

**RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITÉ IBN KHALDOUN DE TIARET**



**FACULTÉ DES SCIENCES APPLIQUÉES**  
**DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL**

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

Spécialité : Génie Civil

Option : VOA

Présenté par :

Ait Abdessalam Mohamed Ilyes

*Sujet du mémoire*

ETUDE DE DEDOUBLEMENT DE LA RN23 ALLANT VERS LAGHOUAT  
SUR 5 KM DU PK 246+000 AU PK 251+000

*Soutenu publiquement le .....devant le jury composé de :*

Mr, M. MIMOUNI

Mr, G. ABADA

Mr, I.D. KLOUCHE

Mr, A.B. BENYAMINA

Président

Rapporteur

Examineur

Examineur

PROMOTION : 2019-2020

# REMERCIEMENT

Nos remerciements vont à tous ceux qui, de près ou de loin, directement ou indirectement nous ont aidés à achever ce mémoire.

Ils vont notamment et particulièrement à :

- ❖ **BENKHADIR AHMED** : pour son aide la plus précieuse et son assistance pour la partie logiciel et la partie théorique.
- ❖ **Mr ABADA GHENAM** : notre encadreur pour sa patience et sa disponibilité durant la réalisation de ce modeste travail.
- ❖ **Mme OUAZIR** : qui a partagé avec nous son savoir et son expérience pour qu'on puisse parfaitement présenter ce mémoire.
- ❖ Nos parents, si présent et si discret ont su nous donner toute l'assurance et ont su entretenir notre volonté et notre ambition a mieux faire tout le long de nos cursus.
- ❖ Nos remerciements vont également à nos frères et notre soeur qui ont su faire preuve d'abnégation et de sacrifice devant nos moindres besoins.
- ❖ Nos proches oncles, tantes, cousines et mes chers amis Sofiane Missoume Salem Amine Mhamed.

## Résumé :

Le présent travail objet du mémoire de master 2 en Génie Civil option Voies et Ouvrages d'Art porte sur l'étude technique détaillée du dédoublement de la route nationale N°23 (RN23) allant vers Laghouat sur un tronçon linéaire de 5 Km entre le **PK 246+000** et **PK251+000**.

Le but de l'étude du projet est le rétablissement et l'amélioration du service de cette route par la projection d'une nouvelle chaussée à droite de l'existante, pour faciliter la circulation, soulager l'intensité de trafic et surtout diminuer le taux des accidents.

L'étude technique à partir du levé topographique et en se basant sur le logiciel Covadis a permis, en fonction de la vitesse de référence, de dresser les différents plans à savoir : le tracé en plan , le profil en long et les profils en travers . Les différentes épaisseurs du corps de chaussée ont été déterminés à partir de l'analyse des données géotechniques et à l'utilisation des différentes méthodes de dimensionnement. L'assainissement de la route se fait par la réalisation des fossés en pied des talus et par le prolongement des ouvrages busés.

## Abstract :

The present work object of the master's thesis 2 in Civil Engineering option Ways and Structures relates to the detailed technical study of the doubling of the national road N ° 23 (RN23) going towards Laghouat on a linear section of 5 km between the PK 246 + 000 and PK251 + 000. The goal of the project study is the restoration and improvement of the service of this road by the projection of a new roadway to the right of the existing one, to facilitate traffic, relieve improved traffic and especially reduce the rate of traffic. accidents. The technical study from the topographic survey and based on the Covadis software made it possible, depending on the reference speed, to draw up the various plans, namely: the plan layout, the longitudinal profile and the cross sections . The different thicknesses of the pavement body were determined from the analysis of geotechnical data and the use of different sizing methods. The road is sanitized by creating ditches at the foot of the embankments and by extending the pipe works.

## ملخص :

يتعلق موضوع العمل الحالي لأطروحة الماجستير 2 في طرق وهياكل خيار الهندسة المدنية بالدراسة الفنية التفصيلية لمضاعفة الطريق الوطني رقم 23 (RN23) المتجه نحو الأغواط على مقطع خطي بطول 5 كم بين 246 + 000 و PK251 + 000. الهدف من دراسة المشروع هو ترميم وتحسين خدمة هذا الطريق من خلال إبراز طريق جديد على يمين الطريق الحالي ، لتسهيل حركة المرور ، وتخفيف حركة المرور المحسنة ، وخاصة تقليل معدل حركة المرور. الحوادث. أتاحت الدراسة الفنية من المسح الطبوغرافي وبناءً على برنامج Covadis ، اعتماداً على السرعة المرجعية ، وضع الخطط المختلفة ، وهي: تخطيط المخطط ، والملف الجانبي الطولي والمقاطع العرضية . تم تحديد السماكات المختلفة لجسم الرصف من تحليل البيانات الجيوتقنية واستخدام طرق القياس المختلفة. يتم تعقيم الطريق من خلال إنشاء خنادق عند سفح السدود ومن خلال تمديد أعمال الأنابيب

## SOMMAIRE :

### **Chapitre I : Présentation et situation du Projet :**

I.1 Introduction sur le réseau routier en Algérie	1
I.2 Le réseau routier a Tiaret	2
I.3 Le réseau routier a Laghouat	3
I.4 Situation Du Projet	3
I.4.1 Introduction	3
I.4.2 Présentation du projet	3
I.5 Objectifs du projet	5

### **Chapitre II : Etude cinématique**

II.1. Etude du trafic	6
II.1.1 Introduction	6
II.1.2 Analyse de trafic	6
II.1.3 Différents types de trafics	6
II.1.4. Modèle de présentation de trafic	7
II.1.5. Calcul de la capacité	7
II.1.1 Introduction	7
II.1.2 Analyse de trafic	7
II.1.3 Différents types de trafics	7
II.1.3.1 Trafic normal	7
II.1.3.2 Trafic dévié	7
II.1.3.3 Trafic induit	7
II.1.3.4. Trafic total	7
II.1.4. Modèle de présentation de trafic	7
II.1.5. Calcul de la capacité	7
II.1.5.1. Définition de la capacité	7
II.1.5.2. Projection future du trafic	8
II.1.5.3. Calcul de trafic effectif	8
II.1.5.4. Débit de pointe horaire normale	8
II.1.5.5. Débit horaire admissible	9
II.1.5.6. Détermination nombre des voies	9
II.1.5.7. Application au projet	10

II.2. Paramètres de bases d'un projet de route	11
II.2.1 Définition des principaux éléments de la route	11
II.2.2 Les voiries urbaines	13
II.2.3 La route moderne	13
II.2.3.1 conditions de réalisation des routes modernes	14
II.2.3.2 les éléments de base	14
II.2.4 Influence sur la conception et structure des routes	14
II.2.5 Classification des routes	14
II.2.5.1 Classification administrative	15
II.2.5.2 Classification technique	15
II.2.6 Environnement	17
II.2.7 Vitesse de référence : $V_r$ (Km/h)	19
2.2.8 Choix des valeurs de la vitesse de référence	19
II.2.9 Mouvement des véhicules	20
II.2.9.1 Hauteur de l'œil et des obstacles	20
II.2.9.2 Distance de freinage	20
II.2.9.3 Distance d'arrêt ( $D_a$ )	21
II.2.9.4 Distance de sécurité entre deux véhicules $D_s$	22
II.2.9.5 Distance de dépassement	22
II.2.9.6 Distance de visibilité de dépassement	23
<b>Chapitre III : Etude géométrique</b>	
III.1 Trace en plan	24
III.1.1 Définition	24
III.1.2 Règles à respecter dans le tracé en plan	24
III.1.3 Les éléments du tracé en plan	25
III.1.4 Stabilité en Courbe	26
III.1.5 Les courbes de raccordement	30
III.1.5.1 Rôle et Nécessité Des Courbes De Raccordement	30
III.1.5.2 Types De Courbe De Raccordement	30
III.1.5.3 Notion de dévers	30
III 3.2 Profil en long	32
III.2.1 Définition	32
III.2.2 Règles à respecter dans le tracé du profil en long	32

III.2.3	Eléments constitutifs du profil en long	32
III.2.3.1	Les alignements	32
III.2.3.2	Raccordements verticaux	33
III.2.4	Coordination du trace en plan et profil en long	36
III.2.5	Calcul pratique du profil en long	36
III.3	Profil en travers	39
III.3.1	Définition	39
III.3.2	Types de profils en travers	39
III.3.3	Eléments constitutifs du profil en travers	39
III.3.3.1	Pentes transversales (les devers)	39
III.3.3.2	Profil en travers type du dédoublement	40
III.3.3.3	Profils en travers des différentes sections du dédoublement	40
<b>Chapitre IV : Dimensionnement du corps de chaussée</b>		
IV.1	Introduction	41
IV.2	La chaussée	41
IV.2.1	Définition	41
IV.2.2	Les différentes couches de chaussée	41
IV.3	Différents types de chaussée	42
IV.4	Etude géotechnique	43
IV.5	Méthode de dimensionnement	43
IV.5.1	Introduction	43
IV.5.2	Détermination des zones de déblai et de remblai du tracé	43
IV.5.3	Vérification du dimensionnement par la méthode CBR	43
IV.5.4	Dimensionnement du corps de chaussée par la méthode du catalogue algérien (MCA)	45
IV.5.5	Type de renforcement proposé	47
IV.5.6	Conclusion	48
<b>Chapitre V: Calcul de cubatures</b>		
V .1	Définition	49
V .2	Méthodes de calcul	49
<b>Chapitre VI : Assainissement</b>		
VI.1	Introduction	52
VI.2	Dégradations provoquées par les eaux	52

VI.3 Objectif de l'assainissement	52
VI.4 Réseaux longitudinaux	52
VI.5 Définition des termes hydrauliques	53
VI.6 Ouvrages d'assainissement	54
VI.7 Dimensionnement des ouvrages d'évacuations	55
VI.8 Estimation des débits d'apport ( $Q_a$ )	55
VI.9 Coefficient de ruissellement	56
VI.10 Intensité de la pluie	57
VI.10.1 Précipitation maximale journalière	57
VI.10.2 Fréquence d'averse	57
VI.10.3 Temps de concentration	57
VI.11 Calcul de débit de saturation ( $Q_s$ )	58
VI.12 Dimensionnement des systèmes de drainage	59
VI.13 Dimensionnement des dalots	59
VI.14 Système de drainage longitudinal (fosse)	60
VI.14.1 Dimensionnement de fosse	60
VI.15 Application au projet :	63

## **Chapitre VII : Signalisation et sécurité routière**

VII.1 Introduction	65
VII.2 Objet de la signalisation routière	65
VII.3 Règles à respecter pour la signalisation	65
VII.4 Catégories de signalisation	65
VII.5 Types de signalisation	66
VII.5.1 Signalisation verticale	66
VII.5.2 Signalisation horizontale	66
VII.6 Dispositifs de retenue	68
VII.7 Glissières de sécurité	69
VII.8 Murette de protection en béton armé	69
VII.9 Eclairage	69

## **Devis quantitatif et estimatif**

## **Conclusion générale**

## **Bibliographie**

## **ANNEXE**

## Liste des figures

<b>Figure I-1</b> : Réseau autoroutier en Algérie 2015.	1
<b>Figure I-2</b> : Carte du réseau routier de la wilaya de LAGHOUAT.	3
<b>Figure I-3</b> : Photos Satellitaire de la zone du projet.	4
<b>Figure II-1</b> : Les différents éléments d'une chaussée.	11
<b>Figure II-2</b> : Eléments du profil en long pour définir le relief.	17
<b>Figure II-3</b> : Eléments de l'axe en plan pour définir la sinuosité.	18
<b>Figure III-1</b> : Tracé en plan.	31
<b>Figure III-2</b> : Calcul pratique du profil en long.	38
<b>Figure III-3</b> : Profil en long.	38
<b>Figure III-4</b> : Les éléments du profil en travers.	39
<b>Figure III-5</b> : Profil en travers en remblai.	40
<b>Figure III-6</b> : Profil en travers en déblai.	40
<b>Figure III-7</b> : Profil en travers mixte.	40
<b>Figure V-1</b> : Les sections des profils en travers d'un tracé donné.	50
<b>Figure V-2</b> : Schématisation des déblais et remblai sur le profil en long.	50
<b>Figure VI-1</b> : Les ouvrages d'assainissement routier.	54
<b>Figure VI-2</b> : La surface mouillée et Le périmètre mouillé d'une buse.	59
<b>Figure VI-3</b> : Schéma représentatif d'un dalot.	59
<b>Figure VI-4</b> : direction de ruissellement des eaux pluviale.	61
<b>Figure VI-5</b> : Schéma d'un fossé.	61
<b>Figure VII-1</b> : Les lignes de délimitation de voies dans le tracé.	67
<b>Figure VII -2</b> : Les lignes longitudinales.	67

<b>Figure VII-3</b> : Lignes transversales.	67
<b>Figure VII-4</b> : Flèches de sélections.	68
<b>Figure VII-5</b> : Paramètres d'implantation des luminaires.	69
<b>Figure VII-6</b> : Panneaux de signalisations.	70

## Liste des Tableaux

<b>Tableau I -1</b> : Liste des RN de la wilaya de Tiaret.	2
<b>Tableau I -2</b> : Liste des CW de la wilaya de Tiaret.	2
<b>Tableau II -1</b> : Coefficient d'équivalence P	8
<b>Tableau II -2</b> : Valeur de $K_1$ .	9
<b>Tableau II -3</b> : Valeur de C.	9
<b>Tableau II -4</b> : Valeur de la capacité théorique.	9
<b>Tableau II -5</b> : Classe des environnements.	18
<b>Tableau II -6</b> : valeur de la vitesse de références.	19
<b>Tableau II -7</b> : Hauteur de l'œil et des obstacles.	20
<b>Tableau II -8</b> : Coefficient de frottement longitudinal.	21
<b>Tableau II -9</b> : Distance de visibilité de dépassement normal et minimal.	23
<b>Tableau III-1</b> : Rayon du tracé en plan.	28
<b>Tableau III-2</b> : Paramètres fondamentaux.	29
<b>Tableau III-3</b> : Valeur des déclivités max (Normes B40).	33
<b>Tableau III-4</b> : Rayons minimaux selon la Norme B40 en angle saillant.	35
<b>Tableau III-5</b> : Rayons minimaux selon la Norme B40 en angle rentrant.	36
<b>Tableau III-6</b> : Tableau récapitulatif d'arcs de parabole utilisée.	38
<b>Tableau IV-1</b> : Calcul des épaisseurs équivalentes.	44
<b>Tableau IV-2</b> : Coefficient d'équivalence.	45
<b>Tableau IV-3</b> : Epaisseurs équivalentes et Epaisseurs réelles.	45
<b>Tableau IV-4</b> : Classe de portance de sol $S_i$ .	46
<b>Tableau IV-5</b> : Structure du sol support d'apprêt le catalogue Algérien (MCA).	46
<b>Tableau IV-6</b> : Structure du sol support d'apprêt le catalogue Français (MCF).	47

<b>Tableau VI-1</b> : Valeur du coefficient (C1).	56
<b>Tableau VI-2</b> : Valeur du coefficient (C2).	56
<b>Tableau VI-3</b> : Valeur du coefficient (C3).	56
<b>Tableau VI-4</b> : Les valeurs de variable de GAUSS en fonction de la fréquence.	57

# Introduction Générale

## INTRODUCTION :

Le transport en général et le transport routier en particulier entretiennent des liens multiples avec le développement socio-économique d'une région, ils constituent les piliers indispensables pour la réalisation de l'objectif économique décidé par l'état.

La route reste un facteur de développement par excellence dans tous les pays du monde, industrialisés ou émergents. Les techniques auxquelles la route moderne fait appel se sont multipliées et ont pris une grande ampleur à l'heure actuelle, par l'utilisation de la technologie moderne tant dans les tracés routiers que dans les moyens utilisés lors de la construction routière.

La route est sans doute, de tous les ouvrages de génie civil, celui qui est fréquemment utilisé et critiqué de tous, car tout ce que l'homme construit l'est avec le souci d'être à la hauteur de l'attente de l'exploitant, tout en intégrant deux facteurs importants : la durabilité et la préservation de l'environnement. La satisfaction vient du perfectionnement et surtout du sens de l'uniformité et de la précision.

Nous dirons que dans notre domaine comme d'ailleurs ce qui se conçoit bien s'exécute correctement et aisément. Ceci suppose que l'ingénieur qui conçoit une route ait des connaissances suffisantes pour définir le bon tracé et la meilleure structure de cette chaussée et les matériaux qui la constituent et avoir une vision claire du déroulement des travaux. S'il néglige l'une des tâches importantes du projecteur, il risque fort de se retrouver avec un ouvrage qui ne répond pas aux normes ou un ouvrage inconstructible.

Jusqu'à la fin du siècle dernier, le choix d'un tracé s'inspirait avant tout de la recherche du plus court chemin, tout en limitant les déclivités à des valeurs compatibles avec la traction animale.

L'invention et le rapide développement du véhicule automobile, introduisirent dans la technique routière des préoccupations relatives à la vitesse, puis la progression constante de la circulation automobile posa très rapidement de nouveaux problèmes, qu'il fallut bien résoudre en complément des exigences traditionnelles du tracé.

Ce qui a donné naissance à la modernisation des méthodes de calcul et conception géométrique des routes.

Chapitre I :  
Présentation et situation  
du Projet Etude  
de dédoublement de la RN23

## Chapitre I : Présentation et situation du Projet

### I.1 Introduction sur le réseau routier en Algérie :

Un des plus importants du Maghreb et d'Afrique, d'une longueur de 108 302 km, répartie sur 76 028 km de routes nationales/départementales et 32 274 km de routes secondaires, le réseau routier est en plein développement grâce au programme de modernisation des transports routiers et ferroviaires qui prévoit la réalisation de l'Autoroute Est-Ouest de (1 216 km) l'autoroute des hauts plateaux de (1 330 km), et la réalisation de 19 000 km de route, ainsi la finition de la route transsaharienne (nord-sud).

L'Algérie sera traversée du Nord au Sud par la route transsaharienne. Cette route est promue par le gouvernement pour accroître le commerce entre les six pays traversés par la route transsaharienne (Algérie, Mali, Niger, Nigeria, Tchad et Tunisie).

#### ➤ Projet d'autoroute des hauts plateaux :

- Longueur : 1330 km
- Début des travaux 2009, achèvement en 2013

#### ➤ Rocades et voies express :

- Raccordement des autoroutes (est-ouest, hautes-plateaux, transsaharienne nord-sud, Routes du littoral...)
- Début des travaux 2009, achèvement en 2013.

L'autoroute Est-Ouest constitue un axe majeur long de 1 216 km dont la construction est encore en cours sur certains tronçons. La construction des premiers tronçons a débuté dans les années 1990 grâce à des prêts accordés pour le développement du pays. L'État en a financé une partie en 2005, pour ensuite attribuer les tronçons restants à des consortiums Chinois et Japonais (CITIC-CRCC et COJAAL).



Figure I -1 : Réseau autoroutier en Algérie 2015

La construction de l'autoroute des hauts-plateaux (plus de 10 00 km de route) aurait dû démarrer en 2012 mais n'a effectivement commencé qu'en 2014. La route transsaharienne traverse le pays d'Alger jusqu'à la frontière Nigérienne avec un taux de revêtement proche des 100 %.

## I.2 Le réseau routier a Tiaret :

### Routes existantes :

- Routes nationales (RN) : 06 (617 km)
- Chemins de Wilaya (CW) : 16 (708 km)
- Chemins communaux (CC) : (1135 km)

La situation géographique de la Wilaya de Tiaret lui permet d'avoir un réseau routier qui l'a relie directement à plusieurs Wilayas limitrophes à savoir :

**Tableau I -1:** liste des RN de la wilaya de Tiaret.

Axe	Liaison	Trafic	Longueur (Km)
		(V/J)	
RN14	Khemis Miliana-Tiaret jusqu'à Mascara	7.933	137
RN23	Mostaganem-Tiaret jusqu'à Laghouat	5.065	163
RN40	Tiaret-M'sila	4.696	65
RN90	Mostaganem-Relizane-Tiaret jusqu'à Saida	1.425	159
RN91	Mascara – Rahouia	680	24
RN111	El Bayed-Sidi Abderahmen	227	69
			617

- Nombre de chemins de Wilaya (CW) :16

**Tableau I -2 :** liste des CW de la wilaya de Tiaret.

CW	Liaison	L (KM)
01	Rahouia-Mahdia	96
02	Rahouia-Ain Dheb	127
03	Mellakou-Sougueur-Ain Dzarit	61
04	Si Haoues-Teslamet	11
05	Tamda-Oued Lili	15
06	Sougueur-Ain Mariem	31
07	Tiaret-Ain Dzarit	32
09	Medroussa-Rosfa	54
11	Sidi Hosni-Tidda	35
14	Hamadia-Tissemsilt	20
16	Hamadia-Khemisti	39
18	Ain Hadid-Oued El Abtal	55
19	Takhmaret-Oued Bellil	23
58	Takhmaret –Oued Taria	5
77	HassiFdoul-Chellala	26
137	Chellala –Sidi Ladjel	78
	Total general	708

### I.3 Le réseau routier a Laghouat :

#### Routes existantes :

- Routes nationales (RN) : 403 km
- Chemins de Wilaya (RW) : 394 km
- Chemins communaux (CC) : 513 km

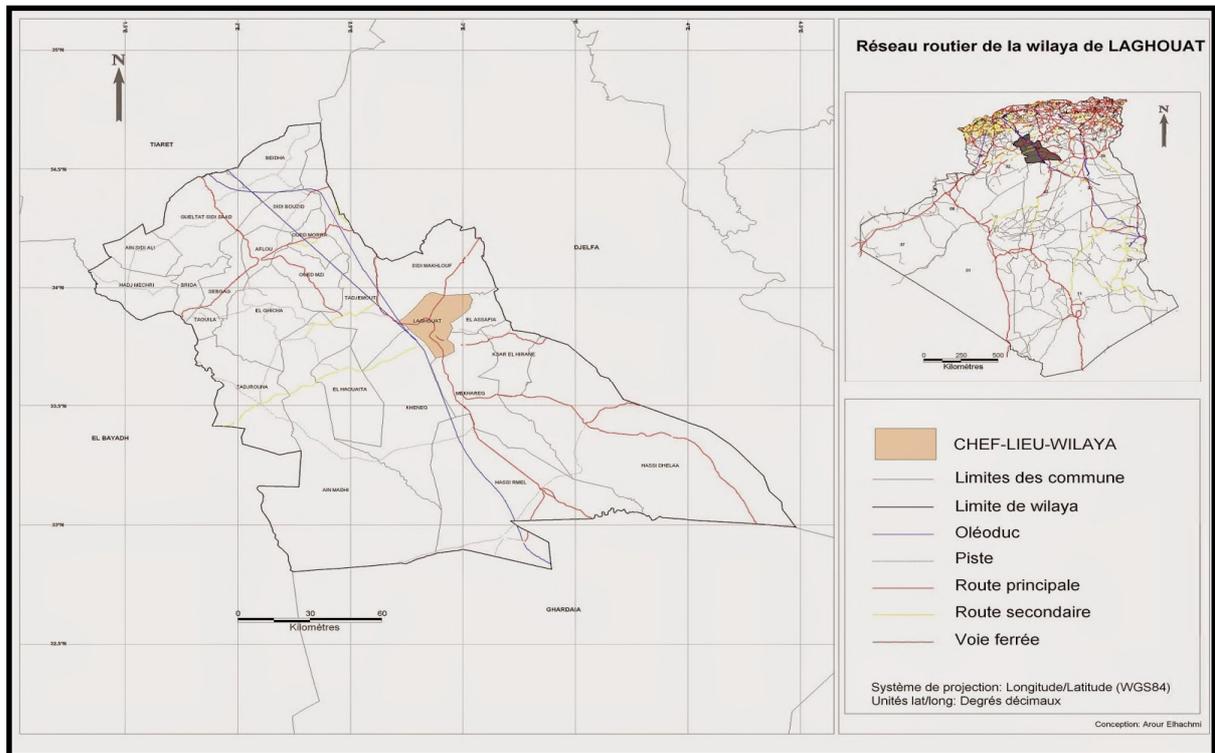


Figure I -2 : Carte du réseau routier de la wilaya de LAGHOUAT

### I.4 Situation Du Projet :

#### I.4.1 Introduction :

Dans le cadre du marché N°415/2014 du 11/11/2014 lot N° 02 opération N° : NK5.521.262.103.12.01 passé entre la direction des travaux Publics ( D.T.P ) de la wilaya de Laghouat, et le laboratoire des travaux publics du sud, unité de Ghardaïa, relatif à l'étude géotechnique du dédoublement de la RN23 du PK 243+000 au PK 398+000, le Laboratoire des Travaux Publics du Sud – Antenne LAGHOUAT présente le rapport concernant le lot N° 08 entre PK 243+000 au PK 267+000 sur 24Km(Msekka – carrefour Ain Chouhada).

#### I.4.2 Présentation du projet :

La Route Nationale (RN) numéro 23 débute de la wilaya de Mostaganem en passant par la RN4 à l'ouest de Yellal- RN4 jusqu'à l'est de Relizane – Zemmoura – Mendes – Rahouiya – Tiaret – Sougueur – Ain deheb – Aflou - Laghouat.

La partie appartenant à la Wilaya de Laghouat (sujet de notre étude) débute de HassianeEddib en passant par Aflou vers Laghouat sur 155 Km.

Vue l'augmentation du Trafic d'une façon vertigineuse, on a enregistré au niveau de ce tronçon plusieurs accidents de circulation, ce qui a incité le ministère des travaux publics à dédoubler cette route urgemment.

Le projet de dédoublement de la RN23 s'étale sur 155 Km comme il a été présenté par l'administration, et subdivisé en lot tel que :

Lot N°01 : entre PK 398+000 au PK 368+000 sur 21 KM (Carrefour RN01 – RN23 et El Hadjeb)

Lot N°02 : entre PK 368+000 au PK 351+000 sur 17KM (El Hadjeb – Msekka)

Lot N°03 : entre PK 351+000 au PK 337+000 sur 14KM (Msekka – carrefour Ain Chouhada)

Lot N°04: entre PK 337+000 au PK 316+000 sur 21KM (carrefour Ain Chohada– carrefour Ain Osman)

Lot N°05 : entre PK 316+000 au PK 303+000 sur 13KM (carfr Ain Osman – carrefour RN 01 A - RN23)

Lot N°06 : entre PK 303+000 au PK 292+000 sur 20KM (Extension du contournement d'Aflou)

Lot N°07 : entre PK 292+000 au PK 267+000 sur 25KM (Carrefour Sidi Ogba – Guelta Sidi Saad)

**Lot N°08: entre PK 267+000 au PK 243+000 sur 24KM (Guelta Sidi Saad –HassianeEddib)**

Le lot N°08 est celui concerné par notre étude qui s'étale sur un tronçon linéaire de 5km : du **PK 246+000 au PK 251+000.**



**Figure I -3. :** Photo Satellitaire de la zone du projet

**I.5 Objectifs du projet :**

Vu l'importance du trafic routier qui fréquente la RN 23, et l'évolution habituelle de la ville de Laghouat le futur axe routier du dédoublement sera d'une importance majeure, où il relie Mostaganem à Laghouat.

Cette étude a comme objectif d'améliorer l'aménagement en augmentant le niveau du service de la RN23. Tout cela se traduit par :

- L'amélioration de la sécurité.
- Réduction du temps de parcours.
- L'amélioration des conditions de circulations.
- L'amélioration du cadre de vie.

# Chapitre II :

## Etude cinématique

## Chapitre II : Etude cinématique

### II.1. Etude du trafic

#### II.1.1 Introduction :

L'étude du trafic constitue un moyen important de saisie des grand flux à travers un pays ou une région elle représente une partie appréciable de transport et constitue parallèlement une approche essentielle de la conception des réseaux routiers.

Dans une étude complète d'infrastructure il est impératif de définir les caractéristiques techniques des différents tronçons d'apprécier la valeur économique des projets et destiné les couts d'entretien, mais tous ces points ne peuvent être atteints sans avoir des données importantes sur le trafic.

#### II.1.2 Analyse de 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 appropriée.

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 a donné aux routes et appréciation d'utilité des travaux projetés.

Les éléments de ces analyses sont multiples :

- Statistique général
- Comptage sur routes (manuel-automatique).
- Enquête de circulation.

#### II.1.3 Différents types de trafics :

##### II.1.3.1 Trafic normal :

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

##### II.1.3.2 Trafic dévié :

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

##### II.1.3.3 Trafic induit :

La mise en place d'une infrastructure nouvelle ou l'amélioration d'un carrefour ou la construction d'un viaduc ayant certain nombre de conséquences directes ou indirectes à court, moyen ou long terme sur le système de transport et la vie économique et sociale de la région concernée. L'apparition d'un trafic nouveau appelé trafic induit lors de la mise en service d'une amélioration routière a maintes fois été observée. Le trafic induit apparaît dans sa quasi-totalité au cours des premières années de mise en service et essentiellement sur le trafic des voitures particulières (VP).

Le pourcentage du trafic induit a pour expression :

$$RTI_{vp} = \frac{L}{50} * \left( \left( \frac{d0}{d} \right)^{2/3} - 1 \right)$$

- **RTI** est le ratio du trafic induit par rapport au trafic prévisible.
- **L** est la longueur du tronçon en km
- **d0** et **d** sont les coûts de circulation respectivement en situation actuelle et en situation projet (exemple d0 =l/70 et d=l/90)

#### II.1.3.4. Trafic total :

Le trafic sur le nouvel aménagement qui sera la somme du trafic induit et du trafic dévié

#### II.1.4. Modèle de présentation de trafic :

Dans l'étude de projection du trafic, la première opération consiste à définir un certain nombre de flux de trafic qui constitue des ensembles homogène en matière d'évolution ou d'affectation, les divers méthodes utilisé pour estimer le trafic dans le future sont :

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

**Prolongation de l'évolution passée :** La méthode consiste à extrapoler globalement au cours des années à venir, l'évolution de trafic observé dans le passé. On établit on générale un modèle de croissance du type exponentielle.

Le trafic TNB à l'année 'n' sera :

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

Ou : $T_0$ : est le trafic a l'arrivée pour origine.

$\tau$ : est le taux de croissance

#### II.1.5. Calcul de la capacité :

##### II.1.5.1. Définition de la capacité :

La capacité est le nombre de véhicule qui peut raisonnablement passer sur une direction de la route « ou deux directions » avec des caractéristiques géométrique et de circulation qui lui sont propre durant une période bien déterminée, la capacité s'exprime sous forme d'un débit horaire.

### II.1.5.2. Projection future du trafic :

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

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

Avec :

- $TJMA_h$ : Le trafic a l'année horizon
- $TJMA_0$ : Le trafic a l'année de référence
- $n$  : nombre d'année
- $\tau$ : Taux d'accroissement du trafic(%)

### II.1.5.3. Calcul de trafic effectif :

C'est le trafic traduit en unité de véhicule particulier (uvp), en fonction de type de route et de l'environnement.

Pour cela on utilise des coefficients d'équivalence pour convertir les PL en (uvp).

Le trafic effectif est donné par la relation suivante :

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

Avec :

- $T_{off}$ : Trafic effectif a l'année horizon en (uvp)
- $Z$  : pourcentage de poids lourd (%)
- $P$  : coefficient d'équivalence pour le poids lourd il dépend de la nature de la route.

**Tableau II.1 : Coefficient d'équivalence P.**

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

### II.1.5.4. Débit de pointe horaire normale :

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

$$Q = \left(\frac{1}{n}\right) \cdot T_{off}$$

Avec :

- $Q$  : débit de pointe horaire
- $n$  : nombre d'heure, (en général  $n= 8$  heures)
- $T_{off}$ : trafic effectif

**II.1.5.5. Débit horaire admissible :**

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

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

**Tableau II.2 :** Valeur de  $K_1$  :

Environnement	E1	E2	E3
<b>K1</b>	0.75	0.85	0.90 à 0.95

**Tableau II.3 :** Valeur de C :

Environnement	C1	C2	C3	C4	C5
<b>E1</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
<b>E2</b>	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98
<b>E3</b>	0.91	0.95	0.97	0.96	0.96

**Tableau II.4** Valeur de la capacité théorique :

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

**II.1.5.6. 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 :

$$Q \leq Q_{adm}$$

➤ **Cas d'une chaussée unidirectionnelle :**

Le nombre de voix à retenir par chaussée est le nombre le plus proche du rapport :

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

Avec :

- $Q_{adm}$  : débit admissible par voies ;
- S : coefficient de dissymétrie, en général égale à 2/3.

### II.1.5.7. Application au projet :

#### ➤ Les données de trafic :

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

- Le trafic journalier moyen annuel à l'année 2015, TJMA 2015 = 3189 v/j
- Année de mise en service : 2020.
- Le pourcentage des poids lourds :  $Z = 35\%$ .
- Taux de croissance annuelle de trafic  $\tau = 4.5\%$ .
- La durée de vie : 20ans

#### ➤ Calcul de TJMA horizon :

On a : TJMA<sub>2015</sub> = 3189 v/j/sens

$$TJMA_{2020} = (1 + 0.45)^5 \times 3189 = 3974 \text{ v/j/sens}$$

$$TJMA_{2040} = (1 + 0.45)^{20} \times 3974 = 9584 \text{ v/j/sens}$$

$$TJMA_{2040} = 9584 \text{ v/j/sens}$$

#### ➤ Calcul de trafic effectif :

On a :  $T_{eff\ 2040} = [(1 - Z) + PZ] \cdot TJMA_{2040}$

$$T_{eff\ 2040} = [(1 - 0.35) + 3 \cdot 0.35] \cdot 9584 = 16293 \text{ uvp/j/sens}$$

$$T_{eff\ 2040} = 16293 \text{ uvp/J/sens}$$

#### ➤ Débit de pointe horaire :

On a :  $Q_n = 0.12 \cdot T_{eff}$

$$Q_{2040} = 0.12 \times 16293 = 1955 \text{ uvp/h}$$

$$Q_{2040} = 1955 \text{ uvp/h}$$

#### ➤ Débit horaire :

On a :  $Q_{adm} = k_1 \times K_2 \times C_{th}$

$$Q_{adm} = 0.75 \times 1 \times 1600 = 1200 \text{ uvp/h}$$

#### ➤ Nombre de voies :

On a :  $N = S \cdot (Q / Q_{adm})$

$$S = 2/3$$

$$N = (2 \cdot 1955) / (3 \cdot 1200) = 1.10$$

$N = 2$  voies par sens

## II.2. Paramètres de bases d'un projet de route :

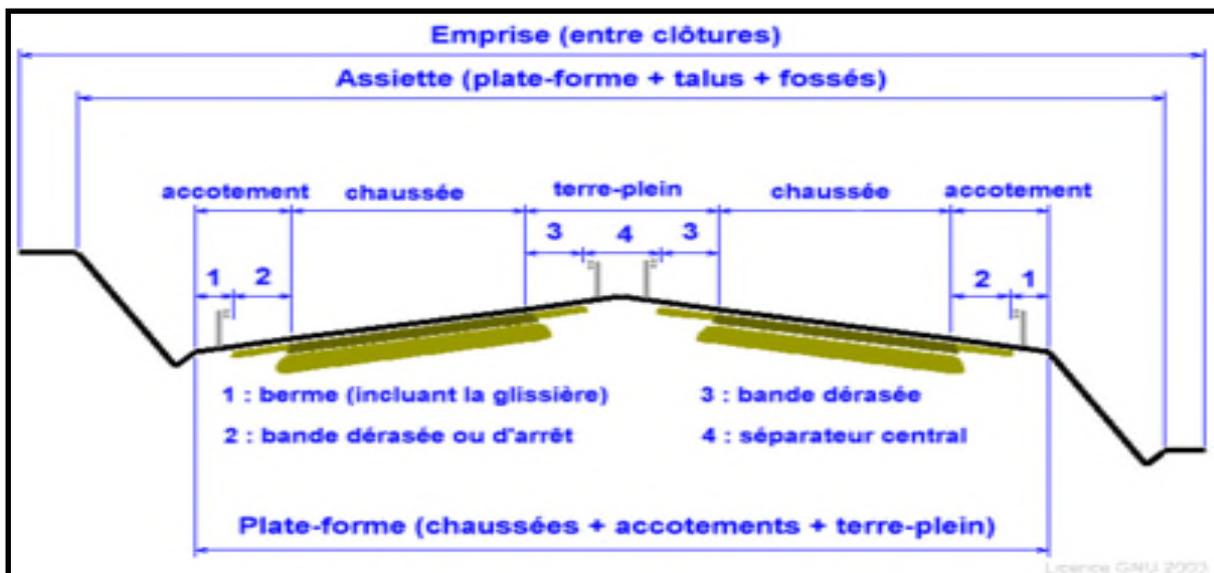
### II.2.1 Définition des principaux éléments de la route :

Il est indispensable que le lecteur connaisse parfaitement les termes usuels de la technique routière. C'est pour cela que nous commençons par donner la définition des principaux éléments de la route. Les figures présentées complètent cette compréhension.

#### ➤ La route :

La route est née du besoin de créer des relations entre les hommes, établir des échanges de produits de marchandise et surtout d'instituer une vie communautaire.

Elle comprend l'ensemble des éléments qui incluent la chaussée, les accotements, les fossés et les dépendances.



**Figure II.1** : Les différents éléments d'une chaussée

- **Axe de la route** : est la courbe, gauche en général, lieu des points situés à égale distance des bords extérieurs de la route.
- **L'emprise** : est la surface du terrain appartenant à la collectivité et affectée à la route et à ses dépenses. Elle coïncide généralement avec le domaine public.
- **L'assiette** : est la surface réellement occupée par la route. Elle est limitée par l'intersection avec le terrain naturel des talus en déblai ou en remblai, et de la surface extérieure des ouvrages. En zone urbaine elle est limitée par le parement des habitations ou de leurs clôtures.

➤ **La plate-forme :**

Est la surface qui comprend la ou les chaussées, les accotements et éventuellement le terre-plein central (TPC).

En remblai : la plate-forme ne comprend pas la zone de transition arrondie entre l'accotement et le talus, la limite de la plate-forme est en principe de 0.50 m en deçà du point de rencontre des tangentes

En déblai : elle ne comprend pas de zone de transition entre l'accotement et la cuvette ou le faussé, la distance horizontale entre la limite de la plate-forme et le talus dépend des débits à évacuer.

La plate-forme peut supporter, à l'intérieur de ses limites, des glissières, des barrières de sécurité ou des panneaux de signalisation.

➤ **La chaussée au sens propre du terme :**

Est la surface aménagée de la route sur la quelle circulent normalement les véhicules. Du point de vue structure la chaussée et l'ensemble des couches de matériaux disposées pour supporter la circulation des véhicules sur le terrain préparé.

➤ **La chaussée au sens géométrique du terme :**

Ne comprend pas les bandes de guidage qui la limite éventuellement, celle-ci font donc partie de l'accotement ou du TPC

➤ **La chaussée au sens structurel du terme :**

Comprend les sur largeurs qui supportent les bandes de guidage éventuellement. Selon la nature des matériaux utilisés dans les diverses couches. La chaussée peut être souple, semi-rigide ou rigide.

➤ **Les fossés :**

En zone rurale sont creusés dans le terrain est conçu spécialement pour l'écoulement des eaux de pluie.

➤ **Les accotements :**

En zone rurale sont les deux zones latérales de la plate-forme qui bordent extérieurement la chaussée. Ils peuvent être dérasés ou surélevés. Ils s'étendent de la limite de la chaussée (au sens géométrique) à la limite de la plate-forme.

Du point de vue structural, ils peuvent prendre :

- Une sur largeur de chaussée.
- Une bande stabilisée.

➤ **Les glissières de sûreté :**

Parfois appelée « rail de sécurité » ou « garde-fou », est une barrière métallique, en béton, ou en bois, disposée le long d'une voie de circulation routière pour amoindrir la gravité des accidents, en évitant notamment les sorties de route

➤ **Une banquette :**

Est une surélévation terrassée avec ou sans parement interne maçonné ou bétonne, ménagé parfois à la limite extérieure de l'accotement en vue de sécurité des usagers.

➤ **Les trottoirs :**

Sont des accotements spécialement aménagés dans les zones urbaines pour la circulation permanent et fréquentent des piétons. Ils sont généralement séparés de la chaussée par un caniveau et une bordure surélevée.

➤ **Les bordures :**

Sont des séparations en béton, en pavés, en pierres taillées, ou en tout autre matériau dur que l'on construit le long de la chaussée.

➤ **Le caniveau :**

dans une agglomération, une zone urbanisée ou périurbaine, une rigole protégeant les trottoirs, les entrées et cours des bâtiments adjacents, des eaux de pluie en drainant les eaux de surface, le plus souvent vers des grilles d'évacuation, des siphons ou des regards ou rehausses de oîtes à eaux, les menant vers les réseaux d'eaux usées

➤ **Les voies :**

Une voie ou voie de communication est un itinéraire aménagé permettant de passer d'un lieu à un autre à pied ou en véhicule, par exemple un chemin, une rue ou une voie rapide.

## **II.2.2 Les voiries urbaines :**

- **Les voies rapides urbaines :**

Elles sont réservées à la circulation mécanique rapide, elle comporte les routes expresses et les Auto-routes.

- **Les voiries primaires :**

C'est une voie à grand trafic qui est destiné à la liaison entre les villes et les zone environnantes.

- **Les voiries secondaires :**

Ce type de voie et destiné à relier les quartiers entre eux, elle et réservée aux déplacements ayant une extrémité dans la zone, aux accès de circulations des véhicules au parking, au chargement et déchargement des personnes.

- **La voirie tertiaire :**

Ce genre de voie et réservée à la distribution dans les ilots aux accès des habitants à leurs logements tenant compte de leurs faible circulation et vitesse réduite.

### **II.2.3 La route moderne :**

C'est une vaste plate-forme composée de deux ou plusieurs voies devant résister aux efforts des véhicules.

#### **II.2.3.1 conditions de réalisation des routes modernes :**

Les routes modernes doivent permettre une circulation commode et en même temps une réalisation économique, à bonne marche aujourd'hui la circulation se développe dans les conditions qui sont caractérisés par certains facteurs de base.

#### **II.2.3.2 les éléments de base :**

Pour la détermination des caractéristiques d'une route deux éléments essentiels doivent être pris en compte :

➤ **Le trafic routier :**

C'est le volume de circulation, l'ensemble de véhicules qui passe dans une unité de temps sur la route

➤ **La vitesse de circulation :**

La vitesse de référence qui est fixé d'après l'importance de liaison assurés par la route ainsi que par les conditions géographiques et topographiques.

### **II.2.4 Influence sur la conception et structure des routes :**

Les éléments de base ont une influence sur la conception et structures des routes, en principe cette influence envisage :

- La largeur de la route pour assurer l'écoulement normal des eaux.
- L'usure de la surface de roulement.
- La résistance mécanique des chaussées.

### **II.2.5 Classification des routes :**

L'infrastructure routière est un ouvrage important et stratégique dans le développement économique d'un pays. Les routes peuvent être classées selon plusieurs critères, la classification peut être propre au pays, régionale ou d'ordre international (actuellement l'AICPR penche sur ce dernier cas pour une uniformité globale des routes du monde). La classification administrative des routes est basée sur la domanialité du terrain et du point de vue technique les routes sont classées selon la vitesse de référence ou selon le trafic qu'elles supportent, les routes peuvent être aussi classées selon leurs fonctions ou selon les différentes contraintes environnementales. Certain pays classent les routes selon leurs modes de gestion ou d'exploitation (routes publics, routes privées, ..), La référence des routes est le plus souvent faite en usage avec les deux principales classifications, qui sont la classification administrative et la classification technique.

### II.2.5.1 Classification administrative:

➤ **Les chemins communaux «C.C» :**

Les chemins communaux constituent un maillon important dans le réseau routier, elles permettent la liaison des villages au réseau principal de routes. Elles peuvent s'étendre sur une ou plusieurs communes, entretenues par les collectivités locales.

➤ **Les chemins de Wilaya «C.W» :**

Les chemins de Wilaya ou Chemin Départementaux relient le réseau de routes communales au réseau national. Ces routes peuvent desservir uniquement la wilaya (le Département) et sont à la charge de celle-ci comme ils peuvent desservi deux Wilayas (Départements) avoisinantes.

➤ **Routes nationales «R.N» :**

Les routes nationales sont d'un intérêt commun pour plusieurs Wilayas (départements) ou pour le pays entier. Elles constituent des itinéraires inter-wilayas qui supportent un grand trafic. La construction, l'aménagement, l'entretien et la gestion de ces routes sont assurés par le budget de l'état.

➤ **Autoroutes:**

Les autoroutes sont des routes nationales d'une catégorie spéciale, elles sont constituées de deux chaussées unidirectionnelles séparées par terre-plein central, ne comportant aucun passage ou carrefour à niveau.

Les autoroutes sont réservées à la circulation mécanique rapide et ne sont accessibles qu'à des points spécialement aménagés. Les autoroutes sont réalisées, aménagées, entretenues et gérées le plus souvent sur des capitaux privés ou groupes d'investissements, les autoroutes offrent:

- Une Grande réserve de capacité.
- Des conditions meilleures de circulation.
- Une sécurité maximum pour les usagers.

### II.2.5.2 Classification technique :

La norme « B40 » retient une classification en cinq catégories fonctionnelles correspondantes à la finalité économique et administrative assignée par la politique d'aménagement du territoire pour l'ensemble des itinéraires de l'Algérie.

➤ **Route de 1<sup>ère</sup> catégorie «exceptionnelle» :**

Les routes de cette catégorie assurent les liaisons entre les grands centres économiques et les grands centres d'industrie lourds considérés deux à deux, et les liaisons assurant le rabattement des centres d'industriel, de transformation vers le réseau de base de cette catégorie.

➤ **Route de 2<sup>ème</sup> catégorie :**

Liaisons des pôles d'industrie de transformation entre eux, et liaisons de raccordement des pôles d'industries légères diversifiées avec le réseau précédent.

➤ **Route de 3<sup>ème</sup> catégorie :**

Les routes de cette catégorie assurant les liaisons de tous les centres de ville qui ne sont pas reliée au réseau de la catégorie 1,2 avec les chefs-lieux de DAIRA dont ils dépendent avec le réseau précédant.

➤ **Route de 4<sup>ème</sup> catégorie :**

Ce genre de voirie est réservé à la distribution dans les îlots aux accès des habitants à leurs logements compte tenu de leur faible circulation et vitesse réduite.

➤ **Route de 5<sup>ème</sup> catégorie :**

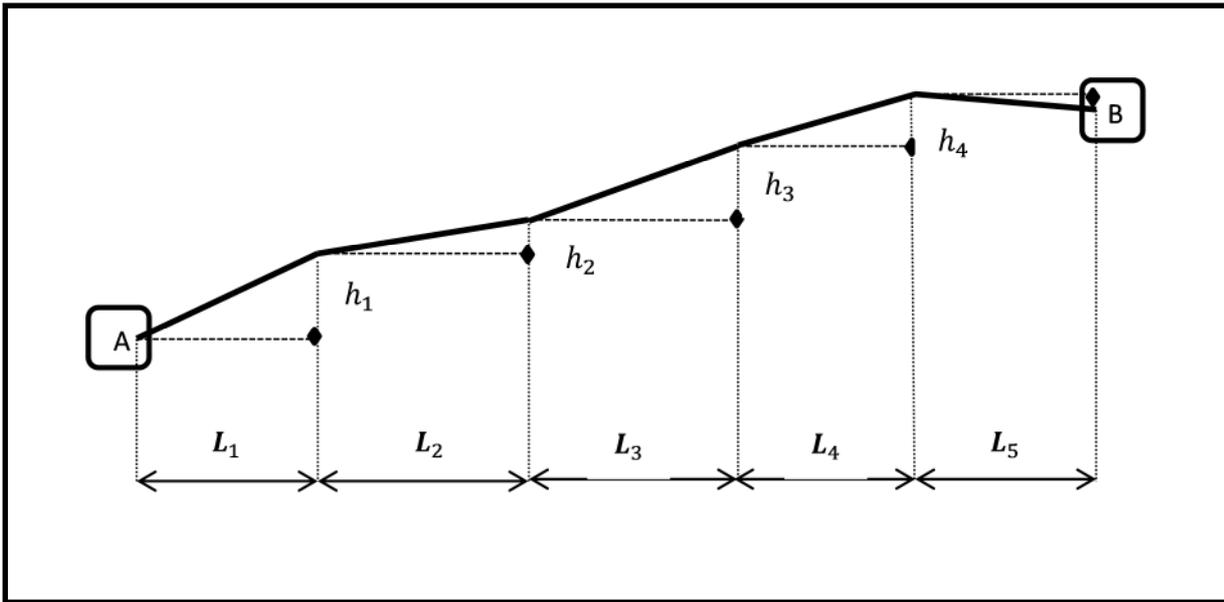
Qui correspond à une section transversale difficile de 4ème catégorie, qui représente des sections très difficile ou leur relief ne permet pas de dépasser ou de réaliser les routes de catégories supérieures.

**II.2.6 Environnement :**

Tout itinéraire classé dans l'une des cinq catégories précédentes peut être décomposé en tronçons se développant selon l'une des trois classes d'environnement **E1, E2, E3**. En fonction du relief et de sinuosité de la route sur la base d'études des coûts d'aménagement et d'entretien.

➤ **Relief :**

Il est caractérisé par la dénivelée cumulée moyenne au Kilomètre (H/L)



**Figure II.2 :** éléments du profil en long pour définir le relief

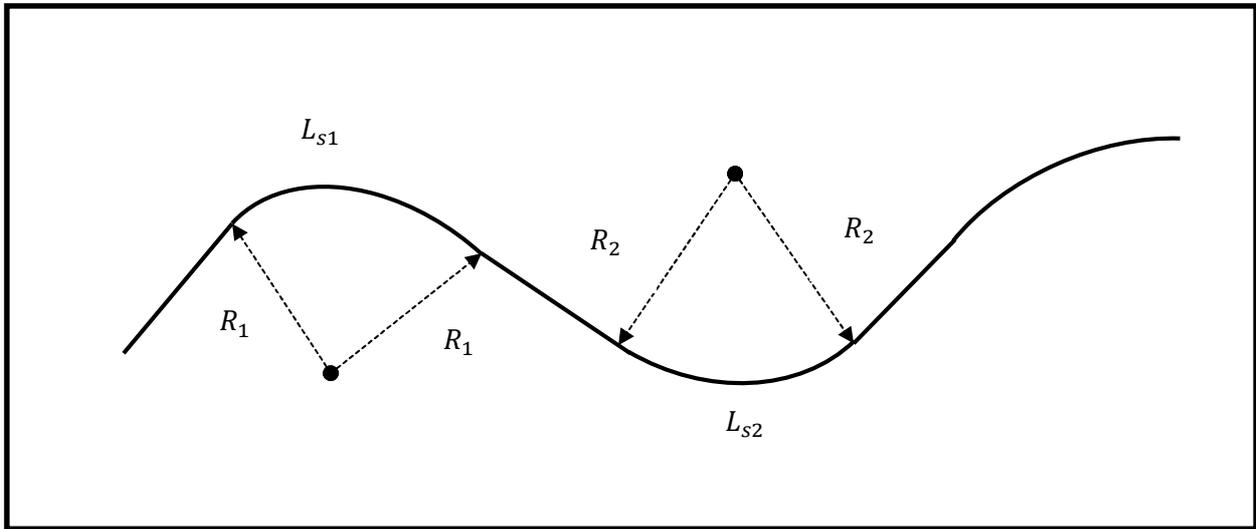
$$\text{Relief} = \frac{\sum Hi}{\sum Li} = \frac{\sum \text{dénivelées}}{\text{longueur développée}} = \frac{H}{L}$$

Si :

- $H/L \leq 1.5\%$                       - - - - - ➔ Terrain plat
- $1.5\% \leq H/L \leq 4\%$                 - - - - - ➔ Terrain vallonné
- $H/L \geq 4\%$                             - - - - - ➔ Terrain montagneux

➤ **Sinuosité :**

La sinuosité d'un itinéraire est égale au rapport de la longueur sinueuse «  $L_s$  » sur la longueur totale de ce dernier



**Figure II.3 :** éléments de l'axe en plan pour définir la sinuosité

$$\text{Sinuosité}(\delta) = \frac{\sum L_{Si}}{L_T} = \frac{\sum \text{Longueurs sineuse} "R_i \leq 200m"}{\text{Longueur totale}}$$

Si :

- $\delta \leq 0.1$                       - - - - - ➔ Sinuosité faible
- $0.1 \leq \delta \leq 0.3$                 - - - - - ➔ Sinuosité moyenne
- $\delta > 0.3$                          - - - - - ➔ Sinuosité forte

En fonction de la valeur du relief et de la sinuosité on peut définir la classe de l'environnement du projet grâce au tableau suivant :

**Tableau II.5 :** Classe des environnements

Sinuosité Relief	Faible	Moyenne	Forte
Plat	$E_1$	$E_2$	/
Vallonné	$E_2$	$E_2$	$E_3$
Montagneux	/	$E_3$	$E_3$

Notre route est caractérisée par un relief plat et une faible sinuosité, d'où l'environnement est de classe **E1**.

### II.2.7 Vitesse de référence : $V_r$ (Km/h)

Elle permet conventionnellement de définir les caractéristiques minimales d'aménagement des points particuliers d'une route, qui sont les caractéristiques géométriques les plus contraignantes pour les usagers.

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

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

➤ **Le désir :**

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

➤ **le souci :**

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

### II.2.8 Choix des valeurs de la vitesse de référence:

Pour les véhicules légers, la norme algérienne « B40 » propose d'adopter des valeurs pour la vitesse de référence  $V_r$  de 40 à 120 km/h, en fonction de la catégorie de la route et l'environnement telles que résumés dans le tableau suivant

**Tableau II.6 : Valeurs des vitesses de références**

Catégorie \ Environnement	1	2	3	4	5
E1	80-120	80-120	80-120	60-100	40-80
E2	60-100	60-100	60-100	60-80	40-80
E3	40-80	40-80	40-80	40-60	40

Pour notre projet, puisque l'environnement est de classe E1, la route est de catégorie 1. On choisit la vitesse de référence  $V_r = 100 \text{ Km/h}$ . « Qui représente un compromis entre le coût d'investissement et les caractéristiques géométriques de la route ».

## II.2.9 Mouvement des véhicules:

L'étude des caractéristiques des routes dépend étroitement de l'étude du comportement des véhicules isolés d'une part et des véhicules groupés d'autre part.

### II.2.9.1 Hauteur de l'œil et des obstacles :

Les hauteurs de l'œil et des obstacles sont des paramètres intervenant dans les calculs de distance de visibilité en point haut en bas, elles définissent l'origine et l'extrémité du rayon visuel dans le plan vertical

**Tableau II.7 :** Hauteur de l'œil et des obstacles

Hauteur de l'œil (ho)	Hauteur de l'obstacle Eventuel (hl)	Hauteur de l'obstacle Permanent (h2)
1.10	0.15	1.20

### II.2.9.2 Distance de freinage:

C'est la longueur que parcourt le véhicule pendant l'action de freinage qui annule sa vitesse initiale en toute sécurité.

➤ **Terrain plat (palier) :**

$$(i=0) \Rightarrow D_f = \frac{v^2}{2g \cdot f}$$

➤ **Cas d'une rampe :**

$$(i > 0) \Rightarrow D_f = \frac{v^2}{2g(f+i)}$$

➤ **Cas d'une descente :**

$$i < 0 \Rightarrow D_f = \frac{v^2}{2g(f-i)}$$

P: Poids total du véhicule.

f. Coefficient de frottement longitudinal

v : Vitesse de véhicule (m/s)

g : L'accélération (m/s<sup>2</sup>)

$D_f$  : Distance de freinage en (m)

i: la déclivité de la route.

**Si : V en (km/h)**

Sur la rampe et la descente :

$$(i>0, i<0) \Rightarrow D_f = \frac{(v \times \frac{1000}{3600})^2}{2g(f \pm i)} \Rightarrow D_f = \frac{4}{100} \times \frac{V}{g(\pm i)}$$

Les valeurs du coefficient f sont données par le tableau suivant :

**Tableau II.8 : Coefficient de frottement longitudinal**

V (Km/h)	40	60	80	100	120
f	0.47	0.46	0.42	0.38	0.34

Pour le cas de notre route on a la vitesse  $V_r = 100 \frac{Km}{h}$

Donc f=0.38

Ce qui donne une distance de freinage de :

$$D_f = \frac{4}{100} \times \frac{100^2}{0.38 \times 9.81} = 107.30 m$$

On prend :  $D_f = 110 m$

**II.2.9.3 Distance d'arrêt ( $D_a$ ) :**

C'est la distance que parcourt le véhicule de puis la perception de l'obstacle jusqu'à l'arrêt complet du véhicule.

Autrement dit c'est la distance de freinage plus la distance parcourue pendant le temps de perception-réaction avant le début du freinage.

$$\text{Donc : } D_a = D_f + V \times t = \frac{v^2}{2g(f \pm i)} + V \times t$$

Avec :

t : le temps de perception-réaction qui est égale à :

1<sup>er</sup> cas : 2S Si  $V \leq 100 \text{ Km/h}$

2<sup>eme</sup> cas : 1.8S Si  $V > 100 \text{ Km/h}$

$$\text{Alors on aura : } \begin{cases} D_{a1} = D_f + 0.55V \\ D_{a2} = D_f + 0.5V \end{cases}$$

➤ **En courbe :**

La longueur de freinage est plus importante du fait qu'on doit freiner moins énergiquement que sur un alignement droit pour ne pas perdre le contrôle du véhicule, de ce fait on obtient après majoration la distance de freinage de 25%.

$$D'_{a1} = 1.25D_f + 0.55V$$

$$D'_{a2} = 1.25D_f + 0.5V$$

Pour notre projet on a  $V = 100 \text{ Km/h}$  ;  $t = 2 \text{ S}$  ;  $D_f = 107.30 \text{ m}$

$$\Rightarrow D_{a1} = 165 \text{ m}$$

$$\Rightarrow D'_{a1} = 189 \text{ m}$$

#### II.2.9.4 Distance de sécurité entre deux véhicules $D_s$ :

Deux véhicules circulant dans le même sens sur la même voie et à la même vitesse, quel doit être leur espacement pour que le premier s'arrête après avoir freiné au maximum le second puissent s'arrêter sans risquer de collision.

Selon « Coquand » des expériences plus récentes tendent à montrer qu'il paraît possible d'admettre une formule telle que :

$$D_s = 8 + 0.2V + 0.003V^2$$

Cette distance nous permet en plus, de calculer le débit horaire maximum en véhicules circulant à vitesse constante et à intervalles égaux aussi réduit que possible

$$Q = 1000 \times \frac{V}{D_s}$$

Avec :

V: Vitesse Km/h.

$D_s$  : Distance de sécurité.

Q : Débit (Véhicule/heure)

Pour notre cas :  $D_s = (0.003 \times V^2) + (0.2 \times V) + 8 = 58 \text{ m}$

$$Q = 1000 \cdot \frac{100}{58} = 1724 \frac{\text{Véhicule}}{\text{heure}}$$

#### II.2.9.5 Distance de dépassement :

C'est la distance nécessaire à un véhicule pour exécuter un dépassement y compris son retour à la voie de droite.

On retiendra deux types :

- Un dépassement forcé  $d_f$  durant 7.2 S pour  $V = 90 \text{ Km/h}$
- Un dépassement normal  $d_n$  durant 9 S pour  $V = 140 \text{ Km/h}$

La distance nécessaire pour effectuer un dépassement est donnée par la formule suivante :

$$D = V \times t_{dep}$$

V : vitesse du véhicule qui effectue la manœuvre.

$t_{dep}$  : Durée de dépassement.

**II.2.9.6 Distance de visibilité de dépassement ;**

Il existe deux types de distance de visibilité de dépassement :

- **Distance de visibilité de dépassement minimal  $d_m$  :**

$$t = 2.7 \text{ S} \Rightarrow Dv_m = 4 \times V$$

- **Distance de visibilité de dépassement normale  $d_n$  :**

$$t = 10.80 \text{ S} \Rightarrow Dv_n = 6 \times V$$

D'après les normes B40 les distances sont données par le tableau suivant :

**Tableau II.9 :** Distance de visibilité de dépassement normale et minimal

<b>V(Km/h)</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>
<b><math>Dv_n</math></b>	250	350	500	625	800	1000
<b><math>Dv_m</math></b>	150	250	320	425	550	700

Dans notre cas nous avons :  $V = 100 \text{ Km/h}$

$$Dv_m = 4 \times 100 = 400 \text{ m}$$

$$Dv_n = 6 \times 100 = 600 \text{ m}$$

D'après la norme B40 on prend :

$$Dv_m = 425 \text{ m}$$

$$Dv_n = 625 \text{ m}$$

# Chapitre III :

## Etude géométrique

## Chapitre III : Etude géométrique

### III.1 Trace en plan :

#### III.1.1 Définition :

Le tracé en plan est une projection horizontale sur un repère cartésien topographique de l'ensemble des points définissant le tracé de la route. C'est la représentation sur un plan horizontal de l'axe de la route.

#### III.1.2 Règles à respecter dans le tracé en plan :

- Eviter de passer sur les terrains agricoles si possibles.
- Eviter les franchissements des oueds afin d'éviter le maximum de constructions des ouvrages d'art et cela pour des raisons économiques, si on n'a pas le choix on essaie de les franchir perpendiculairement.
- Adapter au maximum le terrain naturel.
- Appliquer les normes du B40 si possible.
- Utiliser des grands rayons si l'état du terrain le permet.
- Respecter la cote des plus hautes eaux.
- Respecter la pente maximum, et s'inscrire au maximum dans une même courbe de niveau.
- Respecter la longueur minimale des alignements droits si c'est possible, se raccorder sur les réseaux existants.
- S'inscrire dans le couloir choisi.

#### Particularité de conception du dédoublement :

Le tracé en plan doit assurer aux usagers du dédoublement un trajet confortable et une bonne qualité de service dont le niveau est cependant fonction des difficultés du site.

L'approche d'étude de dédoublement est différente des études en site vierge et différente également des études de renforcement et de réhabilitation pour cela l'approche suivante a été adoptée :

- L'emploi de rayons supérieurs ou égaux à  $R_{Hnd}$  est souhaitable, dans la mesure où cela n'induit pas de surcoût sensible, afin d'améliorer le confort et faciliter le respect des règles de visibilité.
- Elargir autant que possible d'un seul côté. Cette démarche permet de réduire les coûts de projet, sauvegarder et préserver la chaussée existante, aussi pour l'assainissement, elle permet d'exécuter les travaux sans porter de gêne aux usagers (maintien de la circulation).

Néanmoins à ces avantages des inconvénients sont à prendre en charge, notamment en ce qui concerne :

- comment coller au maximum la chaussée nouvelle à l'ancienne tout en respectant la largeur minimale de T.P.C.
- Comment adopter l'axe nouveau à l'ancien sachant que ce dernier peut ne pas être conforme aux normes techniques (rayons en- dessous du minimum).

Enfin pour les sections bordées d'habitations nous avons préconisé de :

- Utiliser au maximum la plateforme existante en se collant sur l'existant.
- Élargir des deux côtés si ces mesures s'avèreraient insuffisantes.

### III.1.3 Les éléments du tracé en plan :

Le tracé en plan est constitué par des alignements droits raccordés par des courbes, il est caractérisé par la vitesse de référence appelée ainsi vitesse de base qui permet de définir les caractéristiques géométriques nécessaires à tout aménagement routier.

Le raccordement entre les alignements droits et les courbes entre elles d'autre part, elle se fait à l'aide de Clothoïdes qui assurent un raccordement progressif par nécessiter de sécurité et de confort des usagers de la route.

Un tracé en plan moderne est constitué de trois éléments :

- Des droites (alignements).
- Des arcs de cercle.
- Des courbes de raccordement progressives.

#### a. Les Alignements :

Bien qu'en 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 :
- De nuit, éblouissement prolongé des 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 toutefois des cas où 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.

Donc 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 ces sinuosités.

### Règles concernant la longueur des alignements :

Une longueur minimale d'alignement  $L_{min}$  devra séparer deux courbes circulaires de même sens, cette longueur sera prise égale à la distance parcourue pendant cinq (5) secondes à la vitesse maximale permise par le plus grand rayon de deux arcs de cercle.

$$L_{min} = 5 \times \frac{V_B}{3.6} \quad V_B : \text{vitesse de base en Km/h}$$

Une longueur maximale  $L_{max}$  est prise égale à la distance parcourue pendant soixante (60) Secondes

$$L_{max} = 60 \times \frac{V_B}{3.6}$$

#### b. Arcs De Cercle :

Trois éléments interviennent pour limiter les courbures :

- Stabilité, sous la sollicitation centrifuge des véhicules circulant à grande vitesse.
- Visibilité en courbe.
- Inscription des véhicules longs dans les courbes de rayon faible.

Pour cela on essaie de choisir des rayons les plus grands possibles pour éviter de descendre en dessous du rayon minimum préconisé.

### III.1.4 Stabilité en Courbe :

Dans un virage R un véhicule subit l'effet de la force centrifuge qui tend à provoquer une instabilité du système, afin de réduire l'effet de la force centrifuge on incline la chaussée transversalement vers l'intérieure du virage (éviter le phénomène de dérapage) d'une pente dite dévers exprimée par sa tangente.

L'équilibre des forces agissant sur le véhicule nous amène à la conclusion suivante :

#### a. Rayon horizontal minimal absolu (RHM) :

Il est défini comme étant le rayon au devers maximal :

$$RHM = \frac{V_B^2}{127(f_t + d_{max})}$$

$f_t$  : Coefficient de frottement transversal.

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

**b. Rayon minimal normal (RHN) :**

Le rayon minimal normal doit permettre à des véhicules dépassant  $V_B$  de 20km/h de rouler en sécurité.

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

**c. Rayon au dévers minimal (RHd) :**

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

Dévers associé :

- $d_{min} = 2.5\%$  en catégorie 1 – 2
- $d_{min} = 3\%$  en catégorie 3 – 4

$$RHd = \frac{V_B^2}{127(f_t + d_{min})}$$

**d. Rayon minimal non déversé (RHnd) :**

C'est le rayon non déversé telle que l'accélération centrifuge résiduelle acceptée pour un véhicule parcourant à la vitesse  $V_B$  une courbe de devers égal à  $d_{min}$  vers l'extérieur reste inférieure à la valeur limitée.

$$RHnd = \frac{V_B^2}{127(f_t - d_{min})}$$

Avec :

$f_t = 0.06$  Pour les catégories 1 et 2

$f_t = 0.065$  Pour les catégories 3 et 4 (E1)

$f_t = 0.075$  Pour les catégories 4 (E2,E3) et 5

Pour notre projet (dédoublement de la RN 23) situé dans un environnement (E1), et classé en catégorie (C1) avec une vitesse de base de 100km/h, le règlement B40 préconise les rayons suivants :

**Tableau III.1 : Rayons du tracé en plan**

Paramètres	Symboles	Valeurs
Vitesse (Km/h)	V	100
Rayon horizontal minimal (m)	RHm (7%)	450
Rayon horizontal normal (m)	RHN (5%)	650
Rayon horizontal déversé (m)	RHd (2.5%)	1600
Rayon horizontal non déversé (m)	RHnd (-2.5%)	2200

**e. Sur largeur:**

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

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

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

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

R : rayon de l'axe de la route

**Paramètres fondamentaux pour notre cas :**

Ce projet est une route de catégorie 3, dans un environnement E1, avec une vitesse de base  $V_b = 100$  km/h. Ces données nous aident à tirer les caractéristiques suivantes qui sont inspirées des normes B40

**Tableau III.2 : Paramètres fondamentaux**

<b>Paramètres</b>	<b>Symboles</b>	<b>Valeurs</b>
<b>Longueur minimale (m)</b>	Lmin	<b>139</b>
<b>Longueur maximale (m)</b>	Lmax	<b>1667</b>
<b>Devers minimal (%)</b>	Dmin	<b>2.5</b>
<b>Devers maximal (%)</b>	Dmax	<b>7</b>
<b>Temps de perception réaction (s)</b>	t1	<b>1.8</b>
<b>Frottement longitudinal</b>	fL	<b>0.36</b>
<b>Frottement transversal</b>	Ft	<b>0.11</b>
<b>Distance de freinage (m)</b>	d0	<b>111</b>
<b>Distance d'arrêt (m)</b>	D	<b>161</b>
<b>Distance de visibilité de dépassement minimale</b>	Dm	<b>425</b>
<b>Distance de visibilité de dépassement normale</b>	Dn	<b>625</b>
<b>Distance de visibilité de manœuvre de dépassement</b>	DMd	<b>300</b>
<b>Rayon horizontal minimal (m)</b>	RHm (7%)	<b>450</b>
<b>Rayon horizontal normal (m)</b>	RHN (5%)	<b>650</b>
<b>Rayon horizontal déversé (m)</b>	RHd (2.5%)	<b>1600</b>
<b>Rayon horizontal non déversé (m)</b>	<b>RHnd (-2.5%)</b>	<b>2200</b>

### III.1.5 Les courbes de raccordement :

Le raccordement d'un alignement droit à une courbe circulaire doit être fait par des courbures progressives permettant l'introduction du devers et la condition du confort et de sécurité.

La courbe de raccordement la plus utilisée est la Clothoïde grâce à ses particularités, c'est à dire pour son accroissement linéaire des courbures. Elle assure à la voie un aspect satisfaisant en particulier dans les zones de variation du devers (condition de gauchissement) et assure l'introduction de devers et de la courbure de façon à respecter les conditions de stabilité et de confort dynamique qui sont limitées par unité de temps de variation de la sollicitation transversale des véhicules

#### III.1.5.1 Rôle et Nécessité Des Courbes De Raccordement :

L'emploi des courbes de raccordement se justifie par les quatre conditions suivantes :

- Stabilité transversale du véhicule.
- Confort des passagers du véhicule.
- Transition de la forme de la chaussée.
- Tracé élégant, souple, fluide, optiquement et esthétiquement satisfaisant.

#### III.1.5.2 Types De Courbe De Raccordement :

Parmi les courbes mathématiques connues qui satisfont à la condition désirée d'une variation continue de la courbure, nous avons retenu les trois courbes suivantes :

- Parabole cubique
- Lemniscate
- Clothoïde

#### III.1.5.3 Notion de dévers :

Le devers est par définition la pente transversale de la chaussée, il permet l'évacuation des eaux pluviales pour les alignements droits et assure la stabilité des véhicules en courbe.

La pente transversale choisie résulte d'un compromis entre la limitation de l'instabilité des véhicules lorsqu'ils passent d'un versant à l'autre et la recherche d'un écoulement rapide des eaux de pluies.

#### ➤ Devers en alignement :

En alignement le devers est destiné à assurer l'évacuation rapide des eaux superficielles de la chaussée. Il est pris égal à:  $d_{min} = 2.5\%$

➤ **Devers en courbe :**

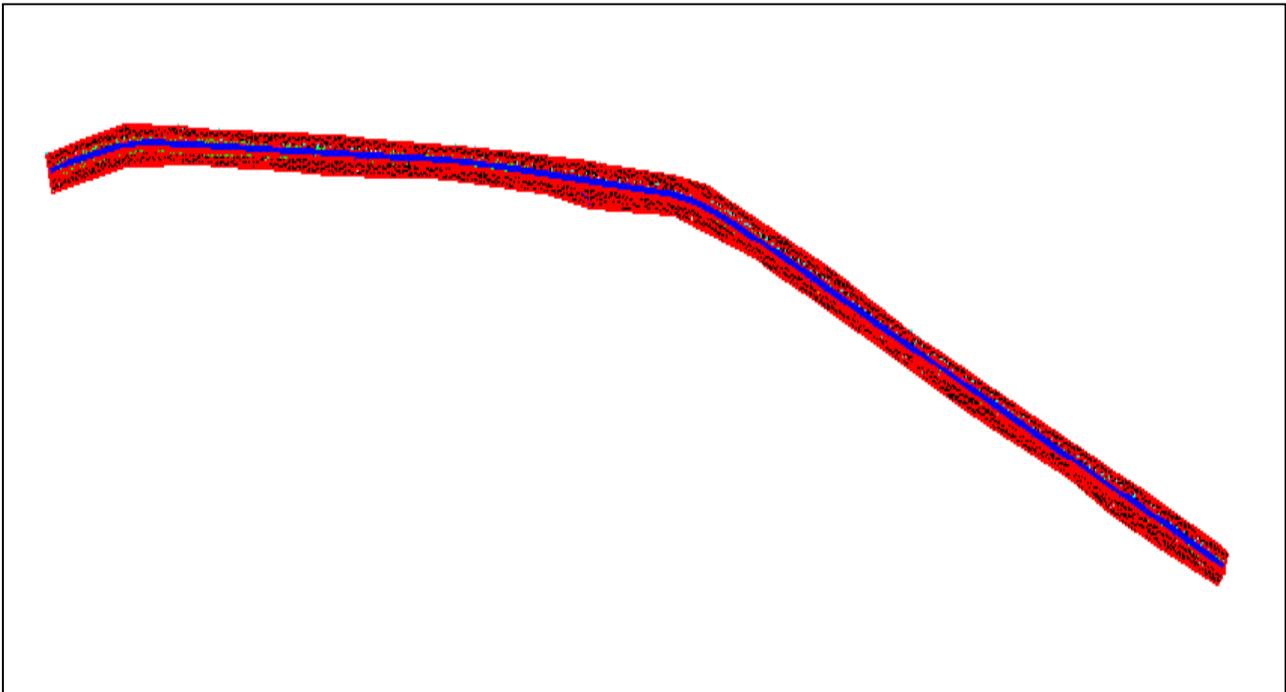
En courbe permet de :

- Assurer un bon écoulement des eaux superficielles.
- Compenser une fraction de la force centrifuge et assurer la stabilité dynamique des véhicules.
- Améliorer le guidage optique.

➤ **Rayon de courbure**

Pour assurer une stabilité du véhicule et réduire l'effet de la force centrifuge, on est obligé d'incliner la chaussée transversalement vers l'intérieur d'une pente dite devers, exprimée par sa tangente; d'où le rayon de courbure.

**N.B :** le tracé en plan a été réalisé à l'aide du logiciel Covadis



**Figure III.1 :** tracé en plan

### **III 3.2 Profil en long :**

#### **III.2.1 Définition :**

Le profil en long est la projection de l'axe de la route sur un plan vertical.

Il est constitué d'une succession d'alignements droits raccordés par des courbes à rayons parabolique.

#### **III.2.2 Règles à respecter dans le tracé du profil en long :**

L'élaboration du profil en long s'appuiera sur les règles suivantes :

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

#### **III.2.3 Eléments constitutifs du profil en long :**

Le profil en long de notre dédoublement est constituée de :

##### **III.2.3.1 Les alignements :**

Qui sont des segments droits caractérisés par leurs déclivités.

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

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

➤ **Déclivité minimale :**

Dans les tronçons de route absolument horizontaux ou en palier, et en raison de l'écoulement des eaux pluviales car la pente transversale seule ne suffit pas, les eaux vont s'évacuer longitudinalement à l'aide des canalisations ayant des déclivités suffisantes leur minimum vaut 0.5% et de préférence 1%.

➤ **Déclivité maximale :**

La déclivité maximale dépend de :

- Condition d'adhérence entre pneus et chaussée.
- Vitesse minimum de PL.
- Condition économique.

**Tableau III.3 : Valeurs des déclivités max (Normes B40)**

Environnement Catégorie	E1	E2	E3
Cat 1 et 2	4%	5%	6%
Cat 3	5%	6%	7%
Cat 4 et 5	6%	7%	8%

Pour notre cas du projet **C2/E1**, la pente maximale  **$I_{max} = 4\%$** .

**NB :** L'augmentation excessive des rampes provoque ce qui suit :

- Effort de traction est considérable.
- Consommation excessive de carburant (Faible vitesse).
- Gène des véhicules.

### III.2.3.2 Raccordements verticaux :

Les changements de déclivités constituent des points particuliers au niveau du profil en long.

A cet effet, le passage d'une déclivité à une autre doit être adouci par l'aménagement du raccordement parabolique ou leur conception est subordonnée à la prise en considération de la visibilité et du confort.

On distingue donc deux types de raccordement :

➤ **Raccordement convexe (angle saillant) :**

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

Leur conception doit satisfaire à la condition :

- Condition de confort.
- Condition de visibilité.

**a. Condition de confort**

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

On calcule le rayon vertical correspondant, l'accélération verticale :

$$\frac{V_r^2}{R_v} < \frac{g}{40} \text{ pour cat 1 et 2}$$

$$\text{Pour } g = 10 \frac{m}{s} \Rightarrow R_{v \min} = \begin{cases} 0.3V_r^2 \text{ pour cat 1 et 2} \\ 0.23V_r^2 \text{ pour cat 3.4.5} \end{cases}$$

Pour notre cas le rayon vertical minimal correspondant à une vitesse de base de 100km/h est de :

$$R_{v \min} = 0.3 \times V_b^2 = 0.3 \times 100^2 = 3000 \text{ m}$$

**b. Condition de visibilité :**

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

Le rayon de raccordement est donné par la formule suivante :

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

- **D** : distance de visibilité nécessaire (m)
- **$h_0$**  : hauteur de l'œil (m)
- **$h_1$**  : hauteur de l'obstacle (m)

**Tableau III.4** : Rayons minimaux selon la Norme B40 en angle saillant

Rayon	Symbole	Valeur
Min-absolu	$R_{vm}$	6000
Min-normal	$R_{vn}$	12000

➤ **Raccordement concave (angle rentrant) :**

Dans un raccordement concave, les conditions de visibilité du jour ne sont pas déterminantes mais par contre lorsque la route n'est pas éclairée, la visibilité de nuit doit être prise en compte.

La visibilité est assurée pour un rayon satisfaisant la relation :

$$R_v = \frac{d^2}{1.5 + 0.035d_1}$$

Avec :  $R_v$  rayon minimal du cercle de raccordement.

$d_1$  Distance d'arrêt.

➤ **Condition esthétique :**

Il faut éviter de donner au profil en long une allure sinusoïdale en changeant le sens de déclivités sur des distances courtes, pour éviter ces effets on imposera une longueur de raccordement minimale et ( $b > 50$ ) pour des dévers  $d < 10\%$  (spécial échangeur).

$$R_{v \min} = 100 \times \frac{50}{\Delta d(\%)}$$

- $\Delta d$  : changement des dévers.
- $R_{v \min}$  : rayon vertical min.

Pour une vitesse  $V_b = 100$  Km/h et une route de catégorie (C1) on a le tableau suivant :

**Tableau III.5** : Rayons minimaux selon la Norme B40 en angle rentrant

Rayon	Symbole	Valeur
Min-absolu	$R_{vm}$	3000
Min-normal	$R_{vn}$	4200

### III.2.4 Coordination du trace en plan et profil en long :

Le profil en long et le tracé en plan sont coordonnés de telle manière que la route apparaisse à l'usager sans discontinuité gênante de tracé, lui permette de prévoir son évolution et de distinguer clairement les dispositions des points singuliers, notamment les carrefours, les entrées et les sorties dans les échangeurs.

Les règles qu'il faut suivre pour éviter les défauts résultants, d'une mauvaise coordination tracée en plan–profil en long sont :

- Si le profil en long est convexe, augmenter le ripage du raccordement introduisant une courbe en plan.
- Le tracé en plan et le profil en long sont simultanément en courbe.
- Avant un point haut, amorcer la courbe en plan.
- Faire coïncider le plus possible les raccordements du tracé en plan et celle du profil en long (porter les rayons de raccordement vertical à 6 fois au moins le rayon en plan).

### III.2.5 Calcul pratique du profil en long :

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

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

À l'équation de la parabole :  $X^2 - 2RY = 0$

Pour avoir :  $Y = \frac{X^2}{2R}$

Pratiquement, le calcul des raccordements se fait de la façon suivante (figure 3.1) :

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

➤ **Détermination de la position du point de rencontre (s) :**

$$\text{On a : } Z_D = Z_A + LP_2 \quad , \quad m = Z_{A'} - Z_A$$

$$Z_A = Z_D + LP_2 \quad , \quad m = Z_{D'} - Z_D$$

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

$$\frac{m}{n} = \frac{x}{l-x} \gg x = \frac{ml}{m+n}$$

$$S = \begin{cases} X_S = X + X_A \\ Z_S = P_1 \cdot X + Z_A \end{cases}$$

➤ **Calcul de la tangente**

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

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

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

$$E = \begin{cases} X_E = X_S - T \\ Z_E = Z_S - T \cdot P_1 \end{cases} \quad F = \begin{cases} X_F = X_S + T \\ Z_F = P_2 \cdot T + Z_S \end{cases}$$

➤ **Projection horizontale de la longueur de raccordement :**

$$L_R = 2T$$

➤ **Calcul de la flèche :**

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

➤ **Calcul de la flèche et l'altitude d'un point courant M sur la courbe**

$$M = \begin{cases} H_X = \frac{X^2}{2 \cdot R} \\ Z_M = Z_E + X \cdot P_1 - \frac{X^2}{2 \cdot R} \end{cases}$$

➤ **Calcul des coordonnées du sommet de la courbe :**

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

$$J = \begin{cases} X_J = X_E + R \cdot P_1 \\ Z_J = Z_E + X_1 \cdot P_1 - \frac{X_1^2}{2 \cdot R} \end{cases}$$

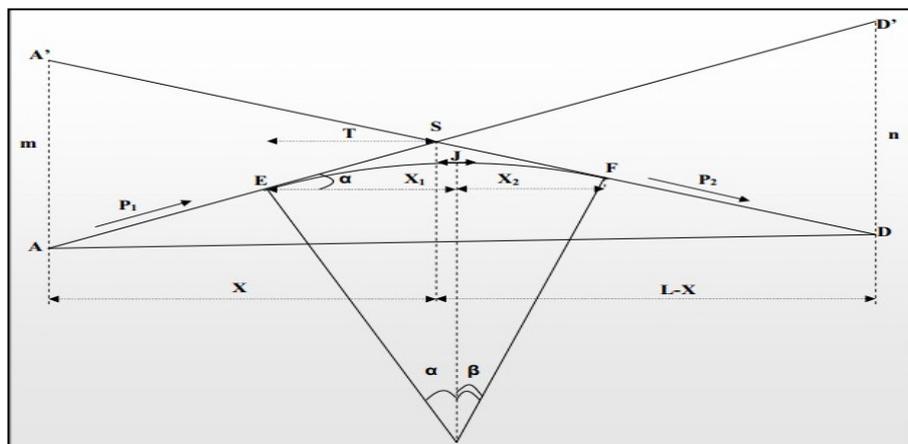
Avec :  $X_1 = R \cdot P_1$

$X_2 = R \cdot P_2$

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

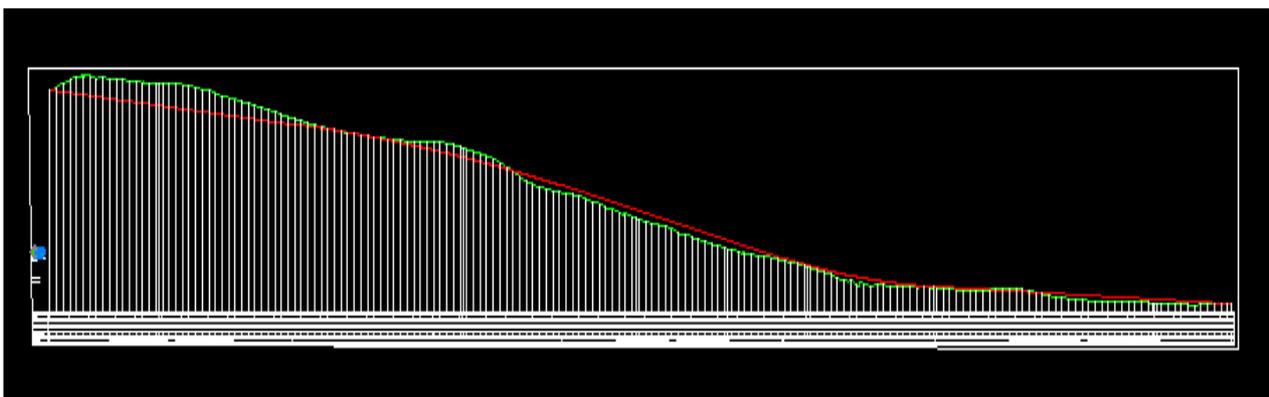
**Tableau III.6 : Tableau récapitulatif d'arcs de parabole utilisée**

Pente	-1.168%
Arc de parabole	100000
Pente	-1.446%
Arc de parabole	100000
Pente	-0.580%



**Figure III.2 : Calcul pratique du profil en long**

**N.B :** Le profil en long a été réalisé à l'aide du logiciel Covadis



**Figure III.3 : profil en long**

### III.3 Profil en travers :

#### III.3.1 Définition :

Le profil en travers est une coupe suivant un plan vertical perpendiculaire à l'axe de la route projetée. La largeur de la chaussée est en fonction de l'importance du trafic.

#### III.3.2 Types de profils en travers :

Il existe deux types de profil en travers qui sont :

##### ➤ Profil en travers type :

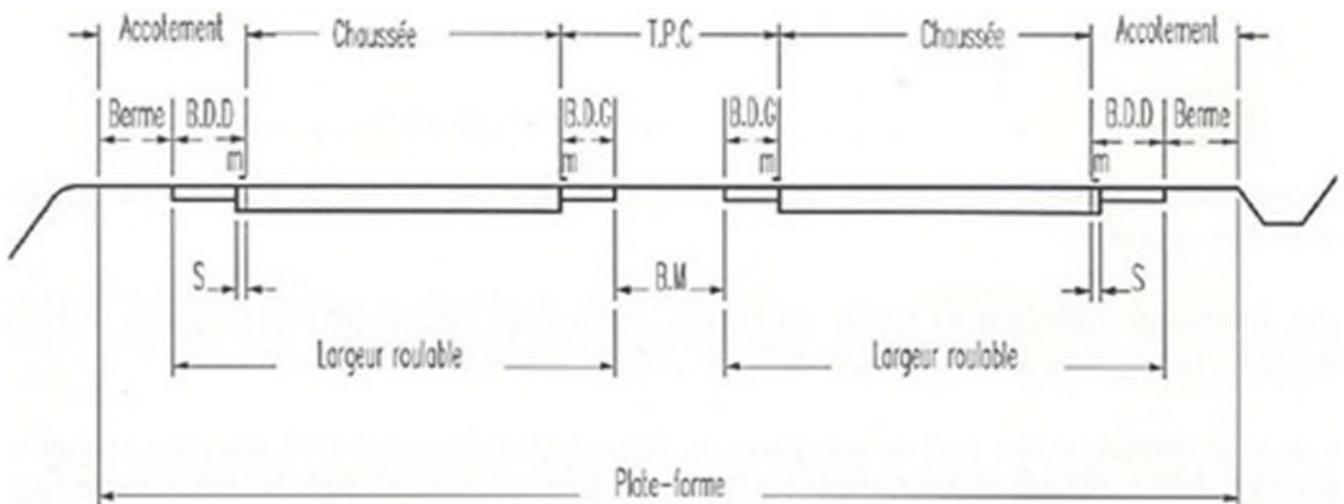
Le profil en travers type est une représentation graphique, contenant et détaillant d'une manière précise tous les éléments constituant la route, notamment les dimensions de la route, ses dépendances la structure de chaussée, sa composante ainsi que les épaisseurs.

##### ➤ Profil en travers courant :

Le profil en travers s'applique au point kilométrique (PK) indiqué, il reprend et mentionne toutes les données caractérisant la section transversale de la route au point considéré, notamment cote terrain naturel (TN), cote de projet et devers de la chaussée.

#### III.3.3 Eléments constitutifs du profil en travers :

Le profil en travers doit être constitué par les éléments essentiels représentés sur la figure 3.2.



**Figure III.4 :** Les éléments du profil en travers

#### III.3.3.1 Pentés transversales (les devers) :

Le dévers ou pente transversale permet de favoriser l'évacuation des eaux de surface. Dans les rayons de faible courbure, il contribue à l'équilibre dynamique des véhicules. Toutefois, cette contribution reste limitée et sa valeur est donc plafonnée à 7%.

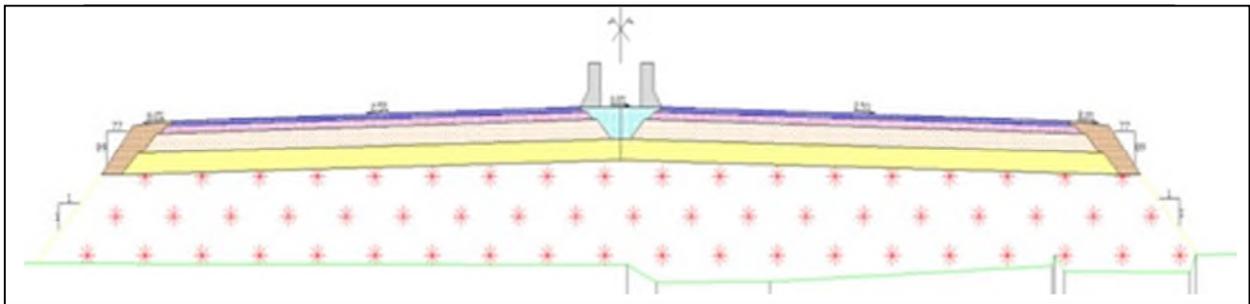
### III.3.3.2 Profil en travers type du dédoublement :

Ce dédoublement comportera un profil en travers type, qui contient les éléments constructifs suivants :

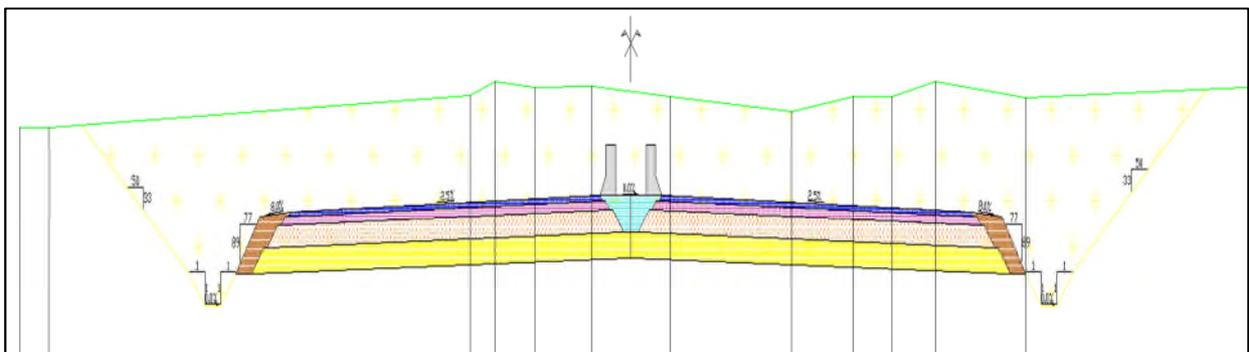
- Deux chaussées de deux voies de 3.5m chacune.
- Un terre-plein central de 3 m.
- Un accotement de 3.5 m pour chaque côté.
- La largeur de la plateforme du dédoublement est de 24 m.

### III.3.3.3 Profils en travers des différentes sections du dédoublement :

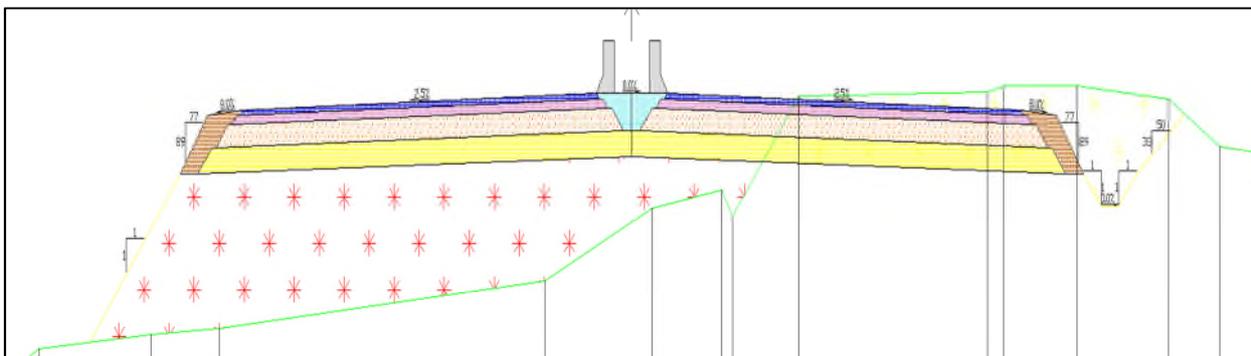
On représente sur les figures 3.3, 3.4 et 3.5 les différents profils en travers courants



**Figure III.5:** Profil en travers en remblai



**Figure III.6:** Profil en travers en déblai



**Figure III.7:** Profil en travers mixte

Chapitre IV :  
Dimensionnement du corps  
de chaussée Etude  
de dédoublement de la RN23I

## Chapitre IV : Dimensionnement du corps de chaussée

### IV.1 Introduction

L'appréciation d'un projet routier ne se limite pas en un bon tracé en plan et d'un bon profil en long, en effet, une fois réalisée, la route devra résister aux agressions des agents extérieurs et à la surcharge d'exploitation : action des essieux des véhicules lourds, effets des gradients thermiques pluie, neige, verglas, etc.

Pour cela, il faudra non seulement assurer à la route de bonnes caractéristiques géométriques, mais aussi de bonnes caractéristiques mécaniques lui permettant de résister à toutes ces charges pendant sa durée de vie.

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

On présente dans ce chapitre les détails de dimensionnement du corps de chaussée de l'ouvrage étudié.

### IV.2 La chaussée :

#### IV.2.1 Définition :

- **Au sens géométrique** : c'est la surface aménagée de la route sur laquelle circulent les véhicules.
- **Au sens structurel** : c'est l'ensemble des couches de matériaux superposées de façon à permettre la reprise des charges.

#### IV.2.2 Les différentes couches de chaussée :

##### ➤ **Couche de surface** :

Cette couche en contact direct avec le pneumatique de véhicule et la charge extérieure, elle est composée d'une couche de roulement et d'une couche de liaison :

- **Rôle de couche de roulement** :
  - Encaisser les efforts de cisaillement provoqués par la circulation.
  - Imperméabiliser la surface de la chaussée.
  - Assurer la sécurité (adhérence) et le confort (bruit et uni).
- **Rôle de couche de liaison** :

Elle a pour rôle essentiel d'assurer une transition avec les couches inférieures plus rigides.

➤ **Couche de base :**

C'est une couche intermédiaire, permet le passage progressif entre CR et CF, Elle reprend les efforts verticaux et repartis les contraintes normales qui en résultent sur les couches sous-jacentes.

➤ **Couche de fondation :**

Elle a le même rôle que celui de la couche de base.

La couche de base et couche de fondation forment le « corps de chaussée ».

➤ **Couche de forme :**

Elle est généralement prévue pour répondre à certains objectifs en fonction de la nature du sol support :

- **Sur un sol rocheux :** elle joue le rôle de nivellement afin d'aplanir la surface ;
- **Sur un sol peu portant (argileux à teneur en eau élevée) :** Elle assure une portance suffisante à court terme permettant aux engins de chantier de circuler librement.

Actuellement, on tient de plus en plus compte du rôle de portance à long terme apporté par la couche de forme dans le dimensionnement et l'optimisation des structures de chaussées.

Eventuellement, une couche drainante ou anti-contaminante peut être intercalée entre la couche de forme et la couche de fondation qui s'appelle « sous-couche ».

### **IV.3 Différents types de chaussée :**

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

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

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

➤ **Chaussées semi-rigide :**

Les chaussées semi-rigides comportent en particulier une couche de base (et quelque fois une couche de fondation) traitée au liant hydrocarbonés (bitume) ou hydraulique (ciment).

➤ **Chaussées rigide :**

Comportant des dalles en béton (correspondant à la couche de surface de chaussée souple) qui fléchissant élastiquement sous les charges transmettent les efforts à distance et les répartissent ainsi sur une couche de fondation qui peut être une grave stabilisé mécaniquement, une grave traitée aux liants hydrocarbonés ou aux liants hydrauliques.

#### **IV.4 Etude géotechnique :**

L'étude géotechnique détaillée est annexé en fin de mémoire

#### **IV.5 Méthode de dimensionnement :**

##### **IV.5.1 Introduction:**

Les différents paramètres intervenant dans le dimensionnement du corps de chaussée sont liés aux facteurs suivants:

- Trafic à supporter pendant une période prédéterminée; appelée durée de service.
- Portance du sol support le long du tracé.
- Les matériaux utilisés en revêtement, couche de base et en couche de fondation.

➤ **Le trafic:**

Nous estimons que le trafic avoisine les 3331 véhicules/jour dont 50% en poids lourds.

➤ **Caractéristiques du sol support:**

Elles sont déterminées à partir des essais en laboratoire effectués sur des échantillons des puits creusés le long du tracé.

➤ **Les matériaux:**

Dans notre cas, on a les matériaux subnormaux pour les remblais et la couche de forme éventuelle ainsi que les matériaux de concassage pour le corps de chaussée (GNT / GB / BB). Afin d'optimiser le dimensionnement du corps de chaussé nous allons procéder conjointement à deux méthodes à savoir :

- Méthode CBR (California Bearing Ratio).
- Méthode du catalogue Algérien de dimensionnement des chaussées neuves.

##### **IV.5.2 Détermination des zones de déblai et de remblai du tracé**

Le trace tel que élaboré par le bureau d'étude (Avant Projet Sommaire) nous a permis de délimiter de façon approximative les zones de remblai et de déblai ainsi que le repérage des ouvrages hydrauliques.

**Remarque :** Toutes les sections de portance moyenne S2 et S3 sont des sections en remblai, donc elles vont recevoir des remblais d'épaisseur variable, ce qui va impérativement augmenter leurs classes de portance et passer respectivement aux classes S1 et S2

##### **IV.5.3 Vérification du dimensionnement par la méthode CBR:**

Il s'agit de caractériser le sol support par un indice portant moyen, en tenant compte des risques liés à l'imbibition, les conditions de mise en œuvre et le trafic à long terme.

La méthode CBR consiste à déterminer l'épaisseur équivalente de la chaussée à partir de l'indice portant Californien (ICBR) du sol support d'après la formule suivante :

$$e = \frac{100 + \sqrt{P}(100 + 50 \log \frac{N}{10})}{1 + 5}$$

Ou :

- e : épaisseur totale équivalente de la chaussée (cm);
- p : charge maximale par roue = 13 Tonnes (agressivité du poids lourd);
- I : indice portant CBR moyen = 14
- Log : logarithme décimal ;
- N : trafic cumulé.

**a. Calcul du trafic cumulé :**

Les classes de trafic considérées pour le dimensionnement des structures sont celles définies à partir du trafic cumulé pour la durée de vie :

$$T_c = 365 \times T_{PL} \times \frac{(1 + i)^N - 1}{i} \times A$$

- $T_c$ : Trafic cumulé pour la durée de vie ;
- $T_{PL}$ : Trafic de poids lourd de la voie de circulation considérée 3331 pl/j/sens ;
- N : Durée de vie en 5, 10, 20 ans ;
- i : Taux de croissance annuel = 4% ;
- A : coefficient d'agressivité : A = 0.6
  - A cours terme (N=05 ans) :  $T_c = 3951147,73PL/sens.$
  - A moyen terme (N=10 ans) :  $T_c = 8758323,08PL/sens.$
  - A long terme (N=20 ans) :  $T_c = 21722780,8PL/sens.$

Si on élimine les deux valeurs extrêmes de CBR (minimale et maximale), on aura une valeur moyenne approximative de l'indice CBR à 04 jours d'imbibition de l'ordre de 14, cette valeur nous servira de base de calcul de dimensionnement du corps de chaussée.

**Tableau 4.1 : Calcul des épaisseurs équivalentes**

Temps	Epaisseur équivalente
Cours terme (05ans)	53cm
Moyen terme (10ans)	55cm
Long terme (20ans)	58cm

**Tableau IV.2 : Coefficients d'équivalence**

Matériaux utilisés	Coefficient d'équivalence
Béton bitumineux ou enrobé dense	2.00
Grave ciment – Grave laitier	1.50
Grave bitume	1.50
Sable ciment	1.00 à 1.20
Grave concassée ou gravier	1.00
Grave roulée-Grave sableuse et T.V.O	0.75
Sable	0.50

**b. Calcul de dimensionnement a long terme (n=20ans) :**

On aura une épaisseur équivalente de 58cm

**Tableau IV.3 : Epaisseurs équivalentes et Epaisseurs réelles**

Type de couche	Nature du matériau	Epaisseur équivalente (cm)	Coefficient d'équivalence	Epaisseur réelle (cm)
Couche de roulement	Enrobé à chaud BB0/14	16	2.0	08
Couche de base	Grave bitume GB0/20	21	1.5	14
Couche de fondation	Grave non traitée GNT0/31.5	20	1.00	20
<b>Total</b>	/	57	/	48

**IV.5.4 Dimensionnement du corps de chaussée par la méthode du catalogue algérien (MCA) :**

Dans notre cas, on a le réseau principal de niveau (RP1), puisqu'il s'agit d'une route nationale supportant un trafic supérieur à 1500 véhicules/jour. Par conséquent on s'intéresse au dimensionnement à long terme (20 ans de service).

Classe du trafic TPL6

**Tableau IV.4 :** Classe de portance de sol  $S_i$ 

Portance	CBR
S4	< 5
S3	5– 10
S2	10 – 25
S1	25 – 40
S0	> 40

La portance du sol support se situe entre S1 et S3

Du catalogue on peut tirer le type de structure approprié qui sont déjà pré calculés en fonction des facteurs suivants :

- La portance du sol.
- Le trafic actuel.
- Le niveau du réseau principal ( $RP_i$ ).
- La classe du trafic ( $P_i$ ) à l'année de la mise en service ( $TPL_i$ ).
- La zone climatique.

Au niveau du tronçon du lot N°08 allant du PK 267+000 au PK 292+000 sur 25 Km, nous avons rencontré deux types de sol support, selon l'étude géotechnique, à savoir.

Encroutement calcaire (EC)

Sable limoneux (SL)

En rapportant le tableau du catalogue de dimensionnement on aura

**Tableau IV.5 :** Structure du sol support d'après le catalogue Algérien (MCA)

Nature du sol support	T (PL/j)	$TPL_i$	$RP_i$	$S_i$	Structure
Dalle calcaire(D.C)	2000	TPL6	RP1	S1	Cas non figuré au niveau du catalogue Algérien
Encroutement calcaire(E.C)	2000	TPL6	RP1	S2	Cas non figuré au niveau MCA
Sable limoneux(S.L)	2000	TPL6	RP1	S3	Cas non figuré au niveau MCA

On constate que la structure est non figurée dans notre cas au niveau du MCA (Méthode du Catalogue Algérien), à cet effet on aura recourt à la méthode du catalogue Français (MCF) qui tient compte de la nature de la plateforme, les valeurs de portance du sol et le trafic routier, on aura :

**Tableau IV.6 :** Structure du sol support d'après le catalogue français (MCF)

Nature du sol support	plateforme	TCi	Structure
Dalle calcaire(D.C)	PF4	TC6	8BB + 10GB + 11GNT
Encroutement calcaire(E.C)	PF3	TC6	8BB + 12GB + 20GNT
Sable limoneux(S.L)	PF2	TC6	8BB + 14GB + 14GNT

Notre dimensionnement pour le cas de sable limoneux est : **8BB + 14GB + 14GNT**

#### IV.5.5 Type de renforcement proposé:

Au terme de ce rapport nous tenons à préconiser au projet du dédoublement de la RN23 au lot N°08 du PK 243+000 au PK 267+000 un dimensionnement, tiré conjointement des deux méthodes élucidées, en se basant sur le trafic à long terme.

En analysant les résultats donnés par les deux méthodes, on peut optimiser le dimensionnement en optant pour :

Type de méthode	Dimensionnement
Méthode de catalogue de dimensionnement	8BB + 14GB + 14GNT
Méthode CBR amélioré	8BB + 14GB + 20GNT

En optimisant le dimensionnement on aura

Nature de la couche	Type de matériau	Epaisseur
Couche de fondation	Grave non traitée GNT 0/31.5	20cm
Couche de base	Grave bitume GB0/20	14cm
Couche de roulement	Béton bitumineux BB0/14	08cm

#### IV.5.6 Conclusion :

- Le sol support le long du lot N°08 de la RN 23 du PK 243+000 au PK 267+000 est de portance moyenne (CBR moyen est de 14).
- Vues les caractéristiques géotechniques requises du matériau des zones de déblai, ce dernier peut être utilisé en remblai.
- Tous les emprunts étudiés possèdent des caractéristiques géotechniques requises, et par conséquent ils peuvent être utilisés dans la réalisation des remblais et de la couche de forme. Ils ont une réserve totale avec le Volume des déblais de 1 247 740 m<sup>3</sup>.
- Nous préconisons pour le dédoublement du lot N°08 de la RN 23 du PK 243+000 au PK 267+000 le corps de chaussée suivant :
  - Une couche de fondation en grave non traitée GNT 0/31.5 de 20cm
  - Une couche d'imprégnation en bitume fluidifié de grade 0/1
  - Une couche de base en grave bitume de 14cm
  - Une couche d'accrochage en émulsion cationique à 65 % de bitume résiduel.
  - Une couche de roulement en béton bitumineux BB0/14 de 08 cm
- Les granulats des gîtes proches de ce lot, situé à la périphérie de la ville de Laghouat ne peuvent être utilisés que pour la production de la GNT 0/31.5 ou 0/20 mm. Pour le BB 0/14 et la GB 0/20 il faut ramener des granulats de meilleure qualité d'autres régions.
- Pour les ouvrages d'assainissement, on recommande de garder le même type d'ouvrage existant au niveau des Dayas et pour les zones de Chebka il est conseillé de projeter des ouvrages pont cadre à travées multiples au niveau des zones basses, et de garder les passages submersibles pour les traversées à fond plat.

Chapitre V :  
Calcul de cubatures  
Etude de dédoublement  
de la RN23

## Chapitre V:Calcul de cubatures

### V .1 Définition :

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

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

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

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

On présente dans ce chapitre les méthodes de calcul des cubatures des terrassements.

### V .2 Méthodes de calcul

Il existe plusieurs méthodes de calcul des volumes remblai-déblai, parmi lesquelles nous citerons :

- Méthode de la moyenne des aires (méthode par excès).
- Méthode de l'aire moyenne : (méthode par défaut).
- Méthode de la longueur applicable.
- Méthode approchée.

La méthode que nous allons utiliser est celle de la moyenne des aires, c'est une méthode simple mais elle présente un inconvénient de donner des résultats avec une marge d'erreurs par excès.

Pour être en sécurité, on prévoit une majoration des résultats.

#### Description de la méthode (méthode de l'aire moyenne) :

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

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

- **H<sub>moy</sub>** : hauteur moyenne entre deux profils.
- **S<sub>moy</sub>** : surface limitée à mi- distances des profils.
- **S<sub>1</sub>**: surface de profil en travers P1.
- **S<sub>2</sub>** : surface de profil en travers P2.

On adopte les figures ci-dessous que représentant les profils en travers et le profil en long d'un tracé donné :

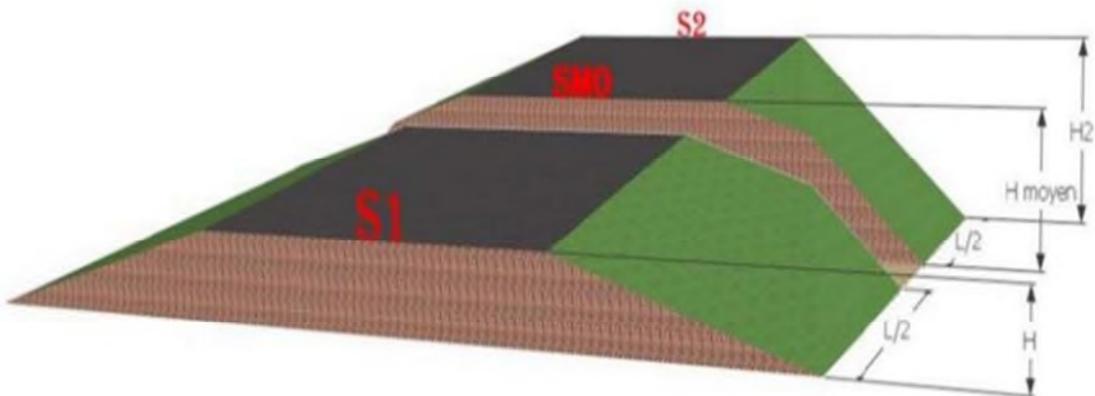


Figure V.1 : Les sections des profils en travers d'un tracé donné

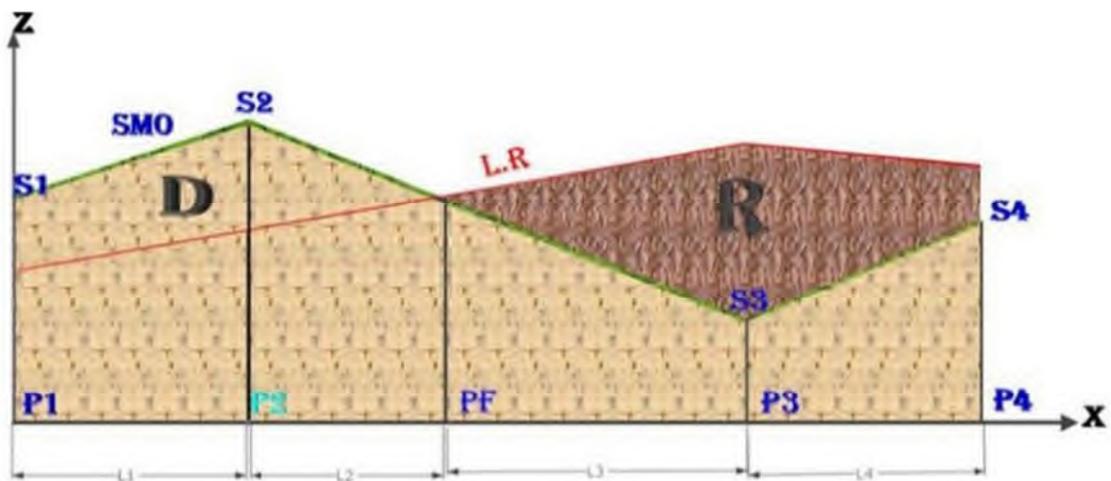


Figure V.2 : Schématisation des déblais et remblai sur le profil en long

- $P_F$  : profil fictive, surface nulle
- $S_i$  : surface de profil en travers  $P_i$
- $L_i$  : distance entre ces deux profils
- $S_{moy}$  : surface intermédiaire (surface parallèle et à mi- distance  $L_i$ ).

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

Ceci donne :

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

Donc les volumes seront :

- $V_1 = \frac{L_1}{2} \times (S_1 + S_2)$  Entre P1 et P2
- $V_2 = \frac{L_2}{2} \times (S_2 + 0)$  Entre P1 et P2
- $V_3 = \frac{L_3}{2} \times (0 + S_3)$  Entre P1 et P2
- $V_4 = \frac{L_4}{2} \times (S_3 + S_4)$  Entre P3 et P4

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

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

**N.B :** les résultats des calculs sont mentionnés dans L'ANNEXE

# Chapitre VI :

# Assainissement

## Chapitre VI : Assainissement

### VI.1 Introduction :

L'assainissement des voies de circulation comprend l'ensemble des dispositifs à prévoir et à réaliser pour récolter et évacuer toutes les eaux superficielles et les eaux souterraines.

### VI.2 Dégradations provoquées par les eaux

- Pour les chaussées
  - Affaissement (présence d'eau dans le corps de chaussées).
  - Dés enrobage.
  - Nid de poule (dégel, forte proportion d'eau dans la chaussée avec un trafic important).
  - Décollement des bords (affouillement des flancs)
- Pour les talus :
  - Glissement.
  - Erosion.
  - Affouillements du pied de talus

### VI.3 Objectif de l'assainissement

L'assainissement des routes doit remplir les objectifs suivants :

- Assurer l'évacuation rapide des eaux tombant et s'écoulant directement sur le revêtement de la chaussée (danger d'aquaplaning).
- Le maintien de bonne condition de viabilité.
- Réduction du coût d'entretien.
- Eviter les problèmes d'érosions.
- Assurer l'évacuation des eaux d'infiltration à travers le corps de chaussée. (Danger de ramollissement du terrain sous-jacent et effet de gel).

### VI.4 Réseaux longitudinaux :

#### ➤ Réseaux de pied de talus de déblai :

En ce qui concerne les eaux superficielles, ce réseau récupère les eaux issues de la chaussée, de l'accotement et du talus, il est constitué d'un fossé peu profond, bétonné et aux formes de trapézoïdale pour améliorer la sécurité du talus.

Dans le cas où les eaux de ruissellement sont collectées à différents niveaux sur le talus (en crête ou sur les risbermes), le réseau comprend aussi des ouvrages de raccordement: descentes d'eau à cunette ou à collecteur.

➤ **Réseau de crête de talus de remblai :**

Il a pour rôle d'éviter l'érosion du talus lorsque la chaussée est déversée vers l'extérieur. Le risque d'érosion augmente avec la hauteur et la pente des talus, il dépend également de la pluviosité locale, de la cohésion du sol et de la présence ou de l'état de végétation.

En principe, on prévoit un tel réseau dès que la hauteur du talus dépasse 2m dans les régions où les pluies ont une forte intensité, ou 4m dans les autres cas.

➤ **Réseau de pied de talus de remblai :**

Ce type de réseau peut avoir les deux fonctions suivantes:

Canaliser les eaux issues de la plate-forme jusqu'à exutoire lorsque les débits sont trop importants pour être évacués librement sans dommages ou préjudices pour les riverains.

Collecter et canaliser vers un ouvrage de traversée les eaux de ruissellement sur le terrain naturel vers le remblai.

Dans les deux cas, et pour les nécessités d'entretien, le fossé est réalisé à une distance minimale de 1m du pied de talus. Pour des remblais de faible hauteur, sans glissière, il est recommandé d'adoucir le profil du fossé pour améliorer le comportement d'un véhicule qui quitterait la plate-forme. Dans certains cas la pente du talus peut également être adoucie pour améliorer la sécurité.

➤ **Réseau de crête de talus de déblai:**

Ce réseau ne se justifie que si le terrain naturel constitue, par sa pente et son étendue, un bassin versant dont l'apport d'eau risque de provoquer l'érosion du talus. Mal réalisé ou peu entretenus, ces ouvrages peuvent en effet compromettre la stabilité des talus.

Leur réalisation doit donc rester exceptionnelle. Ce réseau doit être constitué d'un ouvrage entièrement revêtu, afin d'éviter les infiltrations dans le talus, et être implanté en léger retrait (1 à 2 m) par rapport à la crête du talus.

### **VI.5 Définition des termes hydrauliques :**

➤ **Bassin versant :**

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

➤ **Collection principale:**

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 constante.

➤ **Chambre de visite:**

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.

➤ **Sacs:**

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

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

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

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

➤ **Fossés de crêtes :**

Outil construit afin de prévenir l'érosion du terrain ou cours des puits.

➤ **Descente d'eau:**

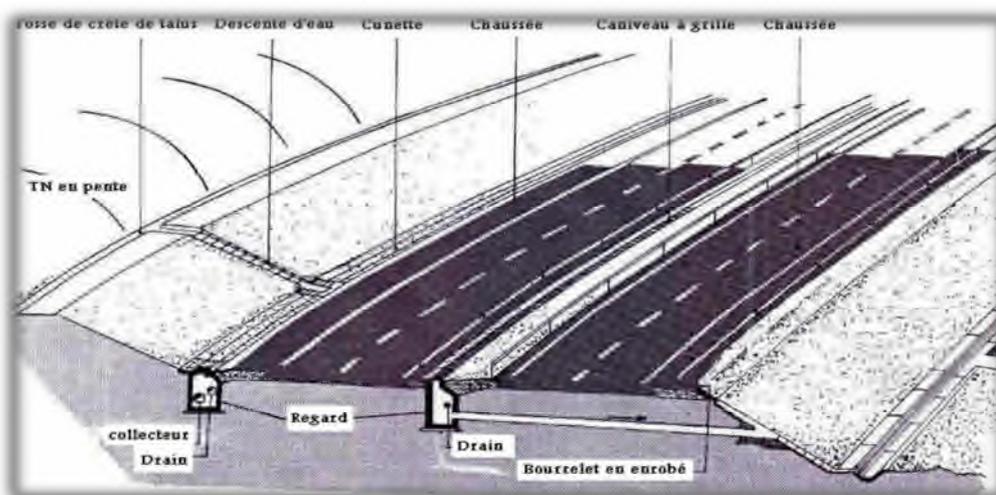
Draine l'eau collectée sur les fossés de crêtes.

➤ **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.

## VI.6 Ouvrages d'assainissement

La figure suivante illustre les différents ouvrages d'assainissement routier



**Figure VI.1 :** Les ouvrages d'assainissement routier

### VI.7 Dimensionnement des ouvrages d'évacuations

On a réalisé deux types d'ouvrages pour le projet, à fin d'assurer un drainage judicieux le long de l'itinéraire. Les deux types sont représentés comme suit :

- Des buses qui ont pour but d'assurer souterrainement l'écoulement des eaux lorsque leur volume est faible.
- Pour le volume important on construit alors des dalots. On vérifie que le dimensionnement des ouvrages choisis fournit des conditions d'écoulement acceptable :
  - Un écoulement à surface libre.
  - Une vitesse d'écoulement inférieure à 4 m /s.
  - Une hauteur d'eau amont acceptable.
  - Une revanche pour le passage des corps flottants.

La méthode de dimensionnement consiste à choisir un ouvrage, sa pente puis à vérifier sa capacité à évacuer le débit d'apport, et pour cela on utilise la formule :  $Q_a = Q_s$

### VI.8 Estimation des débits d'apport ( $Q_a$ )

Le calcul du débit maximum limite (Le débit d'apport en provenance du bassin), de fréquence donnée, à l'intensité moyenne I de la pluie, et de durée "t" égale au temps de concentration est effectué par une formule donnant un débit de la méthode dite rationnelle et elle est donnée par :

$$Q_a = K \times C \times I \times A$$

Avec :

- K : Coefficient qui permet la conversion des unités.
- C : coefficient de ruissellement.
- I : l'intensité de l'averse exprimée mm /h.
- A : superficie du bassin versant (bassin d'apport).

#### Remarque :

D'après SETRA : cette formule est empirique, elle a été faite pour les unités suivantes :

$Q_a$  en ( $m^3/s$ ) valable pour : I en ( $mm/h$ ) ; A en ( $Km^2$ ) ; K= 0.278

Ou

$Q_a$  en ( $L/s$ ) valable pour : I en ( $mm/h$ ) ; A en ( $ha$ ) ; K= 2.78

### VI.9 Coefficient de ruissellement

Le coefficient de ruissellement « C », qui est un indicatif du pourcentage de l'eau ruisselant sur un sol saturé par les précipitations antérieures par rapport à la totalité de l'averse,

C'est la somme de trois coefficients partiels :

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

- **C<sub>1</sub>** : Dépend de la pente P du thalweg principal estimée comme étant égal au rapport de la dénivelée du thalweg par sa longueur développée. Ces informations sont obtenues généralement à partir des cartes topographiques disponibles.

**Tableau VI.1** : Valeurs du Coefficient (C1)

Pente (P) (%)	Coefficient (C1)
$P \leq 3.5$	0.01-0.05
$3.5 \leq P \leq 11$	0.06-0.10
$11 \leq P \leq 35$	0.12-0.20
$35 \leq P$	0.22-0.3

- **C<sub>2</sub>** : Dépend de la perméabilité du sol, déterminée à partir des informations concernant la nature du sol et ses caractéristiques.

**Tableau VI.2** : Valeurs du Coefficient (C2)

Perméabilité du sol	Coefficient (C2)
Imperméable	0.22-0.30
Peu Perméable	0.10-0.20
Perméable	0.06-0.10
Très Perméable	0.06-0.5

- **C<sub>3</sub>** : Dépend de la couverture végétale du bassin versant. Ces informations seront obtenues à partir d'une inspection visuelle des bassins versants, des photos prises du site et des photos aériennes.

**Tableau VI.3:** Valeurs du Coefficient (C3)

Couverture végétale	Coefficient (C3)
Rocheux	0.22-0.30
Prairie	0.17-0.25
Labours-Champs	0.07-0.15
Forets et Terrains Sableux	0.03-0.05

## VI.10 Intensité de la pluie

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

### VI.10.1 Précipitation maximale journalière

C'est la hauteur de pluie journalière maximale de fréquence donnée (f%), est déterminé par la formule (formule de GALTON) suivante :

$$P_j = \frac{P_{j_{moy}}}{\sqrt{Cv^2 + 1}} \cdot \exp \left( u \cdot \sqrt{\ln (Cv^2 + 1)} \right)$$

- $P_{j_{moy}}$  : La précipitation moyenne de 24 h en mm
- $Cv$  : Le coefficient de variation de la région considérée.
- $u$  : Variable de GAUSS

**Tableau VI.4:** les valeurs de variable de GAUSS en Fonction de la fréquence.

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

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

### VI.10.2 Fréquence d'averse

L'intensité à l'averse est donnée par la relation suivante :

$$I_t = I \times \left( \frac{t_c}{24} \right) \times B$$

Avec :

- $I$  : l'intensité de l'averse pour une durée de 1h.  $I = P_j (\%) / 24$
- $B = b - 1 = 0.22 - 1 = -0.78$ .

### VI.10.3 Temps de concentration

La durée  $t$  de l'averse qui produit le débit maximum  $Q$  étant prise égale au temps de concentration. Dépendant des caractéristiques du bassin drainé ; Le temps de concentration est estimé respectivement d'après Ventura, Passini, petits bassins comme suit :

➤ **La formule des petits bassins [Lorsque  $A < 5Km^2$ ]**

$$Tc = 0.127. \sqrt{\frac{A}{P}}$$

- **Tc** : en heures
- **A** : surface de bassins versant en km<sup>2</sup>
- **P** : la pente moyenne en m/m

➤ **La formule de Ventura [Lorsque  $A > 10 Km^2$ ]**

$$Tc = 7.62. \sqrt{\frac{A}{P}}$$

- **A** : surface de bassins versant en km<sup>2</sup>
- **P** : la pente moyenne en %
- **Tc** : en minute

➤ **Formule de Passini**

$$Tc = 0.108. \frac{(A.L)^{1/3}}{P^{0.5}}$$

- **Tc** : en heures
- **A** : surface de bassins versant en km<sup>2</sup>
- **L** : la longueur du cours d'eau en Km
- **P** : la pente moyenne en m/m

### VI.11 Calcule de débit de saturation ( $Q_s$ )

C'est le débit d'écoulement au point de saturation de l'ouvrage d'assainissement et calculé par la formule de **MANNING STRICKLER** :

$$Q_s = S_m \times K_{ST} \times R_H^{2/3} \times I^{1/2}$$

- **S** : section mouillée.
- **K<sub>ST</sub>** : coefficient de STRICKLER

K=30 : Paroi en terre.

K =70 : Paroi en bétons (dalots).

K =80 : Paroi en bétons (buses préfabriquées)

- **R<sub>h</sub>** : rayon hydraulique.  $R_h = S_m / P_m$
- **P<sub>m</sub>**: périmètre mouillé.
- **I** : la pente longitudinale de l'ouvrage.

## VI.12 Dimensionnement des systèmes de drainage

### ➤ Système de drainage transversal

L'écoulement des bassins versants se draine à travers la route via des dalots et des buses.

#### Dimensionnement des buses

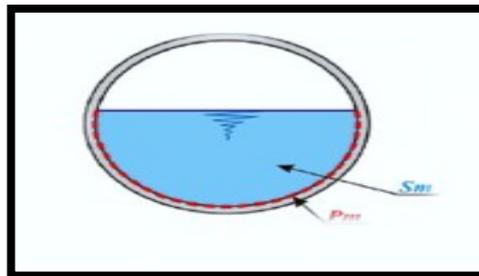
Pour dimensionner les buses, on a deux paramètres à envisager, Q et I. Pour le débit Q, il est calculé par la formule :

$$Q = K \times C \times I \times A$$

I : est la pente de radier qui est imposé par la pente du profil en travers qui prend au maximum une valeur de 4% (Manning Strickler) et ceci pour éviter les glissements des conduits sous l'effet des fortes charges.

Selon la formule de **MANNING STICKLER**, on a :

$$D = 2 \times \left( \frac{2^{2/3} \times Q}{\pi \times K_{st} \times I^{0.5}} \right)^{2/8}$$



**Figure VI.2** : La surface mouillée et Le Périmètre mouillé d'une buse

#### VI.13 Dimensionnement des dalots

Le dimensionnement des dalots est en fonction du débit maximum des eaux de ruissellement captées. Pendant le temps de concentration ( $t_c$ ).

La surface mouillée :

$$S_m = 0.8H \times B$$

Le périmètre mouillé :

$$P_m = 1.6H + B$$

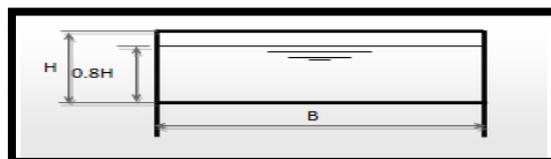
Le rayon hydraulique :

$$R_H = \frac{0.8H \times B}{1.6H + B}$$

$$Q_a = Q_s = K_{st} \cdot I^{1/2} \cdot S \cdot R_H^{2/3}$$

$$H_{i+1} = \frac{1}{0.8 B} \left( \frac{Q_a}{K_{ST} \cdot I^{1/2}} \right)^{3/5} (1.6H_i + B)^{2/5}$$

Et par calcul itératif on tire la valeur de H qui vérifie cette inégalité



**Figure VI.3** : Schéma représentatif d'un dalot

### VI.14 Système de drainage longitudinal (fosse)

Pour le Dimensionnement des fossés, l'estimation du débit de pointe, on a les hypothèses de calcul Suivantes :

- La période de retour pour le dimensionnement du réseau d'assainissement de la plateforme est égale à 10 ans.
- La durée est égale au temps de concentration du bassin.
- La section transversale des fossés est de forme trapézoïdale.

#### VI.14.1 Dimensionnement de fosse

On considère la présence des quatre éléments (chaussée, bande stabilisée, berme, talus), et on calcule le débit rapporté par chaque élément de la route et le débit total.

Donc :  $Q_a = Q_c + Q_{ba} + Q_b + Q_t$

- $Q_c = K \times I \times C_c \times A_c$
- $Q_{ba} = K \times I \times C_{ba} \times A_{ba}$
- $Q_b = K \times I \times C_b \times A_b$
- $Q_t = K \times I \times C_t \times A_t$

Avec:

$Q_c$  : débit rapporté par la chaussée.

$Q_{ba}$  : débit rapporté par la bande stabilisée,

$Q_b$  : débit rapporté par la berme.

$Q_t$  : débit rapporté par le talus.

$C_c$  : coefficient de ruissellement de la chaussée.

$C_{ba}$  : coefficient de ruissellement de la bande stabilisée,

$C_b$  : coefficient de ruissellement de berme.

$C_t$  : coefficient de ruissellement du talus.

$A_c$  : surface de la chaussée.

$A_{ba}$  : surface de la bande stabilisée,

$A_b$  : surface de berme

$A_t$  : surface du talus.

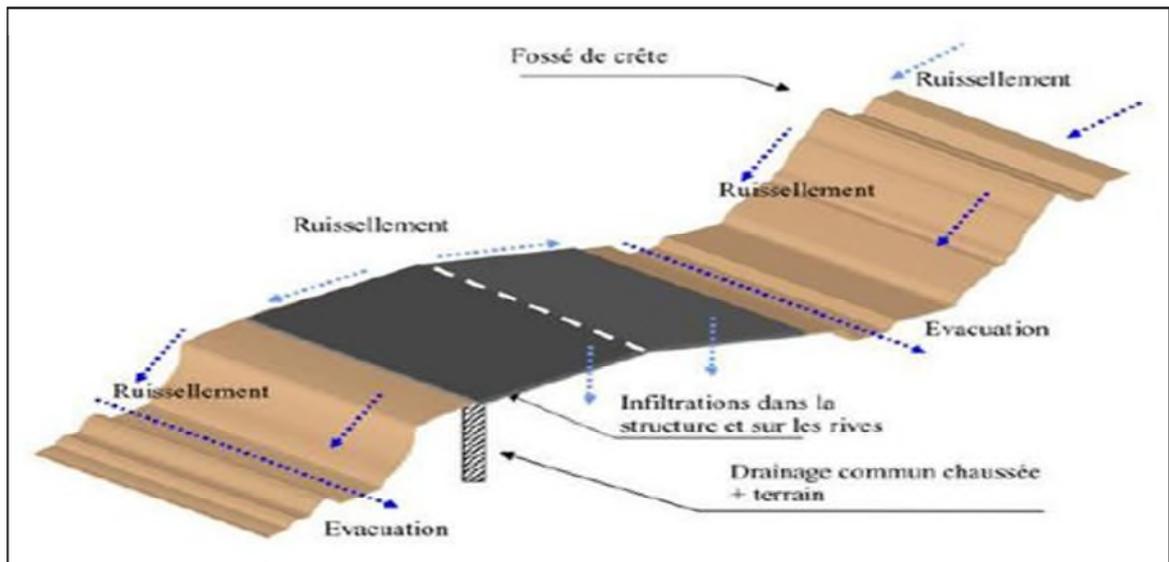


Figure VI.4: direction de ruissellement des eaux pluviale

Le profil en travers hypothétique de fossés est donné dans la figure ci-dessous avec :

$S_m$ : Surface mouillée.

$U$  : périmètre mouillé.

$R$  : rayon hydraulique  $R = S_m / U$ .

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

On fixe la base du fossé à ( $b = 30$  cm) et la pente du talus à ( $1/n = 1/1.5$ ) d'où la possibilité de calcul du rayon hydraulique en fonction de la hauteur  $h$  (Voir la figure IX.6).

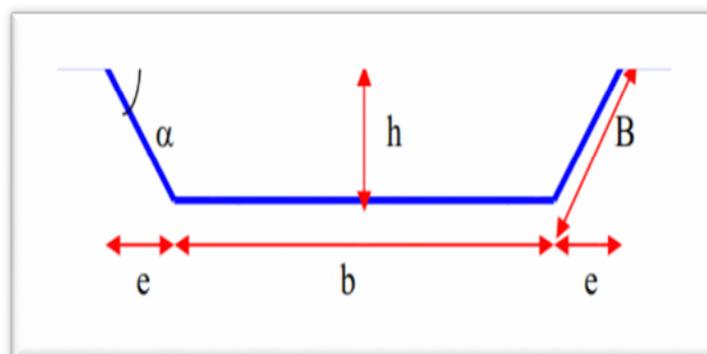


Figure VI -5: Schéma d'un fossé

➤ Calcul de la section mouillée

$$S_m = bh + 2 \times eh/2$$

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

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

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

➤ Calcul du périmètre mouillé

$$P_m = b + 2B$$

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

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

➤ Calcul le rayon hydraulique

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

Les dimensions des fossés sont obtenues en écrivant l'égalité du débit d'apport et débit d'écoulement au point de saturation.

$$Q_a = Q_s = K_{st} \cdot I^{1/2} \cdot S \cdot RH^{2/3}$$

D'où  $Q = F(h)$ .

La hauteur (h) d'eau dans le fossé correspond au débit d'écoulement au point de saturation.

Cette hauteur sera obtenue, en égalisant le débit d'apport au débit de saturation.

$Q_a = Q_s = F(h)$  et calcul se fera par itération.

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

$$Q_a = Q_s \quad \longrightarrow \quad h_i + 1 = \left( \frac{Q_a}{k \times I^{1/2} \times b} \right)^{3/5} \times \frac{\left( 1 + 2\sqrt{2} \times \frac{hl}{b} \right)^{2/5}}{1 + \frac{hl}{b}}$$

K : Coefficient d'écoulement de Manning-Strickler = 70

**VI.15 Application au projet :****➤ Ouvrages hydrauliques proposés**

Le tracé existant, traverse des Chaabas, des Gueltas ainsi que des Oueds. Les divers ouvrages rencontrés sont comme suit:

Endroit des ouvrages (PK)	Type d'ouvrage	Endroit des ouvrages (PK)	Type d'ouvrage
PK 244+700	Ouvrage busé	PK 257+300	Ouvrage busé
PK 245+400	Ouvrage busé	PK 257+700	Ouvrage busé
PK 248+800	Ouvrage busé	PK 258+500	Ouvrage busé
PK 249+200	Ouvrage busé	PK 259+200	Ouvrage busé
PK 249+550	Ouvrage busé	PK 259+700	Ouvrage busé
PK 251+500	Ouvrage busé	PK 260+800	Ouvrage busé
PK 252+100	Ouvrage busé	PK 261+400	Ouvrage busé
PK 254+600	Ouvrage busé	PK 261+600	Ouvrage busé
PK 254+850	Ouvrage busé	PK 261+900	Ouvrage busé
PK 255+550	Ouvrage busé	PK 264+200	Ouvrage busé
PK 256+050	Ouvrage busé	PK 264+800	Ouvrage busé
PK 256+650	Ouvrage busé	PK 265+600	Ouvrage busé

Concernant le nouveau projet, on recommande de garder le même type d'ouvrage au niveau des Dayas caractérisés par des fonds plats de profondeurs moyennes. Pour les zones de Chebka il est conseillé de projeter des ouvrages pont cadre à travées multiples au niveau des zones basses, et de garder les passages submersibles pour les traversées à fond plat.

**➤ Etude géotechnique des ouvrages d'assainissement**

La reconnaissance géotechnique des terrains qui recevront les différents ouvrages hydrauliques a été réalisée à ciel ouvert par des puits à la pelle mécanique. Les différents types de sol rencontrés se résument en :

- Au niveau des zones à fond très plats de moyenne profondeur, nommées « Dayas » le sol est formé d'encroutement calcaire recouverts par des formations sablo-limoneuses.
- Au niveau des zones de Chebka, la partie basse du sol est formée de limon et de sable limoneux, la partie élevée est formée une croute calcaire recouverte de calcaire gypseux.

**➤ Adaptation du projet au sol de fondation**

Selon la nature du sol support et les caractéristiques du profil en long élaboré par le bureau d'étude, on propose le système de fondation suivant :

- **Fondation pour pont cadre :** Ce type d'ouvrage est fondé sur un radier général ancré à la surface. La protection des fondations contre l'affouillement doit se faire par des murs para fouille à l'amont et à l'aval ancrés sur le substratum rocheux éventuellement, et dans les autres cas, l'ancrage doit se faire à une profondeur minimale de 2.50m.
- **Fondation pour les ouvrages busés :** pour ce type d'ouvrage la protection doit se faire par des murs para fouille en gros béton à l'amont et à l'aval de l'ouvrage ancré dans le terrain rocheux lorsqu'il est en surface, dans d'autre cas la profondeur d'ancrage doit avoir un minimum 2.5m.

➤ **Capacité portante du sol**

Le taux de travail des fondations varie en fonction de la nature du sol ; dans le tableau qui suit-on estime la pression admissible et la qualité de la portance en fonction du type de sol :

Type de terrain	Portance	Pression admissible (N/mm <sup>2</sup> )
Roche	Très bonne portance	0.5 - 5 (N/mm <sup>2</sup> )
Gravier et sable	Très bonne portance	0.4 (N/mm <sup>2</sup> )
Sable grossier	Bonne portance	0.3 (N/mm <sup>2</sup> )
Sable fin	Portance modérée	0.2 (N/mm <sup>2</sup> )
Terrain dur (marne glaise compacte)	Très bonne portance	0.4 (N/mm <sup>2</sup> )
Terrain semi dur (glaise sableuse)	Portance modérée	0.2 (N/mm <sup>2</sup> )
Terrain tendre (argile aquifère- remblai)	Faible portance	0.2 (N/mm <sup>2</sup> )

Dans notre cas, on peut estimer le taux de travail à 5 bars pour le terrain rocheux et à 2 bars pour le terrain meuble (notant que 1 N/mm<sup>2</sup>= 10bars)

# Chapitre VII :

# Signalisation et

# sécurité routière

## Chapitre VII : Signalisation et sécurité routière

### VII.1 Introduction

Compte tenu de l'importance du développement du trafic et l'augmentation de la vitesse des véhicules, la circulation devra être guidée et disciplinée par des signaux simples susceptibles d'être compris par tous les intéressés.

La signalisation routière comprend la signalisation verticale et la signalisation horizontale.

Ce chapitre est divisé selon les types d'installations et équipements prévus pour notre tronçon :

- Signalisation horizontale et verticale.
- Dispositifs De Retenue.
- Eclairage.

### VII.2 Objet de la signalisation routière

La signalisation routière a pour objet :

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

### VII.3 Règles à respecter pour la signalisation

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

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

### VII.4 Catégories de signalisation

Les signaux utilisés comprennent deux catégories :

- Les signaux permanents pouvant être utilisés en signalisation temporaire.
- Les signaux propres à la signalisation temporaire Parmi ces signaux, On les distingue différents types :
  - La signalisation par panneaux.
  - La signalisation par feux
  - La signalisation par marquage des chaussées.
  - La signalisation par balisage.
  - La signalisation par bornage.

## VII.5 Types de signalisation

### VII.5.1 Signalisation verticale :

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

Elles peuvent être classées dans quatre classes:

#### a. Signaux de danger :

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

#### b. Signaux comportant une prescription absolue :

Panneaux de forme circulaire, on trouve :

- L'interdiction.
- L'obligation.
- La fin de prescription.

#### c. Signaux à simple indication :

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

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

#### d. Signaux de position des dangers :

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

### VII.5.2 Signalisation horizontale :

Ces signaux horizontaux sont représentés par des marques sur chaussées, afin d'indiquer clairement les parties de la chaussée réservées aux différents sens de circulation. Elle se divise en trois types :

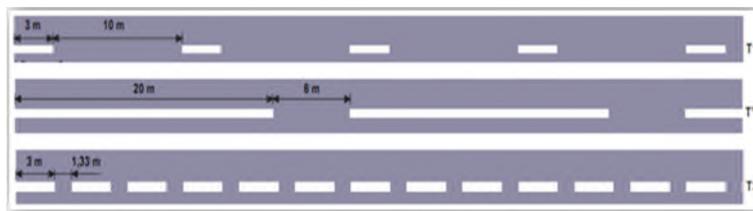
#### a. Marquage longitudinal :

- **Lignes continue** : les lignes continues sont annoncées à ceux des conducteurs auxquels il est interdit de les franchir par une ligne discontinue éventuellement complétée par des flèches de rabattement.
- **Lignes discontinue** : les lignes discontinues sont destinées à guider et à faciliter la libre circulation et on peut les franchir, elles se différencient par leur module, qui est le rapport de la longueur des traits sur celle de leur intervalle.
- lignes axiales ou lignes de délimitation de voie pour lesquelles la longueur des traits est environ égale ou tiers de leur intervalles.

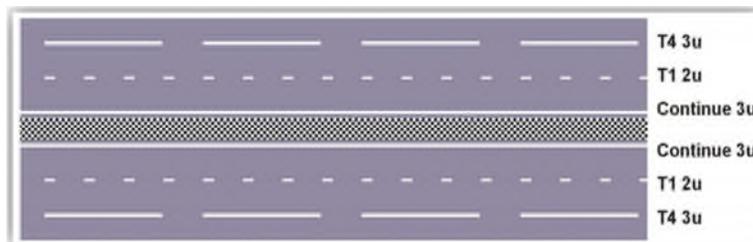
- lignes de rive, les lignes de délimitation des voies d'accélération et de décélération ou d'entrecroisement pour les quelles la longueur des traits est sensiblement égale à celle de leur intervalles.
- ligne d'avertissement de ligne continue, les lignes délimitant les bandes d'arrêt d'urgence, dont la largeur des traits est le triple de celle de leurs intervalles.

**b. Marquage transversal :**

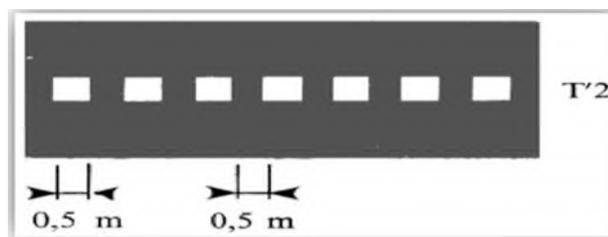
- **Lignes transversales continues** : éventuellement tracées à la limite ou les conducteurs devraient marquer un temps d'arrêt.
- **Lignes transversales discontinues** : éventuellement tracées à la limite ou les conducteurs devaient céder le passage aux intersections.



**Figure VII.1 :** Les lignes de délimitation de voies dans le tracé



**Figure VII.2 :** Les lignes longitudinales

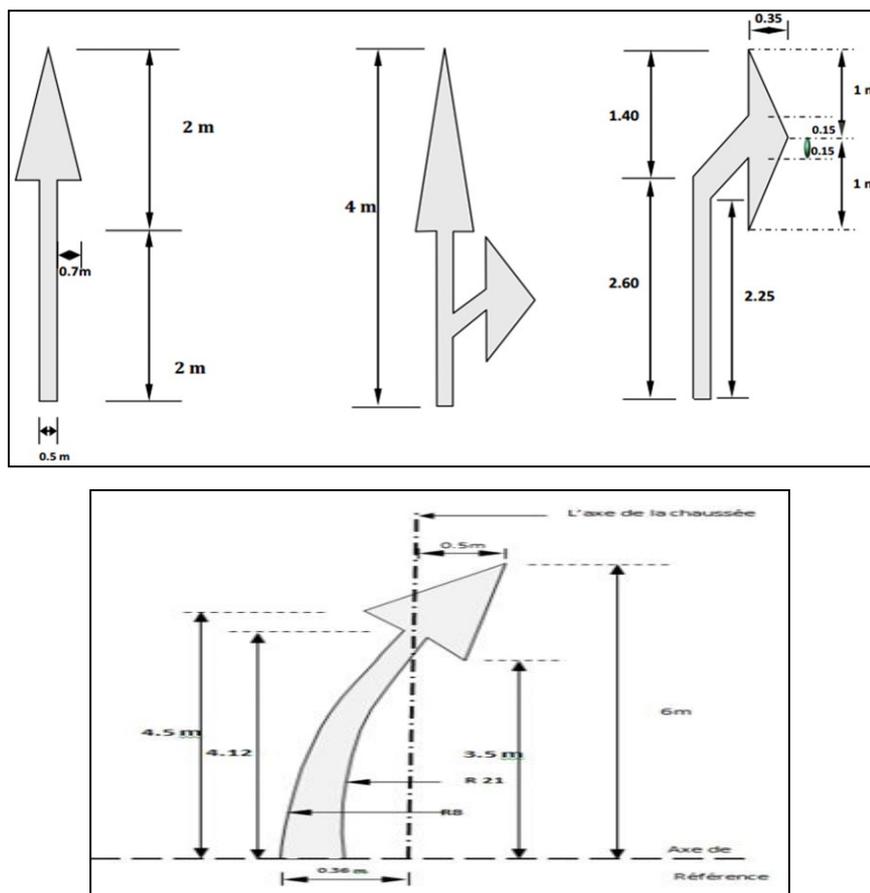


**Figure VII.3 :** Lignes transversales

**c. Autre marquage :**

- **Flèche de rabattement** : une flèche légèrement incurvée signalant aux usagers qu'ils devaient emprunter la voie située du côté qu'elle indique.
- **Flèches de sélection** : flèches situées au milieu d'une voie signalant aux usagers, notamment à proximité des intersections, qu'ils doivent suivre la direction indiquée

**Figure VII.4 : Flèches de Sélections**



**VII.6 Dispositifs de retenue**

Les dispositifs de retenue constituant eux-mêmes des obstacles, ils ne doivent être implantés que si le risque en leur absence le justifie.

Le Choix du dispositif est fonction du risque que l'on veut couvrir. Il dépend essentiellement du type de route et de ses caractéristiques, de la nature et de l'importance du trafic, de la nature et de la fréquence des obstacles.

Les cas usuels d'implantation de dispositifs de retenue sont les suivants :

### VII.7 Glissières de sécurité

- **Glissières de niveau 1** : adoptées pour les routes principales.
- **Glissières de niveau 2 et 3** : adoptées aux endroits où les vitesses appliquées sont faibles.

Eventuellement des glissières sur le T.P.C pour les routes à deux chaussées, et sur accotements en présence d'obstacles ou autre configuration agressive, ou le cas de grandes hauteurs de remblais.

### VII.8 Murette de protection en béton armé

Elle envisagée lorsque le danger potentiel représenté par la sortie d'un véhicule lourd est important, comme :

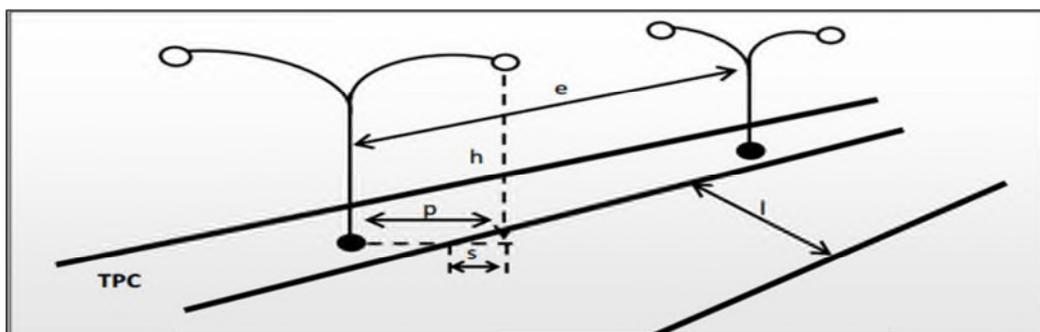
- Une section de la route surplombe directement sur la mer.
- Lorsque la hauteur de la dénivellation est supérieure à 10m.

### VII.9 Eclairage

Dans un trafic en augmentation constante, l'éclairage public et la signalisation nocturne des routes jouent un rôle indéniable en matière de sécurité. Leurs buts est de permettre aux usagers de la voie de circuler de la nuit avec une sécurité et confort aussi élevé que possible

L'implantation des luminaires se caractérise par les paramètres suivants :

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



**Figure VII.5** : Paramètres d'implantation des luminaires

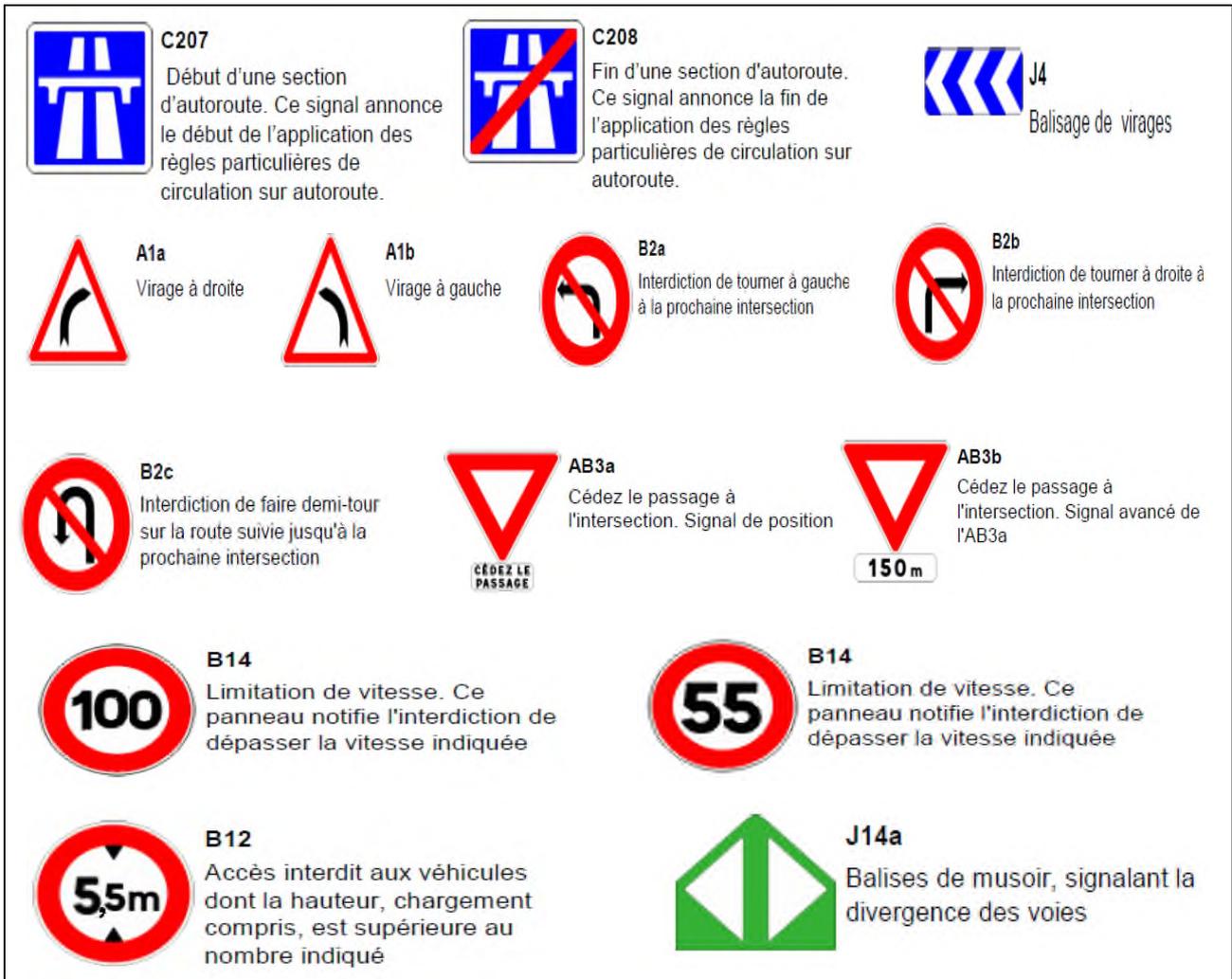


Figure VII.6 : Panneaux de signalisations

## Devis quantitatif et estimatif

Dédoublément de la RN23 sur 5 KM

Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire DA	Montant DA
<b>TERRASSEMENT</b>				
• Décapage	<i>m<sup>2</sup></i>	14232.115	100.00	1423211.50
• Déblai mis en Remblai	<i>m<sup>3</sup></i>	42482.950	200.00	8496590.00
• Déblai	<i>m<sup>3</sup></i>	60820.494	300.00	18246148.20
<b>CORPS DE CHAUSSEE</b>				
• Couche de roulement en BB	<i>T</i>	4312.92	6000.00	25877520.00
• Couche de base en GB	<i>m<sup>3</sup></i>	7712.64	5000.00	38563200.00
• Couche de fondation en GNT	<i>m<sup>3</sup></i>	11382.4	2000.00	22764800.00
• Accotement en GNT	<i>m<sup>3</sup></i>	2098.18	2000.00	4196360.00
<b>REALISATION DU TPC</b>				
• Les bordures en Béton y compris caniveau	<i>m<sup>3</sup></i>	910.86	900.00	819774.00
• Terre végétale	<i>m<sup>3</sup></i>	4372.10	500.00	2186050.00
<b>OUVRAGES HYDRAULIQUES</b>				
• Prolongement et curage des ouvrages buses 1000ø, construction tête d'ouvrage en maçonnerie	<i>m</i>	240	28000.00	6720000.00
• Réalisation des fosses en BA	<i>m</i>	3396.44	2000.00	6792880.00

### Récapitulatif des prix :

		<b>Montant en DA</b>
TERRASSEMAET		28165949.70
CHAUSSEE		91401880.00
REALISATION DU TPC		3005824.00
OUVRAGE HYDROLIQUE		13512880.00
TOTAL	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="font-size: 3em; margin-right: 10px;">{</div> <div style="text-align: left;"> <p><b>HT</b></p> <p><b>TVA (19%) :</b></p> <p><b>TTC :</b></p> </div> </div>	<p><b>136086533.70 DA</b></p> <p><b>25856441.403 DA</b></p> <p><b>161942975.103 DA</b></p>

Conclusion

Générale

## **Conclusion générale**

Dans le cadre du schéma directeur routier et autoroutier, il a été déterminé que la configuration optimale du réseau routier existant est susceptible de satisfaire convenablement les futures demandes des transports routiers et autoroutiers en vue d'accompagner le développement socio économique de l'Algérie.

En matière d'infrastructure routières et autoroutières, on a la réalisation des projets structurants et la desserte progressive de l'ensemble des régions du territoire, l'entretien, la modernisation et la mise à niveau des infrastructures, la promotion des équipements routiers y compris la signalisation routière, la viabilité du réseau et la sécurité des usagers, ainsi que le renforcement des liaisons.

Le projet consiste à l'étude de la RN23 du PK246 au PK251 sur 5KM en 2×2 voies.

C'était une grande occasion pour nous afin de maîtriser plusieurs logiciels informatiques qui facilitent la tâche des ingénieurs, de mettre en application nos connaissances théoriques et de consulter des documentations très riches, le fruit de ce travail et d'apprendre une méthodologie d'étude pour l'élaboration des projets de travaux publics en s'immergeant dans le milieu professionnel par l'acquisition de plusieurs connaissances dans ce domaine.

La conception du tracé a été établie d'une façon rationnelle et cela conformément aux normes en vigueur du (B40).

## Bibliographie

- B40 \_ Normes techniques d'aménagement des routes
- SETRA \_ Comprendre les principaux paramètres de conception géométrique des routes
- SETRA \_ Conception et dimensionnement des structure de chaussée
- SETRA ICTAAL instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison circulaire du 12 DÉCEMBRE 2000
- Grandlyon : guide technique FASCICULE 2 Dimensionnement des structures de chaussées neuves et élargissements des voies
- La route et ses chaussées : manuel de travaux publique
- Cour route 1 chapitre I : Nehaoua Adel département de génie civil Faculté :  
TECHNOLOGIE U.F.A.S
- Transport research : COST 325 NEW ROAD MONITORING EQUIPMENT AND  
METHODES
- Transport research : COST 333 DEVELOPMENT OF NEW BITUMINOUS PAVEMENT  
DESIGN METHODS

ANNEXE

## ANNEXE 01

### LISTING DE L'AXE EN PLAN DU PROJET

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			0.0000	684831.5755	3991860.2791
<b>Alignement droit</b>		207.8190			
Gisement	84.2226				
			207.8190	685033.0450	3991911.2572
<b>Arc de cercle</b>		288.7360			
X Centre	685278.3459				
Y Centre	3990941.8103				
Rayon	1000.0000				
			496.5550	685319.2404	3991940.9737
<b>Alignement droit</b>		1242.0604			
Gisement	102.6042				
			1738.6154	686560.2617	3991890.1803
<b>Arc de cercle</b>		134.0177			
X Centre	686292.8596				
Y Centre	3987402.1740				
Rayon	4495.9653				
			1872.6331	686693.9036	3991880.2169
<b>Alignement droit</b>		783.5662			
Gisement	106.8707				
			2656.1992	687472.9108	3991795.8147
<b>Arc de cercle</b>		137.1245			
X Centre	687411.1199				
Y Centre	3991020.3939				
Rayon	777.8789				
			2793.3238	687607.9376	3991772.9617
<b>Alignement droit</b>		0.8586			
Gisement	116.3198				
			2794.1824	687608.7682	3991772.7440
<b>Alignement droit</b>		1.0000			
Gisement	116.3956				
			2795.1824	687609.7352	3991772.4893
<b>Alignement droit</b>		1.0000			
Gisement	116.4769				
			2796.1824	687610.7019	3991772.2334
<b>Alignement droit</b>		1.0000			
Gisement	116.5579				
			2797.1824	687611.6682	3991771.9762
<b>Alignement droit</b>		1.0000			
Gisement	116.6386				
			2798.1824	687612.6343	3991771.7178
<b>Alignement droit</b>		1.0000			
Gisement	116.7190				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			2799.1824	687613.6000	3991771.4582
Alignement droit		1.0000			
Gisement	116.7992				
			2800.1824	687614.5654	3991771.1974
Alignement droit		1.0000			
Gisement	116.8790				
			2801.1824	687615.5304	3991770.9353
Alignement droit		1.0000			
Gisement	116.9585				
			2802.1824	687616.4952	3991770.6721
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.0378				
			2803.1824	687617.4596	3991770.4077
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.1168				
			2804.1824	687618.4236	3991770.1420
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.1954				
			2805.1824	687619.3874	3991769.8752
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.2738				
			2806.1824	687620.3508	3991769.6072
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.3519				
			2807.1824	687621.3139	3991769.3380
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.4297				
			2808.1824	687622.2766	3991769.0676
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.5072				
			2809.1824	687623.2391	3991768.7960
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.5845				
			2810.1824	687624.2012	3991768.5233
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.6614				
			2811.1824	687625.1629	3991768.2494
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.7380				
			2812.1824	687626.1244	3991767.9744
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.8144				
			2813.1824	687627.0855	3991767.6982
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.8904				
			2814.1824	687628.0462	3991767.4209
Alignement droit		1.0000			
Gisement	117.9662				
			2815.1824	687629.0067	3991767.1424
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.0417				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			2816.1824	687629.9668	3991766.8628
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.1168				
			2817.1824	687630.9266	3991766.5820
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.1917				
			2818.1824	687631.8860	3991766.3001
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.2663				
			2819.1824	687632.8451	3991766.0171
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.3406				
			2820.1824	687633.8039	3991765.7330
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.4146				
			2821.1824	687634.7624	3991765.4478
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.4884				
			2822.1824	687635.7205	3991765.1614
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.5618				
			2823.1824	687636.6783	3991764.8740
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.6349				
			2824.1824	687637.6358	3991764.5854
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.7078				
			2825.1824	687638.5929	3991764.2958
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.7803				
			2826.1824	687639.5497	3991764.0050
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.8526				
			2827.1824	687640.5062	3991763.7132
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.9246				
			2828.1824	687641.4623	3991763.4203
Alignement droit		1.0000			
Gisement	118.9963				
			2829.1824	687642.4181	3991763.1263
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.0677				
			2830.1824	687643.3736	3991762.8312
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.1388				
			2831.1824	687644.3287	3991762.5351
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.2096				
			2832.1824	687645.2836	3991762.2379
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.2801				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			2833.1824	687646.2381	3991761.9397
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.3503				
			2834.1824	687647.1922	3991761.6404
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.4202				
			2835.1824	687648.1460	3991761.3400
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.4899				
			2836.1824	687649.0995	3991761.0387
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.5592				
			2837.1824	687650.0527	3991760.7362
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.6283				
			2838.1824	687651.0056	3991760.4328
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.6971				
			2839.1824	687651.9581	3991760.1283
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.7655				
			2840.1824	687652.9103	3991759.8228
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.8337				
			2841.1824	687653.8621	3991759.5162
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.9016				
			2842.1824	687654.8137	3991759.2087
Alignement droit		1.0000			
Gisement	119.9692				
			2843.1824	687655.7649	3991758.9001
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.0365				
			2844.1824	687656.7157	3991758.5906
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.1036				
			2845.1824	687657.6663	3991758.2800
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.1703				
			2846.1824	687658.6165	3991757.9685
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.2367				
			2847.1824	687659.5664	3991757.6559
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.3029				
			2848.1824	687660.5160	3991757.3424
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.3687				
			2849.1824	687661.4653	3991757.0278
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.4343				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			2850.1824	687662.4142	3991756.7123
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.4996				
			2851.1824	687663.3628	3991756.3959
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.5645				
			2852.1824	687664.3111	3991756.0784
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.6292				
			2853.1824	687665.2590	3991755.7600
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.6936				
			2854.1824	687666.2066	3991755.4407
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.7577				
			2855.1824	687667.1540	3991755.1204
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.8216				
			2856.1824	687668.1009	3991754.7991
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.8851				
			2857.1824	687669.0476	3991754.4769
Alignement droit		1.0000			
Gisement	120.9483				
			2858.1824	687669.9940	3991754.1537
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.0113				
			2859.1824	687670.9400	3991753.8297
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.0739				
			2860.1824	687671.8857	3991753.5046
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.1363				
			2861.1824	687672.8311	3991753.1787
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.1983				
			2862.1824	687673.7762	3991752.8518
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.2601				
			2863.1824	687674.7209	3991752.5241
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.3216				
			2864.1824	687675.6654	3991752.1954
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.3828				
			2865.1824	687676.6095	3991751.8658
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.4437				
			2866.1824	687677.5533	3991751.5353
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.5043				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			2867.1824	687678.4968	3991751.2039
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.5646				
			2868.1824	687679.4399	3991750.8716
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.6246				
			2869.1824	687680.3828	3991750.5384
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.6844				
			2870.1824	687681.3254	3991750.2043
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.7438				
			2871.1824	687682.2676	3991749.8694
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.8030				
			2872.1824	687683.2095	3991749.5335
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.8618				
			2873.1824	687684.1511	3991749.1968
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.9204				
			2874.1824	687685.0924	3991748.8593
Alignement droit		1.0000			
Gisement	121.9787				
			2875.1824	687686.0334	3991748.5209
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.0367				
			2876.1824	687686.9741	3991748.1816
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.0944				
			2877.1824	687687.9145	3991747.8414
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.1518				
			2878.1824	687688.8546	3991747.5005
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.2089				
			2879.1824	687689.7943	3991747.1586
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.2657				
			2880.1824	687690.7338	3991746.8160
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.3222				
			2881.1824	687691.6729	3991746.4725
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.3785				
			2882.1824	687692.6118	3991746.1282
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.4344				
			2883.1824	687693.5503	3991745.7830
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.4901				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			2884.1824	687694.4886	3991745.4370
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.5454				
			2885.1824	687695.4265	3991745.0903
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.6005				
			2886.1824	687696.3642	3991744.7427
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.6553				
			2887.1824	687697.3015	3991744.3942
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.7098				
			2888.1824	687698.2386	3991744.0450
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.7640				
			2889.1824	687699.1753	3991743.6950
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.8179				
			2890.1824	687700.1118	3991743.3442
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.8715				
			2891.1824	687701.0479	3991742.9927
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.9248				
			2892.1824	687701.9838	3991742.6403
Alignement droit		1.0000			
Gisement	122.9779				
			2893.1824	687702.9193	3991742.2871
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.0306				
			2894.1824	687703.8546	3991741.9332
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.0831				
			2895.1824	687704.7896	3991741.5785
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.1352				
			2896.1824	687705.7243	3991741.2231
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.1871				
			2897.1824	687706.6587	3991740.8668
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.2387				
			2898.1824	687707.5928	3991740.5099
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.2900				
			2899.1824	687708.5266	3991740.1521
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.3409				
			2900.1824	687709.4602	3991739.7936
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.3916				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			2901.1824	687710.3934	3991739.4344
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.4421				
			2902.1824	687711.3264	3991739.0745
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.4922				
			2903.1824	687712.2591	3991738.7138
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.5420				
			2904.1824	687713.1915	3991738.3523
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.5915				
			2905.1824	687714.1236	3991737.9902
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.6408				
			2906.1824	687715.0554	3991737.6273
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.6897				
			2907.1824	687715.9870	3991737.2637
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.7384				
			2908.1824	687716.9183	3991736.8994
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.7868				
			2909.1824	687717.8493	3991736.5344
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.8349				
			2910.1824	687718.7800	3991736.1687
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.8826				
			2911.1824	687719.7105	3991735.8023
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.9301				
			2912.1824	687720.6406	3991735.4352
Alignement droit		1.0000			
Gisement	123.9774				
			2913.1824	687721.5705	3991735.0674
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.0243				
			2914.1824	687722.5002	3991734.6989
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.0709				
			2915.1824	687723.4295	3991734.3298
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.1172				
			2916.1824	687724.3586	3991733.9599
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.1633				
			2917.1824	687725.2875	3991733.5894
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.2090				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			2918.1824	687726.2160	3991733.2182
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.2545				
			2919.1824	687727.1443	3991732.8464
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.2996				
			2920.1824	687728.0724	3991732.4739
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.3445				
			2921.1824	687729.0001	3991732.1007
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.3891				
			2922.1824	687729.9276	3991731.7269
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.4334				
			2923.1824	687730.8549	3991731.3525
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.4774				
			2924.1824	687731.7819	3991730.9774
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.5211				
			2925.1824	687732.7086	3991730.6017
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.5645				
			2926.1824	687733.6351	3991730.2253
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.6076				
			2927.1824	687734.5613	3991729.8484
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.6505				
			2928.1824	687735.4873	3991729.4708
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.6930				
			2929.1824	687736.4130	3991729.0925
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.7353				
			2930.1824	687737.3385	3991728.7137
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.7772				
			2931.1824	687738.2637	3991728.3342
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.8189				
			2932.1824	687739.1886	3991727.9542
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.8603				
			2933.1824	687740.1133	3991727.5735
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.9014				
			2934.1824	687741.0378	3991727.1923
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.9422				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			2935.1824	687741.9620	3991726.8104
Alignement droit		1.0000			
Gisement	124.9827				
			2936.1824	687742.8860	3991726.4280
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.0229				
			2937.1824	687743.8098	3991726.0450
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.0628				
			2938.1824	687744.7333	3991725.6614
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.1024				
			2939.1824	687745.6565	3991725.2772
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.1418				
			2940.1824	687746.5796	3991724.8925
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.1808				
			2941.1824	687747.5023	3991724.5072
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.2196				
			2942.1824	687748.4249	3991724.1213
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.2580				
			2943.1824	687749.3472	3991723.7349
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.2962				
			2944.1824	687750.2693	3991723.3479
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.3341				
			2945.1824	687751.1912	3991722.9604
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.3717				
			2946.1824	687752.1128	3991722.5723
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.4090				
			2947.1824	687753.0342	3991722.1837
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.4460				
			2948.1824	687753.9554	3991721.7946
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.4827				
			2949.1824	687754.8763	3991721.4049
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.5191				
			2950.1824	687755.7971	3991721.0147
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.5552				
			2951.1824	687756.7176	3991720.6240
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.5911				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			2952.1824	687757.6379	3991720.2327
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.6266				
			2953.1824	687758.5579	3991719.8409
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.6619				
			2954.1824	687759.4778	3991719.4487
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.6969				
			2955.1824	687760.3974	3991719.0559
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.7315				
			2956.1824	687761.3168	3991718.6626
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.7659				
			2957.1824	687762.2360	3991718.2689
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.8000				
			2958.1824	687763.1550	3991717.8746
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.8338				
			2959.1824	687764.0738	3991717.4798
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.8673				
			2960.1824	687764.9924	3991717.0846
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.9005				
			2961.1824	687765.9108	3991716.6889
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.9335				
			2962.1824	687766.8289	3991716.2927
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.9661				
			2963.1824	687767.7469	3991715.8961
Alignement droit		1.0000			
Gisement	125.9985				
			2964.1824	687768.6647	3991715.4989
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.0305				
			2965.1824	687769.5822	3991715.1013
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.0623				
			2966.1824	687770.4996	3991714.7033
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.0937				
			2967.1824	687771.4168	3991714.3048
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.1249				
			2968.1824	687772.3337	3991713.9058
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.1558				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			2969.1824	687773.2505	3991713.5065
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.1864				
			2970.1824	687774.1671	3991713.1066
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.2167				
			2971.1824	687775.0835	3991712.7063
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.2467				
			2972.1824	687775.9997	3991712.3056
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.2764				
			2973.1824	687776.9157	3991711.9045
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.3059				
			2974.1824	687777.8316	3991711.5030
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.3350				
			2975.1824	687778.7472	3991711.1010
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.3639				
			2976.1824	687779.6627	3991710.6986
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.3924				
			2977.1824	687780.5780	3991710.2958
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.4207				
			2978.1824	687781.4931	3991709.8926
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.4487				
			2979.1824	687782.4080	3991709.4890
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.4763				
			2980.1824	687783.3228	3991709.0850
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.5037				
			2981.1824	687784.2374	3991708.6806
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.5308				
			2982.1824	687785.1518	3991708.2758
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.5576				
			2983.1824	687786.0660	3991707.8706
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.5842				
			2984.1824	687786.9801	3991707.4651
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.6104				
			2985.1824	687787.8940	3991707.0592
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.6363				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			2986.1824	687788.8077	3991706.6529
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.6620				
			2987.1824	687789.7213	3991706.2462
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.6873				
			2988.1824	687790.6347	3991705.8392
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.7124				
			2989.1824	687791.5480	3991705.4318
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.7371				
			2990.1824	687792.4611	3991705.0240
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.7616				
			2991.1824	687793.3740	3991704.6159
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.7858				
			2992.1824	687794.2868	3991704.2075
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.8097				
			2993.1824	687795.1994	3991703.7987
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.8333				
			2994.1824	687796.1119	3991703.3896
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.8566				
			2995.1824	687797.0242	3991702.9801
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.8796				
			2996.1824	687797.9364	3991702.5703
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.9024				
			2997.1824	687798.8484	3991702.1602
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.9248				
			2998.1824	687799.7603	3991701.7498
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.9469				
			2999.1824	687800.6721	3991701.3390
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.9688				
			3000.1824	687801.5837	3991700.9279
Alignement droit		1.0000			
Gisement	126.9904				
			3001.1824	687802.4952	3991700.5166
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.0116				
			3002.1824	687803.4065	3991700.1049
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.0326				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			3003.1824	687804.3177	3991699.6929
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.0533				
			3004.1824	687805.2287	3991699.2806
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.0737				
			3005.1824	687806.1397	3991698.8680
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.0938				
			3006.1824	687807.0505	3991698.4552
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.1136				
			3007.1824	687807.9611	3991698.0420
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.1331				
			3008.1824	687808.8717	3991697.6286
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.1524				
			3009.1824	687809.7821	3991697.2149
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.1713				
			3010.1824	687810.6924	3991696.8010
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.1900				
			3011.1824	687811.6025	3991696.3867
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.2083				
			3012.1824	687812.5126	3991695.9722
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.2264				
			3013.1824	687813.4225	3991695.5575
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.2442				
			3014.1824	687814.3323	3991695.1425
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.2617				
			3015.1824	687815.2420	3991694.7272
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.2788				
			3016.1824	687816.1516	3991694.3117
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.2957				
			3017.1824	687817.0611	3991693.8960
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.3124				
			3018.1824	687817.9705	3991693.4800
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.3287				
			3019.1824	687818.8798	3991693.0638
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.3447				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			3020.1824	687819.7889	3991692.6473
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.3604				
			3021.1824	687820.6980	3991692.2307
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.3759				
			3022.1824	687821.6069	3991691.8138
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.3910				
			3023.1824	687822.5158	3991691.3967
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.4059				
			3024.1824	687823.4246	3991690.9794
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.4205				
			3025.1824	687824.3332	3991690.5618
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.4347				
			3026.1824	687825.2418	3991690.1441
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.4487				
			3027.1824	687826.1503	3991689.7262
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.4624				
			3028.1824	687827.0587	3991689.3081
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.4758				
			3029.1824	687827.9670	3991688.8897
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.4889				
			3030.1824	687828.8752	3991688.4712
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.5018				
			3031.1824	687829.7833	3991688.0526
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.5143				
			3032.1824	687830.6914	3991687.6337
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.5265				
			3033.1824	687831.5993	3991687.2147
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.5385				
			3034.1824	687832.5072	3991686.7954
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.5501				
			3035.1824	687833.4150	3991686.3761
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.5615				
			3036.1824	687834.3228	3991685.9565
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.5726				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			3037.1824	687835.2304	3991685.5368
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.5833				
			3038.1824	687836.1380	3991685.1170
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.5938				
			3039.1824	687837.0456	3991684.6970
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.6040				
			3040.1824	687837.9530	3991684.2768
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.6139				
			3041.1824	687838.8604	3991683.8566
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.6236				
			3042.1824	687839.7677	3991683.4361
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.6329				
			3043.1824	687840.6750	3991683.0156
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.6419				
			3044.1824	687841.5822	3991682.5949
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.6507				
			3045.1824	687842.4894	3991682.1741
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.6591				
			3046.1824	687843.3965	3991681.7532
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.6673				
			3047.1824	687844.3035	3991681.3321
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.6751				
			3048.1824	687845.2105	3991680.9110
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.6827				
			3049.1824	687846.1174	3991680.4897
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.6900				
			3050.1824	687847.0243	3991680.0683
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.6970				
			3051.1824	687847.9312	3991679.6469
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7037				
			3052.1824	687848.8380	3991679.2253
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7101				
			3053.1824	687849.7447	3991678.8037
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7162				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			3054.1824	687850.6514	3991678.3819
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7221				
			3055.1824	687851.5581	3991677.9601
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7276				
			3056.1824	687852.4647	3991677.5382
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7328				
			3057.1824	687853.3714	3991677.1162
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7378				
			3058.1824	687854.2779	3991676.6942
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7425				
			3059.1824	687855.1845	3991676.2720
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7468				
			3060.1824	687856.0910	3991675.8499
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7509				
			3061.1824	687856.9975	3991675.4276
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7547				
			3062.1824	687857.9039	3991675.0053
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7582				
			3063.1824	687858.8104	3991674.5830
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7614				
			3064.1824	687859.7168	3991674.1606
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7643				
			3065.1824	687860.6232	3991673.7382
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7669				
			3066.1824	687861.5296	3991673.3157
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7693				
			3067.1824	687862.4359	3991672.8932
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7713				
			3068.1824	687863.3423	3991672.4707
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7730				
			3069.1824	687864.2486	3991672.0481
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7745				
			3070.1824	687865.1549	3991671.6256
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7757				

Elements d'axe		Longueur (m)	Abscisse	X	Y
			3071.1824	687866.0613	3991671.2030
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7765				
			3072.1824	687866.9676	3991670.7804
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7771				
			3073.1824	687867.8739	3991670.3578
Alignement droit		1.0000			
Gisement	127.7774				
			3074.1824	687868.7802	3991669.9352
Arc de cercle		357.6519			
X Centre	684387.7150				
Y Centre	3983881.1488				
Rayon	8531.2958				
			3431.8343	688192.1502	3991517.2002
Alignement droit		198.9085			
Gisement	128.5327				
			3630.7428	688371.4131	3991431.0061
Arc de cercle		373.9670			
X Centre	1023666.9084				
Y Centre	4704903.2745				
Rayon	788330.9882				
			4004.7098	688709.9064	3991272.0295
Alignement droit		996.4922			
Gisement	128.1765				
			5001.2020	689610.3797	3990845.2453
Arc de cercle		16.4805			
X Centre	690498.5528				
Y Centre	3992660.3531				
Rayon	2020.7592				
			5017.6825	689625.2123	3990838.0622
Alignement droit		340.2880			
Gisement	128.9065				
			5357.9705	689931.0199	3990688.8054
Longueur totale		5357.9705			

## ANNEXE 02

### Cubatures - Dédoulement

Profil n°	Abscisse	Elément			Longueur d'application			Altitude		Point d'axe	
		Origine	Axe	Projet	Avant	Après	Total	TN	Projet	X	Y
P1	0.000	Extrémité	AD	AD	0.000	15.000	15.000	1355.73 9	1355.73 9	684831. 575	399186 0.279
P2	30.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1357.17 5	1355.96 4	684860. 659	399186 7.638
P3	60.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1358.54 9	1356.18 8	684889. 742	399187 4.997
P4	90.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1359.40 0	1356.41 2	684918. 826	399188 2.356
P5	120.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1359.92 0	1356.63 6	684947. 909	399188 9.715
P6	150.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1360.26 8	1356.86 0	684976. 993	399189 7.074
P7	180.000	Interv	AD	AD	15.000	13.910	28.910	1360.00 3	1357.08 5	685006. 076	399190 4.433
P8	207.819	Axe	Arc	AD	13.910	1.090	15.000	1359.52 7	1357.29 3	685033. 045	399191 1.257
P9	210.000	Interv	Arc	AD	1.090	15.000	16.090	1359.49 0	1357.30 9	685035. 160	399191 1.790
P10	240.000	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1359.34 7	1357.53 3	685064. 364	399191 8.648
P11	270.000	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1359.20 5	1357.75 7	685093. 761	399192 4.627
P12	300.000	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1359.29 6	1357.98 1	685123. 325	399192 9.721
P13	330.000	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1359.18 7	1358.20 6	685153. 027	399193 3.927
P14	360.000	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1358.82 8	1358.34 4	685182. 843	399193 7.239
P15	390.000	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1358.54 5	1358.30 3	685212. 744	399193 9.656
P16	420.000	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1357.91 7	1358.08 1	685242. 704	399194 1.175
P17	450.000	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1357.62 2	1357.69 4	685272. 697	399194 1.794
P18	480.000	Interv	Arc	AD	15.000	8.277	23.277	1358.05 6	1357.27 4	685302. 694	399194 1.514
P19	496.555	Axe	AD	AD	8.277	6.723	15.000	1358.14 5	1357.04 2	685319. 240	399194 0.974
P20	510.000	Interv	AD	AD	6.723	15.000	21.723	1358.09 5	1356.85 4	685332. 674	399194 0.424
P21	540.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1357.81 7	1356.43 4	685362. 649	399193 9.197
P22	570.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1357.68 1	1356.01 4	685392. 624	399193 7.970
P23	600.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1357.68 6	1355.59 4	685422. 599	399193 6.743
P24	630.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1357.36 3	1355.17 4	685452. 574	399193 5.517
P25	660.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1356.73	1354.75	685482.	399193

								7	4	549	4.290
P26	690.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1356.168	1354.334	685512.524	3991933.063
P27	720.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1355.544	1353.914	685542.498	3991931.836
P28	750.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1355.050	1353.494	685572.473	3991930.609
P29	780.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1354.263	1353.074	685602.448	3991929.382
P30	810.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1353.502	1352.653	685632.423	3991928.156
P31	840.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1353.350	1352.233	685662.398	3991926.929
P32	870.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1352.563	1351.813	685692.373	3991925.702
P33	900.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1352.234	1351.393	685722.348	3991924.475
P34	930.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1351.752	1350.973	685752.323	3991923.248
P35	960.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1351.017	1350.553	685782.298	3991922.021
P36	990.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1350.360	1350.133	685812.273	3991920.795
P37	1020.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1349.812	1349.713	685842.248	3991919.568
P38	1050.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1349.246	1349.293	685872.222	3991918.341
P39	1080.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1348.422	1348.873	685902.197	3991917.114
P40	1110.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1347.803	1348.453	685932.172	3991915.887
P41	1140.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1347.043	1348.033	685962.147	3991914.660
P42	1170.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1346.611	1347.613	685992.122	3991913.434
P43	1200.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1345.924	1347.193	686022.097	3991912.207
P44	1230.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1345.544	1346.773	686052.072	3991910.980
P45	1260.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1345.406	1346.353	686082.047	3991909.753
P46	1290.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1345.062	1345.933	686112.022	3991908.526
P47	1320.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1344.500	1345.512	686141.997	3991907.299
P48	1350.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1343.709	1345.092	686171.971	3991906.073
P49	1380.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1343.553	1344.672	686201.946	3991904.846
P50	1410.000	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1343.113	1344.252	686231.921	3991903.619
P51	1440.000	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1342.473	1343.826	686261.896	3991902.392
P52	1470.000	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1342.559	1343.382	686291.871	3991901.165
P53	1500.000	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1342.411	1342.921	686321.846	3991899.938
P54	1530.000	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1342.032	1342.441	686351.821	3991898.712
P55	1560.000	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1341.498	1341.943	686381.796	3991897.485

P56	1590.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1341.23 1	1341.42 7	686411. 771	399189 6.258
P57	1620.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1341.40 4	1340.89 3	686441. 746	399189 5.031
P58	1650.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1340.81 8	1340.34 2	686471. 721	399189 3.804
P59	1680.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1341.20 7	1339.77 2	686501. 695	399189 2.577
P60	1710.00 0	Interv	AD	RP	15.000	14.308	29.308	1341.23 4	1339.18 4	686531. 670	399189 1.350
P61	1738.61 5	Axe	Arc	RP	14.308	0.692	15.000	1341.23 0	1338.60 7	686560. 262	399189 0.180
P62	1740.00 0	Interv	Arc	RP	0.692	15.000	15.692	1341.22 8	1338.57 8	686561. 644	399189 0.098
P63	1770.00 0	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1341.16 9	1337.95 4	686591. 584	399188 8.204
P64	1800.00 0	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1341.17 4	1337.31 3	686621. 511	399188 6.111
P65	1830.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1340.51 7	1336.65 4	686651. 423	399188 3.818
P66	1860.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	6.317	21.317	1338.81 9	1335.99 3	686681. 319	399188 1.326
P67	1872.63 3	Axe	AD	AD	6.317	8.683	15.000	1338.43 7	1335.71 5	686693. 904	399188 0.217
P68	1890.00 0	Interv	AD	AD	8.683	15.000	23.683	1337.94 9	1335.33 2	686711. 169	399187 8.346
P69	1920.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1337.63 3	1334.67 1	686740. 995	399187 5.115
P70	1950.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1337.37 6	1334.01 0	686770. 820	399187 1.883
P71	1980.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1336.75 3	1333.34 8	686800. 646	399186 8.652
P72	2010.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1336.72 6	1332.68 7	686830. 471	399186 5.420
P73	2040.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1335.22 7	1332.02 6	686860. 297	399186 2.189
P74	2070.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1333.73 6	1331.36 5	686890. 122	399185 8.957
P75	2100.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1332.30 3	1330.70 4	686919. 948	399185 5.726
P76	2130.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1330.90 2	1330.04 2	686949. 773	399185 2.494
P77	2160.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1329.41 7	1329.38 1	686979. 599	399184 9.263
P78	2190.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1328.17 7	1328.72 0	687009. 424	399184 6.032
P79	2220.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1327.34 7	1328.05 9	687039. 249	399184 2.800
P80	2250.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1326.67 7	1327.39 8	687069. 075	399183 9.569
P81	2280.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1325.75 2	1326.73 6	687098. 900	399183 6.337
P82	2310.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1325.88 5	1326.07 5	687128. 726	399183 3.106
P83	2340.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1325.66 4	1325.41 4	687158. 551	399182 9.874
P84	2370.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1325.52 0	1324.76 0	687188. 377	399182 6.643
P85	2400.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1325.07 6	1324.11 4	687218. 202	399182 3.411
P86	2430.00	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1324.33	1323.47	687248.	399182

	0							4	8	028	0.180
P87	2460.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1323.33 2	1322.85 1	687277. 853	399181 6.948
P88	2490.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1322.33 1	1322.23 2	687307. 679	399181 3.717
P89	2520.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1321.52 1	1321.62 3	687337. 504	399181 0.485
P90	2550.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1320.84 0	1321.02 2	687367. 329	399180 7.254
P91	2580.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1320.21 1	1320.43 1	687397. 155	399180 4.023
P92	2610.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1319.53 8	1319.84 9	687426. 980	399180 0.791
P93	2640.00 0	Interv	AD	RP	15.000	8.100	23.100	1318.94 7	1319.27 5	687456. 806	399179 7.560
P94	2656.19 9	Axe	Arc	RP	8.100	6.900	15.000	1318.44 9	1318.96 9	687472. 911	399179 5.815
P95	2670.00 0	Interv	Arc	RP	6.900	15.000	21.900	1318.05 4	1318.71 1	687486. 658	399179 4.596
P96	2700.00 0	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1317.31 7	1318.15 5	687516. 452	399179 1.108
P97	2730.00 0	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1316.84 8	1317.60 9	687546. 090	399178 6.474
P98	2760.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1316.52 9	1317.06 8	687575. 527	399178 0.700
P99	2790.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	1.662	16.662	1315.69 1	1316.52 7	687604. 720	399177 3.796
P100	2793.32 4	Axe	AD	AD	1.662	0.429	2.091	1315.55 6	1316.46 7	687607. 938	399177 2.962
P101	2794.18 2	Axe	AD	AD	0.429	0.500	0.929	1315.52 1	1316.45 2	687608. 768	399177 2.744
P102	2795.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.48 0	1316.43 4	687609. 735	399177 2.489
P103	2796.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.45 8	1316.41 6	687610. 702	399177 2.233
P104	2797.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.43 6	1316.39 8	687611. 668	399177 1.976
P105	2798.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.41 4	1316.38 0	687612. 634	399177 1.718
P106	2799.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.39 2	1316.36 2	687613. 600	399177 1.458
P107	2800.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.37 1	1316.34 4	687614. 565	399177 1.197
P108	2801.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.34 9	1316.32 6	687615. 530	399177 0.935
P109	2802.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.32 8	1316.30 8	687616. 495	399177 0.672
P110	2803.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.30 6	1316.29 0	687617. 460	399177 0.408
P111	2804.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.28 5	1316.27 2	687618. 424	399177 0.142
P112	2805.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.24 7	1316.25 4	687619. 387	399176 9.875
P113	2806.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.20 3	1316.23 6	687620. 351	399176 9.607
P114	2807.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.15 9	1316.21 8	687621. 314	399176 9.338
P115	2808.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.11 5	1316.20 0	687622. 277	399176 9.068
P116	2809.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.07 1	1316.18 1	687623. 239	399176 8.796

P117	2810.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1315.02 8	1316.16 3	687624. 201	399176 8.523
P118	2811.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.98 4	1316.14 5	687625. 163	399176 8.249
P119	2812.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.94 0	1316.12 7	687626. 124	399176 7.974
P120	2813.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.89 7	1316.10 9	687627. 085	399176 7.698
P121	2814.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.85 4	1316.09 1	687628. 046	399176 7.421
P122	2815.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.81 0	1316.07 3	687629. 007	399176 7.142
P123	2816.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.76 7	1316.05 5	687629. 967	399176 6.863
P124	2817.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.72 4	1316.03 7	687630. 927	399176 6.582
P125	2818.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.68 1	1316.01 9	687631. 886	399176 6.300
P126	2819.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.409	0.909	1314.63 8	1316.00 1	687632. 845	399176 6.017
P127	2820.00 0	Interv	AD	AD	0.409	0.091	0.500	1314.60 3	1315.98 6	687633. 629	399176 5.785
P128	2820.18 2	Axe	AD	AD	0.091	0.500	0.591	1314.59 5	1315.98 3	687633. 804	399176 5.733
P129	2821.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.55 2	1315.96 5	687634. 762	399176 5.448
P130	2822.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.51 0	1315.94 7	687635. 720	399176 5.161
P131	2823.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.46 7	1315.92 9	687636. 678	399176 4.874
P132	2824.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.42 5	1315.91 1	687637. 636	399176 4.585
P133	2825.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.38 2	1315.89 3	687638. 593	399176 4.296
P134	2826.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.34 0	1315.87 5	687639. 550	399176 4.005
P135	2827.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.29 8	1315.85 7	687640. 506	399176 3.713
P136	2828.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.25 6	1315.83 9	687641. 462	399176 3.420
P137	2829.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.21 4	1315.82 1	687642. 418	399176 3.126
P138	2830.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.17 2	1315.80 3	687643. 374	399176 2.831
P139	2831.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.13 0	1315.78 5	687644. 329	399176 2.535
P140	2832.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.09 5	1315.76 7	687645. 284	399176 2.238
P141	2833.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.07 0	1315.74 9	687646. 238	399176 1.940
P142	2834.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.04 5	1315.73 1	687647. 192	399176 1.640
P143	2835.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1314.02 0	1315.71 3	687648. 146	399176 1.340
P144	2836.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.98 9	1315.69 5	687649. 100	399176 1.039
P145	2837.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.95 6	1315.67 7	687650. 053	399176 0.736
P146	2838.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.92 3	1315.65 9	687651. 006	399176 0.433
P147	2839.18	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.89	1315.64	687651.	399176

	2							1	1	958	0.128
P148	2840.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.86 3	1315.62 3	687652. 910	399175 9.823
P149	2841.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.83 6	1315.60 5	687653. 862	399175 9.516
P150	2842.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.80 8	1315.58 7	687654. 814	399175 9.209
P151	2843.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.78 1	1315.56 9	687655. 765	399175 8.900
P152	2844.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.75 4	1315.55 1	687656. 716	399175 8.591
P153	2845.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.72 8	1315.53 3	687657. 666	399175 8.280
P154	2846.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.70 1	1315.51 4	687658. 617	399175 7.968
P155	2847.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.67 4	1315.49 6	687659. 566	399175 7.656
P156	2848.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.64 8	1315.47 8	687660. 516	399175 7.342
P157	2849.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.409	0.909	1313.62 2	1315.46 0	687661. 465	399175 7.028
P158	2850.00 0	Interv	AD	AD	0.409	0.091	0.500	1313.60 1	1315.44 6	687662. 241	399175 6.770
P159	2850.18 2	Axe	AD	AD	0.091	0.500	0.591	1313.59 6	1315.44 2	687662. 414	399175 6.712
P160	2851.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.57 0	1315.42 4	687663. 363	399175 6.396
P161	2852.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.54 4	1315.40 6	687664. 311	399175 6.078
P162	2853.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.51 9	1315.38 8	687665. 259	399175 5.760
P163	2854.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.49 3	1315.37 0	687666. 207	399175 5.441
P164	2855.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.46 8	1315.35 2	687667. 154	399175 5.120
P165	2856.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.44 3	1315.33 4	687668. 101	399175 4.799
P166	2857.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.41 8	1315.31 6	687669. 048	399175 4.477
P167	2858.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.39 3	1315.29 8	687669. 994	399175 4.154
P168	2859.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.36 9	1315.28 0	687670. 940	399175 3.830
P169	2860.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.34 4	1315.26 2	687671. 886	399175 3.505
P170	2861.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.32 0	1315.24 4	687672. 831	399175 3.179
P171	2862.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.29 6	1315.22 6	687673. 776	399175 2.852
P172	2863.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.27 2	1315.20 8	687674. 721	399175 2.524
P173	2864.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.24 8	1315.19 0	687675. 665	399175 2.195
P174	2865.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.22 4	1315.17 2	687676. 609	399175 1.866
P175	2866.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.20 1	1315.15 4	687677. 553	399175 1.535
P176	2867.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.17 7	1315.13 6	687678. 497	399175 1.204
P177	2868.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.15 3	1315.11 8	687679. 440	399175 0.872

P178	2869.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.12 9	1315.10 0	687680. 383	399175 0.538
P179	2870.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.10 6	1315.08 2	687681. 325	399175 0.204
P180	2871.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.08 3	1315.06 4	687682. 268	399174 9.869
P181	2872.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.05 9	1315.04 6	687683. 210	399174 9.534
P182	2873.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.03 6	1315.02 8	687684. 151	399174 9.197
P183	2874.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1313.01 4	1315.01 0	687685. 092	399174 8.859
P184	2875.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.99 1	1314.99 2	687686. 033	399174 8.521
P185	2876.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.96 8	1314.97 4	687686. 974	399174 8.182
P186	2877.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.94 6	1314.95 6	687687. 914	399174 7.841
P187	2878.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.92 3	1314.93 8	687688. 855	399174 7.500
P188	2879.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.409	0.909	1312.90 1	1314.92 0	687689. 794	399174 7.159
P189	2880.00 0	Interv	AD	AD	0.409	0.091	0.500	1312.88 3	1314.90 5	687690. 562	399174 6.878
P190	2880.18 2	Axe	AD	AD	0.091	0.500	0.591	1312.87 9	1314.90 2	687690. 734	399174 6.816
P191	2881.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.85 7	1314.88 4	687691. 673	399174 6.472
P192	2882.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.83 5	1314.86 5	687692. 612	399174 6.128
P193	2883.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.81 4	1314.84 7	687693. 550	399174 5.783
P194	2884.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.79 2	1314.82 9	687694. 489	399174 5.437
P195	2885.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.77 1	1314.81 1	687695. 427	399174 5.090
P196	2886.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.75 0	1314.79 3	687696. 364	399174 4.743
P197	2887.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.72 9	1314.77 5	687697. 302	399174 4.394
P198	2888.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.70 8	1314.75 7	687698. 239	399174 4.045
P199	2889.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.68 9	1314.73 9	687699. 175	399174 3.695
P200	2890.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.67 2	1314.72 1	687700. 112	399174 3.344
P201	2891.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.65 5	1314.70 3	687701. 048	399174 2.993
P202	2892.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.63 8	1314.68 5	687701. 984	399174 2.640
P203	2893.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.62 2	1314.66 7	687702. 919	399174 2.287
P204	2894.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.60 5	1314.64 9	687703. 855	399174 1.933
P205	2895.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.58 6	1314.63 1	687704. 790	399174 1.579
P206	2896.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.56 1	1314.61 3	687705. 724	399174 1.223
P207	2897.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.53 5	1314.59 5	687706. 659	399174 0.867
P208	2898.18	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.51	1314.57	687707.	399174

	2							0	7	593	0.510
P209	2899.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.48 4	1314.55 9	687708. 527	399174 0.152
P210	2900.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.45 9	1314.54 1	687709. 460	399173 9.794
P211	2901.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.43 4	1314.52 3	687710. 393	399173 9.434
P212	2902.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.41 0	1314.50 5	687711. 326	399173 9.074
P213	2903.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.38 5	1314.48 7	687712. 259	399173 8.714
P214	2904.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.36 0	1314.46 9	687713. 191	399173 8.352
P215	2905.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.33 6	1314.45 1	687714. 124	399173 7.990
P216	2906.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.31 2	1314.43 3	687715. 055	399173 7.627
P217	2907.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.28 8	1314.41 5	687715. 987	399173 7.264
P218	2908.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.26 4	1314.39 7	687716. 918	399173 6.899
P219	2909.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.409	0.909	1312.24 0	1314.37 9	687717. 849	399173 6.534
P220	2910.00 0	Interv	AD	AD	0.409	0.091	0.500	1312.22 0	1314.36 4	687718. 610	399173 6.235
P221	2910.18 2	Axe	AD	AD	0.091	0.500	0.591	1312.21 6	1314.36 1	687718. 780	399173 6.169
P222	2911.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.19 3	1314.34 3	687719. 710	399173 5.802
P223	2912.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.16 9	1314.32 5	687720. 641	399173 5.435
P224	2913.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.14 6	1314.30 7	687721. 571	399173 5.067
P225	2914.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.12 3	1314.28 9	687722. 500	399173 4.699
P226	2915.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.09 9	1314.27 1	687723. 430	399173 4.330
P227	2916.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.07 6	1314.25 3	687724. 359	399173 3.960
P228	2917.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.05 4	1314.23 5	687725. 287	399173 3.589
P229	2918.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.03 1	1314.21 7	687726. 216	399173 3.218
P230	2919.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1312.00 8	1314.19 8	687727. 144	399173 2.846
P231	2920.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.99 3	1314.18 0	687728. 072	399173 2.474
P232	2921.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.97 9	1314.16 2	687729. 000	399173 2.101
P233	2922.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.96 6	1314.14 4	687729. 928	399173 1.727
P234	2923.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.95 2	1314.12 6	687730. 855	399173 1.353
P235	2924.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.93 8	1314.10 8	687731. 782	399173 0.977
P236	2925.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.92 4	1314.09 0	687732. 709	399173 0.602
P237	2926.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.91 1	1314.07 2	687733. 635	399173 0.225
P238	2927.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.89 7	1314.05 4	687734. 561	399172 9.848

P239	2928.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.88 0	1314.03 6	687735. 487	399172 9.471
P240	2929.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.86 3	1314.01 8	687736. 413	399172 9.093
P241	2930.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.84 6	1314.00 0	687737. 338	399172 8.714
P242	2931.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.82 9	1313.98 2	687738. 264	399172 8.334
P243	2932.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.81 3	1313.96 4	687739. 189	399172 7.954
P244	2933.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.80 8	1313.94 6	687740. 113	399172 7.574
P245	2934.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.80 4	1313.92 8	687741. 038	399172 7.192
P246	2935.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.80 0	1313.91 0	687741. 962	399172 6.810
P247	2936.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.79 6	1313.89 2	687742. 886	399172 6.428
P248	2937.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.79 2	1313.87 4	687743. 810	399172 6.045
P249	2938.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.78 8	1313.85 6	687744. 733	399172 5.661
P250	2939.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.409	0.909	1311.78 5	1313.83 8	687745. 657	399172 5.277
P251	2940.00 0	Interv	AD	AD	0.409	0.091	0.500	1311.78 2	1313.82 3	687746. 411	399172 4.963
P252	2940.18 2	Axe	AD	AD	0.091	0.500	0.591	1311.78 1	1313.82 0	687746. 580	399172 4.892
P253	2941.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.77 7	1313.80 2	687747. 502	399172 4.507
P254	2942.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.77 4	1313.78 4	687748. 425	399172 4.121
P255	2943.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.77 1	1313.76 6	687749. 347	399172 3.735
P256	2944.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.76 7	1313.74 8	687750. 269	399172 3.348
P257	2945.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.76 4	1313.73 0	687751. 191	399172 2.960
P258	2946.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.76 1	1313.71 2	687752. 113	399172 2.572
P259	2947.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.75 8	1313.69 4	687753. 034	399172 2.184
P260	2948.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.74 8	1313.67 6	687753. 955	399172 1.795
P261	2949.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.70 0	1313.65 8	687754. 876	399172 1.405
P262	2950.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.65 2	1313.64 0	687755. 797	399172 1.015
P263	2951.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.60 4	1313.62 2	687756. 718	399172 0.624
P264	2952.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.55 6	1313.60 4	687757. 638	399172 0.233
P265	2953.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.50 8	1313.58 6	687758. 558	399171 9.841
P266	2954.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.46 0	1313.56 8	687759. 478	399171 9.449
P267	2955.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.41 2	1313.55 0	687760. 397	399171 9.056
P268	2956.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.36 4	1313.53 1	687761. 317	399171 8.663
P269	2957.18	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.33	1313.51	687762.	399171

	2							3	3	236	8.269
P270	2958.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.30 2	1313.49 5	687763. 155	399171 7.875
P271	2959.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.27 1	1313.47 7	687764. 074	399171 7.480
P272	2960.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.23 9	1313.45 9	687764. 992	399171 7.085
P273	2961.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.20 8	1313.44 1	687765. 911	399171 6.689
P274	2962.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.17 7	1313.42 3	687766. 829	399171 6.293
P275	2963.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.14 5	1313.40 5	687767. 747	399171 5.896
P276	2964.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.11 4	1313.38 7	687768. 665	399171 5.499
P277	2965.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.10 2	1313.36 9	687769. 582	399171 5.101
P278	2966.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.09 5	1313.35 1	687770. 500	399171 4.703
P279	2967.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.08 9	1313.33 3	687771. 417	399171 4.305
P280	2968.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.08 3	1313.31 5	687772. 334	399171 3.906
P281	2969.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.409	0.909	1311.07 6	1313.29 7	687773. 251	399171 3.506
P282	2970.00 0	Interv	AD	AD	0.409	0.091	0.500	1311.07 1	1313.28 2	687774. 000	399171 3.180
P283	2970.18 2	Axe	AD	AD	0.091	0.500	0.591	1311.07 0	1313.27 9	687774. 167	399171 3.107
P284	2971.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.06 4	1313.26 1	687775. 084	399171 2.706
P285	2972.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.05 7	1313.24 3	687776. 000	399171 2.306
P286	2973.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.05 1	1313.22 5	687776. 916	399171 1.905
P287	2974.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.04 5	1313.20 7	687777. 832	399171 1.503
P288	2975.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.03 9	1313.18 9	687778. 747	399171 1.101
P289	2976.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.03 2	1313.17 1	687779. 663	399171 0.699
P290	2977.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.02 6	1313.15 3	687780. 578	399171 0.296
P291	2978.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.02 0	1313.13 5	687781. 493	399170 9.893
P292	2979.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.01 4	1313.11 7	687782. 408	399170 9.489
P293	2980.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.00 8	1313.09 9	687783. 323	399170 9.085
P294	2981.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1311.00 2	1313.08 1	687784. 237	399170 8.681
P295	2982.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.99 6	1313.06 3	687785. 152	399170 8.276
P296	2983.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.99 0	1313.04 5	687786. 066	399170 7.871
P297	2984.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.98 4	1313.02 7	687786. 980	399170 7.465
P298	2985.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.97 8	1313.00 9	687787. 894	399170 7.059
P299	2986.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.97 2	1312.99 1	687788. 808	399170 6.653

P300	2987.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.96 6	1312.97 3	687789. 721	399170 6.246
P301	2988.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.96 0	1312.95 5	687790. 635	399170 5.839
P302	2989.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.95 5	1312.93 7	687791. 548	399170 5.432
P303	2990.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.95 6	1312.91 9	687792. 461	399170 5.024
P304	2991.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.95 1	1312.90 1	687793. 374	399170 4.616
P305	2992.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.92 8	1312.88 2	687794. 287	399170 4.207
P306	2993.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.90 1	1312.86 4	687795. 199	399170 3.799
P307	2994.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.87 4	1312.84 6	687796. 112	399170 3.390
P308	2995.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.84 7	1312.82 8	687797. 024	399170 2.980
P309	2996.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.82 0	1312.81 0	687797. 936	399170 2.570
P310	2997.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.79 2	1312.79 2	687798. 848	399170 2.160
P311	2998.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.76 5	1312.77 4	687799. 760	399170 1.750
P312	2999.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.409	0.909	1310.73 8	1312.75 6	687800. 672	399170 1.339
P313	3000.00 0	Interv	AD	AD	0.409	0.091	0.500	1310.71 6	1312.74 2	687801. 417	399170 1.003
P314	3000.18 2	Axe	AD	AD	0.091	0.500	0.591	1310.71 1	1312.73 8	687801. 584	399170 0.928
P315	3001.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.68 4	1312.72 0	687802. 495	399170 0.517
P316	3002.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.65 7	1312.70 2	687803. 406	399170 0.105
P317	3003.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.63 0	1312.68 4	687804. 318	399169 9.693
P318	3004.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.60 3	1312.66 6	687805. 229	399169 9.281
P319	3005.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.57 6	1312.64 8	687806. 140	399169 8.868
P320	3006.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.54 9	1312.63 0	687807. 050	399169 8.455
P321	3007.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.52 2	1312.61 2	687807. 961	399169 8.042
P322	3008.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.49 5	1312.59 4	687808. 872	399169 7.629
P323	3009.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.46 8	1312.57 6	687809. 782	399169 7.215
P324	3010.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.44 1	1312.55 8	687810. 692	399169 6.801
P325	3011.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.41 4	1312.54 0	687811. 603	399169 6.387
P326	3012.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.38 7	1312.52 2	687812. 513	399169 5.972
P327	3013.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.36 0	1312.50 4	687813. 423	399169 5.557
P328	3014.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.33 3	1312.48 6	687814. 332	399169 5.142
P329	3015.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.30 9	1312.46 8	687815. 242	399169 4.727
P330	3016.18	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.28	1312.45	687816.	399169

	2							5	0	152	4.312
P331	3017.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.26 1	1312.43 2	687817. 061	399169 3.896
P332	3018.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.23 7	1312.41 4	687817. 970	399169 3.480
P333	3019.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.21 3	1312.39 6	687818. 880	399169 3.064
P334	3020.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.18 9	1312.37 8	687819. 789	399169 2.647
P335	3021.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.15 7	1312.36 0	687820. 698	399169 2.231
P336	3022.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.12 6	1312.34 2	687821. 607	399169 1.814
P337	3023.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.09 5	1312.32 4	687822. 516	399169 1.397
P338	3024.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.06 4	1312.30 6	687823. 425	399169 0.979
P339	3025.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.03 3	1312.28 8	687824. 333	399169 0.562
P340	3026.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1310.00 2	1312.27 0	687825. 242	399169 0.144
P341	3027.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.97 0	1312.25 2	687826. 150	399168 9.726
P342	3028.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.93 9	1312.23 4	687827. 059	399168 9.308
P343	3029.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.409	0.909	1309.90 8	1312.21 5	687827. 967	399168 8.890
P344	3030.00 0	Interv	AD	AD	0.409	0.091	0.500	1309.88 3	1312.20 1	687828. 710	399168 8.548
P345	3030.18 2	Axe	AD	AD	0.091	0.500	0.591	1309.87 7	1312.19 7	687828. 875	399168 8.471
P346	3031.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.84 6	1312.17 9	687829. 783	399168 8.053
P347	3032.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.81 5	1312.16 1	687830. 691	399168 7.634
P348	3033.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.78 4	1312.14 3	687831. 599	399168 7.215
P349	3034.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.75 3	1312.12 5	687832. 507	399168 6.795
P350	3035.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.72 2	1312.10 7	687833. 415	399168 6.376
P351	3036.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.69 1	1312.08 9	687834. 323	399168 5.957
P352	3037.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.66 0	1312.07 1	687835. 230	399168 5.537
P353	3038.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.64 5	1312.05 3	687836. 138	399168 5.117
P354	3039.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.64 9	1312.03 5	687837. 046	399168 4.697
P355	3040.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.65 2	1312.01 7	687837. 953	399168 4.277
P356	3041.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.65 6	1311.99 9	687838. 860	399168 3.857
P357	3042.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.66 0	1311.98 1	687839. 768	399168 3.436
P358	3043.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.66 3	1311.96 3	687840. 675	399168 3.016
P359	3044.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.66 7	1311.94 5	687841. 582	399168 2.595
P360	3045.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.67 1	1311.92 7	687842. 489	399168 2.174

P361	3046.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.67 5	1311.90 9	687843. 396	399168 1.753
P362	3047.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.67 8	1311.89 1	687844. 303	399168 1.332
P363	3048.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.68 2	1311.87 3	687845. 210	399168 0.911
P364	3049.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.68 6	1311.85 5	687846. 117	399168 0.490
P365	3050.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.69 0	1311.83 7	687847. 024	399168 0.068
P366	3051.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.69 4	1311.81 9	687847. 931	399167 9.647
P367	3052.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.69 8	1311.80 1	687848. 838	399167 9.225
P368	3053.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.70 2	1311.78 3	687849. 745	399167 8.804
P369	3054.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.70 5	1311.76 5	687850. 651	399167 8.382
P370	3055.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.70 9	1311.74 7	687851. 558	399167 7.960
P371	3056.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.71 3	1311.72 9	687852. 465	399167 7.538
P372	3057.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.71 7	1311.71 1	687853. 371	399167 7.116
P373	3058.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.72 1	1311.69 3	687854. 278	399167 6.694
P374	3059.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.409	0.909	1309.72 5	1311.67 5	687855. 184	399167 6.272
P375	3060.00 0	Interv	AD	AD	0.409	0.091	0.500	1309.72 9	1311.66 0	687855. 926	399167 5.927
P376	3060.18 2	Axe	AD	AD	0.091	0.500	0.591	1309.72 9	1311.65 7	687856. 091	399167 5.850
P377	3061.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.73 1	1311.63 9	687856. 997	399167 5.428
P378	3062.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.72 3	1311.62 1	687857. 904	399167 5.005
P379	3063.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.71 5	1311.60 3	687858. 810	399167 4.583
P380	3064.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.68 1	1311.58 5	687859. 717	399167 4.161
P381	3065.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.63 0	1311.56 7	687860. 623	399167 3.738
P382	3066.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.58 0	1311.54 8	687861. 530	399167 3.316
P383	3067.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.52 9	1311.53 0	687862. 436	399167 2.893
P384	3068.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.47 7	1311.51 2	687863. 342	399167 2.471
P385	3069.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.42 5	1311.49 4	687864. 249	399167 2.048
P386	3070.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.37 3	1311.47 6	687865. 155	399167 1.626
P387	3071.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.32 2	1311.45 8	687866. 061	399167 1.203
P388	3072.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.27 0	1311.44 0	687866. 968	399167 0.780
P389	3073.18 2	Axe	AD	AD	0.500	0.500	1.000	1309.21 8	1311.42 2	687867. 874	399167 0.358
P390	3074.18 2	Axe	Arc	AD	0.500	7.909	8.409	1309.16 7	1311.40 4	687868. 780	399166 9.935
P391	3090.00	Interv	Arc	AD	7.909	15.000	22.909	1308.60	1311.11	687883.	399166

	0							4	9	215	3.468
P392	3120.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1308.06 5	1310.57 8	687910. 560	399165 1.128
P393	3150.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1307.73 0	1310.03 7	687937. 861	399163 8.692
P394	3180.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1307.24 5	1309.49 7	687965. 118	399162 6.160
P395	3210.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1307.17 1	1308.95 6	687992. 331	399161 3.532
P396	3240.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1307.31 5	1308.41 5	688019. 499	399160 0.809
P397	3270.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1306.90 1	1307.87 4	688046. 622	399158 7.990
P398	3300.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1306.43 6	1307.33 3	688073. 701	399157 5.076
P399	3330.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1306.28 3	1306.79 3	688100. 733	399156 2.067
P400	3360.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1305.98 6	1306.25 2	688127. 720	399154 8.963
P401	3390.00 0	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1305.55 1	1305.71 2	688154. 660	399153 5.764
P402	3420.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	5.917	20.917	1305.25 1	1305.18 7	688181. 554	399152 2.470
P403	3431.83 4	Axe	AD	AD	5.917	9.083	15.000	1304.97 9	1304.98 3	688192. 150	399151 7.200
P404	3450.00 0	Interv	AD	AD	9.083	15.000	24.083	1304.13 9	1304.66 9	688208. 522	399150 9.328
P405	3480.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1303.51 6	1304.15 0	688235. 559	399149 6.328
P406	3510.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1302.91 3	1303.63 2	688262. 596	399148 3.328
P407	3540.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1302.14 5	1303.11 3	688289. 633	399147 0.328
P408	3570.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1300.38 2	1302.59 4	688316. 670	399145 7.328
P409	3600.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1299.87 8	1302.07 6	688343. 707	399144 4.328
P410	3630.00 0	Interv	AD	AD	15.000	0.371	15.371	1298.94 9	1301.55 7	688370. 744	399143 1.328
P411	3630.74 3	Axe	Arc	AD	0.371	14.629	15.000	1298.95 6	1301.54 4	688371. 413	399143 1.006
P412	3660.00 0	Interv	Arc	AD	14.629	15.000	29.629	1298.41 7	1301.03 8	688397. 892	399141 8.563
P413	3690.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1298.29 8	1300.52 0	688425. 044	399140 5.805
P414	3720.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1298.19 0	1300.00 1	688452. 197	399139 3.048
P415	3750.00 0	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1298.18 9	1299.48 4	688479. 350	399138 0.291
P416	3780.00 0	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1298.16 2	1299.02 6	688506. 503	399136 7.536
P417	3810.00 0	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1297.94 0	1298.65 9	688533. 657	399135 4.782
P418	3840.00 0	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1298.02 7	1298.38 1	688560. 811	399134 2.029
P419	3870.00 0	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1298.07 2	1298.19 3	688587. 966	399132 9.277
P420	3900.00 0	Interv	Arc	RP	15.000	15.000	30.000	1298.01 8	1298.09 6	688615. 122	399131 6.526
P421	3930.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1297.77 5	1298.08 8	688642. 277	399130 3.776

P422	3960.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	15.000	30.000	1297.63 5	1298.12 4	688669. 434	399129 1.028
P423	3990.00 0	Interv	Arc	AD	15.000	7.355	22.355	1297.56 1	1298.15 9	688696. 591	399127 8.280
P424	4004.71 0	Axe	AD	AD	7.355	7.645	15.000	1297.51 5	1298.17 7	688709. 906	399127 2.030
P425	4020.00 0	Interv	AD	AD	7.645	15.000	22.645	1297.39 6	1298.19 5	688723. 723	399126 5.481
P426	4050.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1297.33 3	1298.23 1	688750. 833	399125 2.632
P427	4080.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1297.28 4	1298.26 6	688777. 942	399123 9.784
P428	4110.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1297.01 1	1298.30 2	688805. 051	399122 6.935
P429	4140.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1296.83 9	1298.33 8	688832. 161	399121 4.087
P430	4170.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1296.72 4	1298.37 4	688859. 270	399120 1.238
P431	4200.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1296.35 4	1298.40 9	688886. 379	399118 8.389
P432	4230.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1296.79 3	1298.43 2	688913. 488	399117 5.541
P433	4260.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1297.17 2	1298.43 8	688940. 598	399116 2.692
P434	4290.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1297.67 0	1298.42 5	688967. 707	399114 9.844
P435	4320.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1297.93 9	1298.39 4	688994. 816	399113 6.995
P436	4350.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1298.61 9	1298.34 6	689021. 926	399112 4.146
P437	4380.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1298.67 6	1298.27 9	689049. 035	399111 1.298
P438	4410.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1297.95 7	1298.19 5	689076. 144	399109 8.449
P439	4440.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1298.02 0	1298.09 2	689103. 253	399108 5.601
P440	4470.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1296.61 2	1297.97 1	689130. 363	399107 2.752
P441	4500.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1296.05 4	1297.83 3	689157. 472	399105 9.903
P442	4530.00 0	Interv	AD	RP	15.000	15.000	30.000	1295.25 8	1297.67 6	689184. 581	399104 7.055
P443	4560.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1295.14 6	1297.50 3	689211. 691	399103 4.206
P444	4590.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1294.53 9	1297.32 7	689238. 800	399102 1.358
P445	4620.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1294.25 0	1297.15 0	689265. 909	399100 8.509
P446	4650.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1294.14 6	1296.97 4	689293. 018	399099 5.660
P447	4680.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1294.23 5	1296.79 8	689320. 128	399098 2.812
P448	4710.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1293.80 4	1296.62 2	689347. 237	399096 9.963
P449	4740.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1293.79 8	1296.44 6	689374. 346	399095 7.115
P450	4770.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1293.76 4	1296.26 9	689401. 456	399094 4.266
P451	4800.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1293.84 8	1296.09 3	689428. 565	399093 1.417
P452	4830.00	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1293.42	1295.91	689455.	399091

	0							9	7	674	8.569
P453	4860.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1293.61 9	1295.74 1	689482. 783	399090 5.720
P454	4890.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1293.80 1	1295.56 4	689509. 893	399089 2.872
P455	4920.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1293.76 0	1295.38 8	689537. 002	399088 0.023
P456	4950.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1293.58 1	1295.21 2	689564. 111	399086 7.174
P457	4980.00 0	Interv	AD	AD	15.000	10.601	25.601	1293.65 2	1295.03 6	689591. 221	399085 4.326
P458	5001.20 2	Axe	Arc	AD	10.601	4.399	15.000	1293.59 5	1294.91 1	689610. 380	399084 5.245
P459	5010.00 0	Interv	Arc	AD	4.399	3.841	8.240	1293.56 2	1294.86 0	689618. 291	399084 1.396
P460	5017.68 2	Axe	AD	AD	3.841	11.159	15.000	1293.53 3	1294.81 4	689625. 212	399083 8.062
P461	5040.00 0	Interv	AD	AD	11.159	15.000	26.159	1293.41 8	1294.68 3	689645. 268	399082 8.273
P462	5070.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1293.20 0	1294.50 7	689672. 229	399081 5.115
P463	5100.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1293.11 4	1294.33 1	689699. 189	399080 1.956
P464	5130.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1292.96 3	1294.15 5	689726. 149	399078 8.798
P465	5160.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1292.96 2	1293.97 8	689753. 109	399077 5.639
P466	5190.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1293.09 3	1293.80 2	689780. 069	399076 2.480
P467	5220.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1292.67 9	1293.62 6	689807. 030	399074 9.322
P468	5250.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1292.66 2	1293.45 0	689833. 990	399073 6.163
P469	5280.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1292.85 9	1293.27 4	689860. 950	399072 3.005
P470	5310.00 0	Interv	AD	AD	15.000	15.000	30.000	1292.73 1	1293.09 7	689887. 910	399070 9.846
P471	5340.00 0	Interv	AD	AD	15.000	8.985	23.985	1292.59 7	1292.92 1	689914. 870	399069 6.688
P472	5357.97 0	Extremité	AD	AD	8.985	0.000	8.985	1292.81 6	1292.81 6	689931. 020	399068 8.805

### ANNEXE 03

#### LISTING DU PROFIL EN LONG DU PROJET

Caractéristiques	Long. 2D (m)	Long. 3D (m)	S = Abscisse	Z projet (m)	(X,Y) en plan	Z TN (m)
			0.000	1355.739	684831.58, 3991860.28	1355.739
Rampe = 0.747 %	330.740	330.749				
			330.740	1358.211	685153.76, 3991934.02	1359.179
Arc de parabole	107.376	107.379				
Rayon = -5000.0000						
S haut = 367.740						
Z haut = 1358.351						
			438.116	1357.861	685260.81, 3991941.66	1357.761
Pente = -1.400 %	977.320	977.416				
			1415.436	1344.176	686237.35, 3991903.40	1343.055
Arc de parabole	401.903	401.970				
Rayon = -50000.0000						
			1817.339	1336.933	686638.80, 3991884.81	1340.857
Pente = -2.204 %	515.013	515.138				
			2332.352	1325.583	687150.95, 3991830.70	1325.738
Arc de parabole	401.278	401.359				
Rayon = 100000.0000						
			2733.631	1317.543	687549.66, 3991785.84	1316.793
Pente = -1.803 %	644.437	644.542				
			3378.067	1305.926	688143.95, 3991541.03	1305.645
Arc de parabole	36.993	36.999				
Rayon = 50000.0000						
			3415.061	1305.273	688177.13, 3991524.67	1305.343
Pente = -1.729 %	329.629	329.679				
			3744.690	1299.574	688474.54, 3991382.55	1298.194
Arc de parabole	184.780	184.788				
Rayon = 10000.0000						
S bas = 3917.690						
Z bas = 1298.080						
			3929.470	1298.087	688641.80, 3991304.00	1297.789
Rampe = 0.119 %	264.945	264.946				
			4194.415	1298.403	688881.33, 3991190.78	1296.417
Arc de parabole	353.233	353.235				
Rayon = -50000.0000						
S haut = 4254.415						
Z haut = 1298.438						
			4547.648	1297.575	689200.53, 3991039.50	1295.016
Pente = -0.587 %	810.322	810.336				
			5357.970	1292.816	689931.02, 3990688.81	1292.816
Longueur totale	5357.970					

## ANNEXE 04

### RECAPITULATIF DES CUBATURES DEBLAI/REBLAI PAR PROFIL - Dédoublément

Méthode de calcul : Linéaire

Profil n°	Abscisse	Longueur d'application	Déblais					Remblais				
			Surf. G (m <sup>2</sup> )	Surf. D (m <sup>2</sup> )	Surf. Tot (m <sup>2</sup> )	Volum e (m <sup>3</sup> )	Cumul Vol. (m <sup>3</sup> )	Surf. G (m <sup>2</sup> )	Surf. D (m <sup>2</sup> )	Surf. Tot (m <sup>2</sup> )	Volum e (m <sup>3</sup> )	Cumul Vol. (m <sup>3</sup> )
P1	0.000	15.000	1.27	6.89	8.15	122.316	122.316	0.00	0.02	0.02	0.265	0.265
P2	30.000	30.000	8.09	16.88	24.97	749.230	871.546	0.00	0.02	0.02	0.532	0.797
P3	60.000	30.000	15.11	28.31	43.42	1302.517	2174.063	0.00	0.02	0.02	0.526	1.323
P4	90.000	30.000	17.49	37.34	54.83	1644.839	3818.901	0.00	0.02	0.02	0.521	1.844
P5	120.000	30.000	19.60	44.11	63.71	1911.433	5730.334	0.00	0.01	0.01	0.380	2.224
P6	150.000	30.000	19.22	47.06	66.28	1988.429	7718.763	0.00	0.01	0.01	0.439	2.663
P7	180.000	28.910	16.05	39.68	55.73	1611.184	9329.947	0.00	0.02	0.02	0.498	3.161
P8	207.819	15.000	12.57	31.35	43.93	658.882	9988.829	0.00	0.02	0.02	0.255	3.416
P9	210.000	16.090	12.30	31.64	43.94	706.947	10695.776	0.00	0.02	0.02	0.274	3.690
P10	240.000	30.000	10.19	30.00	40.19	1205.799	11901.575	0.00	0.02	0.02	0.507	4.197
P11	270.000	30.000	8.49	24.03	32.52	975.522	12877.097	0.00	0.02	0.02	0.507	4.703
P12	300.000	30.000	7.90	19.61	27.50	825.133	13702.230	0.00	0.02	0.02	0.507	5.210
P13	330.000	30.000	6.57	14.54	21.11	633.369	14335.599	0.00	0.02	0.02	0.507	5.718
P14	360.000	30.000	3.57	10.40	13.97	419.027	14754.626	0.00	0.02	0.02	0.506	6.224
P15	390.000	30.000	2.24	7.80	10.03	300.973	15055.599	0.00	0.02	0.02	0.511	6.734
P16	420.000	30.000	0.04	7.18	7.22	216.492	15272.091	0.40	0.02	0.42	12.471	19.206
P17	450.000	30.000	0.08	10.11	10.20	305.902	15577.993	1.59	0.02	1.61	48.220	67.425
P18	480.000	23.277	3.77	11.66	15.44	359.356	15937.349	0.00	0.02	0.02	0.395	67.820
P19	496.555	15.000	6.16	17.07	23.23	348.411	16285.760	0.00	0.02	0.02	0.252	68.072
P20	510.000	21.723	7.11	18.50	25.60	556.182	16841.942	0.00	0.02	0.02	0.370	68.443
P21	540.000	30.000	7.81	21.57	29.38	881.436	17723.378	0.00	0.02	0.02	0.523	68.965
P22	570.000	30.000	9.78	25.47	35.24	1057.285	18780.663	0.00	0.02	0.02	0.514	69.480
P23	600.000	30.000	11.09	29.12	40.21	1206.336	19986.999	0.00	0.02	0.02	0.506	69.985

P24	630.00 0	30.000	12.66	30.83	43.49	1304.7 24	21291. 722	0.00	0.02	0.02	0.509	70.494
P25	660.00 0	30.000	10.76	29.93	40.69	1220.6 16	22512. 338	0.00	0.02	0.02	0.530	71.024
P26	690.00 0	30.000	9.97	27.07	37.04	1111.2 47	23623. 585	0.00	0.02	0.02	0.531	71.556
P27	720.00 0	30.000	9.17	26.21	35.38	1061.3 73	24684. 958	0.00	0.02	0.02	0.508	72.064
P28	750.00 0	30.000	8.41	22.10	30.51	915.19 6	25600. 154	0.00	0.02	0.02	0.516	72.580
P29	780.00 0	30.000	6.65	19.21	25.86	775.80 5	26375. 959	0.00	0.02	0.02	0.504	73.084
P30	810.00 0	30.000	6.10	15.54	21.64	649.24 5	27025. 204	0.00	0.02	0.02	0.530	73.614
P31	840.00 0	30.000	5.73	15.09	20.82	624.62 5	27649. 830	0.00	0.02	0.02	0.510	74.124
P32	870.00 0	30.000	5.82	13.89	19.71	591.24 0	28241. 070	0.00	0.02	0.02	0.508	74.632
P33	900.00 0	30.000	5.13	11.79	16.92	507.62 4	28748. 694	0.00	0.02	0.02	0.488	75.120
P34	930.00 0	30.000	3.11	10.48	13.60	407.97 3	29156. 667	0.00	0.02	0.02	0.509	75.629
P35	960.00 0	30.000	2.45	7.76	10.20	306.09 7	29462. 764	0.00	0.02	0.02	0.509	76.138
P36	990.00 0	30.000	1.64	4.97	6.61	198.16 6	29660. 929	0.03	0.02	0.05	1.434	77.572
P37	1020.0 00	30.000	1.26	3.59	4.85	145.60 0	29806. 530	0.08	0.02	0.10	2.966	80.539
P38	1050.0 00	30.000	0.80	1.40	2.19	65.805	29872. 335	0.27	0.12	0.40	11.894	92.433
P39	1080.0 00	30.000	0.00	0.06	0.06	1.834	29874. 169	1.83	2.04	3.87	116.21 2	208.64 5
P40	1110.0 00	30.000	0.00	0.02	0.02	0.476	29874. 644	3.36	2.97	6.34	190.15 0	398.79 5
P41	1140.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.020	29874. 664	4.22	4.87	9.09	272.75 0	671.54 5
P42	1170.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	29874. 664	5.42	5.24	10.65	319.62 8	991.17 3
P43	1200.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	29874. 664	5.20	6.12	11.32	339.58 3	1330.7 56
P44	1230.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	29874. 664	5.36	6.75	12.12	363.48 8	1694.2 44
P45	1260.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	29874. 664	4.62	7.19	11.82	354.47 2	2048.7 17
P46	1290.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	29874. 664	4.06	7.22	11.29	338.56 0	2387.2 77
P47	1320.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	29874. 664	4.08	7.75	11.83	354.82 7	2742.1 04
P48	1350.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	29874. 664	5.14	8.05	13.18	395.46 4	3137.5 68
P49	1380.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	29874. 664	5.02	6.80	11.82	354.58 5	3492.1 53
P50	1410.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	29874. 664	4.58	6.86	11.44	343.12 4	3835.2 77
P51	1440.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	29874. 664	5.67	6.40	12.07	362.05 4	4197.3 31
P52	1470.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	29874. 664	4.26	4.70	8.97	269.02 2	4466.3 54
P53	1500.0 00	30.000	0.00	0.01	0.01	0.315	29874. 979	1.55	3.27	4.82	144.57 1	4610.9 25
P54	1530.0	30.000	0.00	0.03	0.03	1.025	29876.	0.71	2.49	3.20	95.901	4706.8

	00						004					26
P55	1560.0 00	30.000	0.00	0.61	0.61	18.196	29894. 200	1.29	0.73	2.03	60.768	4767.5 94
P56	1590.0 00	30.000	0.04	2.51	2.55	76.531	29970. 731	0.85	0.02	0.87	26.023	4793.6 16
P57	1620.0 00	30.000	3.26	7.94	11.20	336.00 7	30306. 738	0.00	0.02	0.02	0.514	4794.1 31
P58	1650.0 00	30.000	3.75	11.33	15.08	452.41 7	30759. 155	0.00	0.02	0.02	0.513	4794.6 44
P59	1680.0 00	30.000	8.26	17.96	26.22	786.73 3	31545. 888	0.00	0.02	0.02	0.513	4795.1 57
P60	1710.0 00	29.308	12.95	23.89	36.84	1079.7 25	32625. 613	0.00	0.02	0.02	0.500	4795.6 57
P61	1738.6 15	15.000	15.86	30.51	46.37	695.59 2	33321. 205	0.00	0.02	0.02	0.251	4795.9 08
P62	1740.0 00	15.692	16.00	30.85	46.85	735.18 0	34056. 385	0.00	0.02	0.02	0.262	4796.1 70
P63	1770.0 00	30.000	18.23	38.49	56.72	1701.5 46	35757. 931	0.00	0.02	0.02	0.496	4796.6 66
P64	1800.0 00	30.000	22.57	46.04	68.62	2058.5 75	37816. 506	0.00	0.02	0.02	0.509	4797.1 74
P65	1830.0 00	30.000	20.62	49.01	69.63	2088.9 43	39905. 449	0.00	0.02	0.02	0.514	4797.6 89
P66	1860.0 00	21.317	14.86	43.58	58.44	1245.7 65	41151. 214	0.00	0.02	0.02	0.332	4798.0 21
P67	1872.6 33	15.000	14.21	46.52	60.73	910.91 1	42062. 125	0.00	0.02	0.02	0.231	4798.2 52
P68	1890.0 00	23.683	13.41	44.70	58.11	1376.2 44	43438. 369	0.00	0.02	0.02	0.366	4798.6 18
P69	1920.0 00	30.000	16.50	44.80	61.30	1839.0 38	45277. 407	0.00	0.02	0.02	0.507	4799.1 25
P70	1950.0 00	30.000	18.33	46.13	64.46	1933.7 78	47211. 185	0.00	0.02	0.02	0.505	4799.6 30
P71	1980.0 00	30.000	19.47	45.90	65.36	1960.8 27	49172. 012	0.00	0.02	0.02	0.520	4800.1 50
P72	2010.0 00	30.000	22.50	45.64	68.14	2044.3 10	51216. 323	0.00	0.02	0.02	0.511	4800.6 61
P73	2040.0 00	30.000	17.48	38.15	55.64	1669.1 11	52885. 434	0.00	0.02	0.02	0.513	4801.1 74
P74	2070.0 00	30.000	13.67	28.55	42.21	1266.4 19	54151. 852	0.00	0.02	0.02	0.514	4801.6 88
P75	2100.0 00	30.000	9.66	19.34	29.00	869.85 4	55021. 706	0.00	0.02	0.02	0.505	4802.1 93
P76	2130.0 00	30.000	6.15	10.64	16.79	503.80 7	55525. 514	0.00	0.02	0.02	0.507	4802.7 00
P77	2160.0 00	30.000	1.62	4.50	6.12	183.62 3	55709. 136	0.00	0.02	0.02	0.501	4803.2 02
P78	2190.0 00	30.000	0.00	0.67	0.67	20.210	55729. 347	1.60	1.07	2.67	80.007	4883.2 09
P79	2220.0 00	30.000	0.00	0.37	0.37	10.965	55740. 312	2.37	1.89	4.26	127.82 9	5011.0 38
P80	2250.0 00	30.000	0.00	0.83	0.83	25.001	55765. 312	2.55	1.29	3.84	115.05 3	5126.0 90
P81	2280.0 00	30.000	0.00	2.26	2.26	67.893	55833. 205	3.16	2.35	5.51	165.26 6	5291.3 56
P82	2310.0 00	30.000	0.02	4.00	4.02	120.62 9	55953. 834	0.28	0.02	0.30	9.000	5300.3 56
P83	2340.0 00	30.000	3.28	7.77	11.06	331.70 5	56285. 539	0.00	0.02	0.02	0.510	5300.8 66
P84	2370.0 00	30.000	5.90	11.06	16.96	508.69 6	56794. 235	0.00	0.02	0.02	0.505	5301.3 71

P85	2400.0 00	30.000	6.57	11.93	18.50	555.02 0	57349. 255	0.00	0.02	0.02	0.503	5301.8 74
P86	2430.0 00	30.000	6.76	10.80	17.56	526.91 1	57876. 166	0.00	0.02	0.02	0.511	5302.3 85
P87	2460.0 00	30.000	4.55	8.32	12.87	386.24 7	58262. 414	0.00	0.02	0.02	0.510	5302.8 95
P88	2490.0 00	30.000	2.50	6.61	9.11	273.44 7	58535. 861	0.00	0.02	0.02	0.501	5303.3 96
P89	2520.0 00	30.000	1.05	4.71	5.76	172.77 2	58708. 633	0.00	0.02	0.02	0.498	5303.8 94
P90	2550.0 00	30.000	0.72	2.07	2.79	83.584	58792. 217	0.00	0.06	0.06	1.783	5305.6 77
P91	2580.0 00	30.000	0.23	1.09	1.32	39.631	58831. 848	0.00	0.02	0.02	0.508	5306.1 85
P92	2610.0 00	30.000	0.00	0.70	0.70	21.145	58852. 993	0.51	0.17	0.68	20.297	5326.4 82
P93	2640.0 00	23.100	0.00	0.49	0.49	11.285	58864. 278	1.04	0.34	1.38	31.796	5358.2 78
P94	2656.1 99	15.000	0.00	0.34	0.34	5.155	58869. 433	2.04	1.12	3.16	47.439	5405.7 17
P95	2670.0 00	21.900	0.00	0.34	0.34	7.536	58876. 969	2.85	1.74	4.59	100.47 9	5506.1 96
P96	2700.0 00	30.000	0.00	0.41	0.41	12.404	58889. 373	4.64	1.20	5.83	174.95 9	5681.1 55
P97	2730.0 00	30.000	0.00	0.32	0.32	9.482	58898. 855	3.42	1.84	5.27	158.04 2	5839.1 97
P98	2760.0 00	30.000	0.00	0.33	0.33	9.918	58908. 773	2.08	1.19	3.26	97.943	5937.1 40
P99	2790.0 00	16.662	0.13	0.00	0.13	2.168	58910. 942	1.43	4.08	5.51	91.800	6028.9 40
P100	2793.3 24	2.091	0.06	0.05	0.12	0.244	58911. 186	1.83	2.55	4.38	9.160	6038.1 00
P101	2794.1 82	0.929	0.04	0.05	0.10	0.090	58911. 276	1.94	2.57	4.52	4.196	6042.2 96
P102	2795.1 82	1.000	0.02	0.05	0.08	0.079	58911. 355	2.08	2.60	4.67	4.675	6046.9 71
P103	2796.1 82	1.000	0.01	0.05	0.07	0.066	58911. 421	2.22	2.62	4.84	4.836	6051.8 07
P104	2797.1 82	1.000	0.00	0.05	0.06	0.058	58911. 479	2.36	2.64	5.00	4.999	6056.8 05
P105	2798.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.055	58911. 533	2.50	2.66	5.16	5.163	6061.9 69
P106	2799.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.055	58911. 588	2.64	2.68	5.33	5.327	6067.2 96
P107	2800.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.055	58911. 643	2.78	2.70	5.49	5.488	6072.7 83
P108	2801.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.055	58911. 697	2.92	2.72	5.64	5.644	6078.4 28
P109	2802.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.055	58911. 752	3.05	2.74	5.80	5.797	6084.2 24
P110	2803.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.055	58911. 807	3.18	2.76	5.95	5.945	6090.1 69
P111	2804.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.055	58911. 861	3.33	2.78	6.11	6.112	6096.2 82
P112	2805.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.055	58911. 916	3.65	2.83	6.48	6.477	6102.7 58
P113	2806.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.054	58911. 970	3.96	2.95	6.90	6.905	6109.6 63
P114	2807.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.053	58912. 023	4.25	3.07	7.32	7.323	6116.9 86
P115	2808.1	1.000	0.00	0.05	0.05	0.052	58912.	4.54	3.19	7.73	7.727	6124.7

	82						075					13
P116	2809.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.051	58912. 126	4.81	3.31	8.12	8.116	6132.8 30
P117	2810.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.050	58912. 176	5.06	3.43	8.49	8.490	6141.3 20
P118	2811.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.049	58912. 225	5.31	3.54	8.85	8.848	6150.1 68
P119	2812.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.048	58912. 273	5.53	3.66	9.19	9.190	6159.3 58
P120	2813.1 82	1.000	0.00	0.05	0.05	0.046	58912. 319	5.75	3.77	9.52	9.515	6168.8 74
P121	2814.1 82	1.000	0.00	0.04	0.04	0.045	58912. 364	5.95	3.88	9.82	9.823	6178.6 97
P122	2815.1 82	1.000	0.00	0.04	0.04	0.043	58912. 407	6.13	3.98	10.11	10.114	6188.8 11
P123	2816.1 82	1.000	0.00	0.04	0.04	0.041	58912. 448	6.30	4.09	10.39	10.387	6199.1 98
P124	2817.1 82	1.000	0.00	0.04	0.04	0.040	58912. 488	6.46	4.19	10.64	10.642	6209.8 40
P125	2818.1 82	1.000	0.00	0.04	0.04	0.038	58912. 526	6.59	4.28	10.88	10.878	6220.7 17
P126	2819.1 82	0.909	0.00	0.04	0.04	0.033	58912. 559	6.72	4.38	11.10	10.086	6230.8 03
P127	2820.0 00	0.500	0.00	0.04	0.04	0.018	58912. 576	6.82	4.45	11.27	5.637	6236.4 40
P128	2820.1 82	0.591	0.00	0.03	0.03	0.021	58912. 597	6.84	4.47	11.31	6.688	6243.1 28
P129	2821.1 82	1.000	0.00	0.03	0.03	0.033	58912. 630	6.97	4.56	11.52	11.525	6254.6 53
P130	2822.1 82	1.000	0.00	0.03	0.03	0.032	58912. 662	7.09	4.64	11.73	11.733	6266.3 86
P131	2823.1 82	1.000	0.00	0.03	0.03	0.030	58912. 692	7.21	4.73	11.94	11.938	6278.3 24
P132	2824.1 82	1.000	0.00	0.03	0.03	0.029	58912. 721	7.33	4.81	12.14	12.139	6290.4 63
P133	2825.1 82	1.000	0.00	0.03	0.03	0.027	58912. 748	7.46	4.88	12.34	12.337	6302.8 00
P134	2826.1 82	1.000	0.00	0.03	0.03	0.026	58912. 774	7.58	4.95	12.53	12.531	6315.3 30
P135	2827.1 82	1.000	0.00	0.02	0.02	0.025	58912. 799	7.70	5.02	12.72	12.721	6328.0 51
P136	2828.1 82	1.000	0.00	0.02	0.02	0.023	58912. 822	7.82	5.09	12.91	12.907	6340.9 58
P137	2829.1 82	1.000	0.00	0.02	0.02	0.022	58912. 844	7.94	5.15	13.09	13.090	6354.0 48
P138	2830.1 82	1.000	0.00	0.02	0.02	0.021	58912. 865	8.06	5.21	13.27	13.268	6367.3 16
P139	2831.1 82	1.000	0.00	0.02	0.02	0.020	58912. 885	8.18	5.26	13.44	13.443	6380.7 59
P140	2832.1 82	1.000	0.00	0.02	0.02	0.018	58912. 903	8.30	5.31	13.61	13.614	6394.3 73
P141	2833.1 82	1.000	0.00	0.02	0.02	0.017	58912. 920	8.42	5.36	13.78	13.780	6408.1 53
P142	2834.1 82	1.000	0.00	0.02	0.02	0.016	58912. 936	8.53	5.41	13.94	13.943	6422.0 96
P143	2835.1 82	1.000	0.00	0.01	0.01	0.015	58912. 951	8.64	5.47	14.11	14.113	6436.2 09
P144	2836.1 82	1.000	0.00	0.01	0.01	0.013	58912. 964	8.75	5.58	14.32	14.325	6450.5 34
P145	2837.1 82	1.000	0.00	0.01	0.01	0.011	58912. 976	8.85	5.69	14.53	14.533	6465.0 67

P146	2838.1 82	1.000	0.00	0.01	0.01	0.010	58912. 985	8.94	5.79	14.74	14.738	6479.8 05
P147	2839.1 82	1.000	0.00	0.01	0.01	0.009	58912. 994	9.04	5.90	14.94	14.940	6494.7 45
P148	2840.1 82	1.000	0.00	0.01	0.01	0.007	58913. 001	9.13	6.01	15.14	15.140	6509.8 85
P149	2841.1 82	1.000	0.00	0.01	0.01	0.006	58913. 008	9.23	6.11	15.34	15.336	6525.2 21
P150	2842.1 82	1.000	0.00	0.01	0.01	0.005	58913. 013	9.32	6.21	15.53	15.530	6540.7 50
P151	2843.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.004	58913. 017	9.41	6.31	15.72	15.720	6556.4 70
P152	2844.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.003	58913. 020	9.50	6.41	15.91	15.907	6572.3 77
P153	2845.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.002	58913. 022	9.58	6.51	16.09	16.091	6588.4 69
P154	2846.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.002	58913. 024	9.67	6.60	16.27	16.272	6604.7 41
P155	2847.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.001	58913. 025	9.75	6.70	16.45	16.450	6621.1 91
P156	2848.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.001	58913. 025	9.84	6.79	16.62	16.625	6637.8 16
P157	2849.1 82	0.909	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.92	6.88	16.80	15.264	6653.0 81
P158	2850.0 00	0.500	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.98	6.95	16.93	8.467	6661.5 48
P159	2850.1 82	0.591	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.00	6.97	16.96	10.029	6671.5 77
P160	2851.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.08	7.05	17.13	17.129	6688.7 06
P161	2852.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.15	7.14	17.29	17.291	6705.9 97
P162	2853.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.23	7.22	17.45	17.449	6723.4 46
P163	2854.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.30	7.30	17.60	17.604	6741.0 50
P164	2855.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.37	7.38	17.76	17.755	6758.8 05
P165	2856.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.44	7.46	17.90	17.903	6776.7 09
P166	2857.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.51	7.54	18.05	18.047	6794.7 56
P167	2858.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.57	7.61	18.19	18.187	6812.9 43
P168	2859.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.63	7.69	18.32	18.320	6831.2 63
P169	2860.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.69	7.76	18.45	18.445	6849.7 08
P170	2861.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.73	7.83	18.56	18.563	6868.2 71
P171	2862.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.78	7.90	18.67	18.673	6886.9 44
P172	2863.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.81	7.96	18.78	18.776	6905.7 20
P173	2864.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.84	8.03	18.87	18.872	6924.5 91
P174	2865.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.87	8.09	18.96	18.960	6943.5 51
P175	2866.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.88	8.16	19.04	19.039	6962.5 91
P176	2867.1	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913.	10.89	8.22	19.11	19.106	6981.6

	82						026					97
P177	2868.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.89	8.26	19.16	19.159	7000.8 56
P178	2869.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.90	8.31	19.21	19.206	7020.0 62
P179	2870.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.90	8.35	19.25	19.249	7039.3 11
P180	2871.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.90	8.39	19.29	19.288	7058.5 99
P181	2872.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.89	8.43	19.32	19.322	7077.9 20
P182	2873.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.89	8.46	19.35	19.351	7097.2 71
P183	2874.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.88	8.50	19.38	19.377	7116.6 48
P184	2875.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.87	8.53	19.40	19.398	7136.0 46
P185	2876.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.85	8.56	19.41	19.415	7155.4 61
P186	2877.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.84	8.59	19.43	19.428	7174.8 89
P187	2878.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.82	8.62	19.44	19.437	7194.3 26
P188	2879.1 82	0.909	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.80	8.64	19.44	17.669	7211.9 95
P189	2880.0 00	0.500	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.78	8.66	19.44	9.722	7221.7 17
P190	2880.1 82	0.591	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.78	8.66	19.44	11.495	7233.2 12
P191	2881.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.76	8.69	19.44	19.442	7252.6 54
P192	2882.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.73	8.71	19.44	19.438	7272.0 92
P193	2883.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.71	8.72	19.43	19.430	7291.5 21
P194	2884.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.68	8.74	19.42	19.419	7310.9 40
P195	2885.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.65	8.75	19.40	19.404	7330.3 44
P196	2886.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.62	8.77	19.39	19.387	7349.7 31
P197	2887.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.59	8.78	19.37	19.367	7369.0 98
P198	2888.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.56	8.79	19.34	19.344	7388.4 41
P199	2889.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.52	8.79	19.32	19.317	7407.7 59
P200	2890.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.49	8.80	19.29	19.288	7427.0 47
P201	2891.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.45	8.81	19.26	19.256	7446.3 04
P202	2892.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.41	8.81	19.22	19.222	7465.5 25
P203	2893.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.37	8.81	19.18	19.184	7484.7 10
P204	2894.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.33	8.82	19.14	19.144	7503.8 54
P205	2895.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.29	8.83	19.12	19.123	7522.9 77
P206	2896.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.29	8.88	19.16	19.164	7542.1 41

P207	2897.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.28	8.93	19.20	19.205	7561.3 46
P208	2898.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.27	8.97	19.24	19.244	7580.5 90
P209	2899.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.26	9.02	19.28	19.282	7599.8 72
P210	2900.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.25	9.07	19.32	19.319	7619.1 92
P211	2901.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.24	9.12	19.36	19.356	7638.5 47
P212	2902.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.23	9.16	19.39	19.391	7657.9 38
P213	2903.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.22	9.21	19.42	19.425	7677.3 63
P214	2904.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.20	9.26	19.46	19.458	7696.8 21
P215	2905.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.19	9.30	19.49	19.490	7716.3 11
P216	2906.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.17	9.35	19.52	19.522	7735.8 33
P217	2907.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.16	9.39	19.55	19.552	7755.3 85
P218	2908.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.14	9.44	19.58	19.582	7774.9 67
P219	2909.1 82	0.909	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.13	9.48	19.61	17.822	7792.7 90
P220	2910.0 00	0.500	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.11	9.52	19.63	9.817	7802.6 06
P221	2910.1 82	0.591	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.11	9.53	19.64	11.610	7814.2 17
P222	2911.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.09	9.57	19.67	19.666	7833.8 82
P223	2912.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.08	9.62	19.69	19.692	7853.5 74
P224	2913.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.06	9.66	19.72	19.718	7873.2 92
P225	2914.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.04	9.70	19.74	19.743	7893.0 35
P226	2915.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.02	9.75	19.77	19.767	7912.8 01
P227	2916.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.00	9.79	19.79	19.790	7932.5 92
P228	2917.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.98	9.83	19.81	19.814	7952.4 06
P229	2918.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.96	9.87	19.84	19.838	7972.2 44
P230	2919.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.94	9.92	19.86	19.861	7992.1 05
P231	2920.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.93	9.96	19.88	19.885	8011.9 90
P232	2921.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.91	10.00	19.91	19.908	8031.8 98
P233	2922.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.89	10.04	19.93	19.931	8051.8 29
P234	2923.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.87	10.08	19.95	19.954	8071.7 83
P235	2924.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.86	10.12	19.98	19.977	8091.7 60
P236	2925.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.84	10.16	20.00	19.999	8111.7 58
P237	2926.1	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913.	9.83	10.19	20.02	20.020	8131.7

	82						026					79
P238	2927.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.81	10.23	20.04	20.045	8151.8 23
P239	2928.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.81	10.22	20.03	20.035	8171.8 58
P240	2929.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.81	10.20	20.01	20.014	8191.8 72
P241	2930.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.81	10.19	20.00	20.001	8211.8 73
P242	2931.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.81	10.18	19.99	19.994	8231.8 67
P243	2932.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.81	10.18	19.99	19.994	8251.8 61
P244	2933.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.81	10.19	20.00	20.001	8271.8 62
P245	2934.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.81	10.20	20.01	20.014	8291.8 76
P246	2935.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.81	10.22	20.03	20.034	8311.9 10
P247	2936.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.81	10.25	20.06	20.061	8331.9 71
P248	2937.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.81	10.28	20.09	20.094	8352.0 65
P249	2938.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.81	10.33	20.13	20.134	8372.1 99
P250	2939.1 82	0.909	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.80	10.38	20.18	18.341	8390.5 40
P251	2940.0 00	0.500	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.80	10.42	20.22	10.112	8400.6 52
P252	2940.1 82	0.591	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.80	10.44	20.23	11.963	8412.6 15
P253	2941.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.79	10.50	20.30	20.295	8432.9 10
P254	2942.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.79	10.57	20.36	20.363	8453.2 72
P255	2943.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.78	10.66	20.44	20.437	8473.7 09
P256	2944.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.77	10.74	20.52	20.518	8494.2 27
P257	2945.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.76	10.84	20.61	20.605	8514.8 32
P258	2946.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.75	10.95	20.70	20.700	8535.5 32
P259	2947.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.74	11.06	20.80	20.802	8556.3 34
P260	2948.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.73	11.18	20.91	20.910	8577.2 44
P261	2949.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.72	11.30	21.03	21.026	8598.2 70
P262	2950.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.73	11.42	21.15	21.148	8619.4 18
P263	2951.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.74	11.54	21.28	21.277	8640.6 95
P264	2952.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.76	11.65	21.41	21.413	8662.1 08
P265	2953.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.79	11.76	21.56	21.556	8683.6 64
P266	2954.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.83	11.87	21.71	21.706	8705.3 69
P267	2955.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.88	11.98	21.86	21.862	8727.2 31

P268	2956.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.94	12.15	22.09	22.094	8749.3 25
P269	2957.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.99	12.22	22.21	22.209	8771.5 33
P270	2958.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.03	12.19	22.22	22.222	8793.7 55
P271	2959.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.08	12.15	22.23	22.233	8815.9 88
P272	2960.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.13	12.11	22.24	22.241	8838.2 29
P273	2961.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.18	12.07	22.25	22.247	8860.4 77
P274	2962.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.23	12.02	22.25	22.251	8882.7 28
P275	2963.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.28	11.97	22.25	22.252	8904.9 80
P276	2964.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.33	11.92	22.25	22.251	8927.2 31
P277	2965.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.38	11.87	22.25	22.247	8949.4 78
P278	2966.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.43	11.81	22.24	22.241	8971.7 19
P279	2967.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.47	11.76	22.23	22.232	8993.9 52
P280	2968.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.50	11.72	22.22	22.221	9016.1 73
P281	2969.1 82	0.909	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.53	11.67	22.21	20.182	9036.3 56
P282	2970.0 00	0.500	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.56	11.64	22.19	11.097	9047.4 53
P283	2970.1 82	0.591	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.56	11.63	22.19	13.120	9060.5 72
P284	2971.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.58	11.59	22.17	22.173	9082.7 46
P285	2972.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.59	11.56	22.15	22.152	9104.8 98
P286	2973.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.60	11.52	22.13	22.128	9127.0 26
P287	2974.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.61	11.49	22.10	22.102	9149.1 28
P288	2975.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.61	11.47	22.07	22.074	9171.2 02
P289	2976.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.60	11.44	22.04	22.043	9193.2 45
P290	2977.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.59	11.42	22.01	22.009	9215.2 54
P291	2978.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.57	11.40	21.97	21.973	9237.2 27
P292	2979.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.55	11.38	21.93	21.934	9259.1 61
P293	2980.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.52	11.37	21.89	21.893	9281.0 54
P294	2981.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.49	11.36	21.85	21.849	9302.9 03
P295	2982.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.45	11.35	21.80	21.801	9324.7 04
P296	2983.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.40	11.35	21.75	21.750	9346.4 54
P297	2984.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.35	11.35	21.69	21.695	9368.1 49
P298	2985.1	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913.	10.28	11.35	21.64	21.636	9389.7

	82						026					85
P299	2986.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.22	11.36	21.58	21.578	9411.3 63
P300	2987.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.16	11.37	21.52	21.524	9432.8 86
P301	2988.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.10	11.38	21.47	21.474	9454.3 60
P302	2989.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.03	11.40	21.43	21.429	9475.7 89
P303	2990.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.97	11.42	21.39	21.388	9497.1 77
P304	2991.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.91	11.45	21.36	21.356	9518.5 33
P305	2992.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	9.95	11.48	21.43	21.430	9539.9 63
P306	2993.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.04	11.53	21.57	21.569	9561.5 32
P307	2994.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.12	11.59	21.71	21.708	9583.2 40
P308	2995.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.20	11.65	21.85	21.846	9605.0 86
P309	2996.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.28	11.70	21.98	21.982	9627.0 68
P310	2997.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.35	11.76	22.12	22.118	9649.1 86
P311	2998.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.43	11.82	22.25	22.252	9671.4 38
P312	2999.1 82	0.909	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.50	11.88	22.39	20.344	9691.7 81
P313	3000.0 00	0.500	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.56	11.93	22.49	11.247	9703.0 28
P314	3000.1 82	0.591	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.57	11.95	22.52	13.312	9716.3 40
P315	3001.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.64	12.01	22.65	22.648	9738.9 89
P316	3002.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.71	12.07	22.78	22.776	9761.7 65
P317	3003.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.77	12.13	22.90	22.901	9784.6 66
P318	3004.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.83	12.19	23.02	23.024	9807.6 90
P319	3005.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.89	12.25	23.14	23.143	9830.8 33
P320	3006.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	10.95	12.31	23.26	23.260	9854.0 94
P321	3007.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.00	12.37	23.37	23.374	9877.4 68
P322	3008.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.06	12.43	23.49	23.486	9900.9 54
P323	3009.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.11	12.49	23.59	23.594	9924.5 48
P324	3010.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.16	12.54	23.70	23.700	9948.2 48
P325	3011.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.20	12.60	23.80	23.803	9972.0 51
P326	3012.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.25	12.65	23.90	23.903	9995.9 55
P327	3013.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.29	12.71	24.00	24.001	10019. 955
P328	3014.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.33	12.76	24.10	24.095	10044. 051

P329	3015.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.37	12.82	24.19	24.187	10068. 238
P330	3016.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.40	12.87	24.28	24.276	10092. 514
P331	3017.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.44	12.93	24.36	24.362	10116. 876
P332	3018.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.47	12.98	24.45	24.448	10141. 324
P333	3019.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.50	13.03	24.53	24.533	10165. 857
P334	3020.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.53	13.09	24.62	24.620	10190. 477
P335	3021.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.58	13.12	24.70	24.698	10215. 175
P336	3022.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.62	13.15	24.77	24.774	10239. 949
P337	3023.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.67	13.18	24.84	24.845	10264. 794
P338	3024.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.72	13.20	24.91	24.910	10289. 705
P339	3025.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.76	13.21	24.97	24.970	10314. 675
P340	3026.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.81	13.22	25.03	25.025	10339. 700
P341	3027.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.86	13.22	25.07	25.075	10364. 775
P342	3028.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.90	13.21	25.12	25.119	10389. 893
P343	3029.1 82	0.909	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.95	13.20	25.16	22.863	10412. 757
P344	3030.0 00	0.500	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.99	13.19	25.19	12.593	10425. 349
P345	3030.1 82	0.591	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.00	13.19	25.19	14.893	10440. 242
P346	3031.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.05	13.17	25.22	25.219	10465. 461
P347	3032.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.10	13.14	25.24	25.242	10490. 702
P348	3033.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.15	13.11	25.26	25.259	10515. 961
P349	3034.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.20	13.07	25.27	25.271	10541. 233
P350	3035.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.26	13.02	25.28	25.278	10566. 511
P351	3036.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.31	12.97	25.28	25.279	10591. 790
P352	3037.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.36	12.92	25.28	25.276	10617. 066
P353	3038.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.41	12.86	25.27	25.268	10642. 334
P354	3039.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.46	12.80	25.25	25.254	10667. 588
P355	3040.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.50	12.74	25.24	25.236	10692. 824
P356	3041.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.53	12.68	25.21	25.213	10718. 037
P357	3042.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.55	12.63	25.19	25.185	10743. 223
P358	3043.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.57	12.58	25.15	25.153	10768. 375
P359	3044.1	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913.	12.58	12.54	25.12	25.115	10793.

	82						026					490
P360	3045.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.58	12.49	25.07	25.073	10818. 563
P361	3046.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.58	12.45	25.03	25.025	10843. 589
P362	3047.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.56	12.41	24.97	24.973	10868. 562
P363	3048.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.54	12.37	24.92	24.916	10893. 478
P364	3049.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.52	12.34	24.85	24.854	10918. 332
P365	3050.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.48	12.30	24.79	24.788	10943. 120
P366	3051.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.44	12.27	24.72	24.716	10967. 836
P367	3052.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.39	12.25	24.64	24.640	10992. 476
P368	3053.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.34	12.22	24.56	24.558	11017. 034
P369	3054.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.27	12.20	24.47	24.472	11041. 507
P370	3055.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.20	12.18	24.38	24.381	11065. 888
P371	3056.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.12	12.16	24.29	24.286	11090. 174
P372	3057.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.04	12.15	24.19	24.185	11114. 359
P373	3058.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.94	12.14	24.08	24.080	11138. 439
P374	3059.1 82	0.909	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.84	12.13	23.97	21.784	11160. 222
P375	3060.0 00	0.500	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.75	12.12	23.88	11.938	11172. 160
P376	3060.1 82	0.591	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.73	12.12	23.85	14.103	11186. 263
P377	3061.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.65	12.12	23.77	23.771	11210. 033
P378	3062.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.60	12.27	23.87	23.874	11233. 908
P379	3063.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.55	12.39	23.94	23.936	11257. 843
P380	3064.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.50	12.50	24.00	23.999	11281. 843
P381	3065.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.46	12.61	24.07	24.066	11305. 908
P382	3066.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.43	12.71	24.13	24.135	11330. 043
P383	3067.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.40	12.81	24.21	24.206	11354. 249
P384	3068.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.38	12.89	24.28	24.280	11378. 529
P385	3069.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.38	12.98	24.36	24.356	11402. 885
P386	3070.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.38	13.06	24.43	24.435	11427. 319
P387	3071.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.39	13.13	24.52	24.516	11451. 835
P388	3072.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.41	13.19	24.60	24.599	11476. 434
P389	3073.1 82	1.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.44	13.25	24.69	24.685	11501. 120

P390	3074.1 82	8.409	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	11.47	13.31	24.78	208.35 6	11709. 475
P391	3090.0 00	22.909	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	13.03	13.62	26.66	610.73 4	12320. 209
P392	3120.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	13.99	13.89	27.88	836.45 5	13156. 663
P393	3150.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	13.29	12.72	26.01	780.25 8	13936. 922
P394	3180.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	12.07	11.26	23.33	699.93 0	14636. 852
P395	3210.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	8.84	10.59	19.43	582.84 7	15219. 698
P396	3240.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	6.46	6.05	12.50	375.11 0	15594. 809
P397	3270.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	58913. 026	4.49	4.62	9.11	273.41 2	15868. 221
P398	3300.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.044	58913. 070	3.70	3.95	7.64	229.25 5	16097. 475
P399	3330.0 00	30.000	0.00	0.01	0.01	0.214	58913. 284	2.60	2.81	5.41	162.21 2	16259. 688
P400	3360.0 00	30.000	0.00	0.04	0.04	1.247	58914. 530	1.23	1.80	3.04	91.074	16350. 761
P401	3390.0 00	30.000	0.40	1.94	2.34	70.233	58984. 764	0.00	0.02	0.02	0.504	16351. 265
P402	3420.0 00	20.917	1.10	0.24	1.34	28.062	59012. 826	0.00	3.13	3.13	65.522	16416. 787
P403	3431.8 34	15.000	1.20	0.21	1.41	21.177	59034. 002	0.00	1.77	1.77	26.612	16443. 399
P404	3450.0 00	24.083	0.05	0.01	0.06	1.388	59035. 390	0.21	2.04	2.25	54.081	16497. 480
P405	3480.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.017	59035. 407	1.06	3.29	4.34	130.32 0	16627. 800
P406	3510.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	59035. 407	3.31	4.38	7.69	230.77 0	16858. 571
P407	3540.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	59035. 407	6.01	5.16	11.17	335.08 8	17193. 659
P408	3570.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	59035. 407	10.51	10.38	20.89	626.83 7	17820. 496
P409	3600.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	59035. 407	12.12	11.14	23.25	697.62 9	18518. 125
P410	3630.0 00	15.371	0.00	0.00	0.00	0.000	59035. 407	14.05	11.79	25.85	397.28 5	18915. 409
P411	3630.7 43	15.000	0.00	0.00	0.00	0.000	59035. 407	14.04	11.68	25.72	385.73 5	19301. 145
P412	3660.0 00	29.629	0.00	0.00	0.00	0.000	59035. 407	12.60	15.58	28.18	834.78 9	20135. 934
P413	3690.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	59035. 407	10.73	8.60	19.32	579.64 0	20715. 574
P414	3720.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	59035. 407	8.72	9.54	18.26	547.67 7	21263. 251
P415	3750.0 00	30.000	0.00	0.06	0.06	1.788	59037. 195	6.44	3.79	10.23	307.02 5	21570. 275
P416	3780.0 00	30.000	0.00	0.58	0.58	17.519	59054. 714	4.09	1.38	5.46	163.87 8	21734. 154
P417	3810.0 00	30.000	0.00	1.54	1.54	46.163	59100. 877	2.95	1.12	4.07	122.13 0	21856. 283
P418	3840.0 00	30.000	0.00	3.01	3.01	90.374	59191. 251	1.47	0.14	1.62	48.468	21904. 751
P419	3870.0 00	30.000	0.18	4.73	4.91	147.34 1	59338. 592	0.24	0.02	0.26	7.828	21912. 579
P420	3900.0	30.000	0.33	4.24	4.57	137.15	59475.	0.09	0.02	0.11	3.223	21915.

	00					4	747					802
P421	3930.0 00	30.000	0.00	2.87	2.87	86.103	59561. 850	0.64	0.32	0.96	28.813	21944. 615
P422	3960.0 00	30.000	0.00	1.80	1.80	53.864	59615. 714	1.84	0.62	2.46	73.938	22018. 553
P423	3990.0 00	22.355	0.00	1.03	1.03	23.130	59638. 843	2.33	1.49	3.81	85.237	22103. 790
P424	4004.7 10	15.000	0.00	2.76	2.76	41.412	59680. 255	2.67	1.20	3.87	58.048	22161. 838
P425	4020.0 00	22.645	0.00	2.16	2.16	48.918	59729. 173	3.38	1.25	4.63	104.93 8	22266. 776
P426	4050.0 00	30.000	0.00	1.17	1.17	35.134	59764. 307	4.13	1.45	5.58	167.43 2	22434. 208
P427	4080.0 00	30.000	0.00	0.41	0.41	12.309	59776. 616	4.09	2.87	6.97	208.96 7	22643. 175
P428	4110.0 00	30.000	0.00	0.01	0.01	0.330	59776. 946	6.33	5.26	11.58	347.48 8	22990. 663
P429	4140.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	59776. 946	7.11	6.99	14.10	423.13 6	23413. 799
P430	4170.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	59776. 946	7.89	8.57	16.46	493.66 4	23907. 463
P431	4200.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	59776. 946	9.76	9.68	19.43	582.97 8	24490. 441
P432	4230.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	59776. 946	7.02	7.83	14.85	445.59 5	24936. 036
P433	4260.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	59776. 946	6.45	5.69	12.14	364.20 5	25300. 241
P434	4290.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.111	59777. 057	4.80	3.86	8.65	259.54 0	25559. 781
P435	4320.0 00	30.000	0.00	0.02	0.02	0.559	59777. 616	1.49	1.98	3.47	104.07 1	25663. 852
P436	4350.0 00	30.000	5.10	0.96	6.06	181.81 7	59959. 433	0.00	0.50	0.50	14.927	25678. 778
P437	4380.0 00	30.000	7.67	0.84	8.52	255.55 2	60214. 986	0.00	0.77	0.77	23.212	25701. 991
P438	4410.0 00	30.000	4.51	0.15	4.66	139.81 6	60354. 802	0.00	1.36	1.36	40.899	25742. 890
P439	4440.0 00	30.000	1.16	0.06	1.22	36.476	60391. 278	0.30	4.23	4.52	135.74 3	25878. 633
P440	4470.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	6.30	7.85	14.15	424.37 0	26303. 003
P441	4500.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	9.97	10.12	20.09	602.78 8	26905. 791
P442	4530.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	13.02	13.38	26.40	792.06 7	27697. 858
P443	4560.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	14.63	14.49	29.12	873.61 6	28571. 474
P444	4590.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	15.18	16.96	32.13	963.95 7	29535. 431
P445	4620.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	15.33	18.10	33.44	1003.1 12	30538. 543
P446	4650.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	15.08	19.14	34.22	1026.5 17	31565. 060
P447	4680.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	13.94	18.53	32.47	974.17 1	32539. 230
P448	4710.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	13.97	18.56	32.53	975.77 0	33515. 000
P449	4740.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	12.86	17.26	30.12	903.63 9	34418. 639
P450	4770.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	12.90	16.37	29.27	878.16 6	35296. 804

P451	4800.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	11.83	14.73	26.56	796.68 8	36093. 493
P452	4830.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	12.77	14.43	27.20	816.02 5	36909. 518
P453	4860.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	10.51	12.89	23.39	701.78 0	37611. 298
P454	4890.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	8.67	11.09	19.76	592.72 2	38204. 020
P455	4920.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	7.83	9.86	17.69	530.70 7	38734. 727
P456	4950.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	7.95	9.34	17.28	518.53 4	39253. 260
P457	4980.0 00	25.601	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	6.89	7.82	14.72	376.73 5	39629. 995
P458	5001.2 02	15.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	6.36	7.74	14.09	211.41 2	39841. 407
P459	5010.0 00	8.240	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	6.26	7.47	13.73	113.12 7	39954. 534
P460	5017.6 82	15.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	6.18	7.21	13.38	200.72 5	40155. 259
P461	5040.0 00	26.159	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	5.86	7.38	13.24	346.41 7	40501. 676
P462	5070.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	6.07	6.60	12.67	380.07 9	40881. 755
P463	5100.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	5.55	6.05	11.60	348.11 5	41229. 869
P464	5130.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.000	60391. 278	5.43	5.43	10.85	325.62 9	41555. 498
P465	5160.0 00	30.000	0.00	0.00	0.00	0.080	60391. 357	4.51	4.90	9.41	282.17 4	41837. 672
P466	5190.0 00	30.000	0.00	0.01	0.01	0.198	60391. 555	2.57	3.90	6.47	194.24 9	42031. 922
P467	5220.0 00	30.000	0.00	0.38	0.38	11.525	60403. 080	4.19	2.74	6.94	208.05 0	42239. 972
P468	5250.0 00	30.000	0.00	0.89	0.89	26.730	60429. 810	3.32	1.49	4.82	144.58 0	42384. 552
P469	5280.0 00	30.000	0.00	2.42	2.42	72.579	60502. 389	1.40	0.12	1.51	45.349	42429. 900
P470	5310.0 00	30.000	0.00	3.90	3.90	117.14 4	60619. 533	0.88	0.09	0.97	29.239	42459. 140
P471	5340.0 00	23.985	0.00	5.35	5.35	128.40 4	60747. 937	0.94	0.04	0.99	23.656	42482. 796
P472	5357.9 70	8.985	0.76	7.31	8.08	72.557	60820. 494	0.00	0.02	0.02	0.154	42482. 950

## ANNEXE 05

### RECAPITULATIF DES EMPRISES ET DU DECAPAGE - Dédoublment

Profil n°	Abscisse	Longueur d'application	Emprise (m)			Décapage du TN			
			Gauche	Droite	Totale	Epaisseur	Surface (m²)	Volume (m³)	Cumul Vol. (m³)
P1	0.000	15.000	5.200	10.889	16.089	0.150	241.34	36.201	36.201
P2	30.000	30.000	5.200	13.021	18.221	0.150	546.64	81.996	118.197
P3	60.000	30.000	5.200	15.755	20.955	0.150	628.65	94.298	212.495
P4	90.000	30.000	5.200	18.280	23.480	0.150	704.41	105.661	318.156
P5	120.000	30.000	5.200	19.578	24.778	0.150	743.35	111.503	429.659
P6	150.000	30.000	5.200	20.195	25.395	0.150	761.85	114.278	543.937
P7	180.000	28.910	5.200	19.566	24.766	0.150	715.96	107.394	651.331
P8	207.819	15.000	5.200	19.814	25.014	0.150	375.21	56.282	707.613
P9	210.000	16.090	5.200	19.789	24.989	0.150	402.08	60.312	767.925
P10	240.000	30.000	5.200	19.798	24.998	0.150	749.94	112.492	880.417
P11	270.000	30.000	5.200	19.963	25.163	0.150	754.90	113.236	993.653
P12	300.000	30.000	5.200	20.270	25.470	0.150	764.09	114.614	1108.266
P13	330.000	30.000	5.200	20.720	25.920	0.150	777.61	116.641	1224.908
P14	360.000	30.000	5.200	20.817	26.017	0.150	780.51	117.077	1341.985
P15	390.000	30.000	5.200	20.945	26.145	0.150	784.34	117.650	1459.635
P16	420.000	30.000	5.200	20.105	25.305	0.150	759.16	113.873	1573.508
P17	450.000	30.000	5.200	20.536	25.736	0.150	772.07	115.810	1689.318
P18	480.000	23.277	5.200	21.330	26.530	0.150	617.56	92.634	1781.952
P19	496.555	15.000	5.200	22.121	27.321	0.150	409.82	61.473	1843.424
P20	510.000	21.723	5.200	22.432	27.632	0.150	600.24	90.036	1933.460
P21	540.000	30.000	5.200	22.449	27.649	0.150	829.48	124.422	2057.882
P22	570.000	30.000	5.200	22.544	27.744	0.150	832.33	124.849	2182.731
P23	600.000	30.000	5.200	22.598	27.798	0.150	833.94	125.092	2307.823
P24	630.000	30.000	5.200	22.652	27.852	0.150	835.57	125.336	2433.159
P25	660.000	30.000	5.200	21.787	26.987	0.150	809.62	121.443	2554.602
P26	690.000	30.000	5.200	21.365	26.565	0.150	796.95	119.542	2674.144
P27	720.000	30.000	5.200	20.951	26.151	0.150	784.52	117.678	2791.823
P28	750.000	30.000	5.200	20.527	25.727	0.150	771.82	115.774	2907.597
P29	780.000	30.000	5.200	19.422	24.622	0.150	738.65	110.798	3018.395
P30	810.000	30.000	5.200	18.112	23.312	0.150	699.36	104.904	3123.299
P31	840.000	30.000	5.200	18.130	23.330	0.150	699.90	104.985	3228.284
P32	870.000	30.000	5.200	17.922	23.122	0.150	693.65	104.047	3332.331
P33	900.000	30.000	5.200	17.412	22.612	0.150	678.36	101.754	3434.084
P34	930.000	30.000	5.200	16.641	21.841	0.150	655.23	98.285	3532.369
P35	960.000	30.000	5.200	16.127	21.327	0.150	639.82	95.973	3628.343
P36	990.000	30.000	5.200	15.616	20.816	0.150	624.48	93.673	3722.015
P37	1020.000	30.000	5.200	15.123	20.323	0.150	609.70	91.455	3813.470
P38	1050.000	30.000	5.200	14.820	20.020	0.150	600.61	90.092	3903.562
P39	1080.000	30.000	5.200	14.306	19.506	0.150	585.17	87.775	3991.337
P40	1110.000	30.000	5.200	13.518	18.718	0.150	561.54	84.231	4075.569
P41	1140.000	30.000	5.200	12.706	17.906	0.150	537.17	80.575	4156.144
P42	1170.000	30.000	5.200	12.347	17.547	0.150	526.40	78.959	4235.103
P43	1200.000	30.000	5.200	11.980	17.180	0.150	515.41	77.311	4312.414
P44	1230.000	30.000	5.200	11.594	16.794	0.150	503.83	75.575	4387.989
P45	1260.000	30.000	5.200	11.222	16.422	0.150	492.67	73.901	4461.890
P46	1290.000	30.000	5.200	11.017	16.217	0.150	486.51	72.976	4534.866
P47	1320.000	30.000	5.200	11.038	16.238	0.150	487.15	73.073	4607.939

P48	1350.000	30.000	5.200	10.890	16.090	0.150	482.71	72.407	4680.346
P49	1380.000	30.000	5.200	10.988	16.188	0.150	485.64	72.846	4753.193
P50	1410.000	30.000	5.200	10.941	16.141	0.150	484.22	72.634	4825.826
P51	1440.000	30.000	5.200	10.931	16.131	0.150	483.92	72.588	4898.414
P52	1470.000	30.000	5.200	10.968	16.168	0.150	485.05	72.757	4971.171
P53	1500.000	30.000	5.200	10.916	16.116	0.150	483.49	72.523	5043.695
P54	1530.000	30.000	5.200	11.313	16.513	0.150	495.39	74.308	5118.003
P55	1560.000	30.000	5.200	11.258	16.458	0.150	493.74	74.061	5192.064
P56	1590.000	30.000	5.200	11.687	16.887	0.150	506.60	75.989	5268.053
P57	1620.000	30.000	5.200	11.951	17.151	0.150	514.54	77.181	5345.234
P58	1650.000	30.000	5.200	12.647	17.847	0.150	535.41	80.312	5425.546
P59	1680.000	30.000	5.200	13.025	18.225	0.150	546.75	82.012	5507.558
P60	1710.000	29.308	5.200	13.780	18.980	0.150	556.26	83.438	5590.996
P61	1738.615	15.000	5.200	14.328	19.528	0.150	292.92	43.938	5634.935
P62	1740.000	15.692	5.200	14.338	19.538	0.150	306.59	45.989	5680.924
P63	1770.000	30.000	5.200	14.896	20.096	0.150	602.87	90.431	5771.354
P64	1800.000	30.000	5.200	15.310	20.510	0.150	615.30	92.295	5863.649
P65	1830.000	30.000	5.200	15.171	20.371	0.150	611.13	91.670	5955.318
P66	1860.000	21.317	5.200	14.523	19.723	0.150	420.43	63.065	6018.383
P67	1872.633	15.000	5.200	14.400	19.600	0.150	294.00	44.101	6062.484
P68	1890.000	23.683	5.200	14.179	19.379	0.150	458.96	68.844	6131.328
P69	1920.000	30.000	5.200	14.122	19.322	0.150	579.67	86.950	6218.278
P70	1950.000	30.000	5.200	14.238	19.438	0.150	583.15	87.472	6305.751
P71	1980.000	30.000	5.200	14.713	19.913	0.150	597.38	89.607	6395.357
P72	2010.000	30.000	5.200	14.911	20.111	0.150	603.33	90.500	6485.858
P73	2040.000	30.000	5.200	13.424	18.624	0.150	558.72	83.809	6569.666
P74	2070.000	30.000	5.200	11.758	16.958	0.150	508.74	76.311	6645.977
P75	2100.000	30.000	5.200	10.369	15.569	0.150	467.07	70.061	6716.038
P76	2130.000	30.000	5.200	9.073	14.273	0.150	428.19	64.229	6780.266
P77	2160.000	30.000	5.200	9.828	15.028	0.150	450.84	67.625	6847.892
P78	2190.000	30.000	5.200	10.302	15.502	0.150	465.07	69.760	6917.652
P79	2220.000	30.000	5.200	10.449	15.649	0.150	469.47	70.420	6988.072
P80	2250.000	30.000	5.200	10.346	15.546	0.150	466.39	69.958	7058.030
P81	2280.000	30.000	5.200	11.359	16.559	0.150	496.78	74.517	7132.547
P82	2310.000	30.000	5.200	9.963	15.163	0.150	454.89	68.233	7200.780
P83	2340.000	30.000	5.200	9.669	14.869	0.150	446.06	66.909	7267.689
P84	2370.000	30.000	5.200	9.418	14.618	0.150	438.54	65.781	7333.469
P85	2400.000	30.000	5.200	9.420	14.620	0.150	438.61	65.792	7399.261
P86	2430.000	30.000	5.200	9.476	14.676	0.150	440.27	66.041	7465.302
P87	2460.000	30.000	5.200	9.611	14.811	0.150	444.32	66.648	7531.950
P88	2490.000	30.000	5.200	9.802	15.002	0.150	450.07	67.510	7599.460
P89	2520.000	30.000	5.200	10.009	15.209	0.150	456.28	68.442	7667.902
P90	2550.000	30.000	5.200	10.352	15.552	0.150	466.56	69.984	7737.886
P91	2580.000	30.000	5.200	10.284	15.484	0.150	464.51	69.676	7807.562
P92	2610.000	30.000	5.200	10.367	15.567	0.150	467.01	70.052	7877.614
P93	2640.000	23.100	5.200	10.426	15.626	0.150	360.96	54.144	7931.758
P94	2656.199	15.000	5.200	10.467	15.667	0.150	235.01	35.251	7967.009
P95	2670.000	21.900	5.200	10.453	15.653	0.150	342.81	51.422	8018.431
P96	2700.000	30.000	5.200	10.253	15.453	0.150	463.60	69.540	8087.972
P97	2730.000	30.000	5.200	10.197	15.397	0.150	461.91	69.287	8157.258
P98	2760.000	30.000	5.200	10.362	15.562	0.150	466.85	70.027	8227.285
P99	2790.000	16.662	5.200	9.968	15.168	0.150	252.72	37.909	8265.194
P100	2793.324	15.000	5.200	9.966	15.166	0.150	227.49	34.123	8299.317
P101	2820.000	28.338	5.200	10.104	15.304	0.150	433.69	65.053	8364.371
P102	2850.000	30.000	5.200	10.226	15.426	0.150	462.79	69.419	8433.789
P103	2880.000	30.000	5.200	10.395	15.595	0.150	467.85	70.177	8503.967
P104	2910.000	30.000	5.200	10.434	15.634	0.150	469.02	70.354	8574.320
P105	2940.000	30.000	5.200	10.479	15.679	0.150	470.36	70.553	8644.873
P106	2970.000	30.000	5.200	10.477	15.677	0.150	470.32	70.548	8715.421

P107	3000.000	30.000	5.200	10.481	15.681	0.150	470.42	70.562	8785.983
P108	3030.000	30.000	5.200	10.362	15.562	0.150	466.87	70.030	8856.013
P109	3060.000	22.091	5.200	10.434	15.634	0.150	345.38	51.807	8907.820
P110	3074.182	15.000	5.200	10.590	15.790	0.150	236.85	35.528	8943.348
P111	3090.000	22.909	5.200	10.394	15.594	0.150	357.24	53.586	8996.934
P112	3120.000	30.000	5.200	10.190	15.390	0.150	461.71	69.257	9066.192
P113	3150.000	30.000	5.200	9.980	15.180	0.150	455.39	68.308	9134.500
P114	3180.000	30.000	5.200	9.667	14.867	0.150	446.00	66.900	9201.399
P115	3210.000	30.000	5.200	9.353	14.553	0.150	436.60	65.490	9266.889
P116	3240.000	30.000	5.200	9.083	14.283	0.150	428.50	64.276	9331.165
P117	3270.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	9394.705
P118	3300.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	9458.245
P119	3330.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	9521.785
P120	3360.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	9585.325
P121	3390.000	30.000	5.200	10.767	15.967	0.150	479.01	71.851	9657.177
P122	3420.000	20.917	5.200	9.961	15.161	0.150	317.12	47.568	9704.745
P123	3431.834	15.000	5.200	9.922	15.122	0.150	226.83	34.025	9738.770
P124	3450.000	24.083	5.200	8.920	14.120	0.150	340.05	51.008	9789.777
P125	3480.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	9853.317
P126	3510.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	9916.857
P127	3540.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	9980.397
P128	3570.000	30.000	5.200	9.119	14.319	0.150	429.58	64.437	10044.834
P129	3600.000	30.000	5.200	9.580	14.780	0.150	443.40	66.511	10111.345
P130	3630.000	15.371	5.200	9.282	14.482	0.150	222.61	33.392	10144.737
P131	3630.743	15.000	5.200	9.278	14.478	0.150	217.18	32.576	10177.313
P132	3660.000	29.629	5.200	10.048	15.248	0.150	451.76	67.764	10245.078
P133	3690.000	30.000	5.200	9.108	14.308	0.150	429.25	64.387	10309.465
P134	3720.000	30.000	5.200	9.024	14.224	0.150	426.72	64.008	10373.473
P135	3750.000	30.000	5.200	8.951	14.151	0.150	424.54	63.681	10437.154
P136	3780.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	10500.694
P137	3810.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	10564.234
P138	3840.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	10627.774
P139	3870.000	30.000	5.200	10.071	15.271	0.150	458.13	68.719	10696.493
P140	3900.000	30.000	5.200	10.294	15.494	0.150	464.82	69.723	10766.216
P141	3930.000	30.000	5.200	10.758	15.958	0.150	478.74	71.812	10838.027
P142	3960.000	30.000	5.200	10.672	15.872	0.150	476.15	71.422	10909.449
P143	3990.000	22.355	5.200	10.568	15.768	0.150	352.49	52.873	10962.323
P144	4004.710	15.000	5.200	10.449	15.649	0.150	234.74	35.211	10997.533
P145	4020.000	22.645	5.200	10.541	15.741	0.150	356.47	53.470	11051.003
P146	4050.000	30.000	5.200	10.471	15.671	0.150	470.13	70.520	11121.523
P147	4080.000	30.000	5.200	10.407	15.607	0.150	468.22	70.233	11191.75

									6
P148	4110.000	30.000	5.200	10.152	15.352	0.150	460.55	69.083	11260.838
P149	4140.000	30.000	5.200	10.156	15.356	0.150	460.69	69.103	11329.942
P150	4170.000	30.000	5.200	10.136	15.336	0.150	460.09	69.013	11398.954
P151	4200.000	30.000	5.200	10.361	15.561	0.150	466.83	70.024	11468.978
P152	4230.000	30.000	5.200	10.587	15.787	0.150	473.61	71.041	11540.019
P153	4260.000	30.000	5.200	10.936	16.136	0.150	484.09	72.614	11612.633
P154	4290.000	30.000	5.200	11.297	16.497	0.150	494.90	74.234	11686.867
P155	4320.000	30.000	5.200	11.608	16.808	0.150	504.23	75.634	11762.501
P156	4350.000	30.000	5.200	11.744	16.944	0.150	508.33	76.249	11838.751
P157	4380.000	30.000	5.200	11.709	16.909	0.150	507.26	76.089	11914.840
P158	4410.000	30.000	5.200	11.578	16.778	0.150	503.35	75.502	11990.342
P159	4440.000	30.000	5.200	11.317	16.517	0.150	495.52	74.327	12064.669
P160	4470.000	30.000	5.200	10.977	16.177	0.150	485.30	72.794	12137.464
P161	4500.000	30.000	5.200	10.695	15.895	0.150	476.85	71.528	12208.991
P162	4530.000	30.000	5.200	10.334	15.534	0.150	466.03	69.905	12278.896
P163	4560.000	30.000	5.200	51.650	56.850	0.150	1705.51	255.827	12534.724
P164	4590.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	12598.264
P165	4620.000	30.000	5.200	9.029	14.229	0.150	426.86	64.029	12662.293
P166	4650.000	30.000	5.200	9.203	14.403	0.150	432.08	64.812	12727.105
P167	4680.000	30.000	5.200	9.242	14.442	0.150	433.27	64.991	12792.096
P168	4710.000	30.000	5.200	9.173	14.373	0.150	431.20	64.680	12856.776
P169	4740.000	30.000	5.200	9.116	14.316	0.150	429.47	64.421	12921.196
P170	4770.000	30.000	5.200	9.137	14.337	0.150	430.12	64.518	12985.714
P171	4800.000	30.000	5.200	9.084	14.284	0.150	428.51	64.277	13049.991
P172	4830.000	30.000	5.200	9.096	14.296	0.150	428.89	64.333	13114.324
P173	4860.000	30.000	5.200	9.085	14.285	0.150	428.56	64.283	13178.608
P174	4890.000	30.000	5.200	9.011	14.211	0.150	426.33	63.949	13242.557
P175	4920.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	13306.097
P176	4950.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	13369.637
P177	4980.000	25.601	5.200	8.920	14.120	0.150	361.49	54.223	13423.860

P178	5001.202	15.000	5.200	8.920	14.120	0.150	211.80	31.770	13455.63 0
P179	5010.000	8.240	5.200	8.920	14.120	0.150	116.35	17.453	13473.08 3
P180	5017.682	15.000	5.200	8.920	14.120	0.150	211.80	31.770	13504.85 3
P181	5040.000	26.159	5.200	8.920	14.120	0.150	369.36	55.404	13560.25 7
P182	5070.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	13623.79 7
P183	5100.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	13687.33 7
P184	5130.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	13750.87 7
P185	5160.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	13814.41 7
P186	5190.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	13877.95 7
P187	5220.000	30.000	5.200	8.920	14.120	0.150	423.60	63.540	13941.49 7
P188	5250.000	30.000	5.200	10.192	15.392	0.150	461.75	69.263	14010.76 0
P189	5280.000	30.000	5.200	10.562	15.762	0.150	472.85	70.927	14081.68 7
P190	5310.000	30.000	5.200	10.631	15.831	0.150	474.94	71.242	14152.92 9
P191	5340.000	23.985	5.200	10.782	15.982	0.150	383.34	57.501	14210.43 0
P192	5357.970	8.985	5.200	10.890	16.090	0.150	144.57	21.685	14232.11 5

## ANNEXE 06

### RECAPITULATIF GLOBAL DES MATERIAUX - Dédoublément

Méthode de calcul : Linéaire

Nom du matériau	Quantité
TERRE VEGETALE	4372.10 m <sup>3</sup>
BB	4312.92 m <sup>3</sup>
GNT	11382.40 m <sup>3</sup>
GRAVES	2098.18 m <sup>3</sup>
GB	7712.64 m <sup>3</sup>
BÉTON	910.86 m <sup>3</sup>

## ANNEXE 07

### Etude géotechnique - Dédoublment

#### **1. INTRODUCTION :**

Afin de mener à bien cette étude, le maître de l'ouvrage en concertation avec le laboratoire des travaux publics du sud (LTPS) a élaboré un plan d'intervention sur site pour avoir le maximum d'informations qui vont nous servir dans l'étude de dimensionnement. Le programme d'intervention pour le lot N°08 est comme suit :

- Réalisation de **25 puits** pour analyse du sol support de la chaussée, à proximité des accotements (côté gauche et côté droit).
- Prospection des gîtes de matériaux qui seront utilisés dans le corps de chaussée (couche de remblai et couche de forme),
- Ouverture de quatre et **(08) carrières** de matériaux et prélèvement d'échantillons pour les analyses de laboratoire.
- Réalisation des essais de laboratoires : analyses géotechniques sur les différents matériaux prélevés.

#### **2. RECONNAISSANCE DU SOL SUPPORT :**

Afin de déterminer les caractéristiques du sol support sur lequel sera reposé le corps de chaussée, le LTPS a effectué **25 puits le long de l'itinéraire** de la route tel que établi par le bureau d'étude SET Sétif, les puits sont réalisés alternativement à l'axe, côté gauche et côté droit du tracé.

#### **Tracé en plan**

Le tracé est projeté parallèlement à droite de la chaussée en allant vers Tiaret à cause de la contrainte fixe (la fibre optique), séparé par un T.P.C avec rectification des points noirs. Sauf pour quelques sections, l'axe a été projeté à gauche de la chaussée existante tout en évitant les contraintes.

#### **Contrainte et réseau divers**

- ✓ **Poteaux électriques touchés : 08 unités**
- ✓ **Fibre optiques : 1820m**

DESCRIPTION GEOTECHNIQUE DU SOL SUPPORT				
Numéro du puits	Désignation	PK	Nature du sol support	Profondeur du puits (cm)
N° 01	P01	243+000	Sable limoneux	60 - 90
N° 02	P02	244+000	sable graveleux	50 - 80
N° 03	P03	245+000	Grave sablo caillouteux	50 - 80
N° 04	P04	246+000	Sable limoneux graveleux	80 - 100
N° 05	P05	247+000	Sable graveleux limoneux	50 - 90
N° 06	P06	248+000	Grave limoneux sableux	80 - 100
N° 07	P07	249+000	Grave caillouteux sableux	70 - 110
N° 08	P08	250+000	Sable limoneux	50 - 90
N° 09	P09	251+000	Sable limoneux graveleux	60 - 70
N° 10	P10	252+000	Sable limoneux graveleux	70 - 80
N° 11	P11	253+000	Sable graveleux limoneux	60 - 90
N° 12	P12	254+000	Sable graveleux limoneux	50 - 70
N° 13	P13	255+000	Sable limoneux graveleux	80 - 110
N° 14	P14	256+000	Sable graveleux limoneux	60 - 100
N° 15	P15	257+000	Sable graveleux limoneux	70 - 100
N° 16	P16	258+000	Limon sableux graveleux	60 - 80
N° 17	P17	259+000	Sable graveleux limoneux	80 - 120
N° 18	P18	260+000	Grave sableuse	80 - 110
N° 19	P19	261+000	Limon sableux graveleux	70 - 80
N° 20	P20	262+000	Limon sableux graveleux	40 - 70
N° 21	P21	263+000	Limon sableux graveleux	80 - 110
N° 22	P22	264+000	Limon Graveleux sableux	60 - 80
N° 23	P23	265+000	Sable limoneux graveleux	70 - 80
N° 24	P24	266+000	Limon sableux graveleux	80 - 100
N° 25	P25	267+000	Grave sablo limoneux	70 - 90

# ANALYSE DES DONNEES

## 1. ANALYSE DES MATERIAUX DU SOL SUPPORT :

Les échantillons prélevés au niveau des **25 puits** réalisés ont été acheminés au laboratoire pour effectuer une série d'analyses géotechniques

Liste des essais de laboratoire et leurs références normatives:

- Analyse granulométrique : NFP 94-056 ;
- Limites d'Atterberg : NFP 94-051 ;
- Equivalent de sable : NFP18-597 ;
- Essai CBR NFP 94-078 : Imbibé
- Caractéristiques Proctor NFP 94-093 ;
- Analyses chimiques ;
  1. Insolubles NFP 15-461
  2. Sulfates BS 1377
  3. Carbonates NFP 15-461

La synthèse des résultats géotechniques et des analyses chimiques sur les échantillons prélevés sont subdivisés en trois groupes :

- A. Les essais d'identification,**
- B. Les essais mécaniques,**
- C. Analyses chimiques**

Puits	Les essais d'identification										
	Analyse granulométrique (%)							Limites d'Atterberg			ES (%)
	<31.5 mm	< 10 mm	< 02 mm	< 01 mm	< 0.4 mm	< 0.2 mm	< 0.08 mm	LL (%)	LP (%)	IP (%)	
N°01	100	100	98	94	84	65	48	37.94	19.24	18.70	23.12
N°02	100	98	90	87	78	56	45	35.12	17.43	17.59	09.65
N°03	73	60	41	35	30	22	16	23.45	15.08	08.37	29.62
N°04	93	89	78	74	76	64	60	36.34	17.03	19.31	14.53
N°05	68	60	47	43	40	31	26	34.74	20.04	14.70	19.45
N°06	72	58	48	46	44	42	38	34.61	16.45	18.16	14.74
N°07	73	60	40	34	30	22	16	31.54	22.40	09.14	26.33
N°08	100	100	98	95	86	46	22	34.11	16.20	19.91	13.88
N°09	100	98	94	86	78	48	38	36.99	22.67	14.32	09.67
N°10	96	95	92	85	76	47	28	35.91	16.97	18.94	17.44
N°11	82	60	41	35	30	22	16	30.88	21.76	09.12	22.84
N°12	96	90	77	68	57	32	16	38.80	18.46	20.34	14.69

<b>N°13</b>	100	100	94	91	90	43	20	39.34	25.62	13.72	11.23
<b>N°14</b>	94	87	76	70	66	33	15	22.58	10.35	12.43	18.04
<b>N°15</b>	100	94	86	80	68	40	23	41.67	26.72	14.95	16.83
<b>N°16</b>	98	86	72	69	65	50	44	28.47	13.46	15.01	08.34
<b>N°17</b>	94	84	70	63	56	40	28	31.58	16.19	15.39	17.56
<b>N°18</b>	86	72	58	54	50	43	38	30.43	21.50	08.93	26.29
<b>N°19</b>	100	90	81	78	71	53	42	45.69	28.91	16.78	15.46
<b>N°20</b>	99	95	85	80	75	62	54	48.53	23.22	25.31	10.43
<b>N°21</b>	100	92	84	80	76	58	50	34.43	21.74	12.69	12.66
<b>N°22</b>	95	86	77	74	70	66	62	47.73	24.87	22.86	10.88
<b>N°23</b>	96	92	75	68	61	46	38	41.72	26.01	15.71	18.94
<b>N°24</b>	98	94	84	81	76	64	58	44.67	22.23	22.44	16.40
<b>N°25</b>	78	62	57	50	46	26	22	39.69	25.72	13.97	21.73

Sachant que :

- **LL. Limite de liquidité**
- **LP. Limite de plasticité**
- **IP. Indice de plasticité**
- **ES. Equivalent de sable**

Puits		Les essais mécaniques des puits d'axe				
		Caractéristiques Proctor		Indice CBR Imbibé (4Jours)	Classe de portance	Classification selon NFP 11- 300
		Teneur en eau optimale (%)	Densité sèche maximale (t/m <sup>3</sup> )			
N°01	P01	08.30	1.94	13.27	S2	A2
N°02	P02	09.40	1.96	14.98	S2	A2
N°03	P03	10.80	1.88	14.67	S2	C2A2
N°04	P04	10.20	2.07	13.34	S2	A2
N°05	P05	08.70	1.99	13.15	S2	C2A2
N°06	P06	07.30	2.01	14.65	S2	C2A2
N°07	P07	06.20	2.15	13.50	S2	C2A2
N°08	P08	08.80	1.97	17.21	S2	B6
N°09	P09	07.40	1.98	21.02	S2	A2
N°10	P10	09.40	1.99	15.82	S2	B6
N°11	P11	10.30	1.95	13.97	S2	B6
N°12	P12	08.90	1.93	17.15	S2	B6
N°13	P13	06.30	1.90	12.68	S2	B6
N°14	P14	7.70	1.95	16.33	S2	B6
N°15	P15	09.60	1.99	19.20	S2	B6
N°16	P16	08.50	1.98	15.64	S2	A1
N°17	P17	08.60	1.92	07.07	S3	B6
N°18	P18	09.02	1.94	12.43	S2	C2A2
N°19	P19	08.40	1.98	14.43	S2	A2
N°20	P20	9.30	1.95	11.37	S2	A2
N°21	P21	09.80	1.90	11.65	S2	A2
N°22	P22	7.90	1.92	13.06	S2	A2
N°23	P23	10.20	2.00	11.79	S2	A2
N°24	P24	09.60	1.98	12.78	S2	A2
N°25	P25	10.30	1.94	12.72	S2	C2A2

Les essais chimiques				
Echantillon		Caractéristiques		
		Insolubles (%) NP15- 461	Sulfates (%) BS1377	Carbonates (%) NFP15- 461
N°01	P01	42	0.45	56
N°02	P02	51	Néant	44
N°03	P03	55	Néant	40
N°04	P04	61	1.56	33
N°05	P05	65	Néant	29
N°06	P06	63	Néant	32
N°07	P07	45	Néant	49
N°08	P08	51	Néant	42
N°09	P09	48	Néant	48
N°10	P10	45	Néant	51
N°11	P11	67	0.42	28
N°12	P12	42	Néant	51
N°13	P13	48	Néant	47
N°14	P14	33	Néant	62
N°15	P15	46	Néant	47
N°16	P16	58	Néant	35
N°17	P17	71	Néant	25
N°18	P18	67	Néant	24
N°19	P19	44	Néant	47
N°20	P20	33	Néant	62
N°21	P21	48	Néant	45
N°22	P22	63	Néant	40
N°23	P23	56	1.77	41
N°24	P24	69	Néant	26
N°25	P25	71	Néant	22

## Récapitulatif de l'analyse géotechnique du sol support

D'après les différentes analyses effectuées sur le sol support, on peut conclure ce qui suit :

### **A) Analyse granulométrique :**

Tous les échantillons prélevés des zones d'emprunt ont été soumis à l'analyse granulométrique.

Les résultats enregistrés nous ont permis de tirer les conclusions suivantes :

- Le pourcentage des fines (< **0.080mm**) **varie de 15 à 62 %**.
- Le pourcentage des éléments supérieurs à **20 mm varie de 00 à 28 %**.
- Le pourcentage des éléments supérieurs à **02 mm varie de 02 à 51 %**
- Le coefficient d'uniformité (coefficient de Hazen  $CU = D_{60}/D_{10}$ ) **est largement > 02**.

Il s'agit donc de courbes granulométriques étalées ou continues, ainsi le matériau se prête bien au compactage.

### **B) Limites d'Atterberg :**

Cet essai a pour but de déterminer les limites de liquidité et de plasticité, ainsi que l'indice de plasticité des matériaux.

1. Les valeurs des limites de liquidité **LL** des différents échantillons varient entre **22.58 et 47.73%**.
2. Les valeurs des limites de plasticité **LP** des différents échantillons varient entre **10.35 à 28.91%**.
3. Les valeurs des indices de plasticité **IP** des différents échantillons varient entre **08.93 à 25.31%**.

Ce qui nous révèle que le matériau du sol support est de sensibilité variable à l'eau.

### **C) Analyses chimiques :**

L'analyse chimique sommaire effectuée sur des échantillons prélevés et tamisés a donné les valeurs suivantes :

- Les insolubles varient de **33 à 71 %**.
- Les sulfates (exprimées sous forme de gypse) n'ont été détectée au niveau de ce tronçon de route sauf des traces au niveau des puits 01, 04,11 et 24. Donc la majorité du sol support de ce lot est dépourvue des sulfates.
- Les carbonates varient de **22 à 62%**.

### **D) Equivalent de sable :**

Les résultats enregistrés se situent dans la fourchette **08.34 et 29.62%** .

### **E) Essais mécaniques:**

Une chaussée est essentiellement destinées à supporter les actions mécaniques des véhicules et à les transmettre sur le sol support, sans que se produisent des déformations ni dans le terrain, ni encore moins au niveau du corps de chaussée et le revêtement (couche de roulement).

Les essais mécaniques ont été effectués afin de cerner le problème de portance et de résistance de matériau.

### **E- 1) Proctor modifié :**

L'essai Proctor modifié consiste à compacter le matériau dans un moule standard, avec une dame normalisée, selon un mode opératoire bien déterminé, dans le but de déterminer la teneur en eau optimale correspondant à la densité sèche maximale.

Les teneurs en eau varient entre **06.20 et 10.80 %**.

Les densités sèches maximales obtenues oscillent entre **1.88 et 2.15 t/m<sup>3</sup>**.

### **E -2) Indice CBR :**

L'essai CBR consiste à poinçonner des échantillons de sol préalablement compactés dans un moule standard, la valeur de l'indice CBR moyenne va nous servir de valeur de base de calcul du dimensionnement de notre ouvrage routier, les valeurs de l'indice CBR oscillent entre **07.07 et 21.02** avec une valeur moyenne de **14.15**.

- ❖ D'après les résultats sur le CBR imbibé à 04 jours, le sol support est de portance moyenne (CBR moyen est de 14).
- ❖ Les analyses d'identification sur le matériau montrent que le sol support est classé d'après la **norme NFP11 - 300**:

<b>Puits</b>	<b>Caractéristiques granulométriques</b>	<b>Caractéristiques physiques</b>	<b>Classification</b>
<b>P16</b>	<b>D&lt;50mm Tamisât à 80µm&gt;35%</b>	<b>I<sub>p</sub>&lt;12 ou VBS &lt;2.5</b>	<b>A1 – Limon peu plastique, silts alluvionnaires</b>
<b>P1 – P2 – P4 – P9 - P19 – P20 P21 - P22 – P23 – P24</b>	<b>D&lt;50mm Tamisât à 80µm&gt;35%</b>	<b>12 &lt;I<sub>p</sub> &lt;25 ou 2.5 &lt;VBS &lt;6</b>	<b>A2 - Sables fins argileux, limons,</b>
<b>P8 – P10– P11 – P12 – P13 P14 – P15 – P17</b>	<b>D&lt;50mm 12&lt;Tamisât à 80µm&lt;35%</b>	<b>I<sub>p</sub>&gt;12 ou VBS &gt;1.5</b>	<b>B6 - Sables et graves argileux</b>
<b>P3 – P5 –P6 - P7 P18 – P25</b>	<b>D&gt;50mm Tamisât à 80µm&lt;35%</b>	<b>/</b>	<b>C2A2 - Sol comportant des fines et des gros éléments</b>

.On recommande l'utilisation du déblai en couche de remblai

## 2) RECHERCHE DE GITES DE MATERIAU :

Situations et coordonnées GPS des gites de matériaux

Carrière		PK	Situation	Echantillon			Coordonnées GPS
1	C1	258+500	Coté droit Aflou vers Laghouat à 500m	P1C1	P2C1	P3C1	N 34°22'04.7" E 001°53'13.3"
2	C2	260+000	Coté gauche en allant vers Laghouat à 200m	P1C2	P2C2	P3C2	N 34°21'20.0" E 001°53'33.2"
3	C3	259+800	Coté gauche en allant vers Laghouat à 200m	P1C3	P2C3	P3C3	N 34°21'08.2" E 001°53'36.5"
4	C4	263+000	Coté droit en allant vers Laghouat à 300m	P1C4	P2C4	P3C4	N 34°19'54.2" E 001°54'31.4"
5	C5	263+800	Coté gauche en allant vers Laghouat à 500m	P1C5	P2C5	P3C5	N 34°19'51.0" E 001°54'59.0"
6	C6	266+500	Coté gauche en allant vers Laghouat à 200m	P1C6	P2C6	P3C6	N 34°18'50.8" E 001°56'09.0"
7	C7	266+900	Coté gauche en allant vers Laghouat à 400m	P1C7	P2C7	P3C7	N 34°19'00.2" E 001°56'48.3"
8	C8	266+100	Coté gauche en allant vers Laghouat à 800m	P1C8	P2C8	P3C8	N 34°18'56.6" E 001°56'34.7"

### RESULTATS D'ANALYSE GEOTECHNIQUE DES EMPRUNTS DU LOT NUMERO 08

Essais	Diamètre	CARRIERE N°01			CARRIERE N°02		
		P1C1	P2C1	P3C1	P1C2	P2C2	P3C2
Analyse granulométrique par tamisage	< à 31,5 mm	96	100	88	90	100	97
	< à 10 mm	80	86	69	75	95	82
	< à 02 mm	65	72	46	58	90	65
	< à 01 mm	58	66	36	52	88	59
	< à 0,4 mm	52	62	30	46	85	54
	< à 0,2 mm	43	44	16	36	68	46
	< à 0.08 mm	38	37	10	33	62	42
Limites d'Atterberg (%)	Limite- liquidité	48.15	34.45	23.24	30.21	36.78	47.47
	Limite-plasticité	23.44	19.23	13.46	13.02	21.14	23.95
	Indice-plasticité	24.71	15.22	09.78	17.19	15.64	23.53
Caractéristiques Proctor	W <sub>OPM</sub> (%)	06.40	10.50	09.76	11.90	12.20	10.43
	D <sub>max</sub> (t/m <sup>3</sup> )	2.26	1.81	1.90	1.96	1.83	1.88
Analyses chimiques	Insolubles(%)	44	52	58	35	61	42
	Carbonates(%)	52	44	38	60	34	53
	Sulfates(%)	Néant	Néant	Néant	Néant	1.89	0.43
Classification LCPC		A2	A2	B5	B6	A2	A2

Essais	Diamètre	CARRIERE N°03			CARRIERE N°04		
		P1C3	P2C3	P3C3	P1C4	P2C4	P3C4
Analyse granulométrique par tamisage	< à 31,5 mm	97	98	98	72	80	92
	< à 10 mm	82	85	90	58	66	80
	< à 02 mm	75	72	80	45	52	70
	< à 01 mm	69	67	76	40	46	65
	< à 0,4 mm	55	64	72	36	40	63
	< à 0,2 mm	46	48	60	29	29	52
	< à 0.08 mm	42	43	40	26	22	49
Limites d'Atterberg (%)	Limite- liquidité	26.68	31.61	44.08	29.70	24.41	33.07
	Limite-plasticité	12.28	18.54	25.44	14.45	11.64	15.69
	Indice-plasticité	14.40	13.07	18.64	18.06	12.77	17.38
Caractéristiques Proctor	W <sub>OPM</sub> (%)	08.20	12.00	14.20	08.30	08.70	07.90
	D <sub>max</sub> (t/m <sup>3</sup> )	1.99	1.76	1.76	1.98	2.06	2.03
Analyses chimiques	Insolubles(%)	66	59	37	77	69	58
	Carbonates(%)	30	44	61	20	24	44
	Sulfates(%)	Néant	Néant	0.12	Néant	Néant	Néant
Classification LCPC		A2	A2	A2	C2B6	B6	A2

**RESULTATS D'ANALYSE GEOTECHNIQUE DES EMPRUNTS DU LOT NUMERO 08**

Essais	Diamètre	CARRIERE N°05			CARRIERE N°06		
		P1C5	P2C5	P3C5	P1C6	P2C6	P3C6
Analyse granulométrique par tamisage	< à 31,5 mm	70	86	70	80	98	54
	< à 10 mm	56	70	56	67	90	46
	< à 02 mm	41	52	43	52	76	34
	< à 01 mm	36	46	39	45	68	30
	< à 0,4 mm	34	43	35	40	62	28
	< à 0,2 mm	27	34	26	30	51	22
	< à 0.08 mm	24	28	22	26	46	20
Limites d'Atterberg (%)	Limite- liquidité	24.56	33.11	12.65	25.31	48.26	24.53
	Limite-plasticité	10.82	20.36	/	17.37	24.13	11.20
	Indice-plasticité	13.74	12.75	N.M	07.94	24.13	13.33
Caractéristiques Proctor	W <sub>OPM</sub> (%)	10.00	11.80	08.30	10.20	11.50	08.20
	D <sub>max</sub> (t/m <sup>3</sup> )	2.02	1.99	1.98	2.00	2.03	1.96
Analyses chimiques	Insolubles(%)	67	43	54	63	67	59
	Carbonates(%)	31	49	41	38	29	35
	Sulfates(%)	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Classification LCPC		C2B6	C2B6	C2B5	B5	A2	C2A2
Essais	Diamètre	CARRIERE N°07			CARRIERE N°08		

		P1C7	P2C7	P3C7	P1C8	P2C8	P3C8
<b>Analyse granulométrique par tamisage</b>	< à 31,5 mm	96	96	96	92	92	80
	< à 10 mm	82	70	72	74	76	62
	< à 02 mm	58	44	46	48	48	44
	< à 01 mm	51	38	40	40	40	40
	< à 0,4 mm	46	35	36	34	35	36
	< à 0,2 mm	36	26	26	24	26	30
	< à 0,08 mm	30	23	23	20	22	28
<b>Limites d'atterberg (%)</b>	<b>Limite- liquidité</b>	32.65	48.89	47.49	42.78	36.23	29.98
	<b>Limite-plasticité</b>	15.40	25.37	24.03	20.24	21.52	17.33
	<b>Indice-plasticité</b>	17.25	23.52	23.46	22.54	14.71	12.65
<b>Caractéristiques Proctor</b>	<b>W<sub>OPM</sub> (%)</b>	11.50	10.10	10.30	12.20	13.40	14.90
	<b>D<sub>max</sub> (t/m<sup>3</sup>)</b>	1.94	1.94	1.93	1.95	1.91	1.96
<b>Analyses chimiques</b>	<b>Insolubles(%)</b>	51	62	53	39	72	66
	<b>Carbonates(%)</b>	45	35	42	56	23	29
	<b>Sulfates(%)</b>	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
<b>Classification LCPC</b>		B6	B6	B6	B6	B6	C2A1

Carrière		Resistance à la compression simple (bars)			Classification	Destination
		95%	98%	100%		
<b>C1</b>	P1C1	09.45	12.34	14.09	A2	<b>Utilisable en couche de terrassement, remblai et en couche de forme</b>
	P2C1	11.89	13.22	15.14	A5	
	P3C1	10.23	13.25	16.78	A2	
<b>C2</b>	P1C2	14.34	17.88	21.45	B6	
	P2C2	13.35	16.76	19.89	A2	
	P3C2	12.09	14.36	18.92	A2	
<b>C3</b>	P1C3	09.98	11.64	16.76	A2	
	P2C3	11.24	15.89	17.80	A2	
	P3C3	12.12	16.78	20.13	A2	
<b>C4</b>	P1C4	21.43	25.65	28.13	C2B6	
	P2C4	31.77	25.40	30.32	B6	
	P3C4	29.49	33.76	35.65	A2	
<b>C5</b>	P1C5	17.56	18.99	22.54	C2B6	
	P2C5	20.69	23.41	27.89	C2B5	

	P3C5	16.45	19.04	23.61	C2B5	
C6	P1C6	13.44	17.92	20.46	B5	
	P2C6	10.41	14.73	16.83	A2	
	P3C6	15.23	19.56	23.28	C2A2	
C7	P1C7	11.24	15.54	19.22	B6	
	P2C7	13.38	18.59	23.14	B6	
	P3C7	16.59	21.63	26.83	B6	
C8	P1C8	23.45	28.48	32.49	B6	
	P2C8	19.82	22.61	26.32	B6	
	P3C8	22.16	25.42	27.77	C2A1	

**Conclusion :**

- 1) **Tous les emprunts étudiés possèdent des caractéristiques géotechniques requises, et par conséquent ils peuvent être utilisés dans la réalisation des remblais et de la couche de forme.**
- 2) **Vues les caractéristiques géotechniques requises du matériau des zones de déblai, ce dernier peut être mis en œuvre en remblai.**

## Estimation des réserves de matériaux

Carrière	Réserves Estimatives (m <sup>3</sup> )	Remblai estimatif du lot	Remblai estimatif majoré de 20%	Volume estimatif couche de forme	Déblai mis en remblai
C1	100 000	880 787 m <sup>3</sup>	1 056 945	179 285 m <sup>3</sup>	287 740 m <sup>3</sup>
C2	90 000				
C3	90 000				
C4	120 000				
C5	130 000				
C6	125 000				
C8	190 000				
C9	139 000				
<b>Total</b>	<b>984 000</b>				

**Volume disponible:** Réserve des carrières + Volume de déblai 980 000 + 287 740 = **1 267 740 m<sup>3</sup>**

**Volume demandé :** Volume de remblai + Volume Couche de forme = 1056945 + 179 285 = **1 236 230 m<sup>3</sup>**

**Le volume de matériau disponible est nettement supérieur au volume de matériau demandé**

**Volume d'eau nécessaire :** Pour la mise en œuvre des couches de remblai et de forme =  $V_{\text{Total}} \times W_{\text{moy}}$

- $V_{\text{Total}}$ : Volume total de matériaux demandé
- $W_{\text{moy}}$  : Teneur en eau Proctor moyenne considérée 12%

**Soit 1 236 230 X 12% = 148 348 m<sup>3</sup> d'eau pour les terrassements du lot N°08**

## POINTS D'EAU :

Cette partie du projet se situe entre Guelta sidi Saad et Hessien eddib , les points d'eau disponibles sont le long de ce tracé :

### **Hassien eddib PK 245+000 à 100m coté droit vers Tiaret forage APC**

- N :34° 28' 08.0"
- E : 001° 43' 32.7"

### **Hassien eddib PK 245+000 à 2.1km coté gauche vers Tiaret.**

- N :34° 27' 11.4"
- E : 001° 48' 51.8"

### **PK 255+000 coté droit vers Tiaret(20m).Forage APC**

- N :34° 23' 55.4"
- E : 001° 53' 06.1"

### **PK 267+000.Coté gauche vers Tiaret à 2.1km (route CW122 vers ain sidi Ali)**

- N :34° 18' 00.1"
- E : 001° 55' 24.2"

### **PK 267+000.Coté gauche vers Tiaret à 3.6km (route CW122 vers ain sidi Ali)**

- N :34° 17' 25.2"
- E : 001° 54' 42.1"

## **3) RECHERCHE DE GITES DE MATERIAU DE CONCASSAGE :**

Les matériaux de concassage seront destinés pour le corps de chaussée : GNT0/31.5 ou GNT0/20 - GB0/20 - BB 0/14. La roche disponible et proche de ce tronçon de route se situe dans les périphéries de la ville de Laghouat pour des stations de concassage en activité et la région d'Aflou:

- Concasseur SNC Ouazzane :** PK 401 à 800 m coté gauche en allant vers Alger, coordonnées GPS N : 33° 50' 09.8" E : 002° 51' 59.3".
- Concasseur Lamouri :** PK 392 à 1200m côté droit en allant vers Alger, coordonnées GPS N : 33° 55' 11.4" E : 002° 53' 59.1".
- Concasseur Ben moussa :** PK 392 à 1000m côté droit en allant vers Alger, coordonnées GPS N : 33° 53' 50.1" E : 002° 53' 17.8".
- Concasseur SARL Maghreb, Oued Morra** N : 34° 08' 45.4" E : 002° 00' 00.0".
- Concasseur El Assala , Oued Morra :** N : 34° 08' 27.3" E : 002° 19' 33.9".
- Concasseur EURL EL MANAR, Contournement de la ville d'Aflou Route Magtaa Lahmer :** N : 34° 04' 40.4" E : 002° 07' 16.8".
- Concasseur Road Speed, CW122 au PK 04+400 à 2200m coté gauche en allant vers el Beida:** N : 34° 21' 55.7" E : 001° 57' 11.2".

Le LTPS a effectué des prélèvements de roche directement des gites suscités afin de les soumettre aux essais de laboratoire. Une série d'analyse géotechnique pour vérifier les caractéristiques intrinsèques a été effectuée sur les trois échantillons à savoir :

- Masse volumique absolue Mode opératoire R. LANCHON BTS.DUT
- Los Angeles : **NFP18-573**
- Micro Deval humide : **NFP18-572**
- Essai au bleu de méthylène : **NFP 94- 068**
- Coefficient d'absorption : **NFP 18 – 555**

La synthèse des résultats d'analyse est récapitulée dans le tableau suivant :

<b>CONCASSEUR DE LA REGION DE LAGHOUAT</b>			
<b>Essais</b>	<b>Echantillons</b>		
	<b>SNC OUAZENE</b>	<b>LAMOURI</b>	<b>BENMOUSSA</b>
Masse volumique absolue (t/m <sup>3</sup> )	2.59 - 2.63	2.56 - 2.60	2.53 - 2.65
Los Angeles(%)	26 – 34	28 - 36	27- 36
Micro Deval(%)	21 - 30	25 - 33	27 - 32
Coefficient d'absorption d'eau (%)	1.03 – 2.8	0.5 – 3.2	0.6 – 3.3
Valeur de bleu de méthylène (g)	0.21 - 1.2	0.28 – 1.4	0.33 – 1.4

<b>CONCASSEUR DE LA REGION D'AFLOU</b>				
<b>Essais</b>	<b>Echantillons</b>			
	<b>SARL EL MAGHREB</b>	<b>SARL EL ASSALA</b>	<b>SPEED ROAD</b>	<b>EURL EL MANAR</b>
Masse volumique absolue (t/m <sup>3</sup> )	2.57 - 2.62	2.56 - 2.64	2.59 - 2.63	2.64 - 2.68
Los Angeles(%)	26 – 29	24 - 28	21- 25	23- 26
Micro Deval(%)	21 - 27	22 - 25	16 - 21	17 - 20
Coefficient d'absorption d'eau (%)	0.3 – 2.7	0.5 – 2.8	0.4 – 3.3	0.3 – 3.1
Valeur de bleu de méthylène(g)	0.31 - 1.4	0.33 – 1.2	0.26 – 1.4	0.21 - 1.3

**Ces résultats nous renseignent que les granulats de ces gîtes (de la région de Laghouat) ne peuvent être utilisés que pour la production de la GNT 0/31.5 ou 0/20 mm. Pour le BB 0/14 et la GB 0/20 il faut ramener des granulats de meilleures qualités comme ceux des régions Sdar ou Zekkar à la wilaya de Djelfa par exemple, à défaut les granulats de la région d'Aflou notamment les concasseurs SPEED ROAD et EURL EL MANAR répondent aux spécifications des granulats pour enrobé bitumineux, en confirmant à priori leurs caractéristiques au moment de leurs utilisations.**