	3040.000	345.8	252.4	0.0	0.0
166	3060.000	412.2	225.9	0.0	0.0
167	3080.000	530.9	263.8	0.0	0.0
168	3100.000	522.8	192.5	0.0	0.0
169	3120.000	394.7	96.5	0.0	0.0
170	3140.000	121.0	279.5	0.0	0.0
171	3160.000	0.0	462.8	0.0	0.0

AXE A

172	3180.000	0.0	495.9	0.0	0.0
173	3200.000	0.0	781.8	0.0	0.0
174	3220.000	0.0	1003.2	0.0	0.0
175	3240.000	0.0	1048.5	0.0	0.0
176	3260.000	0.0	1233.7	0.0	0.0
177	3280.000	0.0	1305.2	0.0	0.0
178	3300.000	0.0	1597.9	0.0	0.0
179	3317.816	0.0	887.9	0.0	0.0
180	3320.000	0.0	824.3	0.0	0.0
181	3340.000	0.0	2063.2	0.0	0.0
182	3360.000	0.0	1997.1	0.0	0.0
183	3380.000	0.0	1803.7	0.0	0.0
184	3400.000	0.0	1692.3	0.0	0.0
185	3420.000	0.0	1849.5	0.0	0.0
186	3440.000	0.0	1601.8	0.0	0.0
187	3460.000	0.0	1493.3	0.0	0.0
188	3480.000	0.0	685.3	0.0	0.0
189	3481.149	0.0	654.1	0.0	0.0
190	3500.000	0.0	1148.4	0.0	0.0
191	3520.000	1.5	807.9	0.0	0.0
192	3540.000	4.8	510.1	0.0	0.0
193	3560.000	41.4	332.4	0.0	0.0
194	3580.000	38.8	106.7	0.0	0.0
195	3600.000	43.9	136.7	0.0	0.0
196	3620.000	794.5	0.0	0.0	0.0
197	3640.000	1377.3	0.0	0.0	0.0
198	3660.000	243.4	110.3	0.0	0.0
199	3680.000	232.6	17.3	0.0	0.0
200	3700.000	300.9	0.0	0.0	0.0
201	3720.000	574.1	0.0	0.0	0.0
202	3740.000	49.2	1068.8	0.0	0.0
203	3760.000	0.0	2922.1	0.0	0.0
204	3780.000	0.0	4289.0	0.0	0.0
205	3800.000	0.0	3820.6	0.0	0.0
206	3820.000	0.0	4968.7	0.0	0.0
207	3840.000	0.0	3758.3	0.0	0.0
208	3860.000	0.0	3928.9	0.0	0.0
209	3880.000	0.0	4052.2	0.0	0.0
210	3900.000	0.0	3727.2	0.0	0.0
211	3920.000	0.0	3494.2	0.0	0.0
212	3940.000	0.0	2896.6	0.0	0.0
213	3960.000	0.0	2608.8	0.0	0.0
214	3980.000	0.0	2428.2	0.0	0.0
215	4000.000	0.0	2157.5	0.0	0.0
216	4020.000	0.0	1903.8	0.0	0.0
217	4040.000	0.0	1795.5	0.0	0.0
218	4060.000	0.0	1412.0	0.0	0.0
219	4080.000	0.0	1356.8	0.0	0.0
220	4100.000	0.0	1102.6	0.0	0.0
221	4120.000	0.0	804.0	0.0	0.0
222	4131.918	0.0	478.8	0.0	0.0
223	4140.000	0.0	672.1	0.0	0.0
224	4160.000	0.0	957.3	0.0	0.0
225	4180.000	0.0	1117.9	0.0	0.0
226	4200.000	0.0	1274.7	0.0	0.0
227	4220.000	0.0	1902.7	0.0	0.0
228	4240.000	0.0	2011.5	0.0	0.0
229	4260.000	0.0	2099.4	0.0	0.0
230	4280.000	0.0	1881.1	0.0	0.0
231	4295.251	0.0	1044.4	0.0	0.0
232	4300.000	0.0	1237.0	0.0	0.0
233	4320.000	0.0	1925.6	0.0	0.0

AXE A

234	4340.000	0.0	1572.8	0.0	0.0
235	4360.000	0.0	1366.7	0.0	0.0
236	4380.000	0.0	1282.4	0.0	0.0
237	4400.000	0.0	692.8	0.0	0.0
238	4420.000	0.0	357.0	0.0	0.0
239	4430.026	0.0	105.6	0.0	0.0
		32270	313601	0	0

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
1	0.000		104.7	92.9	16.8	0.0
2	20.000		209.4	185.8	33.6	0.0
3	40.000		209.4	185.8	33.6	0.0
4	60.000		209.4	185.8	33.6	0.0
5	80.000		209.4	185.8	33.6	0.0
6	100.000		209.4	185.8	33.6	0.0
7	120.000		209.4	185.8	33.6	0.0
8	140.000		209.4	185.8	33.6	0.0
9	160.000		209.4	185.8	33.6	0.0
10	180.000		209.4	185.8	33.6	0.0
11	200.000		209.4	185.8	33.6	0.0
12	220.000		209.4	185.8	33.6	0.0
13	240.000		210.7	186.4	33.6	0.0
14	260.000		209.4	185.8	33.6	0.0
15	280.000		209.4	185.8	33.6	0.0
16	300.000		209.4	185.8	33.6	0.0
17	320.000		209.4	185.8	33.6	0.0
18	340.000		209.4	185.8	33.6	0.0
19	360.000		209.4	185.8	33.6	0.0
20	380.000		209.4	185.8	33.6	0.0
21	400.000		209.4	185.8	33.6	0.0
22	420.000		209.4	185.8	33.6	0.0
23	440.000		209.4	185.8	33.6	0.0
24	460.000		209.4	185.8	33.6	0.0
25	480.000		209.4	185.8	33.6	0.0
26	500.000		209.4	185.8	33.6	0.0
27	520.000		209.4	185.8	33.6	0.0
28	540.000		209.4	185.8	33.6	0.0
29	560.000		209.4	185.8	33.6	0.0
30	580.000		113.6	100.7	18.2	0.0
31	581.693		104.7	92.9	16.8	0.0
32	600.000		200.1	176.9	32.2	0.0
33	620.000		203.3	183.1	33.6	0.0
34	640.000		202.5	182.2	33.6	0.0
35	660.000		208.4	182.4	33.6	0.0
36	680.000		203.8	175.7	32.6	0.0
37	698.768		105.0	90.1	16.8	0.0
38	700.000		111.5	95.7	17.8	0.0
39	720.000		210.0	180.2	33.6	0.0
40	740.000		210.0	180.2	33.6	0.0
41	760.000		204.4	179.4	33.6	0.0
42	780.000		208.7	179.6	33.6	0.0
43	800.000		207.6	179.4	33.6	0.0
44	820.000		207.6	179.4	33.6	0.0
45	840.000		207.6	179.4	33.6	0.0
46	860.000		207.6	179.4	33.6	0.0

AXE A

47	880.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
48	900.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
49	920.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
50	940.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
51	960.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
52	980.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
53	1000.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
54	1020.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
55	1040.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
56	1060.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
57	1080.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
58	1100.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
59	1120.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
60	1140.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
61	1160.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
62	1180.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
63	1200.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
64	1220.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
65	1240.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
66	1260.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
67	1280.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
68	1300.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
69	1320.000	181.6	157.0	29.4	0.0	21.0
70	1334.998	103.8	89.7	16.8	0.0	12.0
71	1340.000	129.8	112.3	21.0	0.0	15.0
72	1360.000	207.8	180.7	33.6	0.0	24.0
73	1380.000	208.1	181.8	33.6	0.0	24.0
74	1400.000	208.3	182.9	33.6	0.0	23.8
75	1420.000	208.6	184.0	33.6	0.0	23.3
76	1440.000	167.7	148.4	26.9	0.0	18.4
77	1452.072	104.7	92.9	16.8	0.0	11.4
78	1460.000	146.2	129.7	23.5	0.0	16.0
79	1480.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
80	1500.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
81	1520.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
82	1540.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
83	1560.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
84	1580.000	206.1	186.1	33.6	0.0	22.9
85	1600.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
86	1620.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
87	1640.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
88	1660.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
89	1680.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
90	1700.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
91	1720.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
92	1740.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
93	1760.000	165.3	146.2	26.4	0.0	17.9
94	1771.372	105.4	93.2	16.8	0.0	11.4
95	1780.000	150.6	133.1	24.0	0.0	16.4
96	1800.000	209.9	184.7	33.6	0.0	23.3
97	1820.000	207.2	183.6	33.6	0.0	23.8
98	1840.000	204.1	181.8	33.6	0.0	24.0
99	1860.000	207.8	180.6	33.6	0.0	24.0
100	1880.000	111.0	96.0	18.0	0.0	12.8
101	1881.396	103.8	89.7	16.8	0.0	12.0
102	1900.000	200.3	173.1	32.4	0.0	23.2
103	1920.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
104	1940.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
105	1960.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
106	1980.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
107	2000.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
108	2020.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0

AXE A

109	2040.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
110	2060.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
111	2080.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
112	2100.000	201.4	177.9	33.6	0.0	24.0
113	2120.000	209.0	180.2	33.6	0.0	24.0
114	2140.000	210.0	180.2	33.6	0.0	24.0
115	2160.000	184.8	159.3	29.7	0.0	21.2
116	2175.401	104.4	90.0	16.8	0.0	12.0
117	2180.000	128.5	110.9	20.7	0.0	14.8
118	2200.000	207.4	181.7	33.6	0.0	24.0
119	2220.000	209.4	182.6	33.6	0.0	24.0
120	2240.000	209.6	183.8	33.6	0.0	23.7
121	2260.000	210.0	184.9	33.6	0.0	23.2
122	2280.000	134.7	118.7	21.4	0.0	14.6
123	2285.426	106.0	93.6	16.8	0.0	11.4
124	2300.000			29.0	0.0	0.0
125	2320.000			33.6	0.1	0.0
126	2340.000			33.6	0.1	0.0
127	2360.000			33.6	0.1	0.0
128	2380.000			33.6	0.0	0.0
129	2400.000			33.6	0.1	0.0
130	2420.000			33.6	0.0	0.0
131	2440.000			33.6	0.1	0.0
132	2460.000			33.6	0.0	0.0
133	2480.000			33.6	0.0	0.0
134	2500.000			21.1	0.0	0.0
135	2505.061	105.4	93.2	16.8	0.0	11.4
136	2520.000	183.7	162.0	29.3	0.0	20.1
137	2540.000	209.7	184.2	33.6	0.0	23.4
138	2560.000	209.4	183.0	33.6	0.0	24.0
139	2580.000	209.2	181.7	33.6	0.0	24.0
140	2600.000	149.2	128.9	24.0	0.0	17.1
141	2608.573	102.9	90.0	16.8	0.0	12.0
142	2620.000	163.9	141.5	26.4	0.0	18.9
143	2640.000	209.9	180.1	33.6	0.0	24.0
144	2660.000	209.6	180.1	33.6	0.0	24.0
145	2680.000	207.9	180.1	33.6	0.0	24.0
146	2700.000	208.5	180.1	33.6	0.0	24.0
147	2720.000	208.3	180.1	33.6	0.0	24.0
148	2740.000	210.0	180.1	33.6	0.0	24.0
149	2760.000	210.0	180.1	33.6	0.0	24.0
150	2780.000	168.6	144.6	27.0	0.0	19.3
151	2792.121	105.0	90.1	16.8	0.0	12.0
152	2800.000	146.5	125.9	23.4	0.0	16.7
153	2820.000	205.6	181.5	33.6	0.0	24.0
154	2840.000	205.3	182.5	33.6	0.0	24.0
155	2860.000	204.1	182.8	33.6	0.0	23.5
156	2880.000	186.4	165.7	29.9	0.0	20.6
157	2895.634	106.0	93.6	16.8	0.0	11.4
158	2900.000	129.2	114.0	20.5	0.0	13.9
159	2920.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
160	2940.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
161	2960.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
162	2980.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
163	3000.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
164	3020.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
165	3040.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
166	3060.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
167	3080.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
168	3100.000	210.7	186.4	33.6	0.0	22.9
169	3120.000	212.0	187.1	33.6	0.0	22.9
170	3140.000	210.9	187.1	33.6	0.0	22.9

AXE A

171	3160.000	204.3	186.9	33.6	0.0	22.9
172	3180.000	204.5	186.0	33.6	0.0	22.9
173	3200.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
174	3220.000	205.5	185.9	33.6	0.0	22.9
175	3240.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
176	3260.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
177	3280.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
178	3300.000	198.0	175.6	31.8	0.0	21.6
179	3317.816	104.7	92.9	16.8	0.0	11.4
180	3320.000	116.1	103.0	18.6	0.0	12.7
181	3340.000	209.0	184.9	33.6	0.0	23.1
182	3360.000	208.6	184.1	33.6	0.0	23.3
183	3380.000	208.4	183.3	33.6	0.0	23.6
184	3400.000	208.2	182.5	33.6	0.0	24.0
185	3420.000	208.1	181.8	33.6	0.0	24.0
186	3440.000	203.1	180.2	33.6	0.0	24.0
187	3460.000	207.7	180.2	33.6	0.0	24.0
188	3480.000	108.4	95.0	17.8	0.0	12.7
189	3481.149	103.8	89.7	16.8	0.0	12.0
190	3500.000	201.6	174.3	32.6	0.0	23.3
191	3520.000	208.7	179.6	33.6	0.0	24.0
192	3540.000	208.7	179.6	33.6	0.0	24.0
193	3560.000	208.7	179.6	33.6	0.0	24.0
194	3580.000	207.4	180.3	33.6	0.0	24.0
195	3600.000	208.7	179.6	33.6	0.0	24.0
196	3620.000	210.0	180.3	33.6	0.0	24.0
197	3640.000	210.0	180.3	33.6	0.0	24.0
198	3660.000	208.7	179.6	33.6	0.0	24.0
199	3680.000	208.6	180.3	33.6	0.0	24.0
200	3700.000	210.0	180.3	33.6	0.0	24.0
201	3720.000	210.0	180.3	33.6	0.0	24.0
202	3740.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
203	3760.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
204	3780.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
205	3800.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
206	3820.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
207	3840.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
208	3860.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
209	3880.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
210	3900.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
211	3920.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
212	3940.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
213	3960.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
214	3980.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
215	4000.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
216	4020.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
217	4040.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
218	4060.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
219	4080.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
220	4100.000	207.6	179.4	33.6	0.0	24.0
221	4120.000	165.6	143.2	26.8	0.0	19.2
222	4131.918	103.8	89.7	16.8	0.0	12.0
223	4140.000	145.8	126.2	23.6	0.0	16.8
224	4160.000	207.8	180.5	33.6	0.0	24.0
225	4180.000	208.0	181.3	33.6	0.0	24.0
226	4200.000	208.1	182.0	33.6	0.0	24.0
227	4220.000	208.3	182.8	33.6	0.0	23.8
228	4240.000	208.4	183.6	33.6	0.0	23.5
229	4260.000	208.7	184.4	33.6	0.0	23.2
230	4280.000	184.3	163.2	29.6	0.0	20.3
231	4295.251	104.7	92.9	16.8	0.0	11.4
232	4300.000	129.6	114.9	20.8	0.0	14.2

AXE A

233	4320.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
234	4340.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
235	4360.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
236	4380.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
237	4400.000	209.4	185.8	33.6	0.0	22.9
238	4420.000	157.2	139.4	25.2	0.0	17.2
239	4430.026	52.5	46.6	8.4	0.0	5.7
		44012	38527	7442	1	4965

BRETELLE 1

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
		0.000	645283.434	383970.598	
L1	A = 40.497 Rf= -40.000 L = 41.000				
		41.000	645322.083	383982.779	
	XC= 645320.614 YC= 383942.806 R = -40.000 L = 112.031				
		153.031	645332.591	383904.642	
	Rd= -40.000 A = 40.497 L = 41.000	194.031			
		194.031	645292.096	383906.180	

LONGUEUR DE L'AXE 194.031

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	164.870
D1	PENTE= 3.757 %	35.106		
			35.106	166.189
PAB1	S= 72.6777 Z= 166.8948 R = -1000.00	69.787		
			104.894	166.376
D2	PENTE= -3.222 %	11.239		
			116.133	166.014
PAB2	S= 141.9053 Z= 165.5986 R = 800.00	7.735		
			123.867	165.802
D3	PENTE= -2.255 %	70.164		
			194.031	164.220

LONGUEUR DE L'AXE 194.031

BRETELLE 1

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	164.950	164.870	645283.434	383970.598	169.712g	2.50	-2.50
2	10.000	165.641	165.246	645292.369	383975.088	171.653g	0.18	-2.50
3	20.000	166.357	165.621	645301.558	383979.023	177.475g	-2.13	-2.50
4	30.000	167.103	165.997	645311.152	383981.810	187.180g	-4.45	-4.45
5	40.000	167.620	166.361	645321.083	383982.804	200.766g	-6.77	-6.77
6	50.000	168.259	166.638	645330.964	383981.444	216.662g	-7.00	-7.00
7	60.000	168.325	166.814	645340.201	383977.682	232.578g	-7.00	-7.00
8	70.000	168.037	166.891	645348.221	383971.752	248.493g	-7.00	-7.00
9	80.000	167.628	166.868	645354.524	383964.022	264.409g	-7.00	-7.00
10	90.000	167.332	166.745	645358.719	383954.973	280.324g	-7.00	-7.00
11	100.000	166.781	166.522	645360.544	383945.168	296.240g	-7.00	-7.00
12	110.000	166.291	166.211	645359.887	383935.215	312.155g	-7.00	-7.00
13	120.000	165.889	165.899	645356.788	383925.735	328.071g	-7.00	-7.00
14	130.000	165.490	165.664	645351.440	383917.316	343.986g	-7.00	-7.00
15	140.000	165.276	165.438	645344.175	383910.482	359.902g	-7.00	-7.00
16	150.000	164.700	165.213	645335.445	383905.658	375.817g	-7.00	-7.00
17	160.000	164.348	164.987	645325.800	383903.109	390.790g	-5.39	-5.39
18	170.000	163.981	164.762	645315.826	383902.600	2.060g	-3.07	-3.07
19	180.000	163.952	164.536	645305.877	383903.552	9.447g	-0.75	-2.50
20	190.000	163.997	164.311	645296.042	383905.352	12.953g	1.56	-2.50
21	194.031	163.871	164.220	645292.096	383906.180	13.268g	2.50	-2.50

VOLUMES TERRASSEMENT

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	REMBLAI VOLUME	DEBLAI VOLUME	DECAPAGE VOLUME	PURGE VOLUME
------------	-----------------------	-------------------	------------------	--------------------	-----------------

1	0.000	0.0	14.5	0.0	0.0
2	10.000	0.0	54.8	0.0	0.0
3	20.000	0.0	86.7	0.0	0.0
4	30.000	0.0	132.4	0.0	0.0
5	40.000	0.0	156.8	0.0	0.0
6	50.000	0.0	203.4	0.0	0.0
7	60.000	0.0	187.0	0.0	0.0
8	70.000	0.0	130.5	0.0	0.0
9	80.000	0.0	80.2	0.0	0.0
10	90.000	1.7	45.8	0.0	0.0
11	100.000	11.2	22.4	0.0	0.0
12	110.000	21.6	12.8	0.0	0.0
13	120.000	21.5	3.4	0.0	0.0
14	130.000	39.1	0.7	0.0	0.0
15	140.000	47.6	0.9	0.0	0.0

BRETELLE 1

16	150.000	92.4	0.0	0.0	0.0
17	160.000	60.5	0.0	0.0	0.0
18	170.000	61.3	0.0	0.0	0.0
19	180.000	34.6	0.0	0.0	0.0
20	190.000	4.1	0.0	0.0	0.0
21	194.031	1.6	0.0	0.0	0.0
		397	1132	0	0

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
1	0.000				10.1	0.0
2	10.000				24.4	0.0
3	20.000				29.3	0.0
4	30.000				5.1	0.0
5	40.000	5.3	11.1		5.1	0.0
6	50.000	5.4	11.2		5.2	0.0
7	60.000	5.4	11.3		5.2	0.0
8	70.000	5.4	11.3		5.2	0.0
9	80.000	5.4	11.3		5.2	0.0
10	90.000	5.4	11.3		5.2	0.1
11	100.000	5.5	11.4		5.2	0.1
12	110.000	5.5	11.4		5.2	0.1
13	120.000	5.5	11.4		5.2	0.1
14	130.000	5.5	11.4		5.2	0.1
15	140.000	5.5	11.4		5.2	0.1
16	150.000	5.5	11.4		5.2	0.1
17	160.000	5.5	11.4		21.0	0.0
18	170.000				20.7	0.0
19	180.000				26.4	0.0
20	190.000				15.2	0.0
21	194.031				4.0	0.0
		71	147	218	1	0

BRETELLE 2

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
		0.000	645427.429	383871.415	
L2	A = 40.497 Rf= -40.000 L = 41.000				
		41.000	645391.652	383890.445	
	XC= 645421.193 YC= 383917.414 R = -40.000 L = 5.316				
		46.316	645388.339	383894.597	
	Rd= -40.000 A = 40.497 L = 41.000	87.316			
		87.316	645377.727	383933.707	
D3	GIS = 393.984g	42.495			
		129.812	645373.718	383976.012	
L3	A = 40.497 Rf= -40.000 L = 41.000				
		170.812	645376.792	384016.419	
	XC= 645413.349 YC= 384000.182 R = -40.000 L = 2.182				
		172.994	645377.732	384018.388	
	Rd= -40.000 A = 40.497 L = 41.000	84.182			
		213.994	645407.211	384046.193	
D4	GIS = 62.710g	63.609			
		277.603	645460.217	384081.358	

LONGUEUR DE L'AXE 277.603

BRETELLE 2

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	159.849
D1	PENTE= 3.851 %	88.748		
			88.748	163.267
PAB1	S= 146.5131 Z= 164.3790 R = -1500.00	22.504		
			111.252	163.965
D2	PENTE= 2.351 %	166.351		
		277.603	167.875	

LONGUEUR DE L'AXE 277.603

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	157.703	159.849	645427.429	383871.415	20.270g	2.50	-2.50
2	8.373	157.883	160.171	645419.496	383874.092	21.630g	0.56	-2.50
3	10.000	157.920	160.234	645417.964	383874.641	22.210g	0.18	-2.50
4	20.000	158.290	160.619	645408.717	383878.438	28.033g	-2.13	-2.50
5	30.000	159.107	161.004	645400.005	383883.328	37.738g	-4.45	-4.45
6	40.000	159.796	161.389	645392.335	383889.715	51.324g	-6.77	-6.77
7	41.000	159.863	161.428	645391.652	383890.445	52.896g	-7.00	-7.00
8	46.316	160.310	161.633	645388.339	383894.597	61.357g	-7.00	-7.00
9	50.000	160.180	161.775	645386.375	383897.713	66.957g	-6.15	-6.15
10	60.000	161.452	162.160	645382.346	383906.848	79.501g	-3.83	-3.83
11	70.000	162.952	162.545	645379.885	383916.532	88.164g	-1.51	-2.50
12	80.000	163.777	162.930	645378.457	383926.427	92.945g	0.80	-2.50
13	87.316	164.344	163.212	645377.727	383933.707	93.984g	2.50	-2.50
14	90.000	164.550	163.314	645377.474	383936.379	93.984g	2.50	-2.50
15	100.000	165.056	163.658	645376.530	383946.334	93.984g	2.50	-2.50
16	110.000	165.414	163.935	645375.587	383956.289	93.984g	2.50	-2.50
17	120.000	165.751	164.170	645374.643	383966.245	93.984g	2.50	-2.50
18	129.812	166.049	164.401	645373.718	383976.012	93.984g	2.50	-2.50
19	130.000	166.051	164.405	645373.700	383976.200	93.985g	2.46	-2.50
20	140.000	166.173	164.640	645372.863	383986.165	95.999g	0.14	-2.50
21	150.000	166.219	164.875	645372.647	383996.159	101.895g	-2.18	-2.50
22	160.000	166.060	165.110	645373.659	384006.097	111.672g	-4.49	-4.49
23	170.000	166.041	165.346	645376.470	384015.674	125.332g	-6.81	-6.81
24	170.812	166.038	165.365	645376.792	384016.419	126.611g	-7.00	-7.00
25	172.994	166.024	165.416	645377.732	384018.388	130.084g	-7.00	-7.00
26	180.000	165.923	165.581	645381.421	384024.336	140.282g	-5.38	-5.38

BRETELLE 2

27	190.000	165.656	165.816	645388.053	384031.803	151.537g	-3.06	-3.06
28	200.000	165.469	166.051	645395.708	384038.228	158.910g	-0.74	-2.50
29	210.000	165.347	166.286	645403.887	384043.980	162.401g	1.57	-2.50
30	213.994	165.289	166.380	645407.211	384046.193	162.710g	2.50	-2.50
31	220.000	165.201	166.521	645412.216	384049.514	162.710g	2.50	-2.50
32	230.000	165.054	166.756	645420.549	384055.042	162.710g	2.50	-2.50
33	240.000	165.084	166.991	645428.882	384060.570	162.710g	2.50	-2.50
34	250.000	165.189	167.226	645437.215	384066.098	162.710g	2.50	-2.50
35	260.000	165.294	167.461	645445.548	384071.627	162.710g	2.50	-2.50
36	270.000	165.174	167.696	645453.881	384077.155	162.710g	2.50	-2.50
37	277.603	165.302	167.875	645460.217	384081.358	162.710g	2.50	-2.50

VOLUMES TERRASSEMENT

N°	ABSCISSE	REMBLAI	DEBLAI	DECAPAGE	PURGE
PROF	CURVILIGN	VOLUME	VOLUME	VOLUME	VOLUME

1	0.000	61.9	0.0	0.0	0.0
2	8.373	80.4	0.0	0.0	0.0
3	10.000	95.6	0.0	0.0	0.0
4	20.000	160.6	0.0	0.0	0.0
5	30.000	142.0	0.0	0.0	0.0
6	40.000	93.6	0.0	0.0	0.0
7	41.000	53.1	0.0	0.0	0.0
8	46.316	62.2	0.0	0.0	0.0
9	50.000	58.4	0.0	0.0	0.0
10	60.000	100.3	0.0	0.0	0.0
11	70.000	0.0	83.4	0.0	0.0
12	80.000	0.0	101.5	0.0	0.0
13	87.316	0.0	70.4	0.0	0.0
14	90.000	0.0	94.2	0.0	0.0
15	100.000	0.0	165.0	0.0	0.0
16	110.000	0.0	172.6	0.0	0.0
17	120.000	0.0	180.3	0.0	0.0
18	129.812	0.0	151.2	0.0	0.0
19	130.000	0.0	155.3	0.0	0.0
20	140.000	0.0	278.6	0.0	0.0
21	150.000	0.0	228.4	0.0	0.0
22	160.000	0.0	155.0	0.0	0.0
23	170.000	0.0	60.9	0.0	0.0
24	170.812	0.0	12.3	0.0	0.0
25	172.994	0.0	35.0	0.0	0.0
26	180.000	0.0	47.6	0.0	0.0
27	190.000	0.2	17.7	0.0	0.0
28	200.000	5.7	8.8	0.0	0.0
29	210.000	16.8	0.2	0.0	0.0
30	213.994	17.7	0.0	0.0	0.0
31	220.000	43.2	0.0	0.0	0.0

BRETELLE 2

32	230.000	84.8	0.0	0.0	0.0
33	240.000	100.9	0.0	0.0	0.0
34	250.000	117.8	0.0	0.0	0.0
35	260.000	132.7	0.0	0.0	0.0
36	270.000	141.8	0.0	0.0	0.0
37	277.603	64.4	0.0	0.0	0.0
		1634	2018	0	0

BRETELLE 2

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME	
1		0.000			8.4	0.0	0.0
2		8.373			11.8	0.0	0.0
3		10.000			14.3	0.0	0.0
4		20.000			29.3	0.0	0.0
5		30.000			20.9	0.0	0.0
6		40.000			2.8	0.0	0.0
7		41.000	3.0	6.2	1.6	0.0	0.0
8		46.316	1.7	3.6	2.3	0.0	0.0
9		50.000	2.5	5.1	3.5	0.0	0.0
10		60.000	3.7	7.7	5.0	0.1	0.0
11		70.000	5.4	11.2	5.0	0.0	0.0
12		80.000	5.2	10.8	20.1	0.0	0.0
13		87.316			9.9	0.0	0.0
14		90.000			12.6	0.0	0.0
15		100.000			19.8	0.0	0.0
16		110.000			19.8	0.0	0.0
17		120.000			19.6	0.0	0.0
18		129.812			2.4	0.0	0.0
19		130.000	2.5	5.2	2.5	0.0	0.0
20		140.000	2.6	5.4	4.9	0.0	0.0
21		150.000	5.1	10.7	5.0	0.0	0.0
22		160.000	5.2	10.9	5.1	0.0	0.0
23		170.000	5.3	11.1	2.8	0.0	0.0
24		170.812	2.9	6.1	3.2	0.0	0.0
25		172.994			9.8	0.0	0.0
26		180.000			17.9	0.0	0.0
27		190.000			20.7	0.0	0.0
28		200.000			26.3	0.0	0.0
29		210.000			15.2	0.0	0.0
30		213.994			9.9	0.0	0.0
31		220.000			15.8	0.0	0.0
32		230.000			19.8	0.0	0.0
33		240.000			19.8	0.0	0.0
34		250.000			19.8	0.0	0.0
35		260.000			19.8	0.0	0.0
36		270.000			17.4	0.0	0.0
37		277.603			7.5	0.0	0.0
			45	94	452	0	0

BRETELLE 3

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
		0.000	644579.522	383784.597	
D1	GIS = 87.108g	88.620			
		88.620	644666.331	383802.421	
L1	A = 35.000 Rf= -35.000 L = 35.000				
		123.620	644700.921	383803.674	
	XC= 644690.662 YC= 383770.211 R = -35.000 L = 74.210				
		197.830	644713.841	383743.986	
	Rd= -35.000 A = 37.881 L = 41.000	150.210			
		238.830	644675.678	383730.796	
D2	GIS = 291.207g	40.565			
		279.395	644635.499	383725.211	

LONGUEUR DE L'AXE 279.395

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	162.140
D1	PENTE= -0.640 %	90.633		
			90.633	161.560
PAB1	S= 81.0333 Z= 161.5907 R = -1500.00	18.733		
			109.367	161.323
D2	PENTE= -1.889 %	74.497		
			183.864	159.916
PAB2	S= 155.5303 Z= 160.1835 R = -1500.00	12.273		
			196.136	159.634

BRETELLE 3

D3	PENTE= -2.707 %	83.259	279.395	157.380
----	-----------------	--------	---------	---------

LONGUEUR DE L'AXE 279.395

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	163.131	162.140	644579.522	383784.597	187.108g	2.50	-2.50
2	10.000	163.033	162.076	644589.318	383786.608	187.108g	2.50	-2.50
3	20.000	163.368	162.012	644599.113	383788.619	187.108g	2.50	-2.50
4	30.000	163.469	161.948	644608.909	383790.631	187.108g	2.50	-2.50
5	40.000	163.396	161.884	644618.705	383792.642	187.108g	2.50	-2.50
6	50.000	163.285	161.820	644628.500	383794.653	187.108g	2.50	-2.50
7	60.000	163.134	161.756	644638.296	383796.665	187.108g	2.50	-2.50
8	70.000	162.879	161.692	644648.092	383798.676	187.108g	2.50	-2.50
9	80.000	162.120	161.628	644657.887	383800.687	187.108g	2.50	-2.50
10	88.620	161.472	161.573	644666.331	383802.421	187.108g	2.50	-2.50
11	90.000	161.422	161.564	644667.683	383802.698	187.157g	2.13	-2.50
12	100.000	161.016	161.471	644677.516	383804.513	190.473g	-0.59	-2.50
13	110.000	160.397	161.311	644687.468	383805.407	198.985g	-3.30	-3.30
14	120.000	160.201	161.122	644697.413	383804.560	212.694g	-6.02	-6.02
15	123.620	160.390	161.054	644700.921	383803.674	218.939g	-7.00	-7.00
16	130.000	160.724	160.933	644706.817	383801.260	230.543g	-7.00	-7.00
17	140.000	161.227	160.744	644714.913	383795.448	248.732g	-7.00	-7.00
18	150.000	161.452	160.556	644721.043	383787.590	266.921g	-7.00	-7.00
19	160.000	161.229	160.367	644724.709	383778.323	285.110g	-7.00	-7.00
20	170.000	160.786	160.178	644725.615	383768.398	303.299g	-7.00	-7.00
21	180.000	160.293	159.989	644723.687	383758.620	321.488g	-7.00	-7.00
22	190.000	159.881	159.787	644719.082	383749.782	339.678g	-7.00	-7.00
23	197.830	159.624	159.588	644713.841	383743.986	353.920g	-7.00	-7.00
24	200.000	159.569	159.529	644712.173	383742.600	357.762g	-6.50	-6.50
25	210.000	159.293	159.259	644703.614	383737.472	372.771g	-4.18	-4.18
26	220.000	158.956	158.988	644694.194	383734.152	383.342g	-1.86	-2.50
27	230.000	158.693	158.717	644684.412	383732.091	389.478g	0.45	-2.50
28	238.830	158.587	158.478	644675.678	383730.796	391.207g	2.50	-2.50
29	240.000	158.675	158.446	644674.519	383730.635	391.207g	2.50	-2.50
30	250.000	159.424	158.176	644664.615	383729.258	391.207g	2.50	-2.50
31	260.000	159.272	157.905	644654.710	383727.881	391.207g	2.50	-2.50
32	270.000	159.180	157.634	644644.805	383726.505	391.207g	2.50	-2.50
33	279.395	159.093	157.380	644635.499	383725.211	391.207g	2.50	-2.50

BRETELLE 3

VOLUMES TERRASSEMENT

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	REMBLAI VOLUME	DEBLAI VOLUME	DECAPAGE VOLUME	PURGE VOLUME	
1	0.000	0.0	0.0	65.5	0.0	0.0
2	10.000	0.0	0.0	128.2	0.0	0.0
3	20.000	0.0	0.0	161.1	0.0	0.0
4	30.000	0.0	0.0	174.3	0.0	0.0
5	40.000	0.0	0.0	173.4	0.0	0.0
6	50.000	0.0	0.0	169.0	0.0	0.0
7	60.000	0.0	0.0	160.6	0.0	0.0
8	70.000	0.0	0.0	142.0	0.0	0.0
9	80.000	0.0	0.0	105.5	0.0	0.0
10	88.620	0.0	0.0	20.4	0.0	0.0
11	90.000	0.1	0.0	20.6	0.0	0.0
12	100.000	4.6	0.0	0.4	0.0	0.0
13	110.000	51.9	0.0	0.0	0.0	0.0
14	120.000	49.4	0.0	0.0	0.0	0.0
15	123.620	24.8	0.0	0.0	0.0	0.0
16	130.000	7.4	0.0	1.0	0.0	0.0
17	140.000	0.0	0.0	63.8	0.0	0.0
18	150.000	0.0	0.0	133.5	0.0	0.0
19	160.000	0.0	0.0	118.1	0.0	0.0
20	170.000	0.0	0.0	82.1	0.0	0.0
21	180.000	0.0	0.0	36.6	0.0	0.0
22	190.000	1.5	0.0	15.9	0.0	0.0
23	197.830	1.3	0.0	6.4	0.0	0.0
24	200.000	1.4	0.0	8.1	0.0	0.0
25	210.000	2.3	0.0	13.4	0.0	0.0
26	220.000	0.0	0.0	12.9	0.0	0.0
27	230.000	0.0	0.0	12.0	0.0	0.0
28	238.830	0.0	0.0	17.4	0.0	0.0
29	240.000	0.0	0.0	24.2	0.0	0.0
30	250.000	0.0	0.0	134.7	0.0	0.0
31	260.000	0.0	0.0	146.7	0.0	0.0
32	270.000	0.0	0.0	159.4	0.0	0.0
33	279.395	0.0	0.0	85.4	0.0	0.0
			145	2393	0	0

BRETELLE 3

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME	
1		0.000			9.9	0.0	
2		10.000			19.8	0.0	
3		20.000			19.8	0.0	
4		30.000			19.8	0.0	
5		40.000			19.8	0.0	
6		50.000			19.8	0.0	
7		60.000			19.8	0.0	
8		70.000			19.8	0.0	
9		80.000			4.5	0.0	
10		88.620	4.7	9.8	2.4	0.0	
11		90.000	2.5	5.2	2.8	0.0	
12		100.000	2.9	6.0	4.9	0.1	
13		110.000	5.3	10.9	5.1	0.1	
14		120.000	5.4	11.2	3.5	0.0	
15		123.620	3.8	7.8	2.6	0.0	
16		130.000	2.8	5.8	4.3	0.0	
17		140.000	4.6	9.4	5.2	0.0	
18		150.000	5.5	11.4	5.2	0.0	
19		160.000	5.5	11.4	5.2	0.0	
20		170.000	5.5	11.4	5.2	0.0	
21		180.000	5.5	11.4	5.2	0.1	
22		190.000	5.3	11.4	4.6	0.0	
23		197.830	5.0	10.3	10.7	0.0	
24		200.000			13.0	0.0	
25		210.000			21.0	0.0	
26		220.000			28.8	0.0	
27		230.000			22.6	0.0	
28		238.830			10.0	0.0	
29		240.000			11.1	0.0	
30		250.000			19.8	0.0	
31		260.000			19.8	0.0	
32		270.000			19.2	0.0	
33		279.395			9.3	0.0	
			64	133	394	1	0

BRETELLE 4

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
		0.000	645051.468	383872.506	
D2	GIS = 269.712g	63.906			
		63.906	644994.659	383843.236	
L1	A = 51.624 Rf= -65.000 L = 41.000				
		104.906	644956.613	383828.448	
	XC= 644946.233 YC= 383892.614 R = -65.000 L = 207.475				
		312.381	644939.095	383957.221	
	Rd= -65.000 A = 51.624 L = 41.000	289.475			
		353.381	644979.709	383953.133	
D1	GIS = 113.072g	31.710			
		385.091	645010.753	383946.668	

LONGUEUR DE L'AXE 385.091

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	159.314
D1	PENTE= 2.929 %	145.231		
			145.231	163.567
PAB1	S= 189.1627 Z= 164.2108 R = -1500.00	29.537		
			174.769	164.142
D2	PENTE= 0.960 %	210.323		
		385.091		166.160

LONGUEUR DE L'AXE 385.091

BRETELLE 4

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	159.346	159.314	645051.468	383872.506	369.712g	2.50	-2.50
2	10.000	159.414	159.607	645042.578	383867.926	369.712g	2.50	-2.50
3	20.000	159.501	159.900	645033.689	383863.346	369.712g	2.50	-2.50
4	30.000	159.598	160.193	645024.800	383858.766	369.712g	2.50	-2.50
5	40.000	159.836	160.486	645015.910	383854.186	369.712g	2.50	-2.50
6	50.000	160.076	160.778	645007.021	383849.605	369.712g	2.50	-2.50
7	60.000	160.315	161.071	644998.131	383845.025	369.712g	2.50	-2.50
8	63.906	160.386	161.186	644994.659	383843.236	369.712g	2.50	-2.50
9	70.000	160.521	161.364	644989.235	383840.458	370.155g	1.09	-2.50
10	80.000	160.804	161.657	644980.236	383836.098	372.806g	-1.23	-2.50
11	90.000	161.106	161.950	644970.993	383832.291	377.845g	-3.55	-3.55
12	100.000	161.437	162.243	644961.424	383829.406	385.273g	-5.86	-5.86
13	104.906	161.643	162.386	644956.613	383828.448	389.790g	-7.00	-7.00
14	110.000	161.875	162.536	644951.558	383827.832	394.779g	-7.00	-7.00
15	120.000	162.389	162.829	644941.568	383827.781	4.574g	-7.00	-7.00
16	130.000	162.967	163.121	644931.688	383829.262	14.368g	-7.00	-7.00
17	140.000	163.679	163.414	644922.152	383832.239	24.162g	-7.00	-7.00
18	150.000	164.437	163.700	644913.184	383836.643	33.956g	-7.00	-7.00
19	160.000	165.226	163.927	644904.998	383842.368	43.750g	-7.00	-7.00
20	170.000	165.781	164.088	644897.785	383849.281	53.544g	-7.00	-7.00
21	180.000	165.648	164.192	644891.717	383857.217	63.338g	-7.00	-7.00
22	190.000	165.330	164.288	644886.937	383865.989	73.133g	-7.00	-7.00
23	200.000	165.021	164.384	644883.557	383875.390	82.927g	-7.00	-7.00
24	210.000	165.000	164.480	644881.658	383885.198	92.721g	-7.00	-7.00
25	220.000	165.000	164.576	644881.284	383895.181	102.515g	-7.00	-7.00
26	230.000	165.000	164.672	644882.445	383905.104	112.309g	-7.00	-7.00
27	240.000	165.000	164.768	644885.112	383914.731	122.103g	-7.00	-7.00
28	250.000	165.000	164.864	644889.223	383923.836	131.897g	-7.00	-7.00
29	260.000	165.000	164.960	644894.681	383932.204	141.692g	-7.00	-7.00
30	270.000	165.000	165.056	644901.357	383939.636	151.486g	-7.00	-7.00
31	280.000	165.000	165.152	644909.092	383945.957	161.280g	-7.00	-7.00
32	290.000	165.000	165.247	644917.705	383951.019	171.074g	-7.00	-7.00
33	300.000	165.000	165.343	644926.992	383954.701	180.868g	-7.00	-7.00
34	310.000	165.000	165.439	644936.734	383956.916	190.662g	-7.00	-7.00
35	312.381	165.000	165.462	644939.095	383957.221	192.994g	-7.00	-7.00
36	320.000	165.000	165.535	644946.699	383957.640	199.763g	-5.23	-5.23
37	330.000	165.000	165.631	644956.680	383957.114	206.543g	-2.92	-2.92
38	340.000	165.000	165.727	644966.580	383955.715	210.934g	-0.60	-2.50
39	350.000	165.000	165.823	644976.398	383953.820	212.936g	1.72	-2.50
40	353.381	165.000	165.856	644979.709	383953.133	213.072g	2.50	-2.50
41	360.000	165.000	165.919	644986.189	383951.784	213.072g	2.50	-2.50
42	370.000	165.000	166.015	644995.979	383949.745	213.072g	2.50	-2.50
43	380.000	164.970	166.111	645005.769	383947.706	213.072g	2.50	-2.50

BRETELLE 4

44	385.091	164.717	166.160	645010.753	383946.668	213.072g	2.50	-2.50
----	---------	---------	---------	------------	------------	----------	------	-------

VOLUMES TERRASSEMENT

N°	ABSCISSE	REMBLAI	DEBLAI	DECAPAGE	PURGE
PROF	CURVILIGN	VOLUME	VOLUME	VOLUME	VOLUME

1	0.000	0.0	14.5	0.0	0.0
2	10.000	0.3	9.4	0.0	0.0
3	20.000	4.3	0.0	0.0	0.0
4	30.000	18.2	0.0	0.0	0.0
5	40.000	23.8	0.0	0.0	0.0
6	50.000	27.5	0.0	0.0	0.0
7	60.000	21.8	0.0	0.0	0.0
8	63.906	17.2	0.0	0.0	0.0
9	70.000	31.8	0.0	0.0	0.0
10	80.000	41.3	0.0	0.0	0.0
11	90.000	51.8	0.0	0.0	0.0
12	100.000	53.7	0.0	0.0	0.0
13	104.906	34.9	0.0	0.0	0.0
14	110.000	45.6	0.0	0.0	0.0
15	120.000	37.2	0.0	0.0	0.0
16	130.000	12.8	1.6	0.0	0.0
17	140.000	1.2	27.2	0.0	0.0
18	150.000	0.0	76.8	0.0	0.0
19	160.000	0.0	149.2	0.0	0.0
20	170.000	0.0	220.5	0.0	0.0
21	180.000	0.0	175.2	0.0	0.0
22	190.000	0.0	121.6	0.0	0.0
23	200.000	0.0	74.7	0.0	0.0
24	210.000	0.0	63.1	0.0	0.0
25	220.000	0.0	53.1	0.0	0.0
26	230.000				
27	240.000	0.0	31.2	0.0	0.0
28	250.000	0.0	23.2	0.0	0.0
29	260.000	0.6	15.6	0.0	0.0
30	270.000	2.7	5.5	0.0	0.0
31	280.000	6.6	2.3	0.0	0.0
32	290.000	12.0	0.5	0.0	0.0
33	300.000	15.1	0.0	0.0	0.0
34	310.000	13.4	0.0	0.0	0.0
35	312.381	11.6	0.0	0.0	0.0
36	320.000	21.9	0.0	0.0	0.0
37	330.000	27.0	0.0	0.0	0.0
38	340.000	23.6	0.0	0.0	0.0
39	350.000	20.3	0.0	0.0	0.0
40	353.381	16.3	0.0	0.0	0.0
41	360.000	31.0	0.0	0.0	0.0

BRETELLE 4

42	370.000	44.4	0.0	0.0	0.0
43	380.000	40.3	0.0	0.0	0.0
44	385.091	17.6	0.0	0.0	0.0
		728	1065	0	0

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
------------	-----------------------	-----------------	----------------	--------------------	------------------	------------------

1	0.000				9.9	0.0	0.0
2	10.000				19.8	0.0	0.0
3	20.000				19.8	0.0	0.0
4	30.000				19.8	0.0	0.0
5	40.000				19.8	0.0	0.0
6	50.000				19.8	0.0	0.0
7	60.000				13.8	0.0	0.0
8	63.906				9.9	0.0	0.0
9	70.000				18.1	0.0	0.0
10	80.000				27.0	0.0	0.0
11	90.000				20.4	0.0	0.0
12	100.000		4.0	8.2	3.7	0.0	0.0
13	104.906		2.7	5.5	2.5	0.0	0.0
14	110.000		4.1	8.4	3.8	0.0	0.0
15	120.000		5.4	11.1	5.0	0.0	0.0
16	130.000		5.4	11.1	5.0	0.0	0.0
17	140.000		5.4	11.1	5.0	0.0	0.0
18	150.000		5.3	11.0	5.0	0.0	0.0
19	160.000		5.3	11.0	5.0	0.0	0.0
20	170.000		5.3	11.0	5.0	0.0	0.0
21	180.000		5.3	11.0	5.0	0.0	0.0
22	190.000		5.3	11.0	5.0	0.0	0.0
23	200.000		5.3	11.0	5.0	0.0	0.0
24	210.000		5.3	11.0	5.0	0.0	0.0
25	220.000		5.3	11.0	5.0	0.0	0.0
26	230.000						
27	240.000		5.2	11.1	5.0	0.0	0.0
28	250.000		5.4	11.1	5.0	0.0	0.0
29	260.000		5.4	11.1	5.0	0.0	0.0
30	270.000		5.4	11.1	5.0	0.0	0.0
31	280.000		5.4	11.1	5.0	0.0	0.0
32	290.000		5.4	11.1	5.0	0.0	0.0
33	300.000				20.7	0.0	0.0
34	310.000				12.8	0.0	0.0
35	312.381				10.3	0.0	0.0
36	320.000				18.1	0.0	0.0

BRETELLE 4

37	330.000			20.3	0.0	0.0
38	340.000			25.8	0.0	0.0
39	350.000			14.3	0.0	0.0
40	353.381			9.9	0.0	0.0
41	360.000			16.5	0.0	0.0
42	370.000			19.8	0.0	0.0
43	380.000			14.9	0.0	0.0
44	385.091			5.0	0.0	0.0
		101	210	482	1	0

BRETTELE 5

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
		0.000	645091.089	383955.038	
D2	GIS = 320.270g	21.305			
		21.305	645070.855	383961.707	
L1	A = 40.497 Rf= -40.000 L = 41.000				
		62.305	645035.078	383980.737	
	XC= 645064.619 YC= 384007.706 R = -40.000 L = 67.862				
		130.167	645041.569	384040.397	
	Rd= -40.000 A = 40.497 L = 41.000	149.862			
		171.167	645080.601	384051.287	
D3	GIS = 93.529g	128.052			
		299.220	645207.993	384064.280	
L3	A = 37.881 Rf= -35.000 L = 41.000				
		340.220	645248.196	384060.529	
	XC= 645231.908 YC= 384029.550 R = -35.000 L = 52.012				
		392.232	645264.154	384015.942	
	Rd= -35.000 A = 37.881 L = 41.000	134.012			
		433.232	645235.460	383987.533	
D1	GIS = 262.710g	48.657			
		481.888	645194.915	383960.635	

LONGUEUR DE L'AXE 481.888

BRETTELE 5

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	166.620
D1	PENTE= -0.483 %	188.675		
			188.675	165.708
PAB1	S= 181.4264 Z= 165.7258 R = -1500.00	11.711		
			200.385	165.606
D2	PENTE= -1.264 %	281.503		
			481.888	162.048

LONGUEUR DE L'AXE 481.888

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	162.885	166.620	645091.089	383955.038	20.270g	2.50	-2.50
2	10.000	163.224	166.572	645081.592	383958.168	20.270g	2.50	-2.50
3	20.000	163.720	166.523	645072.094	383961.299	20.270g	2.50	-2.50
4	30.000	164.227	166.475	645062.618	383964.492	21.737g	1.44	-2.50
5	40.000	164.761	166.427	645053.327	383968.183	27.053g	0.22	-2.50
6	50.000	165.000	166.378	645044.522	383972.904	36.251g	-1.00	-2.50
7	60.000	165.000	166.330	645036.679	383979.080	49.331g	-2.22	-2.50
8	70.000	165.000	166.282	645030.466	383986.883	65.143g	-2.50	-2.50
9	80.000	165.000	166.233	645026.376	383995.979	81.059g	-2.50	-2.50
10	90.000	165.000	166.185	645024.664	384005.805	96.974g	-2.50	-2.50
11	100.000	165.000	166.137	645025.436	384015.749	112.890g	-2.50	-2.50
12	110.000	165.000	166.088	645028.644	384025.193	128.805g	-2.50	-2.50
13	120.000	165.000	166.040	645034.089	384033.550	144.721g	-2.50	-2.50
14	130.000	165.000	165.992	645041.432	384040.300	160.636g	-2.50	-2.50
15	140.000	165.000	165.943	645050.176	384045.110	174.675g	-1.30	-2.50
16	150.000	165.000	165.895	645059.680	384048.186	184.833g	-0.08	-2.50
17	160.000	165.000	165.847	645069.507	384050.013	191.109g	1.14	-2.50
18	170.000	165.000	165.799	645079.440	384051.168	193.503g	2.36	-2.50
19	180.000	165.000	165.750	645089.388	384052.183	193.529g	2.50	-2.50
20	190.000	165.000	165.701	645099.337	384053.198	193.529g	2.50	-2.50
21	200.000	165.000	165.611	645109.285	384054.213	193.529g	2.50	-2.50
22	210.000	165.000	165.484	645119.233	384055.227	193.529g	2.50	-2.50
23	220.000	165.000	165.358	645129.182	384056.242	193.529g	2.50	-2.50
24	230.000	165.000	165.232	645139.130	384057.257	193.529g	2.50	-2.50

BRETTELE 5

25	240.000	165.000	165.105	645149.079	384058.271	193.529g	2.50	-2.50
26	250.000	165.000	164.979	645159.027	384059.286	193.529g	2.50	-2.50
27	260.000	165.000	164.853	645168.975	384060.301	193.529g	2.50	-2.50
28	270.000	165.000	164.726	645178.924	384061.315	193.529g	2.50	-2.50
29	280.000	165.000	164.600	645188.872	384062.330	193.529g	2.50	-2.50
30	290.000	165.000	164.473	645198.821	384063.345	193.529g	2.50	-2.50
31	300.000	165.000	164.347	645208.769	384064.359	193.543g	2.32	-2.50
32	310.000	165.000	164.221	645218.730	384065.229	196.107g	0.00	-2.50
33	320.000	165.000	164.094	645228.725	384065.349	203.108g	-2.31	-2.50
34	330.000	164.973	163.968	645238.623	384064.026	214.545g	-4.63	-4.63
35	340.000	164.622	163.841	645248.002	384060.631	230.419g	-6.95	-6.95
36	350.000	164.195	163.715	645256.109	384054.835	248.607g	-7.00	-7.00
37	360.000	163.839	163.589	645262.254	384046.989	266.796g	-7.00	-7.00
38	370.000	163.625	163.462	645265.939	384037.729	284.985g	-7.00	-7.00
39	380.000	163.586	163.336	645266.864	384027.806	303.174g	-7.00	-7.00
40	390.000	163.537	163.209	645264.955	384018.025	321.363g	-7.00	-7.00
41	400.000	163.323	163.083	645260.413	384009.149	338.214g	-5.20	-5.20
42	410.000	163.012	162.957	645253.948	384001.541	350.739g	-2.88	-2.88
43	420.000	162.604	162.830	645246.333	383995.069	358.827g	-0.57	-2.50
44	430.000	162.167	162.704	645238.151	383989.323	362.479g	1.75	-2.50
45	440.000	161.744	162.577	645229.820	383983.792	362.710g	2.50	-2.50
46	450.000	161.370	162.451	645221.487	383978.263	362.710g	2.50	-2.50
47	460.000	160.995	162.325	645213.154	383972.735	362.710g	2.50	-2.50
48	470.000	160.641	162.198	645204.821	383967.207	362.710g	2.50	-2.50
49	480.000	160.289	162.072	645196.488	383961.679	362.710g	2.50	-2.50
50	481.888	160.223	162.048	645194.915	383960.635	362.710g	2.50	-2.50

VOLUMES TERRASSEMENT

N°	ABSCISSE	REMBLAI	DEBLAI	DECAPAGE	PURGE
PROF	CURVILIGN	VOLUME	VOLUME	VOLUME	VOLUME

1	0.000	153.5	0.0	0.0	0.0
2	10.000	264.7	0.0	0.0	0.0
3	20.000	208.7	0.0	0.0	0.0
4	30.000	156.8	0.0	0.0	0.0
5	40.000	106.2	0.0	0.0	0.0
6	50.000	99.0	0.0	0.0	0.0
7	60.000	99.6	0.0	0.0	0.0
8	70.000	95.8	0.0	0.0	0.0
9	80.000	90.6	0.0	0.0	0.0
10	90.000	85.5	0.0	0.0	0.0
11	100.000	80.4	0.0	0.0	0.0
12	110.000	75.4	0.0	0.0	0.0
13	120.000	70.5	0.0	0.0	0.0
14	130.000	65.4	0.0	0.0	0.0
15	140.000	56.1	0.0	0.0	0.0

BRETTELE 5

16	150.000	47.2	0.0	0.0	0.0
17	160.000	38.9	0.0	0.0	0.0
18	170.000	31.2	0.0	0.0	0.0
19	180.000	26.9	0.0	0.0	0.0
20	190.000	23.0	0.0	0.0	0.0
21	200.000	15.9	0.0	0.0	0.0
22	210.000	6.6	0.0	0.0	0.0
23	220.000	1.1	3.3	0.0	0.0
24	230.000				
25	240.000	0.1	24.2	0.0	0.0
26	250.000	0.0	39.3	0.0	0.0
27	260.000	0.0	51.5	0.0	0.0
28	270.000	0.0	64.3	0.0	0.0
29	280.000	0.0	77.8	0.0	0.0
30	290.000	0.0	91.8	0.0	0.0
31	300.000	0.0	106.2	0.0	0.0
32	310.000	0.0	114.8	0.0	0.0
33	320.000	0.0	124.0	0.0	0.0
34	330.000	0.0	130.7	0.0	0.0
35	340.000	0.0	105.5	0.0	0.0
36	350.000	0.0	65.8	0.0	0.0
37	360.000	0.0	28.9	0.0	0.0
38	370.000	0.0	26.5	0.0	0.0
39	380.000	0.0	53.4	0.0	0.0
40	390.000	0.0	63.7	0.0	0.0
41	400.000	0.0	43.6	0.0	0.0
42	410.000	0.0	31.3	0.0	0.0
43	420.000	0.4	16.5	0.0	0.0
44	430.000	6.4	1.0	0.0	0.0
45	440.000	27.4	0.0	0.0	0.0
46	450.000	47.5	0.0	0.0	0.0
47	460.000	66.8	0.0	0.0	0.0
48	470.000	85.4	0.0	0.0	0.0
49	480.000	62.0	0.0	0.0	0.0
50	481.888	10.2	0.0	0.0	0.0
		2205	1264	0	0

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
1		0.000			9.9	0.0
2		10.000			19.8	0.0
3		20.000			19.8	0.0
4		30.000			22.1	0.0
5		40.000			24.8	0.0
6		50.000	5.4	11.2	5.1	0.1

BRETTELE 5

7	60.000	5.5	11.4	5.1	0.1	0.0
8	70.000	5.6	11.4	5.2	0.1	0.0
9	80.000	5.6	11.4	5.2	0.1	0.0
10	90.000	5.6	11.4	5.2	0.1	0.0
11	100.000	5.6	11.4	5.2	0.1	0.0
12	110.000	5.6	11.4	5.2	0.1	0.0
13	120.000	5.6	11.4	5.2	0.1	0.0
14	130.000	5.5	11.4	5.1	0.1	0.0
15	140.000	5.5	11.3	5.1	0.1	0.0
16	150.000	5.4	11.1	5.0	0.1	0.0
17	160.000	5.3	10.9	4.9	0.1	0.0
18	170.000	5.2	10.7	4.8	0.1	0.0
19	180.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
20	190.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
21	200.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
22	210.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
23	220.000	5.0	10.6	4.8	0.1	0.0
24	230.000					
25	240.000	5.0	10.5	4.8	0.0	0.0
26	250.000	5.0	10.5	4.8	0.0	0.0
27	260.000	5.0	10.5	4.8	0.0	0.0
28	270.000	5.0	10.5	4.8	0.0	0.0
29	280.000	5.0	10.5	4.8	0.0	0.0
30	290.000	5.0	10.5	4.8	0.0	0.0
31	300.000	5.1	10.5	4.8	0.0	0.0
32	310.000	5.2	10.7	4.9	0.0	0.0
33	320.000	5.3	10.9	5.0	0.0	0.0
34	330.000	5.4	11.2	5.1	0.0	0.0
35	340.000	5.4	11.3	5.2	0.0	0.0
36	350.000	5.5	11.4	5.2	0.0	0.0
37	360.000	5.6	11.5	5.2	0.1	0.0
38	370.000	5.3	11.4	5.2	0.1	0.0
39	380.000	5.5	11.4	5.2	0.0	0.0
40	390.000	5.5	11.4	5.2	0.0	0.0
41	400.000			21.2	0.0	0.0
42	410.000			20.8	0.0	0.0
43	420.000			26.1	0.0	0.0
44	430.000			21.3	0.0	0.0
45	440.000			19.8	0.0	0.0
46	450.000			19.8	0.0	0.0
47	460.000			19.8	0.0	0.0
48	470.000			19.8	0.0	0.0
49	480.000			11.8	0.0	0.0
50	481.888			1.9	0.0	0.0
		181	374	449	2	0

BRETTEL 6

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
		0.000	645211.447	383896.860	
D5	GIS = 120.269g	30.262			
		30.262	645240.188	383887.387	
L1	A = 37.881 Rf= -35.000 L = 41.000				
		71.262	645275.368	383867.567	
	XC= 645247.862 YC= 383845.924 R = -35.000 L = 51.013				
		122.276	645272.476	383821.041	
	Rd= -35.000 A = 37.881 L = 41.000	133.013			
		163.276	645235.113	383805.730	
D1	GIS = 287.634g	105.276			
		268.552	645131.816	383785.408	
L3	A = 37.881 Rf= -35.000 L = 41.000				
		309.552	645091.438	383785.425	
	XC= 645104.792 YC= 383817.778 R = -35.000 L = 55.253				
		364.806	645072.546	383831.386	
	Rd= -35.000 A = 37.881 L = 41.000	137.253			
		405.806	645101.240	383859.795	
D2	GIS = 62.710g	25.861			
		431.667	645122.790	383874.092	

LONGUEUR DE L'AXE 431.667

BRETTEL 6

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	166.885
D1	PENTE= -2.379 %	158.234		
			158.234	163.120
PAB1	S= 182.0283 Z= 162.8369 R = 1000.00	10.083		
			168.317	162.931
D2	PENTE= -1.371 %	263.350		
			431.667	159.320

LONGUEUR DE L'AXE 431.667

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	161.225	166.885	645211.447	383896.860	220.269g	2.50	-2.50
2	10.000	161.625	166.647	645220.944	383893.730	220.269g	2.50	-2.50
3	20.000	162.027	166.409	645230.441	383890.599	220.269g	2.50	-2.50
4	30.000	162.349	166.171	645239.939	383887.469	220.269g	2.50	-2.50
5	30.262	162.352	166.165	645240.188	383887.387	220.269g	2.50	-2.50
6	40.000	162.492	165.933	645249.402	383884.237	222.373g	1.31	-2.50
7	50.000	162.619	165.695	645258.620	383880.372	228.911g	0.09	-2.50
8	60.000	162.350	165.457	645267.214	383875.284	239.886g	-1.13	-2.50
9	70.000	161.721	165.219	645274.569	383868.545	255.296g	-2.35	-2.50
10	71.262	161.684	165.189	645275.368	383867.567	257.557g	-2.50	-2.50
11	80.000	161.483	164.981	645279.862	383860.101	273.450g	-2.50	-2.50
12	90.000	161.227	164.744	645282.561	383850.507	291.639g	-2.50	-2.50
13	100.000	161.069	164.506	645282.446	383840.542	309.829g	-2.50	-2.50
14	110.000	161.138	164.268	645279.527	383831.013	328.018g	-2.50	-2.50
15	120.000	161.465	164.030	645274.041	383822.693	346.207g	-2.50	-2.50
16	122.276	161.595	163.976	645272.476	383821.041	350.346g	-2.50	-2.50
17	130.000	162.096	163.792	645266.463	383816.213	363.072g	-1.56	-2.50
18	140.000	162.544	163.554	645257.588	383811.640	375.617g	-0.34	-2.50
19	150.000	162.662	163.316	645248.082	383808.558	383.724g	0.88	-2.50
20	160.000	162.724	163.079	645238.326	383806.366	387.396g	2.10	-2.50
21	163.276	162.744	163.013	645235.113	383805.730	387.634g	2.50	-2.50
22	170.000	162.786	162.908	645228.515	383804.432	387.634g	2.50	-2.50
23	180.000	162.537	162.771	645218.703	383802.502	387.634g	2.50	-2.50
24	190.000	162.042	162.634	645208.891	383800.571	387.634g	2.50	-2.50
25	200.000	161.546	162.496	645199.079	383798.641	387.634g	2.50	-2.50

BRETTEL 6

26	210.000	161.041	162.359	645189.267	383796.711	387.634g	2.50	-2.50
27	220.000	160.521	162.222	645179.455	383794.780	387.634g	2.50	-2.50
28	230.000	160.001	162.085	645169.643	383792.850	387.634g	2.50	-2.50
29	240.000	159.549	161.948	645159.832	383790.920	387.634g	2.50	-2.50
30	250.000	159.179	161.811	645150.020	383788.990	387.634g	2.50	-2.50
31	260.000	158.809	161.674	645140.208	383787.059	387.634g	2.50	-2.50
32	268.552	158.492	161.557	645131.816	383785.408	387.634g	2.50	-2.50
33	270.000	158.438	161.537	645130.396	383785.129	387.680g	2.32	-2.50
34	280.000	158.384	161.400	645120.553	383783.370	390.541g	1.10	-2.50
35	290.000	158.383	161.262	645110.605	383782.401	397.838g	-0.12	-2.50
36	300.000	158.187	161.125	645100.633	383782.924	9.571g	-1.34	-2.50
37	309.552	157.928	160.994	645091.438	383785.425	24.921g	-2.50	-2.50
38	310.000	157.921	160.988	645091.025	383785.599	25.736g	-2.50	-2.50
39	320.000	157.814	160.851	645082.514	383790.783	43.925g	-2.50	-2.50
40	330.000	158.156	160.714	645075.809	383798.157	62.114g	-2.50	-2.50
41	340.000	158.476	160.577	645071.454	383807.121	80.304g	-2.50	-2.50
42	350.000	158.611	160.440	645069.802	383816.949	98.493g	-2.50	-2.50
43	360.000	158.720	160.303	645070.987	383826.844	116.682g	-2.50	-2.50
44	364.806	158.754	160.237	645072.546	383831.386	125.423g	-2.50	-2.50
45	370.000	158.775	160.166	645074.899	383836.012	134.272g	-1.87	-2.50
46	380.000	158.781	160.028	645080.951	383843.949	147.939g	-0.65	-2.50
47	390.000	158.813	159.891	645088.333	383850.682	157.169g	0.57	-2.50
48	400.000	158.880	159.754	645096.415	383856.567	161.963g	1.79	-2.50
49	405.806	158.903	159.675	645101.240	383859.795	162.710g	2.50	-2.50
50	410.000	158.919	159.617	645104.735	383862.114	162.710g	2.50	-2.50
51	420.000	158.960	159.480	645113.068	383867.642	162.710g	2.50	-2.50
52	430.000	159.033	159.343	645121.401	383873.170	162.710g	2.50	-2.50
53	431.667	159.043	159.320	645122.790	383874.092	162.710g	2.50	-2.50

BRETTEL 6

VOLUMES TERRASSEMENT

N°	ABSCISSE	REMBLAI	DEBLAI	DECAPAGE	PURGE	
PROF	CURVILIGN	VOLUME	VOLUME	VOLUME	VOLUME	
1	0.000		256.9	0.0	0.0	0.0
2	10.000		444.0	0.0	0.0	0.0
3	20.000		374.0	0.0	0.0	0.0
4	30.000		160.1	0.0	0.0	0.0
5	30.262		155.9	0.0	0.0	0.0
6	40.000		269.3	0.0	0.0	0.0
7	50.000		235.0	0.0	0.0	0.0
8	60.000		312.0	0.0	0.0	0.0
9	70.000		220.9	0.0	0.0	0.0
10	71.262		202.8	0.0	0.0	0.0
11	80.000		424.7	0.0	0.0	0.0
12	90.000		498.2	0.0	0.0	0.0
13	100.000		494.5	0.0	0.0	0.0
14	110.000		423.4	0.0	0.0	0.0
15	120.000		186.9	0.0	0.0	0.0
16	122.276		135.7	0.0	0.0	0.0
17	130.000		141.5	0.0	0.0	0.0
18	140.000		64.1	0.0	0.0	0.0
19	150.000		24.2	0.0	0.0	0.0
20	160.000		0.8	1.5	0.0	0.0
21	163.276		0.3	4.0	0.0	0.0
22	170.000					
23	180.000		0.4	10.2	0.0	0.0
24	190.000		14.0	0.0	0.0	0.0
25	200.000		43.0	0.0	0.0	0.0
26	210.000		76.7	0.0	0.0	0.0
27	220.000		116.2	0.0	0.0	0.0
28	230.000		164.2	0.0	0.0	0.0
29	240.000		189.1	0.0	0.0	0.0
30	250.000		221.3	0.0	0.0	0.0
31	260.000		237.7	0.0	0.0	0.0
32	268.552		143.4	0.0	0.0	0.0
33	270.000		168.8	0.0	0.0	0.0
34	280.000		295.6	0.0	0.0	0.0
35	290.000		271.3	0.0	0.0	0.0
36	300.000		268.6	0.0	0.0	0.0
37	309.552		164.3	0.0	0.0	0.0
38	310.000		174.4	0.0	0.0	0.0
39	320.000		357.1	0.0	0.0	0.0
40	330.000		270.3	0.0	0.0	0.0
41	340.000		197.8	0.0	0.0	0.0
42	350.000		158.6	0.0	0.0	0.0
43	360.000		92.8	0.0	0.0	0.0

BRETTEL 6

44	364.806	56.5	0.0	0.0	0.0
45	370.000	56.6	0.0	0.0	0.0
46	380.000	61.6	0.0	0.0	0.0
47	390.000	48.1	0.0	0.0	0.0
48	400.000	25.3	0.0	0.0	0.0
49	405.806	12.1	0.0	0.0	0.0
50	410.000	13.5	0.0	0.0	0.0
51	420.000	6.8	0.2	0.0	0.0
52	430.000	0.4	4.4	0.0	0.0
53	431.667	0.0	0.8	0.0	0.0
		8932	21	0	0

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME	
1		0.000			9.9	0.0	0.0
2		10.000			19.8	0.0	0.0
3		20.000			19.8	0.0	0.0
4		30.000			10.2	0.0	0.0
5		30.262			10.0	0.0	0.0
6		40.000			22.1	0.0	0.0
7		50.000			25.2	0.0	0.0
8		60.000	5.5	11.3	5.1	0.1	0.0
9		70.000	3.1	6.5	2.9	0.0	0.0
10		71.262	2.8	5.8	2.6	0.0	0.0
11		80.000	5.3	10.8	4.9	0.1	0.0
12		90.000	5.6	11.6	5.2	0.1	0.0
13		100.000	5.6	11.6	5.2	0.1	0.0
14		110.000	5.6	11.6	5.2	0.1	0.0
15		120.000	3.4	7.1	3.2	0.0	0.0
16		122.276	2.8	5.8	2.6	0.0	0.0
17		130.000	4.9	10.1	4.5	0.0	0.0
18		140.000	5.4	11.2	5.0	0.1	0.0
19		150.000	5.3	10.9	4.9	0.1	0.0
20		160.000	3.4	7.1	3.2	0.0	0.0
21		163.276	2.4	5.2	2.4	0.0	0.0
22		170.000					
23		180.000	4.8	10.4	4.8	0.1	0.0
24		190.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
25		200.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
26		210.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
27		220.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
28		230.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
29		240.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
30		250.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
31		260.000	4.8	9.9	4.5	0.0	0.0

BRETTEL 6

32	268.552	2.6	5.3	2.4	0.0	0.0
33	270.000	3.0	6.1	2.8	0.0	0.0
34	280.000	5.3	10.9	4.9	0.1	0.0
35	290.000	5.4	11.1	5.0	0.1	0.0
36	300.000	5.4	11.1	5.0	0.1	0.0
37	309.552	2.8	5.7	2.6	0.0	0.0
38	310.000	2.9	6.0	2.7	0.0	0.0
39	320.000	5.6	11.6	5.2	0.1	0.0
40	330.000	5.6	11.6	5.2	0.1	0.0
41	340.000	5.6	11.6	5.2	0.1	0.0
42	350.000	5.6	11.6	5.2	0.1	0.0
43	360.000	4.2	8.6	3.9	0.0	0.0
44	364.806	2.8	5.8	2.6	0.0	0.0
45	370.000			22.7	0.0	0.0
46	380.000			26.9	0.0	0.0
47	390.000			24.1	0.0	0.0
48	400.000			16.9	0.0	0.0
49	405.806			9.9	0.0	0.0
50	410.000			14.1	0.0	0.0
51	420.000			19.8	0.0	0.0
52	430.000			11.6	0.0	0.0
53	431.667			1.7	0.0	0.0
		164	338	417	2	0

BRETELLE 7

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
		0.000	645459.092	384122.727	
L3	A = 71.589 Rf= -125.000 L = 41.000				
		41.000	645421.719	384105.987	
	XC= 645383.377 YC= 384224.961 R = -125.000 L = 5.767				
		46.767	645416.191	384104.345	
	Rd= -125.000 A = 71.589 L = 41.000	87.767			
		87.767	645375.739	384097.972	
D2	GIS = 293.530g	317.419			
		405.186	645059.958	384065.769	
L1	XC= 645090.394 YC= 383767.316 R = 300.000	156.217			
		561.403	644915.510	384011.069	
D3	GIS = 260.380g	141.503			
		702.906	644800.538	383928.581	

LONGUEUR DE L'AXE 702.906

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	168.000
D1	PENTE= -0.457 %	702.906	702.906	164.790

LONGUEUR DE L'AXE 702.906

BRETELLE 7

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	164.470	168.000	645459.092	384122.727	369.712g	2.50	-2.50
2	10.000	171.048	167.954	645450.188	384118.176	370.333g	0.18	-2.50
3	20.000	170.352	167.909	645441.197	384113.799	372.196g	-2.13	-2.50
4	30.000	170.603	167.863	645432.043	384109.777	375.302g	-4.45	-4.45
5	40.000	170.927	167.817	645422.670	384106.298	379.649g	-6.77	-6.77
6	50.000	171.098	167.772	645413.061	384103.536	384.671g	-6.25	-6.25
7	60.000	170.960	167.726	645403.277	384101.479	388.742g	-3.93	-3.93
8	70.000	170.722	167.680	645393.394	384099.955	391.570g	-1.62	-2.50
9	80.000	170.088	167.635	645383.465	384098.775	393.155g	0.70	-2.50
10	90.000	169.471	167.589	645373.518	384097.745	393.530g	2.50	-2.50
11	100.000	168.856	167.543	645363.569	384096.731	393.530g	2.50	-2.50
12	110.000	168.006	167.498	645353.621	384095.716	393.530g	2.50	-2.50
13	120.000	167.163	167.452	645343.673	384094.701	393.530g	2.50	-2.50
14	130.000	166.324	167.406	645333.724	384093.687	393.530g	2.50	-2.50
15	140.000	165.554	167.361	645323.776	384092.672	393.530g	2.50	-2.50
16	150.000	165.095	167.315	645313.827	384091.658	393.530g	2.50	-2.50
17	160.000	164.895	167.269	645303.879	384090.643	393.530g	2.50	-2.50
18	170.000	164.971	167.224	645293.931	384089.629	393.530g	2.50	-2.50
19	180.000	165.000	167.178	645283.982	384088.614	393.530g	2.50	-2.50
20	190.000	165.000	167.132	645274.034	384087.600	393.530g	2.50	-2.50
21	200.000	165.000	167.087	645264.085	384086.585	393.530g	2.50	-2.50
22	210.000	165.000	167.041	645254.137	384085.571	393.530g	2.50	-2.50
23	220.000	165.000	166.995	645244.189	384084.556	393.530g	2.50	-2.50
24	230.000	165.000	166.950	645234.240	384083.542	393.530g	2.50	-2.50
25	240.000	165.000	166.904	645224.292	384082.527	393.530g	2.50	-2.50
26	250.000	165.000	166.858	645214.343	384081.513	393.530g	2.50	-2.50
27	260.000	165.000	166.813	645204.395	384080.498	393.530g	2.50	-2.50
28	270.000	165.000	166.767	645194.447	384079.484	393.530g	2.50	-2.50
29	280.000	165.000	166.721	645184.498	384078.469	393.530g	2.50	-2.50
30	290.000	165.000	166.676	645174.550	384077.454	393.530g	2.50	-2.50
31	300.000	165.000	166.630	645164.601	384076.440	393.530g	2.50	-2.50
32	310.000	165.000	166.584	645154.653	384075.425	393.530g	2.50	-2.50
33	320.000	165.000	166.539	645144.704	384074.411	393.530g	2.50	-2.50
34	330.000	165.000	166.493	645134.756	384073.396	393.530g	2.50	-2.50
35	340.000	165.000	166.447	645124.808	384072.382	393.530g	2.50	-2.50
36	350.000	165.000	166.402	645114.859	384071.367	393.530g	2.50	-2.50
37	360.000	165.000	166.356	645104.911	384070.353	393.530g	2.50	-2.50
38	370.000	165.000	166.310	645094.962	384069.338	393.530g	2.50	-2.50
39	380.000	165.000	166.265	645085.014	384068.324	393.530g	2.50	-2.50
40	390.000	165.000	166.219	645075.066	384067.309	393.530g	2.50	-2.50
41	400.000	165.000	166.173	645065.117	384066.295	393.530g	2.50	-2.50
42	410.000	165.000	166.128	645055.173	384065.242	392.509g	2.50	-2.50
43	420.000	165.000	166.082	645045.264	384063.902	390.386g	2.50	-2.50
44	430.000	165.000	166.036	645035.404	384062.234	388.264g	2.50	-2.50

BRETELLE 7

45	440.000	165.000	165.991	645025.606	384060.237	386.142g	2.50	-2.50
46	450.000	165.000	165.945	645015.880	384057.915	384.020g	2.50	-2.50
47	460.000	165.000	165.899	645006.236	384055.270	381.898g	2.50	-2.50
48	470.000	165.000	165.854	644996.686	384052.306	379.776g	2.50	-2.50
49	480.000	165.000	165.808	644987.241	384049.024	377.654g	2.50	-2.50
50	490.000	165.000	165.762	644977.909	384045.430	375.532g	2.50	-2.50
51	500.000	165.000	165.717	644968.703	384041.527	373.410g	2.50	-2.50
52	510.000	165.000	165.671	644959.632	384037.319	371.288g	2.50	-2.50
53	520.000	165.000	165.625	644950.706	384032.811	369.166g	2.50	-2.50
54	530.000	165.000	165.580	644941.936	384028.008	367.044g	2.50	-2.50
55	540.000	165.000	165.534	644933.330	384022.915	364.922g	2.50	-2.50
56	550.000	165.000	165.488	644924.899	384017.539	362.800g	2.50	-2.50
57	560.000	165.000	165.443	644916.652	384011.884	360.678g	2.50	-2.50
58	570.000	165.000	165.397	644908.525	384006.058	360.380g	2.50	-2.50
59	580.000	165.000	165.351	644900.400	384000.228	360.380g	2.50	-2.50
60	590.000	165.000	165.306	644892.275	383994.399	360.380g	2.50	-2.50
61	600.000	165.000	165.260	644884.149	383988.569	360.380g	2.50	-2.50
62	610.000	165.000	165.214	644876.024	383982.740	360.380g	2.50	-2.50
63	620.000	165.000	165.169	644867.899	383976.910	360.380g	2.50	-2.50
64	630.000	165.000	165.123	644859.774	383971.081	360.380g	2.50	-2.50
65	640.000	165.000	165.077	644851.649	383965.251	360.380g	2.50	-2.50
66	650.000	165.000	165.032	644843.524	383959.422	360.380g	2.50	-2.50
67	660.000	165.000	164.986	644835.399	383953.592	360.380g	2.50	-2.50
68	670.000	165.000	164.940	644827.274	383947.763	360.380g	2.50	-2.50
69	680.000	165.000	164.895	644819.149	383941.933	360.380g	2.50	-2.50
70	690.000	165.000	164.849	644811.024	383936.104	360.380g	2.50	-2.50
71	700.000	165.000	164.803	644802.898	383930.274	360.380g	2.50	-2.50
72	702.906	165.000	164.790	644800.538	383928.581	360.380g	2.50	-2.50

VOLUMES TERRASSEMENT

N°	ABSCISSE	REMBLAI	DEBLAI	DECAPAGE	PURGE
PROF	CURVILIGN	VOLUME	VOLUME	VOLUME	VOLUME

1	0.000	130.2	0.0	0.0	0.0
2	10.000	0.0	352.0	0.0	0.0
3	20.000	0.0	265.4	0.0	0.0
4	30.000	0.0	296.7	0.0	0.0
5	40.000	0.0	341.8	0.0	0.0
6	50.000	0.0	359.3	0.0	0.0
7	60.000	0.0	355.9	0.0	0.0
8	70.000	0.0	407.8	0.0	0.0
9	80.000	0.0	314.5	0.0	0.0
10	90.000	0.0	232.3	0.0	0.0
11	100.000	0.0	157.7	0.0	0.0
12	110.000	0.0	82.2	0.0	0.0
13	120.000	0.6	5.9	0.0	0.0
14	130.000	57.0	0.0	0.0	0.0

BRETELLE 7

15	140.000	121.8	0.0	0.0	0.0
16	150.000	167.7	0.0	0.0	0.0
17	160.000	190.1	0.0	0.0	0.0
18	170.000	174.0	0.0	0.0	0.0
19	180.000	202.9	0.0	0.0	0.0
20	190.000	178.5	0.0	0.0	0.0
21	200.000	161.5	0.0	0.0	0.0
22	210.000	156.0	0.0	0.0	0.0
23	220.000	150.6	0.0	0.0	0.0
24	230.000	145.2	0.0	0.0	0.0
25	240.000	139.9	0.0	0.0	0.0
26	250.000	134.7	0.0	0.0	0.0
27	260.000	129.5	0.0	0.0	0.0
28	270.000	124.4	0.0	0.0	0.0
29	280.000	119.3	0.0	0.0	0.0
30	290.000	114.3	0.0	0.0	0.0
31	300.000	109.4	0.0	0.0	0.0
32	310.000	104.5	0.0	0.0	0.0
33	320.000	99.7	0.0	0.0	0.0
34	330.000	95.0	0.0	0.0	0.0
35	340.000	90.3	0.0	0.0	0.0
36	350.000	85.7	0.0	0.0	0.0
37	360.000	81.2	0.0	0.0	0.0
38	370.000	76.7	0.0	0.0	0.0
39	380.000	72.3	0.0	0.0	0.0
40	390.000	67.9	0.0	0.0	0.0
41	400.000	63.6	0.0	0.0	0.0
42	410.000	58.9	0.0	0.0	0.0
43	420.000	54.7	0.0	0.0	0.0
44	430.000	50.7	0.0	0.0	0.0
45	440.000	46.7	0.0	0.0	0.0
46	450.000	42.7	0.0	0.0	0.0
47	460.000	38.9	0.0	0.0	0.0
48	470.000	35.0	0.0	0.0	0.0
49	480.000	31.3	0.0	0.0	0.0
50	490.000	27.6	0.0	0.0	0.0
51	500.000	24.0	0.0	0.0	0.0
52	510.000	20.4	0.0	0.0	0.0
53	520.000	16.9	0.0	0.0	0.0
54	530.000	13.5	0.0	0.0	0.0
55	540.000	10.1	0.0	0.0	0.0
56	550.000	6.8	0.0	0.0	0.0
57	560.000	4.0	0.5	0.0	0.0
58	570.000	2.1	1.7	0.0	0.0
59	580.000	1.0	3.6	0.0	0.0
60	590.000	0.7	6.2	0.0	0.0
61	600.000	0.5	8.8	0.0	0.0
62	610.000	0.3	11.4	0.0	0.0
63	620.000	0.2	14.2	0.0	0.0
64	630.000	0.1	16.9	0.0	0.0

BRETELLE 7

65	640.000	0.0	19.7	0.0	0.0
66	650.000	0.0	22.4	0.0	0.0
67	660.000	0.0	30.4	0.0	0.0
68	670.000	0.0	33.8	0.0	0.0
69	680.000	0.0	37.3	0.0	0.0
70	690.000	0.0	40.9	0.0	0.0
71	700.000	0.0	28.7	0.0	0.0
72	702.906	0.0	6.6	0.0	0.0
		4032	3455	0	0

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
------------	-----------------------	-----------------	----------------	--------------------	------------------	------------------

1	0.000				10.0	0.0	0.0
2	10.000				24.1	0.0	0.0
3	20.000				28.5	0.0	0.0
4	30.000				20.2	0.0	0.0
5	40.000				20.3	0.0	0.0
6	50.000				20.2	0.0	0.0
7	60.000				20.1	0.0	0.0
8	70.000		5.1	10.6	4.8	0.0	0.0
9	80.000		5.1	10.5	4.8	0.0	0.0
10	90.000		5.0	10.5	4.8	0.0	0.0
11	100.000		5.0	10.5	4.8	0.0	0.0
12	110.000		5.0	10.5	4.8	0.0	0.0
13	120.000		5.0	10.6	4.8	0.1	0.0
14	130.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
15	140.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
16	150.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
17	160.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
18	170.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
19	180.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
20	190.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
21	200.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
22	210.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
23	220.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
24	230.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
25	240.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
26	250.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
27	260.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
28	270.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
29	280.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
30	290.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
31	300.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
32	310.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
33	320.000		5.2	10.6	4.8	0.1	0.0

BRETELLE 7

34	330.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
35	340.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
36	350.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
37	360.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
38	370.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
39	380.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
40	390.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
41	400.000	5.2	10.6	4.8	0.1	0.0
42	410.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
43	420.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
44	430.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
45	440.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
46	450.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
47	460.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
48	470.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
49	480.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
50	490.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
51	500.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
52	510.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
53	520.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
54	530.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
55	540.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
56	550.000	5.1	10.5	4.8	0.1	0.0
57	560.000	5.1	10.6	4.8	0.1	0.0
58	570.000	5.1	10.6	4.8	0.1	0.0
59	580.000	5.0	10.6	4.8	0.1	0.0
60	590.000	4.9	10.5	4.8	0.1	0.0
61	600.000	4.8	10.4	4.8	0.1	0.0
62	610.000			19.8	0.0	0.0
63	620.000			19.8	0.0	0.0
64	630.000			19.8	0.0	0.0
65	640.000			19.8	0.0	0.0
66	650.000			19.8	0.0	0.0
67	660.000			19.8	0.0	0.0
68	670.000			19.8	0.0	0.0
69	680.000			19.8	0.0	0.0
70	690.000			19.8	0.0	0.0
71	700.000			12.8	0.0	0.0
72	702.906			2.9	0.0	0.0
		276	572	596	3	0

BRETELLE 8

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
		0.000	644709.986	383696.726	
D1	GIS = 98.131g	52.545			
		52.545	644762.508	383698.268	
L1	XC= 644744.900 YC= 384298.009 R = 600.000	156.099			
		208.644	644916.193	383722.980	
D2	GIS = 81.569g	112.800			
		321.443	645024.298	383755.183	

LONGUEUR DE L'AXE 321.443

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
		0.000	158.694	
D1	PENTE= 0.616 %	168.049		
		168.049	159.729	
PAB2	S= 177.2893 Z= 159.7577 R = -1500.00	22.982		
		191.031	159.695	
D2	PENTE= -0.916 %	130.412		
		321.443	158.500	

LONGUEUR DE L'AXE 321.443

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	159.059	158.694	644709.986	383696.726	198.131g	2.50	-2.50
2	10.000	159.024	158.756	644719.981	383697.019	198.131g	2.50	-2.50
3	20.000	158.908	158.817	644729.977	383697.313	198.131g	2.50	-2.50
4	30.000	158.770	158.879	644739.973	383697.606	198.131g	2.50	-2.50
5	40.000	158.530	158.940	644749.968	383697.900	198.131g	2.50	-2.50
6	50.000	158.097	159.002	644759.964	383698.193	198.131g	2.50	-2.50
7	60.000	157.676	159.064	644769.958	383698.533	197.340g	2.50	-2.50

BRETELLE 8

8	70.000	158.297	159.125	644779.946	383699.034	196.279g	2.50	-2.50
9	80.000	158.240	159.187	644789.923	383699.701	195.218g	2.50	-2.50
10	90.000	158.648	159.248	644799.888	383700.535	194.157g	2.50	-2.50
11	100.000	158.639	159.310	644809.838	383701.534	193.096g	2.50	-2.50
12	110.000	158.455	159.372	644819.770	383702.699	192.035g	2.50	-2.50
13	120.000	158.782	159.433	644829.681	383704.029	190.974g	2.50	-2.50
14	130.000	158.879	159.495	644839.568	383705.525	189.913g	2.50	-2.50
15	140.000	158.883	159.556	644849.429	383707.185	188.852g	2.50	-2.50
16	150.000	158.863	159.618	644859.262	383709.009	187.791g	2.50	-2.50
17	160.000	159.150	159.680	644869.062	383710.997	186.730g	2.50	-2.50
18	170.000	159.159	159.740	644878.828	383713.148	185.669g	2.50	-2.50
19	180.000	159.212	159.755	644888.556	383715.461	184.608g	2.50	-2.50
20	190.000	159.166	159.704	644898.245	383717.936	183.547g	2.50	-2.50
21	200.000	159.216	159.613	644907.891	383720.572	182.486g	2.50	-2.50
22	210.000	159.266	159.521	644917.493	383723.367	181.569g	2.50	-2.50
23	220.000	159.254	159.429	644927.076	383726.222	181.569g	2.50	-2.50
24	230.000	159.219	159.338	644936.660	383729.077	181.569g	2.50	-2.50
25	240.000	159.226	159.246	644946.244	383731.932	181.569g	2.50	-2.50
26	250.000	159.217	159.155	644955.828	383734.787	181.569g	2.50	-2.50
27	260.000	159.158	159.063	644965.412	383737.642	181.569g	2.50	-2.50
28	270.000	159.076	158.971	644974.996	383740.496	181.569g	2.50	-2.50
29	280.000	159.099	158.880	644984.579	383743.351	181.569g	2.50	-2.50
30	290.000	159.032	158.788	644994.163	383746.206	181.569g	2.50	-2.50
31	300.000	158.845	158.696	645003.747	383749.061	181.569g	2.50	-2.50
32	310.000	158.736	158.605	645013.331	383751.916	181.569g	2.50	-2.50
33	320.000	158.938	158.513	645022.915	383754.771	181.569g	2.50	-2.50
34	321.443	158.939	158.500	645024.298	383755.183	181.569g	2.50	-2.50

VOLUMES TERRASSEMENT

N°	ABSCISSE	REMBLAI	DEBLAI	DECAPAGE	PURGE
PROF	CURVILIGN	VOLUME	VOLUME	VOLUME	VOLUME

1		0.000	0.0	28.7	0.0	0.0
2		10.000	0.0	49.1	0.0	0.0
3		20.000	0.0	41.2	0.0	0.0
4		30.000	0.1	33.1	0.0	0.0
5		40.000	2.2	28.7	0.0	0.0
6		50.000	15.6	20.5	0.0	0.0
7		60.000	35.5	14.2	0.0	0.0
8		70.000	13.1	13.2	0.0	0.0
9		80.000	18.0	11.4	0.0	0.0
10		90.000	5.6	14.2	0.0	0.0
11		100.000	10.4	10.9	0.0	0.0
12		110.000	18.6	10.2	0.0	0.0
13		120.000	7.6	10.5	0.0	0.0
14		130.000	6.5	11.5	0.0	0.0
15		140.000	8.5	11.3	0.0	0.0

BRETELLE 8

16	150.000				
17	160.000	4.1	20.5	0.0	0.0
18	170.000				
19	180.000				
20	190.000	5.0	6.4	0.0	0.0
21	200.000	1.6	8.1	0.0	0.0
22	210.000				
23	220.000	0.2	22.2	0.0	0.0
24	230.000	0.1	25.5	0.0	0.0
25	240.000	0.0	32.2	0.0	0.0
26	250.000	0.0	46.2	0.0	0.0
27	260.000	0.0	51.8	0.0	0.0
28	270.000	0.0	49.9	0.0	0.0
29	280.000	0.0	57.4	0.0	0.0
30	290.000	0.0	61.5	0.0	0.0
31	300.000	2.9	20.5	0.0	0.0
32	310.000	0.4	19.7	0.0	0.0
33	320.000	0.0	46.7	0.0	0.0
34	321.443	0.0	6.0	0.0	0.0
		156	783	0	0

BRETELLE 8

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME	
1		0.000			9.9	0.0	
2		10.000			19.8	0.0	
3		20.000			19.8	0.0	
4		30.000			19.8	0.0	
5		40.000			19.8	0.0	
6		50.000			19.8	0.0	
7		60.000			19.7	0.0	
8		70.000			19.7	0.0	
9		80.000			19.7	0.0	
10		90.000			19.7	0.0	
11		100.000			19.7	0.0	
12		110.000			19.7	0.0	
13		120.000			19.7	0.0	
14		130.000			19.7	0.0	
15		140.000			19.7	0.0	
16		150.000					
17		160.000	5.0	10.4	4.8	0.0	
18		170.000					
19		180.000					
20		190.000	4.9	10.5	4.8	0.1	
21		200.000	4.9	10.5	4.8	0.1	
22		210.000					
23		220.000	5.0	10.5	4.8	0.0	
24		230.000	5.0	10.5	4.8	0.0	
25		240.000	5.0	10.5	4.8	0.0	
26		250.000	5.0	10.5	4.8	0.0	
27		260.000	5.0	10.5	4.8	0.0	
28		270.000	5.0	10.5	4.8	0.0	
29		280.000	5.0	10.5	4.8	0.0	
30		290.000	5.0	10.5	4.8	0.0	
31		300.000	5.2	10.6	4.8	0.1	
32		310.000	5.2	10.6	4.8	0.1	
33		320.000	2.9	6.0	2.7	0.0	
34		321.443	0.4	0.8	0.3	0.0	
			69	143	352	1	0

AXE C

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
		0.000	645603.300	383813.736	
D1	GIS = 315.490g	617.408			
		617.408	645004.079	383962.487	
L1	A = 100.000 Rf= 125.000 L = 80.000				
		697.408	644925.186	383973.344	
	XC= 644934.761 YC= 383848.711 R = 125.000 L = 23.846				
		721.255	644901.727	383969.267	
	Rd= 125.000 A = 100.000 L = 80.000	183.846			
		801.255	644831.122	383932.431	
D2	GIS = 262.602g	101.037			
		902.292	644747.023	383876.432	
L2	A = 167.332 Rf= -350.000 L = 80.000				
		982.292	644678.834	383834.685	
	XC= 644519.338 YC= 384146.231 R = -350.000 L = 30.304				
		1012.596	644651.296	383822.060	
	Rd= -350.000 A = 167.332 L = 80.000	190.304			
		1092.596	644575.163	383797.640	
D3	GIS = 282.665g	13.073			
		1105.668	644562.572	383794.124	
L3	A = 154.919 Rf= -300.000 L = 80.000				
		1185.668	644484.701	383776.067	
	XC= 644443.147 YC= 384073.175				

AXE C

	R = -300.000 L = 150.458				
			1336.127	644336.744	383792.678
	Rd= -300.000 A = 154.919 L = 80.000	310.458			
			1416.127	644264.816	383827.553
D4	GIS = 331.570g	200.636			
			1616.763	644088.349	383923.021

LONGUEUR DE L'AXE 1616.763

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	158.000
D1	PENTE= 1.875 %	83.202		
			83.202	159.560
PA1	S= 130.0870 Z= 160.0000 R = -2500.00	46.885		
			130.087	160.000
D2	PENTE= 0.000 %	45.959		
			176.046	160.000
PAB2	S= 176.0457 Z= 160.0000 R = 2400.00	156.839		
			332.885	165.125
PAB3	S= 398.2349 Z= 167.2600 R = -1000.00	65.350		
			398.235	167.260
D4	PENTE= 0.000 %	86.543		
			484.778	167.260
PAB4	S= 484.7775 Z= 167.2600 R = -1100.00	6.685		
			491.462	167.240
D5	PENTE= -0.608 %	363.634		
			855.097	165.030
PAB5	S= 839.9035 Z= 165.0760 R = -2500.00	9.807		
			864.903	164.951
D6	PENTE= -1.000 %	282.289		
			1147.192	162.128

AXE C

PAB6	S= 1122.1923 Z= 162.2531 R = -2500.00	25.615		
			1172.808	161.741
D8	PENTE= -2.025 %	443.955	1616.763	152.752

LONGUEUR DE L'AXE 1616.763

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	158.000	158.000	645603.300	383813.736	15.490g	2.50	-2.50
2	20.000	158.000	158.375	645583.889	383818.554	15.490g	2.50	-2.50
3	40.000	158.000	158.750	645564.478	383823.373	15.490g	2.50	-2.50
4	60.000	158.000	159.125	645545.067	383828.191	15.490g	2.50	-2.50
5	80.000	158.000	159.500	645525.656	383833.010	15.490g	2.50	-2.50
6	100.000	158.000	159.819	645506.246	383837.829	15.490g	2.50	-2.50
7	120.000	158.000	159.980	645486.835	383842.647	15.490g	2.50	-2.50
8	140.000	158.000	160.000	645467.424	383847.466	15.490g	2.50	-2.50
9	148.000	157.911	160.000	645459.660	383849.393	15.490g	2.50	-2.50
10	160.000	157.746	160.000	645448.013	383852.284	15.490g	2.50	-2.50
11	180.000	157.355	160.003	645428.602	383857.103	15.490g	2.50	-2.50
12	200.000	157.347	160.120	645409.191	383861.921	15.490g	2.50	-2.50
13	220.000	157.965	160.402	645389.781	383866.740	15.490g	2.50	-2.50
14	240.000	158.471	160.852	645370.370	383871.559	15.490g	2.50	-2.50
15	260.000	159.282	161.468	645350.959	383876.377	15.490g	2.50	-2.50
16	280.000	160.908	162.251	645331.548	383881.196	15.490g	2.50	-2.50
17	300.000	161.873	163.201	645312.137	383886.014	15.490g	2.50	-2.50
18	320.000	162.947	164.317	645292.726	383890.833	15.490g	2.50	-2.50
19	340.000	163.145	165.564	645273.315	383895.652	15.490g	2.50	-2.50
20	360.000	162.871	166.529	645253.905	383900.470	15.490g	2.50	-2.50
21	380.000	162.168	167.094	645234.494	383905.289	15.490g	2.50	-2.50
22	400.000	161.294	167.260	645215.083	383910.107	15.490g	2.50	-2.50
23	420.000	160.300	167.260	645195.672	383914.926	15.490g	2.50	-2.50
24	440.000	159.767	167.260	645176.261	383919.745	15.490g	2.50	-2.50
25	460.000	159.991	167.260	645156.850	383924.563	15.490g	2.50	-2.50
26	480.000	160.602	167.260	645137.439	383929.382	15.490g	2.50	-2.50
27	500.000	161.199	167.188	645118.029	383934.200	15.490g	2.50	-2.50
28	520.000	161.796	167.066	645098.618	383939.019	15.490g	2.50	-2.50
29	540.000	162.393	166.945	645079.207	383943.837	15.490g	2.50	-2.50
30	560.000	163.305	166.823	645059.796	383948.656	15.490g	2.50	-2.50
31	580.000	164.234	166.702	645040.385	383953.475	15.490g	2.50	-2.50
32	600.000	165.000	166.580	645020.974	383958.293	15.490g	2.50	-2.50
33	620.000	165.000	166.459	645001.563	383963.112	15.469g	2.50	-2.19
34	640.000	165.000	166.337	644982.108	383967.744	13.866g	2.50	0.18

AXE C

35	660.000	165.000	166.215	644962.466	383971.491	9.716g	2.56	2.56
36	680.000	165.000	166.094	644942.582	383973.554	3.020g	4.93	4.93
37	700.000	165.000	165.972	644922.604	383973.118	393.799g	7.00	7.00
38	720.000	165.000	165.851	644902.939	383969.592	383.613g	7.00	7.00
39	740.000	165.000	165.729	644884.046	383963.081	374.545g	4.77	4.77
40	760.000	165.000	165.608	644866.084	383954.306	368.019g	2.50	2.40
41	780.000	165.000	165.486	644848.901	383944.077	364.040g	2.50	0.02
42	800.000	165.000	165.365	644832.166	383933.126	362.607g	2.50	-2.35
43	820.000	165.000	165.243	644815.519	383922.041	362.602g	2.50	-2.50
44	840.000	165.000	165.122	644798.872	383910.957	362.602g	2.50	-2.50
45	860.000	165.000	164.995	644782.225	383899.872	362.602g	2.50	-2.50
46	880.000	165.000	164.800	644765.578	383888.787	362.602g	2.50	-2.50
47	900.000	165.000	164.600	644748.931	383877.702	362.602g	2.50	-2.50
48	920.000	165.000	164.400	644732.265	383866.645	362.958g	1.03	-2.50
49	940.000	165.000	164.200	644715.462	383855.800	364.218g	-0.64	-2.50
50	960.000	165.000	164.000	644698.372	383845.411	366.388g	-2.30	-2.50
51	980.000	164.981	163.800	644680.870	383835.736	369.467g	-3.97	-3.97
52	1000.000	164.731	163.600	644662.874	383827.018	373.098g	-4.16	-4.16
53	1020.000	164.738	163.400	644644.410	383819.339	376.674g	-3.54	-3.54
54	1040.000	164.989	163.200	644625.575	383812.616	379.520g	-1.88	-2.50
55	1060.000	164.986	163.000	644606.501	383806.605	381.457g	-0.21	-2.50
56	1080.000	164.964	162.800	644587.291	383801.039	382.485g	1.45	-2.50
57	1100.000	164.972	162.600	644568.031	383795.649	382.665g	2.50	-2.50
58	1120.000	164.977	162.400	644548.762	383790.289	382.938g	1.23	-2.50
59	1140.000	164.901	162.200	644529.431	383785.162	384.228g	-0.54	-2.50
60	1160.000	162.755	161.967	644509.962	383780.590	386.580g	-2.31	-2.50
61	1180.000	161.792	161.595	644490.307	383776.904	389.993g	-4.08	-4.08
62	1200.000	160.567	161.190	644470.465	383774.422	394.195g	-4.58	-4.58
63	1220.000	159.563	160.785	644450.503	383773.266	398.439g	-4.58	-4.58
64	1240.000	159.052	160.380	644430.507	383773.442	2.683g	-4.58	-4.58
65	1260.000	158.459	159.975	644410.568	383774.950	6.927g	-4.58	-4.58
66	1280.000	158.301	159.570	644390.773	383777.782	11.171g	-4.58	-4.58
67	1300.000	157.653	159.166	644371.211	383781.928	15.415g	-4.58	-4.58
68	1320.000	157.380	158.761	644351.969	383787.367	19.660g	-4.58	-4.58
69	1340.000	156.955	158.356	644333.131	383794.075	23.884g	-4.24	-4.24
70	1360.000	156.037	157.951	644314.745	383801.938	27.392g	-2.47	-2.50
71	1380.000	155.580	157.546	644296.744	383810.653	29.839g	-0.70	-2.50
72	1400.000	155.863	157.141	644279.014	383819.906	31.225g	1.07	-2.50
73	1420.000	155.390	156.736	644261.409	383829.396	31.570g	2.50	-2.50
74	1440.000	155.781	156.331	644243.819	383838.913	31.570g	2.50	-2.50
75	1460.000	155.561	155.926	644226.228	383848.429	31.570g	2.50	-2.50
76	1480.000	154.650	155.521	644208.637	383857.946	31.570g	2.50	-2.50
77	1500.000	154.831	155.116	644191.046	383867.462	31.570g	2.50	-2.50
78	1520.000	148.567	154.711	644173.455	383876.979	31.570g	2.50	-2.50
79	1540.000	154.419	154.306	644155.864	383886.495	31.570g	2.50	-2.50
80	1560.000	154.018	153.902	644138.274	383896.012	31.570g	2.50	-2.50
81	1580.000	153.819	153.497	644120.683	383905.528	31.570g	2.50	-2.50
82	1600.000	153.527	153.092	644103.092	383915.045	31.570g	2.50	-2.50
83	1616.763	152.720	152.752	644088.349	383923.021	31.570g	2.50	-2.50

AXE C

VOLUMES TERRASSEMENT

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	REMBLAI VOLUME	DEBLAI VOLUME	DECAPAGE VOLUME	PURGE VOLUME
1	0.000	0.0	0.0	206.1	0.0
2	20.000	0.1	0.1	199.0	0.0
3	40.000	6.9	6.9	42.7	0.0
4	60.000	135.9	135.9	0.0	0.0
5	80.000	316.1	316.1	0.0	0.0
6	100.000	475.9	475.9	0.0	0.0
7	120.000	558.9	558.9	0.0	0.0
8	140.000	398.5	398.5	0.0	0.0
9	148.000	361.8	361.8	0.0	0.0
10	160.000	642.6	642.6	0.0	0.0
11	180.000	959.4	959.4	0.0	0.0
12	200.000	973.4	973.4	0.0	0.0
13	220.000	887.0	887.0	0.0	0.0
14	240.000	958.3	958.3	0.0	0.0
15	260.000	823.9	823.9	15.7	0.0
16	280.000	479.5	479.5	140.7	0.0
17	300.000	385.6	385.6	97.2	0.0
18	320.000	281.3	281.3	17.1	0.0
19	340.000	797.1	797.1	0.0	0.0
20	360.000	1540.7	1540.7	0.0	0.0
21	380.000	2304.2	2304.2	0.0	0.0
22	400.000	2952.3	2952.3	0.0	0.0
23	420.000	2640.6	2640.6	0.0	0.0
24	440.000	2850.2	2850.2	0.0	0.0
25	460.000	2780.3	2780.3	0.0	0.0
26	480.000	2523.8	2523.8	0.0	0.0
27	500.000	2963.4	2963.4	0.0	0.0
28	520.000	2518.0	2518.0	0.0	0.0
29	540.000	2072.7	2072.7	0.0	0.0
30	560.000	1444.1	1444.1	0.0	0.0
31	580.000	862.2	862.2	0.0	0.0
32	600.000	414.8	414.8	0.0	0.0
33	620.000	296.4	296.4	0.0	0.0
34	640.000	243.1	243.1	0.0	0.0
35	660.000	235.3	235.3	0.0	0.0
36	680.000	184.9	184.9	2.2	0.0
37	700.000	156.4	156.4	24.0	0.0
38	720.000	115.8	115.8	40.5	0.0
39	740.000	54.7	54.7	43.2	0.0
40	760.000	7.6	7.6	101.3	0.0
41	780.000	2.3	2.3	152.4	0.0
42	800.000	0.1	0.1	203.4	0.0
43	820.000	0.0	0.0	289.0	0.0

AXE C

44	840.000	0.0	350.0	0.0	0.0
45	860.000	0.0	415.6	0.0	0.0
46	880.000	0.0	520.7	0.0	0.0
47	900.000	0.0	615.5	0.0	0.0
48	920.000	0.0	718.5	0.0	0.0
49	940.000	0.2	688.3	0.0	0.0
50	960.000	14.6	707.4	0.0	0.0
51	980.000	38.4	706.4	0.0	0.0
52	1000.000	67.1	745.2	0.0	0.0
53	1020.000	0.0	905.0	0.0	0.0
54	1040.000	0.0	1215.6	0.0	0.0
55	1060.000	0.0	1340.8	0.0	0.0
56	1080.000	0.0	1390.5	0.0	0.0
57	1100.000	0.0	1518.4	0.0	0.0
58	1120.000	0.0	1525.8	0.0	0.0
59	1140.000	0.0	1610.6	0.0	0.0
60	1160.000	1.1	1183.6	0.0	0.0
61	1180.000	158.7	817.6	0.0	0.0
62	1200.000	197.3	494.6	0.0	0.0
63	1220.000	340.6	186.6	0.0	0.0
64	1240.000	331.6	12.6	0.0	0.0
65	1260.000	462.5	15.4	0.0	0.0
66	1280.000	392.2	14.6	0.0	0.0
67	1300.000	421.1	8.2	0.0	0.0
68	1320.000	483.2	8.5	0.0	0.0
69	1340.000	423.9	0.6	0.0	0.0
70	1360.000	585.1	0.0	0.0	0.0
71	1380.000	521.3	0.1	0.0	0.0
72	1400.000	347.6	33.3	0.0	0.0
73	1420.000	326.6	30.5	0.0	0.0
74	1440.000	174.0	52.2	0.0	0.0
75	1460.000	74.0	101.1	0.0	0.0
76	1480.000	139.3	95.3	0.0	0.0
77	1500.000	8.5	116.0	0.0	0.0
78	1520.000	2726.5	204.8	0.0	0.0
79	1540.000	127.9	213.5	0.0	0.0
80	1560.000	0.4	433.1	0.0	0.0
81	1580.000	0.0	610.2	0.0	0.0
82	1600.000	0.7	488.2	0.0	0.0
83	1616.763	0.2	135.3	0.0	0.0
		46970	21804	0	0

AXE C

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME
1	0.000		47.4	68.2	31.6	6.0
2	20.000		94.9	136.5	63.2	12.0
3	40.000		94.9	136.5	63.2	12.0
4	60.000		94.9	136.5	63.2	12.0
5	80.000		94.9	136.5	63.2	12.0
6	100.000		94.9	136.5	63.2	12.0
7	120.000		94.9	136.5	63.2	12.0
8	140.000		66.4	95.5	44.3	8.4
9	148.000			11.2	3.2	1.2
10	160.000			17.9	5.1	1.9
11	180.000			22.4	6.4	2.4
12	200.000			22.4	6.4	2.4
13	220.000		94.9	136.5	63.2	12.0
14	240.000		94.9	136.5	63.2	12.0
15	260.000		94.9	136.5	63.2	12.0
16	280.000		94.9	136.5	63.2	12.0
17	300.000		94.9	136.5	63.2	12.0
18	320.000		94.9	136.5	63.2	12.0
19	340.000		94.9	136.5	63.2	12.0
20	360.000		94.9	136.5	63.2	12.0
21	380.000		94.9	136.5	63.2	12.0
22	400.000		94.9	136.5	63.2	12.0
23	420.000			22.4	6.4	2.4
24	440.000			22.4	6.4	2.4
25	460.000			22.4	6.4	2.4
26	480.000			22.4	6.4	2.4
27	500.000		94.9	136.5	63.2	12.0
28	520.000		94.9	136.5	63.2	12.0
29	540.000		94.9	136.5	63.2	12.0
30	560.000		94.9	136.5	63.2	12.0
31	580.000		94.9	136.5	63.2	12.0
32	600.000		94.9	136.5	63.2	12.0
33	620.000		97.6	136.5	63.2	12.0
34	640.000		118.7	136.5	63.2	11.7
35	660.000		95.1	136.5	63.2	11.7
36	680.000		95.1	136.5	63.2	11.7
37	700.000		95.1	136.5	63.2	11.7
38	720.000		95.1	136.5	63.2	11.7
39	740.000		95.1	136.5	63.2	11.7
40	760.000		139.0	136.5	63.2	11.7
41	780.000		117.3	136.5	63.2	11.7
42	800.000		96.2	136.5	63.2	12.0
43	820.000		94.9	136.5	63.2	12.0

AXE C

44	840.000	94.9		136.5	63.2	12.0
45	860.000	94.9		136.5	63.2	12.0
46	880.000	94.9		136.5	63.2	12.0
47	900.000	94.9		136.5	63.2	12.0
48	920.000	107.8		136.5	63.2	11.9
49	940.000	122.6		136.5	63.2	11.7
50	960.000	137.5		136.5	63.2	11.7
51	980.000	95.1		136.5	63.2	11.7
52	1000.000	95.1		136.5	63.2	11.7
53	1020.000	95.1		136.5	63.2	11.7
54	1040.000	133.7		136.5	63.2	11.7
55	1060.000	118.8		136.5	63.2	11.7
56	1080.000	104.1		136.5	63.2	11.9
57	1100.000	94.9		136.5	63.2	12.0
58	1120.000	106.0		136.5	63.2	11.9
59	1140.000	121.7		136.5	63.2	11.7
60	1160.000	137.6		136.5	63.2	11.7
61	1180.000	95.1		136.5	63.2	11.7
62	1200.000	95.1		136.5	63.2	11.7
63	1220.000	95.1		136.5	63.2	11.7
64	1240.000	95.1		136.5	63.2	11.7
65	1260.000	95.1		136.5	63.2	11.7
66	1280.000	95.1		136.5	63.2	11.7
67	1300.000	95.1		136.5	63.2	11.7
68	1320.000	95.1		136.5	63.2	11.7
69	1340.000	95.1		136.5	63.2	11.7
70	1360.000	139.0		136.5	63.2	11.7
71	1380.000	123.1		136.5	63.2	11.7
72	1400.000	107.4		136.5	63.2	11.9
73	1420.000	94.9		136.5	63.2	12.0
74	1440.000	94.9		136.5	63.2	12.0
75	1460.000	94.9		136.5	63.2	12.0
76	1480.000	94.9		136.5	63.2	12.0
77	1500.000	94.9		136.5	63.2	12.0
78	1520.000	94.9		136.5	63.2	12.0
79	1540.000	94.9		136.5	63.2	12.0
80	1560.000	94.9		136.5	63.2	12.0
81	1580.000	94.9		136.5	63.2	12.0
82	1600.000	87.2		125.5	58.1	11.0
83	1616.763	39.7		57.2	26.5	5.0
		7395	0	10201	4698	892

AXE B

AXE EN PLAN

ELEM	CARACTERISTIQUES	LONGUEUR	ABSCISSE	X	Y
		0.000	644707.532	383714.552	
D1	GIS = 93.454g	29.933			
		29.933	644737.307	383717.624	
L1	A = 160.000 Rf= 350.000 L = 73.143				
		103.076	644809.723	383727.655	
	XC= 644737.684 YC= 384070.161 R = 350.000 L = 83.664				
		186.740	644888.770	383754.451	
	Rd= 350.000 A = 160.000 L = 73.143	229.950			
		259.883	644952.358	383790.523	
D2	GIS = 64.933g	596.159			
		856.042	645460.338	384102.552	

LONGUEUR DE L'AXE 856.042

PROFIL EN LONG

ELEM	CARACTERISTIQUES DES ELEMENTS	LONGUEUR	ABSCISSE	Z
			0.000	159.150
D1	PENTE= 1.797 %	71.396		
			71.396	160.433
PAB1	S= 134.2909 Z= 160.9981 R = -3500.00	80.395		
			151.791	160.954
D2	PENTE= -0.500 %	252.018		
			403.809	159.694
PAB2	S= 418.8093 Z= 159.6568 R = 3000.00	112.381		
			516.191	161.237
D3	PENTE= 3.246 %	99.197		

AXE B

			615.388	164.457
PAB3	S= 810.1503 Z= 167.6183 R = -6000.00		129.225	
			744.612	167.260
D4	PENTE= 1.092 %		111.429	
			856.042	168.477

LONGUEUR DE L'AXE 856.042

TABULATION

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	COTE TN	COTE PROJET	X PROFIL	Y PROFIL	ANGLE PROFIL	DEV GAU	DEV DRO
1	0.000	158.660	159.150	644707.532	383714.552	193.454g	2.50	-2.50
2	20.000	158.230	159.509	644727.426	383716.605	193.454g	2.50	-2.50
3	29.933	158.442	159.688	644737.307	383717.624	193.454g	2.50	-2.50
4	40.000	158.565	159.869	644747.320	383718.664	193.328g	2.50	-1.33
5	60.000	158.956	160.228	644767.196	383720.886	192.330g	2.50	0.99
6	80.000	159.409	160.577	644787.014	383723.574	190.338g	3.32	3.32
7	100.000	159.354	160.830	644806.710	383727.035	187.350g	5.64	5.64
8	103.076	159.320	160.859	644809.723	383727.655	186.802g	6.00	6.00
9	120.000	159.831	160.969	644826.194	383731.538	183.724g	6.00	6.00
10	140.000	160.235	160.993	644845.389	383737.145	180.086g	6.00	6.00
11	160.000	160.074	160.913	644864.232	383743.840	176.448g	6.00	6.00
12	180.000	160.440	160.813	644882.662	383751.600	172.811g	6.00	6.00
13	186.740	160.613	160.780	644888.770	383754.451	171.585g	6.00	6.00
14	200.000	160.501	160.713	644900.626	383760.386	169.391g	4.46	4.46
15	220.000	160.458	160.613	644918.162	383770.002	166.910g	2.50	2.13
16	240.000	160.465	160.513	644935.390	383780.160	165.424g	2.50	-0.19
17	259.883	160.400	160.414	644952.358	383790.523	164.933g	2.50	-2.50
18	260.000	160.399	160.413	644952.458	383790.584	164.933g	2.50	-2.50
19	280.000	160.198	160.313	644969.500	383801.052	164.933g	2.50	-2.50
20	300.000	159.887	160.213	644986.542	383811.520	164.933g	2.50	-2.50
21	320.000	159.646	160.113	645003.583	383821.988	164.933g	2.50	-2.50
22	340.000	159.323	160.013	645020.625	383832.456	164.933g	2.50	-2.50
23	360.000	159.094	159.913	645037.667	383842.924	164.933g	2.50	-2.50
24	380.000	159.100	159.813	645054.708	383853.392	164.933g	2.50	-2.50
25	400.000	159.102	159.713	645071.750	383863.860	164.933g	2.50	-2.50
26	420.000	159.184	159.657	645088.792	383874.328	164.933g	2.50	-2.50
27	440.000	159.302	159.732	645105.834	383884.796	164.933g	2.50	-2.50
28	460.000	159.413	159.940	645122.875	383895.264	164.933g	2.50	-2.50
29	480.000	159.490	160.281	645139.917	383905.732	164.933g	2.50	-2.50
30	500.000	159.566	160.755	645156.959	383916.200	164.933g	2.50	-2.50
31	520.000	159.735	161.361	645174.001	383926.668	164.933g	2.50	-2.50
32	540.000	160.070	162.010	645191.042	383937.136	164.933g	2.50	-2.50
33	560.000	160.704	162.659	645208.084	383947.604	164.933g	2.50	-2.50

AXE B

34	580.000	161.426	163.309	645225.126	383958.072	164.933g	2.50	-2.50
35	600.000	162.309	163.958	645242.168	383968.540	164.933g	2.50	-2.50
36	620.000	163.238	164.605	645259.209	383979.008	164.933g	2.50	-2.50
37	640.000	164.367	165.206	645276.251	383989.476	164.933g	2.50	-2.50
38	660.000	165.489	165.740	645293.293	383999.944	164.933g	2.50	-2.50
39	680.000	166.555	166.207	645310.335	384010.412	164.933g	2.50	-2.50
40	700.000	167.043	166.607	645327.376	384020.880	164.933g	2.50	-2.50
41	720.000	167.207	166.941	645344.418	384031.348	164.933g	2.50	-2.50
42	740.000	166.944	167.208	645361.460	384041.816	164.933g	2.50	-2.50
43	760.000	167.222	167.428	645378.502	384052.284	164.933g	2.50	-2.50
44	780.000	167.124	167.647	645395.543	384062.752	164.933g	2.50	-2.50
45	800.000	167.243	167.865	645412.585	384073.220	164.933g	2.50	-2.50
46	820.000	167.388	168.084	645429.627	384083.688	164.933g	2.50	-2.50
47	840.000	167.534	168.302	645446.669	384094.156	164.933g	2.50	-2.50
48	856.042	168.478	168.477	645460.338	384102.552	164.933g	2.50	-2.50

VOLUMES TERRASSEMENT

N°	ABSCISSE	REMBLAI	DEBLAI	DECAPAGE	PURGE
PROF	CURVILIGN	VOLUME	VOLUME	VOLUME	VOLUME

1	0.000	0.0	200.1	0.0	0.0
2	20.000	88.9	132.4	0.0	0.0
3	29.933	67.5	50.7	0.0	0.0
4	40.000	103.6	44.7	0.0	0.0
5	60.000	196.6	47.1	0.0	0.0
6	80.000	292.5	87.8	0.0	0.0
7	100.000	290.5	48.2	0.0	0.0
8	103.076	269.1	39.5	0.0	0.0
9	120.000	353.0	110.6	0.0	0.0
10	140.000	318.3	252.8	0.0	0.0
11	160.000	369.0	291.8	0.0	0.0
12	180.000	58.0	303.5	0.0	0.0
13	186.740	35.9	257.2	0.0	0.0
14	200.000	32.6	402.1	0.0	0.0
15	220.000	5.3	514.2	0.0	0.0
16	240.000	0.0	602.5	0.0	0.0
17	259.883	0.0	316.0	0.0	0.0
18	260.000	0.0	318.2	0.0	0.0
19	280.000	0.0	550.0	0.0	0.0
20	300.000	0.0	401.2	0.0	0.0
21	320.000	0.0	295.5	0.0	0.0
22	340.000	2.0	152.8	0.0	0.0
23	360.000	25.8	77.5	0.0	0.0
24	380.000	0.4	110.0	0.0	0.0
25	400.000	0.0	199.3	0.0	0.0
26	420.000	0.0	286.5	0.0	0.0
27	440.000	0.0	309.7	0.0	0.0

AXE B

28	460.000	0.0	240.4	0.0	0.0
29	480.000	13.8	70.9	0.0	0.0
30	500.000	163.2	6.6	0.0	0.0
31	520.000	485.2	0.0	0.0	0.0
32	540.000	696.7	0.0	0.0	0.0
33	560.000	706.2	0.0	0.0	0.0
34	580.000	653.4	0.0	0.0	0.0
35	600.000	500.3	0.0	0.0	0.0
36	620.000	300.3	17.4	0.0	0.0
37	640.000	90.7	135.9	0.0	0.0
38	660.000	0.0	473.0	0.0	0.0
39	680.000	0.0	888.1	0.0	0.0
40	700.000	0.0	941.8	0.0	0.0
41	720.000	0.0	651.9	0.0	0.0
42	740.000	0.0	478.0	0.0	0.0
43	760.000	20.2	402.5	0.0	0.0
44	780.000	135.1	387.7	0.0	0.0
45	800.000	242.1	502.9	0.0	0.0
46	820.000	313.2	583.4	0.0	0.0
47	840.000	323.4	467.9	0.0	0.0
48	856.042	59.9	367.3	0.0	0.0
		7213	13018	0	0

VOLUMES CHAUSSEE

N° PROF	ABSCISSE CURVILIGN	FORME VOLUME	BASE VOLUME	CHAUSSEE VOLUME	ACCOTE VOLUME	T.P.C. VOLUME	
1	0.000		104.7	92.9	16.8	0.0	10.9
2	20.000		152.0	138.0	25.1	0.0	16.3
3	29.933		100.3	92.7	16.8	0.0	10.9
4	40.000		153.6	138.5	25.3	0.0	16.6
5	60.000		202.7	179.8	33.6	0.0	22.9
6	80.000		208.9	179.6	33.6	0.0	22.9
7	100.000		120.6	103.7	19.4	0.0	13.2
8	103.076		104.5	89.9	16.8	0.0	11.4
9	120.000		192.9	165.9	31.0	0.0	21.1
10	140.000		209.0	179.7	33.6	0.0	22.9
11	160.000		209.0	179.7	33.6	0.0	22.9
12	180.000		139.7	120.1	22.5	0.0	15.3
13	186.740		104.5	89.9	16.8	0.0	11.4
14	200.000		173.8	149.4	27.9	0.0	19.0
15	220.000		208.9	180.1	33.6	0.0	22.9
16	240.000		207.3	182.6	33.5	0.0	22.6
17	259.883		102.9	93.0	16.8	0.0	10.9
18	260.000		103.5	93.6	16.9	0.0	10.9
19	280.000		209.0	186.4	33.6	0.0	21.8
20	300.000		210.2	186.4	33.6	0.0	21.8

AXE B

21	320.000	210.6	186.4	33.6	0.0	21.7
22	340.000	210.7	186.4	33.6	0.0	21.8
23	360.000	204.2	184.9	33.6	0.0	21.8
24	380.000	203.6	185.3	33.6	0.0	21.8
25	400.000	209.2	186.4	33.6	0.0	21.7
26	420.000	207.4	186.4	33.6	0.0	21.7
27	440.000	207.2	186.4	33.6	0.0	21.7
28	460.000	208.8	186.4	33.6	0.0	21.8
29	480.000	205.5	186.0	33.6	0.0	21.8
30	500.000	211.3	187.1	33.6	0.0	21.7
31	520.000	212.0	187.1	33.6	0.0	21.8
32	540.000	212.0	187.1	33.6	0.0	21.7
33	560.000	212.0	187.1	33.6	0.0	21.7
34	580.000	212.0	187.1	33.6	0.0	21.8
35	600.000	212.0	187.1	33.6	0.0	21.7
36	620.000	209.0	187.1	33.6	0.0	21.7
37	640.000	210.7	186.4	33.6	0.0	21.8
38	660.000	210.1	186.4	33.6	0.0	21.7
39	680.000	205.6	185.9	33.6	0.0	21.8
40	700.000	209.4	185.8	33.6	0.0	21.7
41	720.000	202.7	184.0	33.6	0.0	21.8
42	740.000	209.4	185.8	33.6	0.0	21.8
43	760.000	210.7	186.4	33.6	0.0	21.8
44	780.000	210.7	186.4	33.6	0.0	21.7
45	800.000	210.7	186.4	33.6	0.0	21.8
46	820.000	210.7	186.4	33.6	0.0	21.8
47	840.000	189.9	168.0	30.3	0.0	19.6
48	856.042	84.5	74.8	13.5	0.0	8.7
		8931	7909	1438	0	942

