



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences et de la Technologie
Département de Génie Civil et d'Hydraulique

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences et Technologies
Travaux Public
Voies et Ouvrages d'art

Réf. : V5/2019

Présenté et soutenu par :
Kouadria Yassine

Le : dimanche 7 juillet 2019

Étude de dédoublement d'un tronçon routier de 6 km sur la RN46 du Pk 194+000 au Pk 200+000 (Wilaya de Biskra)

Jury :

| | | | | |
|-----|----------------------|-----|----------------------|------------|
| Dr. | KHELIFA Tarek | MCA | Université de Biskra | Président |
| Dr. | BEN AMMAR Ben Khadda | MCB | Université de Biskra | Examineur |
| Dr. | BENSMACHINE Aissa | MCA | Université de Biskra | Rapporteur |

Dédicace

Grace à Allah le toute puissant, qui a me donné la volonté, qui a m'éclairé vers

le bon chemin,

Que nul ne peut se faire sans désir,

Je dédie cette étude à mes parents pour leurs affections et amours.

A mes frères.

A toute la famille.

A tous mes collègues et mes amis



Kouadria yassine

Remerciements

Nous remercions le bon dieu qui nous a donné le courage et la patience jusqu'au bout nos études.

*En second lieu, je tiens à remercier mon encadreur **DR.Aissaa bensmaine**, son compétence et son orientation Pour son aide précieuse et ses orientations.*

Mes remerciements vont aussi à ma mère et mon père, à mes sœurs et frères, et toute ma famille, et à tous mes amis.

Nos remerciements vont aussi à tous qui ont participé de près ou de loin à l'établissement de ce mémoire.

Enfin, nos remerciements s'adressent à l'ensemble des professeurs et du personnel pédagogique de Mohamed Khider Biskra. qui nous ont accompagnés tout au long de ces années d'études, à l'ensemble des étudiants de notre promotion, aux membres du jury qui ont accepté de juger notre travail et à toute personne ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce projet de fin d'étude.

Sommaire

| | |
|--|-----------|
| Introduction Général | 1 |
| Chapitre I : Présentation de projet..... | 2 |
| I.1 Généralités sur la wilaya de Biskra..... | 3 |
| I.2 Localisation de projet..... | 5 |
| I.3 Objectif de l'étude | 6 |
| I.4 Justification du dédoublement de la RN46 | 6 |
| Chapitre II : Etude de trafic..... | 7 |
| II.1 Analyse du trafic | 8 |
| II.2 Différents types de trafics..... | 8 |
| II.3 Modèles de présentation de trafic | 8 |
| II.4 Calcul de la capacité | 10 |
| II .5 Application au projet | 13 |
| Chapitre III : Dimensionnement de chaussée..... | 18 |
| III.1 Introduction | 17 |
| III.2 La chaussée..... | 17 |
| III.3 Les différents facteurs pour les études de dimensionnement..... | 19 |
| III.3 Les principales méthodes de dimensionnement | 20 |
| III.3.1 Méthode de C.B.R..... | 20 |
| III.3.2 Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves | 21 |
| III .5. Application numérique..... | 24 |
| III.6.Vérification en fatigue des structures et de la déformation du sol support | 26 |
| III.7.Vérifications avec ALIZE..... | 27 |
| Chapitre IV: Tracé en plan | 28 |
| IV.1 Introduction | 29 |

| | |
|---|-----------|
| IV.2 La vitesse de projet..... | 29 |
| IV.3 Les éléments du tracé en plan..... | 30 |
| IV.4 Les raccordements progressifs (CLOTHOIDE)..... | 32 |
| IV.5 Combinaison des éléments de tracé en plan..... | 33 |
| IV.6 Paramètres fondamentaux | 33 |
| Chapitre V : Profil en long | 35 |
| V.1 Définition | 36 |
| V.2 Les règles respectées dans le tracé de profil en long | 36 |
| V.3 Les éléments de composition du profil en long..... | 36 |
| V.4 Déclivités | 36 |
| V.5.Raccordements en profil en long..... | 37 |
| V.6 caractéristique de trace en profil en long | 39 |
| Chapitre VI: Profil En Travers..... | 43 |
| VI.1 Définition..... | 44 |
| VI.2 Les éléments constitutifs du profil en travers..... | 44 |
| VI.3.Différents types de profil | 46 |
| VI.4 Le profil en travers type du projet..... | 46 |
| Chapitre VII : Etude géotechnique..... | 48 |
| VII.1 Introduction..... | 49 |
| VII.2 Les moyens de la reconnaissance..... | 49 |
| VII.3 Les différents essais en laboratoire..... | 49 |
| VII.3 Les différents essais en laboratoire..... | 49 |
| VII.4 Condition d'utilisation des sols en remblais..... | 50 |
| Chapitre VIII : Assainissement..... | 52 |
| VIII.1 Introduction..... | 53 |
| VIII .2 Objectif de l'assainissement..... | 53 |

| | |
|--|-----------|
| VIII.3 Assainissement de la chaussée..... | 53 |
| VIII.5 Application au notre projet | 55 |
| Chapitre IX: Cubatures..... | 56 |
| IX.1 Introduction..... | 57 |
| IX.2. Définition..... | 57 |
| IX.3. Méthode de calcul des cubatures | 57 |
| IX.3.Calcul Des Cubatures de projet | 59 |
| Chapitre X: Signalisation Et Eclairage..... | 60 |
| X.1. Introduction..... | 61 |
| X.2. Objectifs de signalisation..... | 61 |
| X.3. Les type de signalisation..... | 61 |
| X.4. Les critères de conception de la signalisation..... | 64 |
| X.5. Application au projet..... | 64 |
| X.6. Eclairage | 64 |
| Chapitre XI : Devis Quantitatif Et Estimatif..... | 65 |
| XI.1 Devis de projet..... | 66 |

Conclusion générale

Bibliographie

Annexes

Liste des figures

Liste des Figures

| | |
|---|----|
| Figure I.1 : Carte de situation géographique de la wilaya de Biskra | 3 |
| Figure I.2 : Le réseau routier de la wilaya de Biskra | 4 |
| Figure I.3 : Localisation de projet | 5 |
| Figure I.4 : début du projet | 6 |
| Figure I.5 : Fin du projet | 6 |
| Figure III.1 : La structure de la chaussée | 18 |
| Figure III. 2 : la démarche du catalogue | 22 |
| Figure III .3 : dimensionnement par la Méthode CBR | 24 |
| Figure III.4 : Dimensionnement par le catalogue des chaussées neuves. | 25 |
| Figure III.5 : résultats par alizé LCPC | 27 |
| Figure IV.1 : Les éléments du trace en plan | 30 |
| Figure VI. 1 : Les éléments constitutifs du profil en travers | 44 |
| Figure VI.2 : profil en travarse type en 2×2 voies | 47 |
| Figure VIII.1 : l'emplacement des ouvrages d'assainissement | 54 |
| Figure IX.1 : profil en travers | 57 |
| Figure IX.2 : Les positions des sections dans un profil en long d'un tracé donné | 58 |
| Figure X.1 : Les signalisations verticales | 63 |
| Figure X.2 : Les signalisations horizontales | 65 |
| Figure X.3 : implantation des luminaires | 64 |

Liste des Tableaux

Liste des Tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau II.1: coefficient d'équivalence | 11 |
| Tableau II.2 : Valeurs de K1 | 12 |
| Tableau II.3 : coefficient de réduction de capacité | 12 |
| Tableau II I.4 : capacité effective par voie | 12 |
| Tableau III.1 : Les coefficients d'équivalence pour chaque matériau | 21 |
| Tableau III.2: Le classement des sols | 23 |
| Tableau III.3 : les caractères des zones climatique en Algérie | 23 |
| Tableau III.4 : Résultat de dimensionnement par la Méthode CBR | 24 |
| Tableau III.5 : Classe TPLi pour RP1 | 25 |
| Tableau III.6 : tableau des donne | 26 |
| Tableau III.7 : résultats de la simulation | 27 |
| Tableau IV.1 : paramètres du tracé en plan | 33 |
| Tableau IV.2 : Axe En Plan de projet | 34 |
| Tableau V.1 : La déclivité du projet maximum | 37 |
| Tableau V.2 : rayons en profil en long | 39 |
| Tableau V.3 : Profil En Long de Projet | 40 |
| Tableau VIII.1 : Les ouvrages d'assainissement existants | 55 |
| Tableau X.1 : Modulation de la ligne continue | 62 |

Résumé

La construction d'une nouvelle infrastructure routière, la réhabilitation, la modernisation, le renforcement, l'élargissement et le dédoublement des routes sont des types de travaux routiers programmés par les services compétents, à savoir le ministère des travaux publics, les directions des travaux publics, les services techniques des communes, pour permettre le développement des réseaux routiers. Le présent travail objet du mémoire de master porte sur le dédoublement d'un tronçon routier situé sur la route nationale RN46 dans la willaya de Biskra. Le linéaire du tronçon étudié est de 6 km, du PK194 au PK 200.

Mots clés: Dédoublement de voie, RN 46, Corps de chaussée.

ملخص

إن إنشاء بنية تحتية جديدة للطرق وإعادة تأهيل وتحديث وتعزيز و توسيع و تكرار الطرق هي أنواع من أعمال الطرق المبرمجة من قبل الخدمات ذات بالتحديد وزارة الأشغال و مديريات الأشغال العمومية والخدمات الفنية للبلديات للسماح لتطوير شبكات الطرق . ويركز عملنا في هذه الرسالة على إزدوجية قسم الطريق الموجود pk 194 إلى pk 200 في بسكرة على الطريق الوطني 46 .

INTRODUCTION

Introduction générale

Les infrastructures de transport, et en particulier les routes, doivent présenter une efficacité économique et sociale. A travers des avantages et des coûts sociaux des aménagements réalisés, elles sont le principal vecteur de communication et d'échange entre les populations et jouent un rôle essentiel dans l'intégration des activités économiques à la vie locale .

Le réseau routier occupe une place stratégique dans notre système de transport, puisqu'il supporte plus de **85%** du volume de transport de marchandises et de voyageurs. C'est par conséquent un élément fondamental dans le processus de développement du pays .

La route représente aussi au niveau de la collectivité nationale un puissant facteur de cohésion, tandis qu'en accélérant les liaisons entre les grandes métropoles économiques, elle constitue un atout majeur en faveur de la compétitivité internationale d'une nation industrielle.

Dans ce contexte, notre étude consiste à faire la conception du dédoublement d'un tronçon routier (RN46) sur 6 kms qui se situe dans la Wilaya de BISKRA.

Ce projet de dédoublement est nécessaire, compte tenu de :

- L'importance de la route existante qui doit supporter l'intensité du trafic actuel.
 - Les différentes activités économiques, commerciales et sociales de la région et la demande croissante en matière de transport de marchandises sur cet axe.
-



chapitre

I

***PRÉSENTATION DU
PROJET***

Chapitre I : Présentation du projet

I.1.2. Géologie :

La wilaya de Biskra est située dans une zone stable tectoniquement .On distingue 3 régions :

- Le plateau de l'oues situe à l'Est.
- Les vallées d'Oued djeddi et Oued sidi zarzoure.
- Le grand Sahara.

I.1.3. Hydrographie

Malgré leur nombre très élevé, les oueds de la région sont peu importants. Les oueds plus importants sont: oued foir, oued assal, oued Itel, oued sidi zarzour, Oued el hai et oued djeddi. Ce dernier est parmi les plus grands oueds en algerie de point de vie lineaire.

I.1.4. Climatologie

La wilaya de Biskra se caractérise par un climat saharien: pluviomètre réduite, température élevée, très forte évaporation et des vents de sables.

I.1.5. Température :

Les températures maximales dépassent souvent les 34°C à l'ombre en été et descendent parfois au-dessous de 11°C en hiver. L'écart thermique entre le jour et la nuit est très important



Figure I-2: Le réseau routier de la wilaya de Biskra

Chapitre I : Présentation du projet

I.2. Localisation de projet :

Notre projet concerne le dédoublement de la **RN46** dans la wilaya de Biskra du **PK= 200+000** jusqu'à le **PK=194+000** s'inscrit parfaitement dans cette stratégie de développement et de densification du réseau autoroutier d'Algérie.

Cette section à étudier sur une longueur de **06km** et trafic journalier moyen important estimé à l'ordre



Figure I.3 : Localisation de projet

Chapitre I : Présentation du projet



Figure I.4 : début du projet



Figure I.5: Fin du projet

I.3. Objectif de l'étude :

Notre objectif principal consiste à augmenter le niveau de service de la route Existante par dédoublement (2×2voies) avec un séparateur (TPC), et de procéder à Son renforcement

- Résoudre les problèmes de congestion du trafic routier, en assurant la fluidité de la circulation, la régularité du temps de parcours et la sécurité des usagers de la route
- Assurer une chaussée unidirectionnelle de largeur de 7.75m et de 2m d'accotement

I.4. Justification du dédoublement de la RN46 :

Le dédoublement a pour but d'assurer la continuité (fluidité) du réseau routier et de faciliter aux usagers un déplacement dans de bonnes conditions de confort et de Sécurité tous les points d'arrêt qui provoquent des pertes de temps considérables.



chapitre II

ETUDE DE TRAFIC

Chapitre II : Etude de trafic

II.1. ANALYSE DU TRAFIC :

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

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

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

II.2. DIFFERENTS TYPES DE TRAFICS :

On distingue quatre types de trafic:

II.2.1. Trafic normal :

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

II.2.2. Trafic induit :

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

II.2.3. Trafic dévié :

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

II.2.4. Trafic total :

C'est le trafic annuel moins le trafic dévié

II.3. MODELES DE PRESENTATION DE TRAFIC :

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

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

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

Chapitre II : Etude de trafic

II.3.1.Prolongation de l'évolution passée :

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

Le trafic T_n à l'année n sera:

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

Ou :

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

τ : est le taux de croissance

II.3.2.Corrélation entre le trafic et les paramètres économiques :

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

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

II.3.3.Modèle gravitaire :

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

II.3.4.Modèle des facteurs de croissance :

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

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

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

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

Chapitre II : Etude de trafic

II.4. CALCUL DE LA CAPACITE :

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

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

II.5.1. Détermination de nombre de voies :

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

II.5.2. Calcul de TJMA horizon :

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

$$\mathbf{TJMA_{horizon} = (1 + \tau) \times TJMA_{service}}$$

TMJA service : trafic journalier moyen à l'année de mise en service.

τ : taux d'accroissement annuel.

n : nombre d'année à partir de l'année de mise en service.

II.5.3. Calcul du trafic effectif :

C'est le trafic traduit en unités de véhicules particuliers (uvp) en fonction de type de routes et de l'environnement (en plaine, vallonné ou montagneux).

Pour cela, on utilise des coefficients d'équivalence (P) pour convertir les PL en uvp (tableau ci-dessous).

Le trafic effectif est donné par la relation :

$$\mathbf{T_{eff} = ((1-Z) + PZ) \times TMJA_{horizon}}$$

Z : le pourcentage de poids lourds.

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

TMJA horizon : trafic journalier moyen à l'année horizon.

Chapitre II : Etude de trafic

La présence des véhicules poids lourds réduit le débit des routes ainsi l'encombrement des poids lourds est évalué comme P véhicules particulière, P variant et Sa valeur est associée à la nature topographique du terrain et le nombre des voies d'une route. Le tableau ci-dessous nous permet de déterminer le coefficient d'équivalence « P » pour poids lourds en fonction de l'environnement et les caractéristiques de notre route.

Tableau-II-1- coefficient d'équivalence

| Environnement | E ₁ | E ₂ | E ₃ |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|
| 2 voies | 3 | 6 | 12 |
| 3 voies | 2.5 | 5 | 10 |
| Route \geq 4voies | 2 | 4 | 8 |

II.5.4. Débit de point horaire normal :

Le débit de point horaire normal est une fraction du trafic effectif à l'horizon, il est donné par la formule

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

Q : Débit de pointe horaire ; [uvp/h]

n : Nombre d'heure, (en général $n=8$ heures) d'après le B40 on prend $(1/n)=0.12$;

T_{eff} : Trafic effectif.

II.5.5. Débit horaire admissible :

On détermine le débit horaire admissible :

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

C : capacité effective du profil en travers en régime stable par UVP/h.

$K1$: coefficient dépendant de l'environnement.

$K2$: coefficient réducteur de capacité traduisant la déférence entre caractéristiques réelles et idéales de circulation.

Chapitre II : Etude de trafic

Tableau II.2 : Valeurs de K1

| Environnement | E ₁ | E ₂ | E ₃ |
|----------------|----------------|----------------|----------------|
| K ₁ | 0.75 | 0.85 | 1.90-1.95 |

Tableau II.3:coefficient de réduction de capacité

| Environnement | Catégorie de la route | | | | |
|----------------|-----------------------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| E ₁ | 1 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 1.00 |
| E ₂ | 0.99 | 0.99 | 0.99 | 0.98 | 0.99 |
| E ₃ | 0.91 | 0.95 | 0.97 | 0.96 | 0.96 |

Tableau II.4 : capacité effective par voie

| | Capacité théorique |
|----------------------------|--------------------|
| Route à 2 voies de 3,5 m | 1500 à 2000 uvp/h |
| Route à 3 voies de 3,5 m | 2400 à 3200 uvp/h |
| Route à chaussées séparées | 1500 à 1800 uvp/h |

II.5.6.Calcul de nombre de voies :

Cas d'une chaussée bidirectionnelle :

On compare Q à Q_{adm} et on prend le profil permettant d'avoir :

$$Q_{adm} \geq Q$$

Cas d'une chaussée unidirectionnelle :

Le nombre de voie par chaussée est le nombre le plus proche du rapport Avec :

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

S : coefficient dissymétrie en général = 2/3

Q_{adm}: débit admissible par voie

Chapitre II : Etude de trafic

II .5. Application au projet :

Données de base :

- Le trafic à l'année 2005 $TJMA_{2005}=3141\text{v/j}$
- Le taux d'accroissement annuel du trafic noté $\tau=4\%$
- Le pourcentage de poids lourds $Z=32\%$
- L'année de mise en service sera en 2020
- La durée de vie estimée de 20 ans
- Environnement E2 et la catégorie C1

Calcul de TJMA de l'année de mise en service

$$TJMA_{2020} = (1 + \tau)^{15} \times TMJA_{2005}$$

$$TJMA_{2020} = 3141 \times (1 + 0.04)^{15}$$

$$TJMA_{2020} = 5657 \text{ v/j}$$

Calcul de TJMA de l'année horizon (2040)

$$TJMA_{2040} = (1 + \tau)^{20} \times TMJA_{2020}$$

$$TJMA_{2040} = (1 + 0.04)^{20} \times 5657$$

$$TJMA_{2040} = 12395 \text{ v/j}$$

Calcul des trafics effectifs

$$T_{\text{eff}} = ((1-Z) + PZ) \times TMJA_{2040}$$

$$T_{\text{eff}} = ((1-0.32) + 4 \times 0.32) \times 12395$$

$$T_{\text{eff}} = 24294 \text{ uvp/j}$$

Chapitre II : Etude de trafic

Débit de pointe horaire normal

- $Q = 1/n \times T_{eff}$
Avec $(1/n) = 0.12$

Année horizon :

$$Q = 0.12 \times T_{eff\ 2040}$$
$$= 0.12 \times 24294$$

$$Q_{2040} = 2916 \text{ uvp/h}$$

Débit admissible

Le débit que supporte une section donnée :

- $Q_{adm} = K1 \times k2 \times C_{th}$
 $K1 = 0.99$ pour (E2)
 $K2 = 0.85$ pour (E2, C1)
Avec : Capacité théorique C_{th} (uvp/h)

La capacité d'une chaussée dans ce cas doit être : $1500 < C_{th} < 1800 \text{ uvp/h}$

Si on prend $C_{th} = 1800$, le débit horaire admissible sera donc :

$$Q_{adm} = 0.99 \times 0.85 \times 1800 = 1515 \text{ uvp/h}$$

Détermination de nombre de voies

cas d'une Route à chaussées séparées.

$$N = S \times (Q_{2040}/Q_{adm}) \text{ Avec: } S = (2/3)$$

$$N = (2/3) \times (2916/1515) = 1.28 \approx 2$$

$$N = 2 \text{ voies}$$

Calcul de l'année de saturation de 2x2 voies

$$T_{eff2020} = [(1-z) + p \times z] \times T_{JMA2020}$$

$$T_{eff2020} = [(1 - 0.32) + 4 \times 0.32] \times 5657$$

$$T_{eff2020} = 11088 \text{ uvp/j}$$

$$Q_{2020} = 0,12 \times 11088 = 1330.5 \approx 1331 \text{ uvp/h}$$

$$Q_{2020} = 1331 \text{ uvp/h}$$

Chapitre II : Etude de trafic

$$Q_{\text{saturation}} = 4 \times Q_{\text{adm}}$$

$$Q_{\text{saturation}} = 4 \times 1350 = 5400 \text{ uvp/h.}$$

$$Q_{\text{saturation}} = (1 + \tau)^n \times Q_{2020} \quad \longrightarrow \quad n = \frac{\ln\left(\frac{Q_{\text{saturation}}}{Q_{2020}}\right)}{\ln(1 + \tau)}$$

$$n = \frac{\ln\left(\frac{5400}{1331}\right)}{\ln(1 + 0.04)}$$

$$n = 35 \text{ ans}$$

La Route de RN 46 sud Sera saturée dans 35 ans après la mise en service donc l'année de saturation est : 2055



chapitre

III

***DIMENSIONNEMENT DU
CORPS DE CHAUSSEE***

Chapitre III : Dimensionnement de chaussée

III.1. Introduction :

La qualité d'un projet routier ne se limite pas à l'obtention d'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 aux surcharges d'exploitation : action des essieux des véhicules et notamment les poids lourds.

Et aussi 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 les charges pendant toute sa durée de vie.

La qualité de la construction des chaussées joue un rôle primordial. Celle-ci passe d'abord par une bonne connaissance du sol support et un choix judicieux des matériaux à réaliser.

Le dimensionnement des structures de chaussée constitue une étape importante de l'étude. Il s'agit en même temps de choisir les matériaux nécessaires ayant des caractéristiques requises et de déterminer les épaisseurs des différentes couches de la structure de la chaussée. Tout cela en fonction de paramètres très fondamentaux suivants :

- Le trafic.
- L'environnement de la route (le climat essentiellement).
- Le sol support.

III.2 . La chaussée :

VIII.2.1 .Définition :

D'après l'exécution des terrassements, y compris la forme ; la route commence à se profiler sur le terrain comme une plate-forme dont les déclivités sont semblables à celles du projet, À la suite, la chaussée est appelée « comme nous avons vu », à :

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

Pour accomplir son devoir, c'est-à-dire assurer une circulation rapide et confortable, la chaussée doit avoir une résistance correspondante et une surface constamment régulière. Au sens structurel la chaussée est définie comme un ensemble des couches de matériaux superposées de façon à permettre la reprise des charges appliquées par le trafic.

VII. 2.2.Les différents types de chaussée :

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

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

Chapitre III : Dimensionnement de chaussée

Selon le fonctionnement mécanique de la chaussée, on distingue généralement les trois différents types de structure suivante :

- **Les chaussées souples :**

C'est une structures de chaussées dans le quelle l'ensemble des couches liées qui la constituent, sont traité au liant hydrocarbonée.

- **Les chaussées semi-rigides :**

Elles comportent une couche de surface bitumineuse reposant sur une assise en matériaux traités aux liants hydrauliques disposés en une couche (base ou deux couches (base et fondation) .

- **Les chaussées rigides :**

Une chaussée rigide est constituée d'un revêtement en béton de ciment pervibré ou fluide

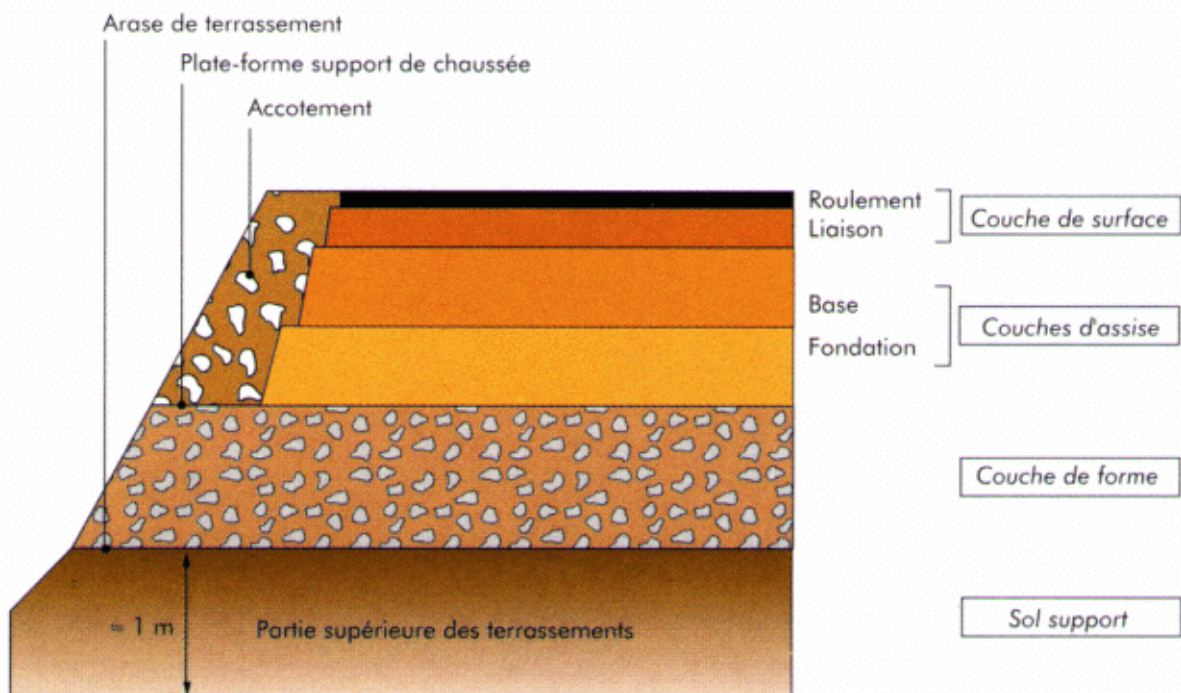
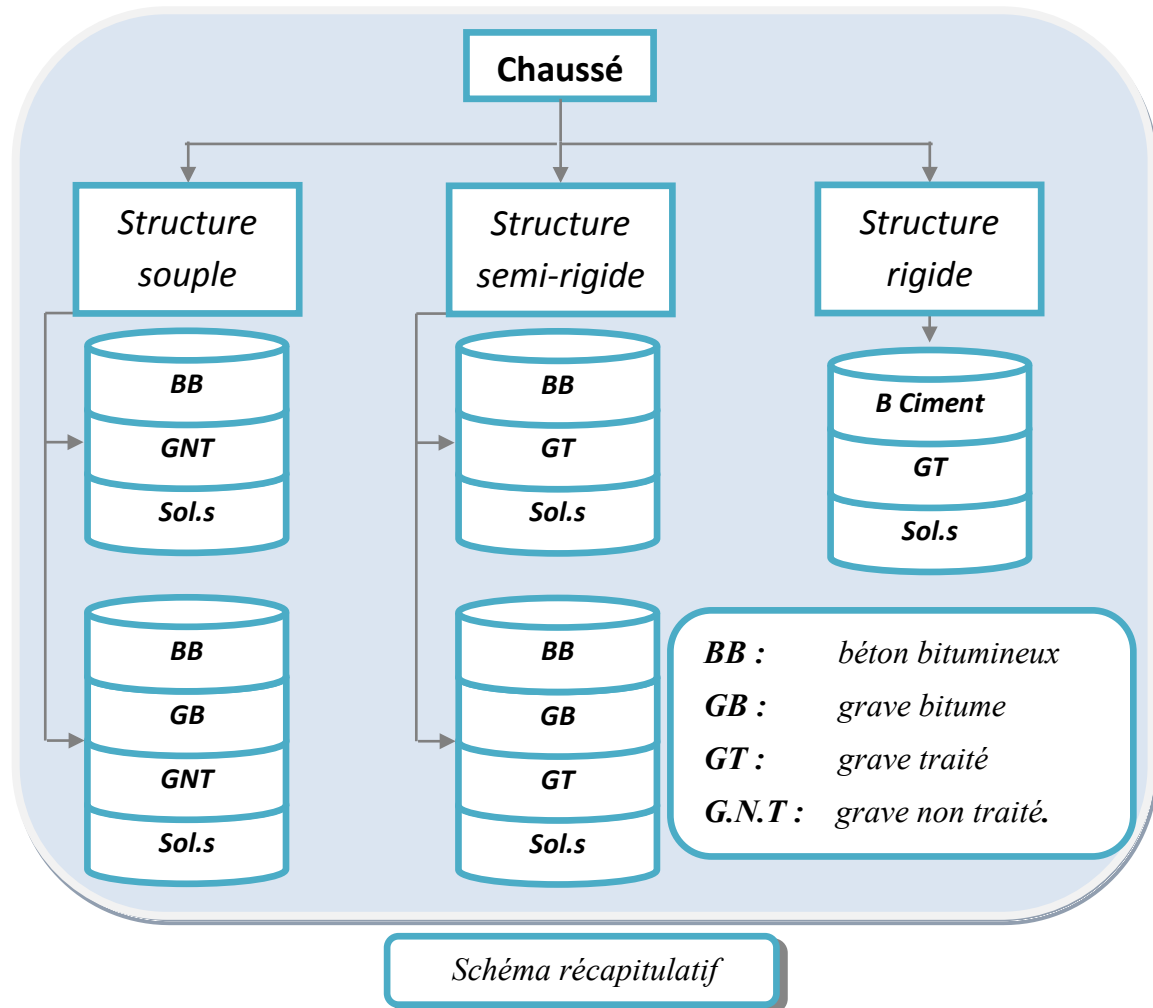


Figure III-1: La structure de la chaussée

Chapitre III : Dimensionnement de chaussée



III.3 .Les différents facteurs pour les études de dimensionnement :

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

III.3.1.Trafic :

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

III.3.2. Environnement :

L'environnement extérieur de la chaussée est l'un des paramètres d'importance essentielle dans le dimensionnement, la teneur en eau des sols détermine leurs propriétés, la température a une influence marquée sur les propriétés des matériaux bitumineux et conditionne la fissuration des matériaux traités par des liants hydrauliques.

Chapitre III : Dimensionnement de chaussée

III.3.2. Le Sol Support :

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

Les plates formes sont définies à partir

De la nature et de l'état du sol

De la nature et de l'épaisseur de la couche de forme

III.3.3. Matériaux :

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

III .4. les principales méthodes de dimensionnement :

III .4.1. Méthode de C.B.R :

C'est une méthode (semi-empirique) qui s'est basé sur essai de poinçonnement sur un échantillon de sol support en compactant des éprouvettes à (90-100%) de l'optimum Proctor modifier sur une épaisseur d'eau moins de 15 cm.

L'épaisseur est donnée par la formule suivant :

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

e: épaisseur équivalente

I: indice CBR (sol support)

N: désigne le nombre journalier de camion de plus 1500 kg à vide

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

Log: logarithme décimal

L'épaisseur équivalente est donnée par la relation suivante:

$$e = c1 \times e1 + c2 \times e2 + c3 \times e3$$

Où:

C1, C2, C3 : coefficients d'équivalence.

e1, e2, e3 : épaisseurs réelles des couches

Chapitre III : Dimensionnement de chaussée

❖ Coefficient d'équivalence

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

Tableau III.1. Les coefficients d'équivalence pour chaque matériau

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

III.4.2. Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves

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

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

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

- Approche théorique.
- Approche empirique.

Chapitre III : Dimensionnement de chaussée

❖ La démarche du catalogue

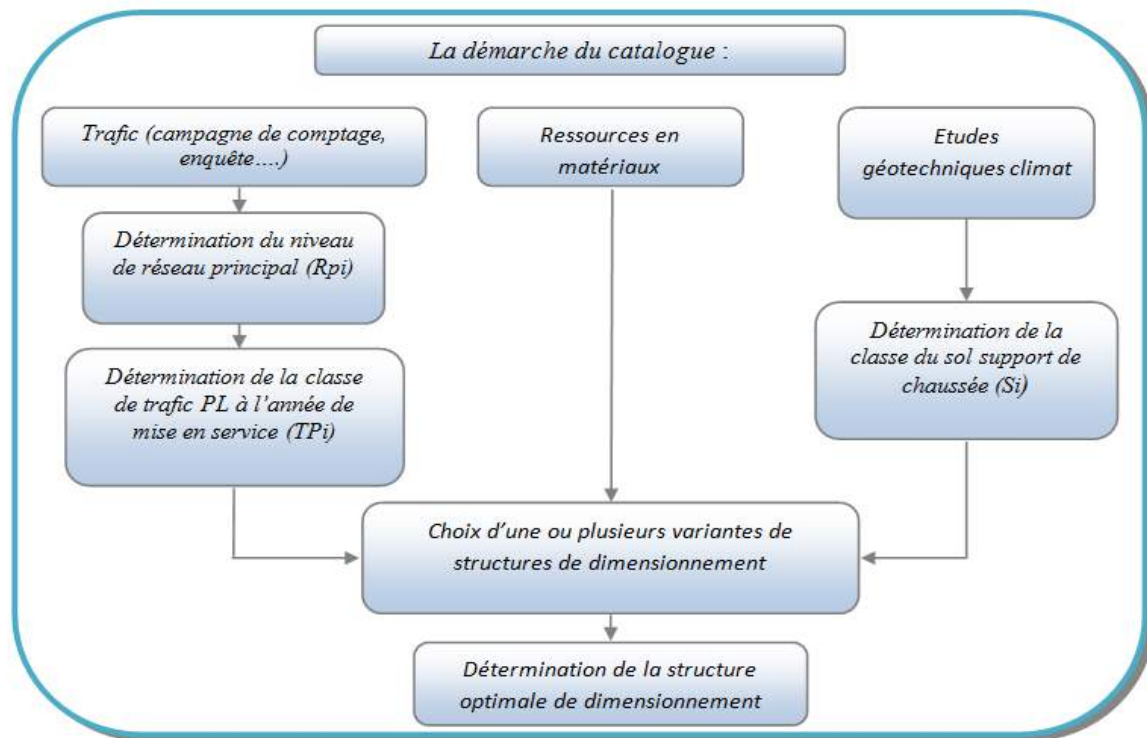


Figure III. 2 : la démarche du catalogue

a .niveau de réseaux principaux :

le réseau principal se divise en deux niveaux :

- Réseau principal de niveau **1 (RP1)** il comporte des :

Liaisons supportant un trafic supérieur à 1500 v/j

Liaisons reliant deux chefs-lieux de wilaya

Liaisons présentant un intérêt économique ou stratégique Généralement le RP1 fait partie des routes nationales (RN)

- Réseau principal de niveau **2 (RP2)** :

il en constitué de liaisons supportant un trafic inférieur à 1500 v/j , il est composé de route nationales (RN), chemin de wilaya (CW) , liaisons reliant l'Algérie aux pays riverains

b. la classe de trafic :

les classes de trafic TPLi adoptées dans les fiches structures de dimensionnement sont données pour chaque niveau de réseaux principal exprimées en nombre de PL par jour et par sens à l'année de mis en service.

- Le réseau RP1 comprend cinq classes à partir TPL3 jusqu'à TPL7.
- Le réseau RP2 comprend cinq classes à partir TPL0 jusqu'à TPL3

Chapitre III : Dimensionnement de chaussée

c. la classe du sol support

Tableau. III.2: Le classement des sol

| Portance (si) | CBR |
|----------------|-------|
| S ₄ | <5 |
| S ₃ | 5-10 |
| S ₂ | 10-25 |
| S ₁ | 25-40 |
| S ₀ | >40 |

d. La zone climatique :

Tableau. III.3: les caractères des zones climatiques en Algérie

| Zone climatique | Pluviométrie(m m/an) | Climat | Température Equivalente(C°) | Région |
|-----------------|----------------------|-------------|-----------------------------|--------------------|
| I | >600 | Très humide | 20 | Nord |
| II | 350-600 | Humide | 20 | Nord haut-plateaux |
| III | 100-350 | Semi-aride | 25 | Haut-plateaux |
| IV | >100 | Arde | 30 | Sud |

Chapitre III : Dimensionnement de chaussée

III .5. Application numérique:

Les données:

$$TJMA_{2020} = 5657 \text{ v/j.}$$

$$TJMA_{2040} = 12395 \text{ v/j.}$$

$$NPL_{2040} = (TJMA_{2040}/2) \times Z \times 0,9 = (12395/2) \times 0,32 \times 0,9 = 1785 \text{ PL/j}$$

$$N(\text{PL}) = 1785 \text{ PL/j.}$$

$$PL = 32 \%$$

$$CBR = 20$$

Méthode de C.B.R :

Détermination l'épaisseur total du corps de chaussé :

$$e = \frac{100 + (\sqrt{6,5}) \times (75 + 50 \cdot \log \frac{1785}{10})}{20 + 5}$$

$$e = 23.1 \text{ cm}$$

On suppose :

Tableau.III.4: Résultat de dimensionnement par la Méthode CBR

| Couches | Épaisseur réelle (cm) | Coefficient d'équivalence (ai) | Épaisseur équivalente (cm) |
|---------|-----------------------|--------------------------------|----------------------------|
| BB | 06 | 02 | 12 |
| GC | 15 | 1 | 15 |
| TOTAL | 21 | / | 27 |

Notre structure comporte : **6BB+15GC**

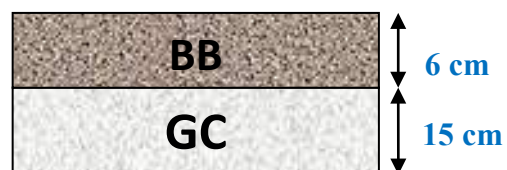


Figure III .3 : dimensionnement par la Méthode CBR

Chapitre III : Dimensionnement de chaussée

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

a. Détermination du type de réseau

On a : $TJMA = 5657v/j. > 1500 v/j$

La route principale présentant intérêt économique et stratégique. Donc on est dans le réseau principal de niveau 1 (**RP1**)

b. Détermination de la classe de trafic

Autoroute a 2×2 voies, répartition du trafic 90% sur chaque voie .

- Zone climatique : III (pluviométrie 350- 100 mm/an)
- Classe de la portance du sol : E (MPA)=5xCBR=5x20=100MPA → classe S2
- Durée de vie : 20ans, taux de d'accroissement : 4 %.

$TPL = (5657 \times 0.32 \times 0.9) / 2 = 815 \text{ pl /j/sens.}$

Classe TPLi

Tableau.III.5: Classe TPLi pour RP1

| TPLi | TPL3 | TPL4 | TPL5 | TPL6 | TPL7 |
|-----------|---------|---------|----------|-----------|-----------|
| PL/J/SENS | 150-300 | 300-600 | 600-1500 | 1500-3000 | 3000-6000 |

⇒ La classe de trafic est de **TPL5**

c. Détermination de la portance de sol support de chaussée

Le sol doit être classée selon la valeur de CBR de densité Proctor modifier maximal.

On a : CBR = 20.

La classe de portance du sol est : S3 Pour passer du support S2 au support S1, il faut prévoir 40 cm de TVO en couche de forme La structure c'est (6BB + 12GB + 35GNT+40TVO)La structure finale par la méthode de dimensionnement des chaussée neuves sera donc :

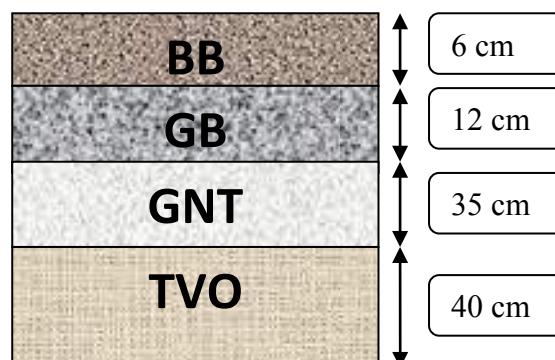


Figure III.4 : Dimensionnement par le catalogue des chaussées neuves.

Chapitre III : Dimensionnement de chaussée

pour des mesures de sécurité on adopte la dimensionnement obtenu par la méthode du catalogue

III.6. vérification en fatigue des structures et de la déformation du sol support :

il faudra vérifier ϵ_t et ϵ_z que calculées a l'aide d'alizé III , sont inférieures aux valeurs admissibles calculée c'est-à-dire respectivement a $\epsilon_t \text{ adm}$ et $\epsilon_z \text{ adm}$

$$\epsilon_z < \epsilon_z \text{ adm et } \epsilon_t < \epsilon_t \text{ adm}$$

a. la déformation admissible au niveau du sol support

$$\epsilon_z = 22 \times 10^{-3} \times (\text{TECi})^{-0.235}$$

$$\text{TCEi} = \text{TPLi} \times 365 \times \frac{(1+i)^n - 1}{i} \times A$$

- A coefficient d'agressivité sol = 0.6
- TPLi = 815 pl /j/sens.
- i = taux d'accroissement (τ) pris égal à 4%.
- n = durée de vie = 20 ans.

$$\text{TCEi} = 815 \times 365 \times \frac{(1+0.04)^{20} - 1}{0.04} \times 0.6 = 5.31 \times 10^6$$

$$\epsilon_z \text{ adm} = 22 \times 10^{-3} \times (5.31 \times 10^6)^{-0.235} = 578 \times 10^{-6}$$

b. la déformation admissible pour les matériaux bitumineux

$$\epsilon_{t, \text{adm}} = \epsilon_6 (10^\circ \text{C}, 25 \text{HZ}) \times K_n \times K_\theta \times K_r \times K_c$$

- coefficient d'agressivité GB = 0.6
- zone climatique III

Tableau. III.6: tableau des donne

| -1/b | Kc | SN | SH | R | T | ϵ_6 | C |
|------|-----|------|----|-----|--------|----------------------|------|
| 6.84 | 1.3 | 0.45 | 3 | 10% | -1.282 | 100×10^{-6} | 0.02 |

$$\delta = \sqrt{(\text{SN})^2 + \left(\frac{C}{b} \text{Sh}\right)^2}$$

$$K_r = 10^{-t\delta}$$

$$\delta = \sqrt{(0.45)^2 + \left(-\frac{0.02}{0.146} \times 3\right)^2} = 0.609$$

$$K_r = 10^{-(1.282 \times 0.146 \times 0.609)} = 0.769$$

Chapitre III : Dimensionnement de chaussée

$$K_{ne} = \left(\frac{TCE_i}{10^6} \right)^b$$

$$K_{ne} = \left(\frac{5.31 \times 10^6}{10^6} \right)^{-0.146} = 0.784$$

$$K\theta = \sqrt{\frac{E(10^\circ C)}{E(\text{oeq})}}$$

$$K\theta = \sqrt{\frac{12500}{5500}} = 1.508$$

$$\epsilon_{t,adm} = 100 \times 10^{-6} \times 0.784 \times 1.508 \times 0.769 \times 1.3 = 118 \times 10^{-6}$$

III.7. Vérifications avec ALIZE :

Calcul par Alize :

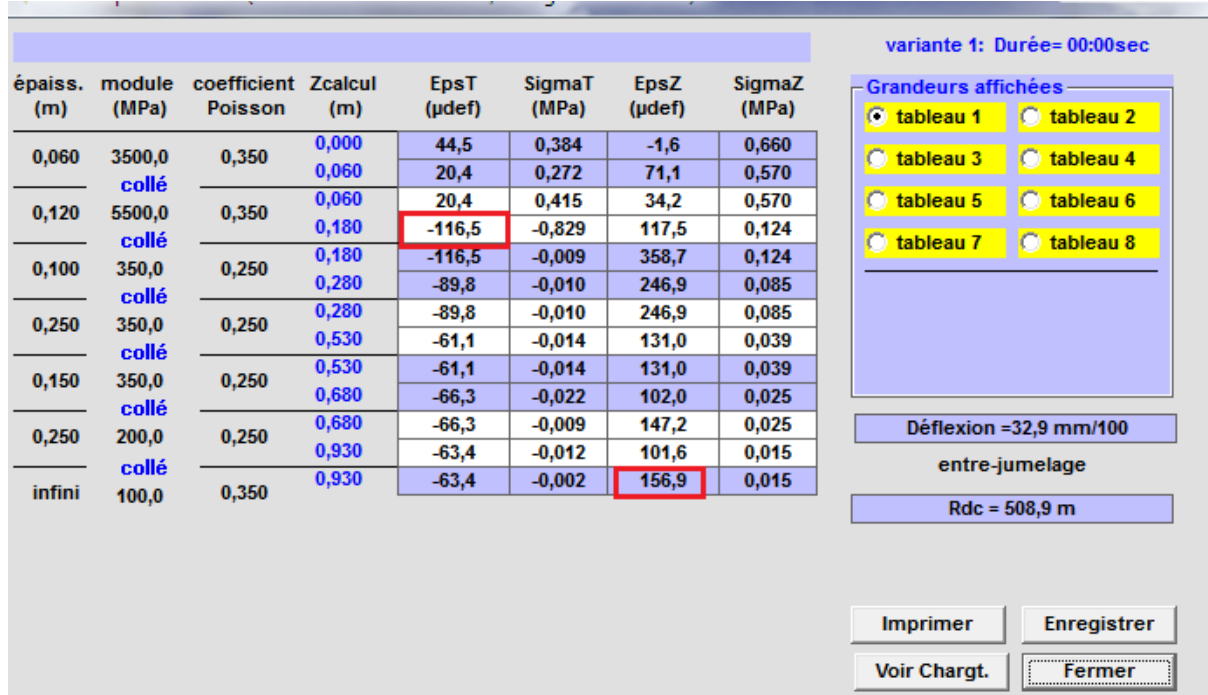


Figure III.5 : résultats par alizé LCPC

Résultats de la simulation :

Tableau.III.7: résultats de la simulation

| | Déformations calculées | Déformations admissibles |
|------------------------------|------------------------|--------------------------|
| ϵ_z sol support | 156.9×10^{-6} | 578×10^{-6} |
| ϵ_t à la base de GB | 116.5×10^{-6} | 118×10^{-6} |

$156.9 \times 10^{-6} < 578 \times 10^{-6}$ condition vérifiée

$116.5 \times 10^{-6} < 118 \times 10^{-6}$ condition vérifiée



chapitre

IV

TRACE EN PLAN

Chapitre IV : Tracé en plan

IV.1. Introduction :

La position ou la disposition de la ligne centrale de la route sur un plan horizontal qui est soit une carte topographique ou un relief schématisé par des courbes de niveau est appelée le tracé en plan, Le tracé en plan est une succession de droites reliées par des courbes de raccordement.

Une nouvelle route devrait être tracé très soigneusement car un mauvais alignement entraînerait.

un ou plusieurs des inconvénients suivants:

- Augmentation des coûts de construction.
- Augmentation des coûts de maintenance.
- Augmentation du coût d'exploitation du véhicule.
- Augmentation du taux d'accidents.

Une fois que la route est tracée et construite, il n'est pas facile de modifier le tracé en raison de l'augmentation du coût des terrains contigus et de la construction de structures coûteuses au bord de la route.

Les exigences fondamentales d'une tracée idéal entre deux stations terminales sont les suivantes:

- Court.
- Facile.
- sécurisé.
- Économique.

IV.2. La vitesse de projet :

Lors de l'étude d'un tracé, la vitesse intervient de façon déterminante dans le choix des différents éléments géotechniques qui le composent. C'est le critère de base de tout un projet routier. Ce paramètre a une influence primordiale sur l'économie globale de l'investissement, son taux d'utilisation, la sécurité et le confort des usagers et les nuisances pour les riverains. La normalisation des conditions techniques d'aménagement, s'appuie essentiellement sur la vitesse de référence.

La vitesse de référence c'est la vitesse d'un véhicule isolé permettant de définir les caractéristiques minimales d'aménagement des points particuliers d'une section de route pour lesquels les contraintes géométriques sont les plus astreignantes pour l'utilisateur. Cette vitesse choisie en tenant compte des critères suivants :

- Caractéristiques topographiques
- Importance de la route dans le réseau
- Condition économique
- Volume et structuration du trafic

IV.3. Les éléments du tracé en plan :

En première approximation, le tracé de l'axe des routes est composé de lignes droites raccordées par des cercles. Mais la pratique des grandes vitesses a imposé l'emploi d'un élément supplémentaire pour le tracé.

Un tracé en plan moderne est constitué de trois éléments :

- Des alignements droits.
- Des arcs de cercle.
- Des courbes de raccordement progressives.



Figure IV.1 : Les éléments du tracé en plan

1. Les alignements :

Il existe une longueur minimale d'alignement L_{min} qui devra séparer deux courbes circulaires de même sens, cette longueur sera prise égale à la distance parcourue pendant 5 secondes à la vitesse maximale permise par la plus grande des deux courbes.

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

$$L_{min} = T \cdot V / 3.6, \quad T = 5 \text{ sec}$$

$$L_{max} = T \cdot V / 3.6, \quad T = 60 \text{ sec}$$

2. Arc de cercle :

Trois éléments interviennent pour limiter la courbe :

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

Chapitre IV : Tracé en plan

2.1. Stabilité en courbe :

Le véhicule subit en courbe une instabilité à l'effet de la force centrifuge, afin de réduire de cet effet on incline la chaussée transversalement vers l'intérieur, pour éviter le glissement des véhicules en temps plusieurs, en fait de fortes inclinaisons d'où on a cours à augmenter le rayon. Dans la nécessité de fixer les valeurs de l'inclinaisons (dévers) ce qui implique un rayon minimal.

2.2. Rayon horizontal minimal absolu (RHM)

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

Il est défini comme étant le rayon au dévers maximal.

f_t : coefficient de frottement transversal

2.3. Rayon minimal normal (RHN)

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

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

2.4. Rayon au dévers minimal (RHd)

C'est le rayon au dévers minimal, au-delà duquel la chaussée est déversée vers l'intérieur du virage et telle que l'accélération centrifuge résiduelle à la vitesse V_B serait équivalente à celle subie 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

$$RHd = \frac{v_r^2}{(127 \times 2 \times d_{min})}$$

2.5. 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 dévers égal à d_{min} vers l'extérieur reste inférieure à valeur limitée.

$$RHd = \frac{v_r^2}{127 \times 0.0035} \quad \text{catég 1-2}$$

$$RHd = \frac{v_r^2}{127(f' - d_{min})} \quad \text{catég 3-4-5}$$

Avec :

$$f' = 0.07 \quad \text{cat 3}$$

$$f' = 0.075 \quad \text{cat 4 -5}$$

2.6. Règles pour l'utilisation des rayons en plan

- Il n'y a aucun rayon inférieur à RHm, on utilise autant des valeurs de rayon \geq RHn que possible.
- Les rayons compris entre RHm et RHd sont déversés avec un dévers interpolé linéairement en $1/R$ arrondi à 0,5% près entre dmax et d (RHm)

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

Si : $RHm < R < RHN$

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

Si : $RHN < R < RHd$

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

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

IV.4. Les raccordements progressifs (CLOTTOIDE) :

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

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

Chapitre IV : Tracé en plan

4.1. Expression de la clothoïde :

La courbe est proportionnelle à l'abscisse curviligne (ou longueur de l'arc) $A^2 = RL$

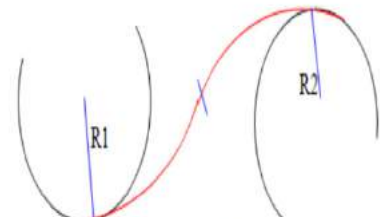
C'est -à- dire que pour le paramètre A choisi, le produit de la longueur L et du rayon R est constant

IV.5. Combinaison des éléments de tracé en plan :

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

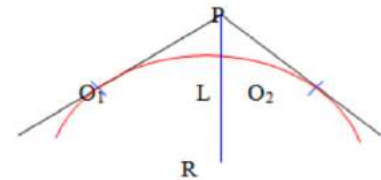
1. Courbe en S :

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



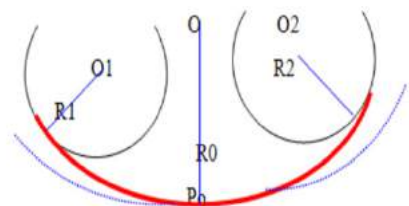
2. Courbe à sommet :

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



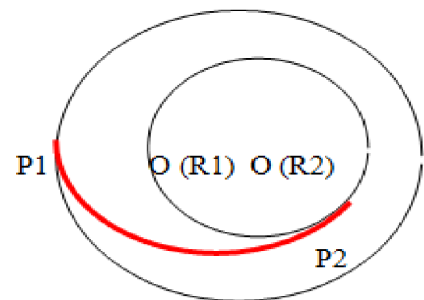
3. Courbe en C :

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



4. Ove:

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



IV.6. Paramètres fondamentaux :

D'après le règlement des normes ARP, pour un environnement E2 et une catégorie C1 avec aussi une vitesse 80 km/h on définit les caractéristiques du tracé en plan comme suit :

Tableau IV.1: paramètres du tracé en plan

| Catégorie de Route | R 80 |
|--------------------------------|------|
| Rayon minimal : Rm en (m) | 240 |
| Rayon non déversé : Rnd en (m) | 900 |

Chapitre IV : Tracé en plan

Remarque :

Le listing du Axe En Plan est donné par logiciel AUTOPISTE (covadis10.1)

Tableau IV.2: Axe En Plan de projet

| Elts Caractéristiques | | | Points de Contacts | | |
|--|--|----------|--------------------|-----------|-----------|
| Nom | Paramètres | Longueur | Abscisse | X | Y |
| Droite 1 | Gisement 390.4137 g | 428.184 | 0.000 | 36944.539 | 94197.455 |
| Clothoïde 1 | Paramètre 300.000 | 180.000 | 428.184 | 36880.306 | 94620.794 |
| Arc 1 | Rayon 500.000 m Centre X 36369.811 m Centre Y 94634.269 m | 104.721 | 608.184 | 36842.738 | 94796.565 |
| Clothoïde 2 | Paramètre -300.000 | 180.000 | 712.905 | 36798.660 | 94891.346 |
| Droite 2 | Gisement 354.1620 g | 252.153 | 892.905 | 36688.452 | 95033.336 |
| Clothoïde 3 | Paramètre -400.000 | 228.571 | 1145.058 | 36522.182 | 95222.902 |
| Arc 2 | Rayon -700.000 m Centre X 36975.479 m Centre Y 95772.374 m | 236.173 | 1373.629 | 36381.197 | 95402.469 |
| Clothoïde 4 | Paramètre 400.000 | 228.571 | 1609.802 | 36292.254 | 95620.046 |
| Droite 3 | Gisement 396.4285 g | 26.181 | 1838.374 | 36267.075 | 95846.955 |
| Clothoïde 5 | Paramètre 400.000 | 320.000 | 1864.555 | 36265.607 | 95873.094 |
| Arc 3 | Rayon 500.000 m Centre X 35748.964 m Centre Y 96003.786 m | 49.124 | 2184.555 | 36214.016 | 96187.435 |
| Clothoïde 6 | Paramètre -400.000 | 320.000 | 2233.679 | 36193.759 | 96232.166 |
| Droite 4 | Gisement 349.4302 g | 418.685 | 2553.679 | 35991.540 | 96478.294 |
| Clothoïde 7 | Paramètre 230.000 | 88.167 | 2972.363 | 35692.847 | 96771.687 |
| Arc 4 | Rayon 600.000 m Centre X 35240.576 m Centre Y 96374.143 m | 4.126 | 3060.530 | 35628.470 | 96831.896 |
| Clothoïde 8 | Paramètre -230.000 | 88.167 | 3064.656 | 35625.313 | 96834.553 |
| Droite 5 | Gisement 339.6377 g | 282.452 | 3152.822 | 35554.989 | 96887.695 |
| Clothoïde 9 | Paramètre -3.000 | 0.032 | 3435.274 | 35325.539 | 97052.412 |
| Arc 5 | Rayon -280.000 m Centre X 35488.814 m Centre Y 97279.880 m | 192.345 | 3435.306 | 35325.513 | 97052.431 |
| Clothoïde 10 | Paramètre 3.000 | 0.032 | 3627.651 | 35218.309 | 97207.581 |
| Droite 6 | Gisement 383.3772 g | 7.105 | 3627.683 | 35218.300 | 97207.612 |
| Clothoïde 11 | Paramètre 200.000 | 133.333 | 3634.788 | 35216.466 | 97214.477 |
| Arc 6 | Rayon 300.000 m Centre X 34907.072 m Centre Y 97200.695 m | 39.490 | 3768.121 | 35172.707 | 97340.115 |
| Clothoïde 12 | Paramètre -200.000 | 133.333 | 3807.611 | 35152.110 | 97373.774 |
| Droite 7 | Gisement 346.7031 g | 3.613 | 3940.944 | 35060.153 | 97469.919 |
| Clothoïde 13 | Paramètre -250.000 | 156.250 | 3944.557 | 35057.469 | 97472.337 |
| Arc 7 | Rayon -400.000 m Centre X 35269.037 m Centre Y 97823.571 m | 245.381 | 4100.807 | 34948.647 | 97584.092 |
| Clothoïde 14 | Paramètre 250.000 | 156.250 | 4346.188 | 34869.199 | 97812.204 |
| Droite 8 | Gisement 10.6247 g | 180.459 | 4502.438 | 34885.052 | 97967.382 |
| Clothoïde 15 | Paramètre 240.000 | 115.200 | 4682.897 | 34915.030 | 98145.333 |
| Arc 8 | Rayon 500.000 m Centre X 34430.451 m Centre Y 98285.351 m | 2.529 | 4798.097 | 34929.783 | 98259.516 |
| Clothoïde 16 | Paramètre -240.000 | 115.200 | 4800.626 | 34929.907 | 98262.042 |
| Droite 9 | Gisement 395.6350 g | 539.265 | 4915.826 | 34926.434 | 98377.121 |
| Clothoïde 17 | Paramètre 257.876 | 133.000 | 5455.091 | 34889.488 | 98915.120 |
| Arc 9 | Rayon 500.000 m Centre X 34384.640 m Centre Y 98947.068 m | 140.853 | 5588.091 | 34874.517 | 99047.169 |
| Clothoïde 18 | Paramètre -257.876 | 133.000 | 5728.945 | 34827.380 | 99179.407 |
| Droite 10 | Gisement 360.7669 g | 126.250 | 5861.945 | 34755.447 | 99291.152 |
| | | | 5988.194 | 34682.475 | 99394.177 |
| Longueur totale de l'axe 5988.194 mètre(s) | | | | | |



chapitre

V

PROFIL EN LONG

Chapiter V : Profil En Long

V.1.Définition :

Le profil en long est une coupe verticale passant par l'axe de la route, développé et Représentée sur un plan à une échelle. Ou bien c'est une élévation verticale dans le sens de L'axe de la route de l'ensemble des points constituant celui-ci

V.2.Les règles respectées dans le tracé de profil en long:

Respecter les valeurs des paramètres géométriques préconisés par le règlement en vigueur:

- Eviter les angles entrants 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 devers nuls dans Une pente du profil en long.
- Rechercher un équilibre entre les volumes des remblais et les volumes des Déblais dans la partie de tracé neuve.
- 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 des 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.
- Limité la déclivité pour une catégorie donnée ($i \leq i_{max}$).

V.3.Les éléments de composition du profil en long :

Le profil en long est constitué d'une succession de segments de droites (rampes et pentes) Raccordés par des courbes circulaires, pour chaque point du profil en long on doit déterminer :

- L'altitude du terrain naturel.
- L'altitude du projet.
- La déclivité du projet, etc.

V.4.Déclivités :

On appelle déclivité d'une route la tangente de l'angle qui fait le profil en long avec l'horizontale. Elle prend le nom de pente pour les descentes et rampe pour les montés.

Chapiter V : Profil En Long

a. Déclivité Minimum :

Dans un terrain plat n'emploie normalement jamais de pente nulle de façon à ce que l'écoulement des eaux pluviales s'effectue facilement a long de la route au bord de la chaussée.

On adopte en général les pentes longitudinales minimales suivantes :

- Au moins 0,5% et de préférences 1 %, si possible.
- $I_{min} = 0,5 \%$ dans les longues sections en déblai : pour que l'ouvrage d'évacuation des eaux ne soit pas trop profondément.
- $I_{min} = 0,5 \%$ dans les sections en remblai prévues avec des descentes d'eau

b. Déclivité Maximum :

La déclivité maximale est acceptée particulièrement dans les courtes distances inférieures à 1500 m, à cause de :

Donc, La déclivité maximale dépend de :

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

Tableau V.1 : La déclivité du projet maximum

| VR Km/h | 40 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 |
|---------|----|----|----|-----|-----|-----|
| I max % | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 4 |

V.5.Raccordements en profil en long :

Les changements de déclivités constituent des points particuliers dans le profil en long ; ce changement doit être adouci par l'aménagement de raccordement circulaire qui y doit satisfaire les conditions de visibilité et de confort, on distingue deux types raccordements

1. Raccordements Convexes (Angle Saillant):

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

a) Condition de confort

Elle consiste à limiter l'accélération verticale à laquelle le véhicule sera soumis lorsque le profil en long comporte une forte courbure convexe. Limitation de l'accélération verticale:

Chapiter V : Profil En Long

$g/40$ pour cat.1-2

$V_{r2} / R_v < g/40$

Pour $g=10\text{m/s}$

$$R_{v \min} = 0,3 V_r^2 \text{ pour cat } 1 - 2$$

Dans notre cas : $R_{v \min} = 0,3 V_r^2$

Avec

R_v : rayon vertical (m)

V_r : vitesse référence (Km/h)

b) Condition de visibilité :

Elle intervient seulement dans les raccordements des points hauts comme conditions supplémentaires à celle de confort.

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

Le rayon de raccordement est donné par la formule suivante :

$$R_v = \frac{D_1^2}{2(h_0 - h_1 + 2 \times \sqrt{h_0 \times h_1})}$$

Avec :

D_1 : distance d'arrêt (m)

h_0 : hauteur de l'œil (m)

h_1 : hauteur de l'obstacle (m)

2. Raccordements Concaves (Angle Rentrant) :

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

Chapiter V : Profil En Long

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

Avec :

R_v' : rayon minimum du cercle de raccordement

d_1 : distance d'arrêt.

a) 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 cet effet on imposera une longueur de raccordement minimale et ($b > 50$) pour des devers $d < 10\%$ (spécial échangeur).

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

Avec :

d : changement des devers

R_{vmin} : rayon vertical minimal

V.6. caractéristique de trace en profil en long :

D'après les règles ARP, pour une route unidirectionnelle (2x2voies), de catégorie C1 et d'un environnement E2 avec une vitesse de base 80Km/h, les paramètres géométriques concernant le tracé de la ligne rouge sont donnés par le tableau suivant :

Tableau V.2 : rayons en profil en long

| Catégorie de route | R60 | T80 et R80 | R 100 |
|--|------|------------|-------|
| Déclivité maximale | 7% | 6% | 5% |
| Rayon minimal en angle saillant (en m) | 1500 | 3000 | 6000 |
| Rayon minimal en angle rentrant (en m) | 1500 | 2200 | 300 |

Chapiter V : Profil En Long

Remarque :

Le listing du Profil En Long est donné par logiciel AUTOPISTE (covadis10.1)

Tableau V.3 : Profil En Long de Projet

| Elts Caractéristiques | | | Points de Contacts | |
|-----------------------|-------------------------|----------|--------------------|----------|
| Nom | Pente / Rayon | Longueur | Abscisse | Altitude |
| Pente 1 | Pente 0.60 % | 85.890 | -10.000 | 1263.547 |
| Parabole 1 | Pente 0.60 % | 88.000 | 75.890 | 1264.062 |
| | Rayon -8000.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 123.890 m | | | |
| | Sommet Alt. 1264.206 m | | | |
| | Pente -0.50 % | | | |
| Pente 2 | Pente -0.50 % | 21.643 | 163.890 | 1264.106 |
| Parabole 2 | Pente -0.50 % | 70.000 | 185.533 | 1263.998 |
| | Rayon 7000.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 220.533 m | | | |
| | Sommet Alt. 1263.910 m | | | |
| | Pente 0.50 % | | | |
| Pente 3 | Pente 0.50 % | 149.875 | 255.533 | 1263.998 |
| Parabole 3 | Pente 0.50 % | 124.600 | 405.408 | 1264.747 |
| | Rayon 7000.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 370.408 m | | | |
| | Sommet Alt. 1264.660 m | | | |
| | Pente 2.28 % | | | |
| Pente 4 | Pente 2.28 % | 130.829 | 530.008 | 1266.479 |
| Parabole 4 | Pente 2.28 % | 194.988 | 660.837 | 1269.462 |
| | Rayon -5000.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 774.837 m | | | |
| | Sommet Alt. 1270.762 m | | | |
| | Pente -1.62 % | | | |
| Pente 5 | Pente -1.62 % | 324.911 | 855.825 | 1270.106 |
| Parabole 5 | Pente -1.62 % | 32.473 | 1180.736 | 1264.843 |
| | Rayon -6000.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 1083.549 m | | | |
| | Sommet Alt. 1265.630 m | | | |
| | Pente -2.16 % | | | |
| Pente 6 | Pente -2.16 % | 194.707 | 1213.209 | 1264.229 |
| Parabole 6 | Pente -2.16 % | 96.395 | 1407.915 | 1260.022 |
| | Rayon 3000.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 1472.745 m | | | |
| | Sommet Alt. 1259.321 m | | | |
| | Pente 1.05 % | | | |
| Pente 7 | Pente 1.05 % | 95.102 | 1504.310 | 1259.487 |
| Parabole 7 | Pente 1.05 % | 104.051 | 1599.412 | 1260.488 |
| | Rayon -4000.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 1641.499 m | | | |
| | Sommet Alt. 1260.709 m | | | |
| | Pente -1.55 % | | | |
| Pente 8 | Pente -1.55 % | 30.143 | 1703.464 | 1260.229 |
| Parabole 8 | Pente -1.55 % | 122.946 | 1733.606 | 1259.762 |
| | Rayon 6000.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 1826.553 m | | | |
| | Sommet Alt. 1259.042 m | | | |
| | Pente 0.50 % | | | |
| Pente 9 | Pente 0.50 % | 201.381 | 1856.553 | 1259.117 |
| Parabole 9 | Pente 0.50 % | 96.032 | 2057.934 | 1260.124 |
| | Rayon 3500.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 2040.434 m | | | |
| | Sommet Alt. 1260.081 m | | | |
| | Pente 3.24 % | | | |
| Pente 10 | Pente 3.24 % | 30.370 | 2153.966 | 1261.922 |

Chapiter V : Profil En Long

| Elts Caractéristiques | | | Points de Contacts | |
|-----------------------|--|----------|--------------------|----------|
| Nom | Pente / Rayon | Longueur | Abscisse | Altitude |
| Parabole 10 | Pente 3.24 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 2314.088 m Sommet Alt. 1265.011 m Pente 1.57 % | 66.773 | 2184.337 | 1262.907 |
| Pente 11 | Pente 1.57 % | 26.214 | 2251.109 | 1264.516 |
| Parabole 11 | Pente 1.57 % Rayon -4000.000 m Sommet Absc. 2340.301 m Sommet Alt. 1265.424 m Pente 0.68 % | 35.773 | 2277.323 | 1264.928 |
| Pente 12 | Pente 0.68 % | 38.755 | 2313.096 | 1265.332 |
| Parabole 12 | Pente 0.68 % Rayon 3500.000 m Sommet Absc. 2328.047 m Sommet Alt. 1265.514 m Pente 3.43 % | 96.297 | 2351.852 | 1265.595 |
| Pente 13 | Pente 3.43 % | 56.316 | 2448.149 | 1267.575 |
| Parabole 13 | Pente 3.43 % Rayon -5000.000 m Sommet Absc. 2676.038 m Sommet Alt. 1272.451 m Pente 2.08 % | 67.763 | 2504.465 | 1269.507 |
| Pente 14 | Pente 2.08 % | 27.703 | 2572.227 | 1271.373 |
| Parabole 14 | Pente 2.08 % Rayon 5000.000 m Sommet Absc. 2496.119 m Sommet Alt. 1270.871 m Pente 4.18 % | 105.131 | 2599.930 | 1271.949 |
| Pente 15 | Pente 4.18 % | 138.395 | 2705.061 | 1275.237 |
| Parabole 15 | Pente 4.18 % Rayon 8000.000 m Sommet Absc. 2509.149 m Sommet Alt. 1274.035 m Pente 5.86 % | 134.483 | 2843.456 | 1281.020 |
| Pente 16 | Pente 5.86 % | 88.690 | 2977.939 | 1287.770 |
| Parabole 16 | Pente 5.86 % Rayon -5000.000 m Sommet Absc. 3359.623 m Sommet Alt. 1301.552 m Pente 3.45 % | 120.317 | 3066.629 | 1292.967 |
| Pente 17 | Pente 3.45 % | 239.358 | 3186.946 | 1298.570 |
| Parabole 17 | Pente 3.45 % Rayon 6000.000 m Sommet Absc. 3219.092 m Sommet Alt. 1303.258 m Pente 5.64 % | 130.974 | 3426.304 | 1306.836 |
| Pente 18 | Pente 5.64 % | 105.648 | 3557.279 | 1312.789 |
| Parabole 18 | Pente 5.64 % Rayon 6000.000 m Sommet Absc. 3324.740 m Sommet Alt. 1309.213 m Pente 5.84 % | 12.236 | 3662.926 | 1318.744 |
| Pente 19 | Pente 5.84 % | 465.042 | 3675.162 | 1319.446 |

Chapiter V : Profil En Long

| Elts Caractéristiques | | | Points de Contacts | |
|--|-------------------------|----------|--------------------|----------|
| Nom | Pente / Rayon | Longueur | Abscisse | Altitude |
| Parabole 19 | Pente 5.84 % | 91.904 | 4140.204 | 1346.606 |
| | Rayon -6000.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 4490.626 m | | | |
| | Sommet Alt. 1356.839 m | | | |
| | Pente 4.31 % | | | |
| Pente 20 | Pente 4.31 % | 377.472 | 4232.108 | 1351.270 |
| Parabole 20 | Pente 4.31 % | 99.625 | 4609.580 | 1367.534 |
| | Rayon -5000.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 4825.012 m | | | |
| | Sommet Alt. 1372.175 m | | | |
| | Pente 2.32 % | | | |
| Pente 21 | Pente 2.32 % | 527.126 | 4709.205 | 1370.834 |
| Parabole 21 | Pente 2.32 % | 95.622 | 5236.331 | 1383.043 |
| | Rayon 7000.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 5074.202 m | | | |
| | Sommet Alt. 1381.165 m | | | |
| | Pente 3.68 % | | | |
| Pente 22 | Pente 3.68 % | 370.615 | 5331.953 | 1385.910 |
| Parabole 22 | Pente 3.68 % | 165.823 | 5702.567 | 1399.557 |
| | Rayon -6500.000 m | | | |
| | Sommet Absc. 5941.907 m | | | |
| | Sommet Alt. 1403.963 m | | | |
| | Pente 1.13 % | | | |
| Pente 23 | Pente 1.13 % | 119.803 | 5868.391 | 1403.548 |
| | | | 5988.194 | 1404.903 |
| Longueur totale de l'axe 5988.194 mètre(s) | | | | |



chapitre

VI

PROFIL EN TRAVERS

Chapitre VI : Profil En Travers

VI.1. Définition :

Le profil en travers d'une chaussée est une coupe perpendiculaire à l'axe de la route de l'ensemble des points définissant sa surface sur un plan vertical. Un projet routier comporte le dessin d'un grand nombre de profils en travers, pour éviter de rapporter sur chacun de leurs dimensions, on établit tout d'abord un profil unique appelé « profil en Travers » contenant toutes les dimensions et tous les détails constructifs (largeurs des voies, Chaussées et autres bandes, pentes des surfaces et talus, dimensions des couches de la Superstructure, système d'évacuation des eauxetc.).

VI.2. Les éléments constitutifs du profil en travers :

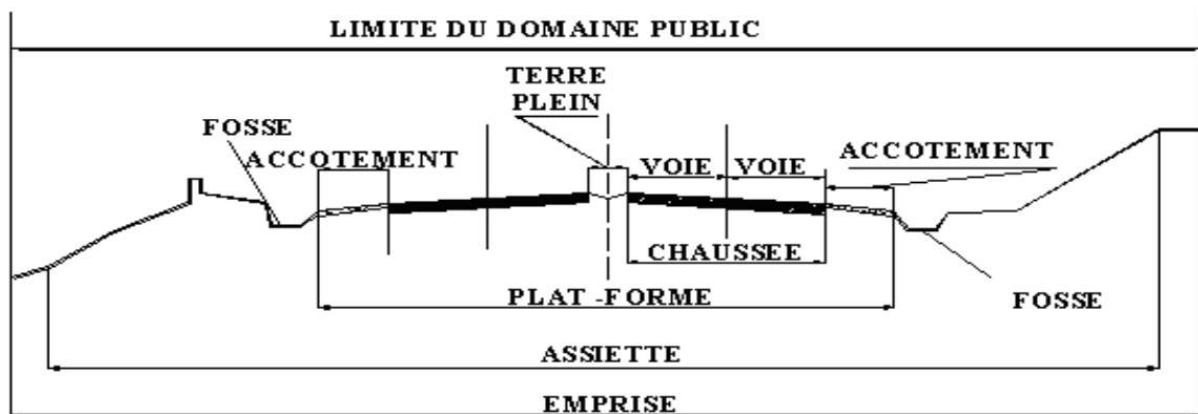


Figure VI.1 : Les éléments constitutifs du profil en travers

a) La chaussée :

C'est la surface aménagée de la route sur laquelle circulent normalement les véhicules. La route peut être à chaussée unique ou à chaussée séparée par un terre-plein central.

b) La largeur rouable :

Elle comprend les sur largeurs de chaussée, la chaussée et bande d'arrêt. Sur largeur structurelle de chaussée supportant le marquage de rive.

c) La plate forme :

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

d) assiette :

Surface de terrain réellement occupé par la route, ses limites sont les pieds de talus en remblai et Crête de talus en déblai.

Chapitre VI : Profil En Travers

e) L'emprise :

C'est la surface du terrain naturel appartenant à la collectivité et affectée à la route et à ses Dépendances (talus, chemins de désenclavement, exutoires, etc....), elle coïncidant généralement Avec le domaine public.

f) Les accotements :

Les accotements sont les zones latérales de la plate-forme qui bordent extérieurement la chaussée, Ils peuvent être dérasés ou surélevés.

g) Le terre plein central :

Le T.P.C assure la séparation des deux sens de circulation, Il s'étend entre les limites Géométriques intérieures des chaussées. Il comprend :

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

h) Le fossé :

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

i) Le talus :

Le talus est l'inclinaison de terrain qui dépend de la cohésion des sols qui le constitue. Cette Inclinaison exprimé par une fraction (A/B) telle que :

A : la distance sur la base du talus.

B : la hauteur du talus

En terre de moyenne cohésion, l'inclinaison de talus est de (3/2) pour les remblais et (1/1) Pour les déblais.

j) La largeur de la chaussée :

La largeur de la chaussée dépend surtout de l'importance de la circulation à écouler. La largeur du gabarit des véhicules étant de 2.50 m, cette même largeur constitue un minimum Pour la largeur d'une voie Sur les routes à circulation intense et rapide, une largeur de voie de 2.50m est insuffisante, il faut au moins 3 m et mieux encore 3.50 m pour que les véhicules de tous Gabarits qui puissent se croiser et se dépasser en toute sécurité. La largeur de voie peut être réduite à 3m(exceptionnellement 2.50 m) sur les routes peu Fréquentées.

Chapitre VI : Profil En Travers

VI.3. Différents types de profil :

Il existe trois types de profils en travers :

- Les profils en remblai.
- Les profils en déblai.
- Les profils mixtes.

VI.4. Le profil en travers type du projet :

Notre route comportera le profil en travers type suivant :

- Chaussée neuve : $3.5\text{m} \times 2 + 0.5 + 0.25 = 7.75\text{ m}$
- Accotement neuf : 2,00 m.
- Chaussée existante à renforcer : 7-8 m
- Accotement existant à réaménager : 1,00 m.
- Terrain plein central : 2,00m
- Dévers minimum 2.5%
- Dévers maximum 7%
- Pente de talus en remblai 3/2
- Pente de talus en déblai 1/1

PROFIL EN TRAVERS TYPE EN 2x2 VOIES

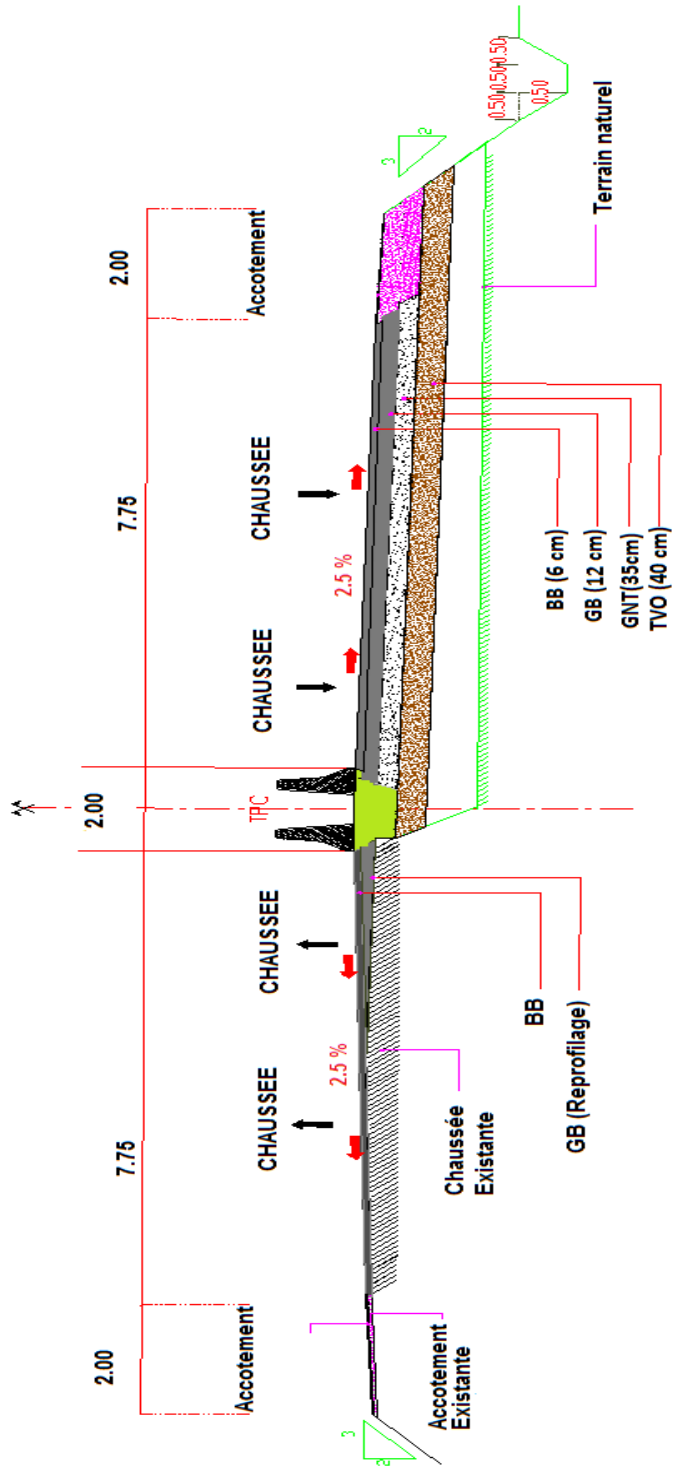


Figure VI.2 : profil en traverse type en 2x2 voies



chapitre

VII

ETUDE GÉOTECHNIQUE

Chapitre VII : Etude géotechnique

VII.1.Introduction:

La géotechnique routière est une science qui étudie les propriétés physiques et mécaniques des roches et des sols qui vont servir d'assise pour la structure de chaussée.

Elle étudie les problèmes d'équilibre et de formation des masses de terre de différentes natures soumises à l'effet des efforts extérieurs et intérieurs. Cette étude doit d'abord permettre de localiser les différentes couches et donner les

renseignements de chaque couche et les caractéristiques mécaniques et physiques de ce sol.

L'exécution d'un projet routier nécessite une bonne connaissance des terrains traversés; Ce qui exige des reconnaissances géotechniques.

VII.2.Les moyens de la reconnaissance :

Les moyens de la reconnaissance d'un tracé routier sont essentiellement :

- L'étude des archives et documents existants.
- Les visites de site et les essais « in-situ ».
- Les essais de laboratoire.

VII.3.Les différents essais en laboratoire :

Les essais réalisés en laboratoire sont :

- Les essais d'identification.
- Les essais mécaniques.

VII.3.1.Les essais d'identification:

- Teneur en eaux et masse volumique.
- Analyse granulométrique.
- Limites d'Atterberg.
- Equivalent de sable.
- Essai au bleu de méthylène (ou à la tache).

VII.3.2. Les essais mécaniques :

- Essai PROCTOR.
- Essai CBR.
- Essai Los Angeles.
- Assai Micro Deval.

a) Analyse granulométrique : Est un essai qui a pour objet de déterminer la répartition des grains suivant leur dimension ou grosseur. Les résultats de l'analyse granulométrique sont

Chapitre VII : Etude géotechnique

donnés sous la forme d'une courbe dite courbe granulométrique et construite sur un graphique, cette analyse se fait en générale par un tamisage.

b) Equivalent du sable : Le but de l'essai de l'équivalent est de déterminer la qualité d'impureté (ou pour déterminer le pourcentage d'impureté dans un échantillon) soit des éléments argileux ultra fins ou des limons.

c) Limites d'atterberg : Limite de plasticité (WP) et limite de liquidité (WL), ces limites conventionnelles séparent les trois états de consistance du sol : WP sépare l'état solide de l'état plastique et WL sépare l'état plastique de l'état liquide ; les sols qui représentent des limites d'Atterberg voisines, c'est-à-dire qui ont une faible valeur de l'indice de plasticité. $IP = WL - WP$, est donc très sensibles à une faible variation de leur teneur en eau.

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

e) Essai C.B.R : C'est un essai qui a pour but d'évaluer la portance du sol en estimant sa résistance au poinçonnement, afin de pouvoir dimensionner le corps de chaussée et orienter les travaux de terrassements. L'essai consiste à soumettre des échantillons d'un même sol au poinçonnement, les Échantillons sont compactés dans des moules à la teneur en eau optimum (PROCTOR modifier) avec 3 énergies de compactage 25 c/c ; 55 c/c ; 10 c/c et imbibé pendant 4 jours.

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

g) Essai Micro Deval : L'essai a pour but d'apprécier la résistance à l'usure par frottements réciproques des granulats et leur sensibilité à l'eau.

VII.4. Condition d'utilisation des sols en remblais :

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

Les matériaux de remblais seront exempts de :

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

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

Chapitre VII : Etude géotechnique

Les matériaux des remblais seront établis par couche de 30cm d'épaisseur en moyenne avant le compactage. Une couche ne devra pas être mise en place et compactée avant que la couche précédente n'ait été réceptionnée après vérification de son compactage.

NB :

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



chapitre

VIII

ASSAINISSEMENT

Chapitre VIII : Assainissement

VIII .1.Introduction:

L'assainissement routier est une composante essentielle de la conception, de la réalisation et de l'exploitation des infrastructures linéaires. L'eau est la première ennemie de la route car elle pose des grands problèmes multiples et complexes sur la chaussée, Ce qui met en jeu la sécurité de l'usager (glissance, inondation diminution des conditions de visibilité, projection des gravillons par désenrobage des couches de surface, etc.) et influe sur la pérennité de la chaussée en diminuant la portance des sols de fondation.

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

1) 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)

2) Pour les talus :

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

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

VIII .2.Objectif de l'assainissement :

L'assainissement des routes doit remplir les objectifs suivants :

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

VIII.3 .Assainissement de la chaussee :

a) Bassin versant :

C'est un secteur géographique qui est limité par les lignes de crêtes ou lignes de partage des eaux. C'est la surface totale de la zone susceptible d'être alimentée en eau pluviale,

Chapitre VIII : Assainissement

d'une façon naturelle, ce qui nécessite une canalisation en un point bas considéré (exutoire).

b) Collecteur principal (canalisation) :

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

c) Chambre de visite (cheminée) :

C'est un ouvrage placé sur les canalisations pour permettre leur contrôle et le nettoyage. Les chambres de visites sont à prévoir aux changements de calibre, de direction ou de pente longitudinale de la canalisation, aussi qu'aux endroits où deux collecteurs se rejoignent. Pour faciliter l'entretien des canalisations, la distance entre deux chambres consécutives ne devrait pas dépasser 80 à 100m.

d) Sacs :

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

e) Fossés de crêtes : C'est un outil construit à fin de prévenir l'érosion du terrain ou cours des pluies.

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

g) Les regards :

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

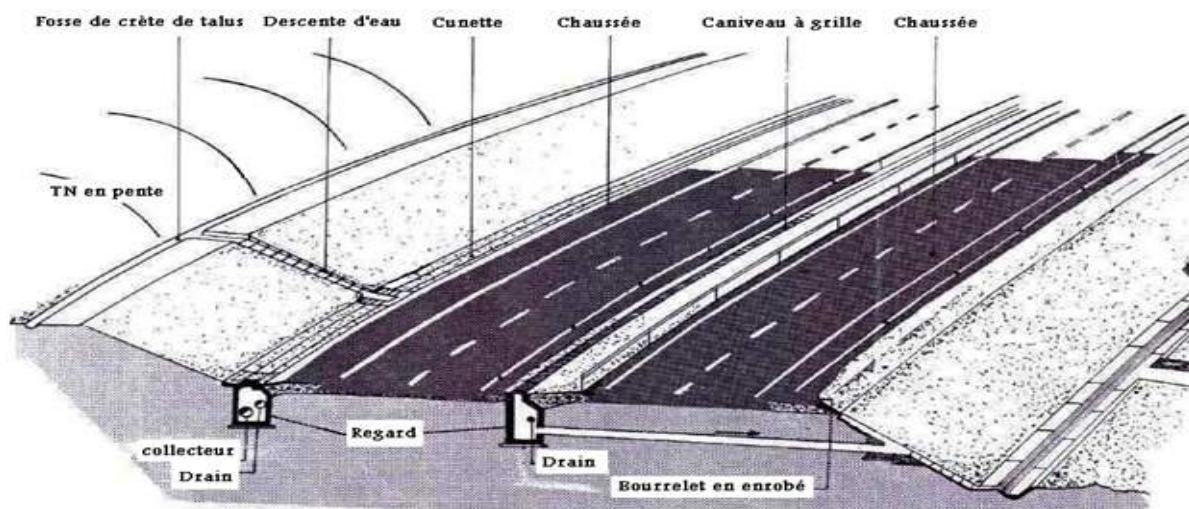


Figure VIII .1 : l'emplacement des ouvrages d'assainissement

Chapitre VIII : Assainissement

VIII.5 .Application au notre projet :

- Prolonger les ouvrages existants sous le terre plein centrale et sous la nouvelle voies sur 10 m de longueur ;

Tableau VIII.1 : Les ouvrages d'assainissement existants

| N° | PK | type | DEMONSION | PROPOSITION | Démolition d'ouvrage | Construction ouvrage en BA |
|----|---------|------|-----------|---|----------------------|----------------------------|
| 1 | 199+175 | buse | Ø800 | Prolongement+curage+ construction des têtes des buses | Tête d'ouvrage | Tête d'ouvrage |
| 2 | 198+765 | buse | Ø2000 | / | Tête d'ouvrage | Tête d'ouvrage |
| 3 | 197+220 | buse | Ø1000 | / | Tête d'ouvrage | Tête d'ouvrage |
| 4 | 196+620 | buse | Ø1000 | / | Tête d'ouvrage | Tête d'ouvrage |
| 5 | 196+450 | buse | Ø1000 | / | Tête d'ouvrage | Tête d'ouvrage |
| 6 | 196+090 | buse | Ø1000 | / | Tête d'ouvrage | Tête d'ouvrage |
| 7 | 195+890 | buse | Ø1000 | / | Tête d'ouvrage | Tête d'ouvrage |
| 8 | 194+170 | buse | Ø800 | / | Tête d'ouvrage | Tête d'ouvrage |
| 9 | 194+115 | buse | Ø800 | / | Tête d'ouvrage | Tête d'ouvrage |



chapitre

IX

CUBATURE

Chapitre IX : Cubatures

IX.1. Introduction:

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

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

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

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

IX.2. Définition :

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

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

IX.3. Méthode de calcul des cubatures :

Les cubatures représentent les calculs effectués pour avoir les volumes des terrassements existants dans notre projet. Les cubatures sont fastidieuses, mais :

- Il existe plusieurs méthodes de calcul des cubatures qui simplifient le calcul.
- Le travail consiste à calculer les surfaces SD et SR pour chaque profil en travers, en suite on les soustrait pour trouver la section correspondant à notre projet.

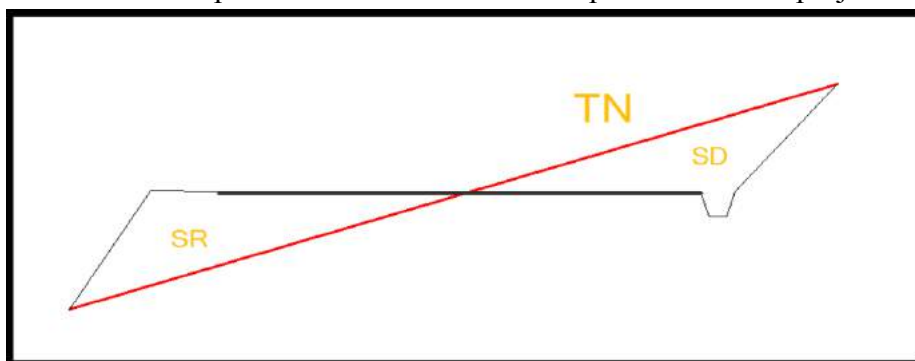


Figure IX 1 : profil en travers

- TN : Terrain Naturelle.
- SD : Surface Déblai.
- SR : Surface Remblai.

Chapitre IX : Cubatures

1) Formule de Mr SARRAUS :

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

$$V_1 = L_1 / 6(S_1 + S_2 + 4S_{MOY})$$

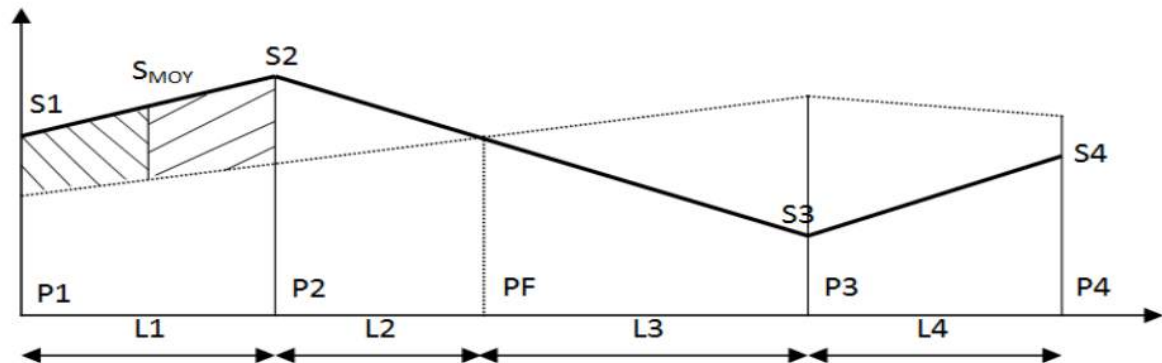


Figure IX.2 : Les positions des sections dans un profil en long d'un tracé donné

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

Pour éviter des calculs très long, on simplifie cette formule en considérant comme très voisines les deux expressions S_{MOY} et (S_i+S_{i+1})/2 ; Ceci donne :

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

Donc les volumes seront :

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

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

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

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

Chapitre IX : Cubatures

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

$$V = \frac{L1}{2} S_1 + \frac{L1+L2}{2} S_2 + \frac{L2+L3}{2} \times 0 + \frac{L3+L4}{2} S_3 + \frac{L4}{2} S_4$$

2) Méthode linéaire :

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

3) Méthode de GULDEN :

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

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

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

IX.3. Calcul Des Cubatures de projet :

Le calcul a été effectué à l'aide de logiciel covadis (voir détails du calcul en annexe). Les volumes de déblais et remblais sont évalués à

- Le volume de déblais est de : **VD = 170695 m³**
- Le volume de remblais est de : **VR = 65558 m³**



chapitre

X

*Signalisation Et
Eclairage*

Chapiter X : Signalisation Et Eclairage

X.1. Introduction :

La signalisation routière joue un rôle primordial dans la mesure ou elle permet à la circulation de se développer dans une très bonne condition (vitesse, sécurité), il est néanmoins rappelé que:

- Les supports des panneaux de signalisation ne doivent pas empiéter sur les bandes dérasées de droites et de gauche, ils sont placés le plus loin possible des surfaces accessibles aux véhicules.
- Les supports de portiques, potence etc. doivent être généralement isolés par des glissières de sécurité.

X.2. Objectifs de signalisation :

La signalisation routière à pour rôle:

1. De rendre plus sure et plus facile la circulation routière.
2. De rappeler certaines prescriptions du code de la route.
3. D'indiquer et de rappeler les diverses prescriptions particulières.
4. De donner des informations relatives à l'usager de la route.

X.3. Les type de signalisation :

On distingue deux types de signalisation :

- Signalisation verticale.
- Signalisation horizontale.

1) Marques longitudinales :

a) Lignes continues :

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

b) Lignes discontinues :

Ce sont des lignes utilisées pour le marquage, elles se différencient par leur module, c'est-à-dire le rapport de la longueur des traits à celle de leurs intervalles. On distingue :

- Les lignes axiales ou lignes de délimitation de voies pour lesquelles la longueur des traits est égale au tiers de leurs intervalles.
- Les lignes de rive, les lignes de délimitation des voies d'accélération, de décélération ou d'entrecroisement pour lesquelles la longueur des traits est sensiblement égale à celle de leurs intervalles.
- Les lignes d'avertissement de lignes continues, les lignes délimitant les bandes d'arrêt d'urgence, pour lesquelles la longueur des traits est sensiblement triple de celle de leurs intervalles.

Chapiter X : Signalisation Et Eclairage

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

Tableau X.1 : Modulation de la ligne continue

| Type de marquage | Type de modulation | Longueur du trait (en m) | Intervalle entre 2 traits (en m) | Rapport plein/vide |
|-----------------------|--------------------|--------------------------|----------------------------------|--------------------|
| Axial Longitudinal | T1 | 3 | 10 | 1/3 |
| | T'1 | 1,5 | 5 | 1/3 |
| | T3 | 3 | 1,33 | 3 |
| Rive | T2 | 3 | 3,5 | 1 |
| | T'3 | 20 | 6 | 3 |

2) Marques transversales :

a) Marques sur chaussée :

- **Les lignes mixtes** : Sont des lignes continues doublées par des lignes discontinues du type T1 dans le cas général.
- **Lignes transversales** : Elles sont utilisées pour le marquage, on distingue
- **Ligne stop** : C'est une ligne continue qui oblige les usagers à marquer un arrêt.

b) Autres signalisation :

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

Pour notre cas la largeur des lignes est définie d'un U= 7.5cm

X.4. Les critères de conception de la signalisation :

Il est nécessaire de concevoir une bonne signalisation tout en respectant les critères suivants :

- Cohérence entre la géométrie de la route et la signalisation (homogénéités).
- Cohérence avec les règles de circulation.
- Cohérence entre la signalisation verticale et horizontale

X.5. Application au projet :

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

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

Chapiter X : Signalisation Et Eclairage

- Panneaux de signalisation d'intersection ou de restriction (type C).
- Panneaux de signalisation d'obligation (type D).
- Panneaux de signalisation d'identification des routes (Type E).



Figure X.1 : Les signalisations verticales.

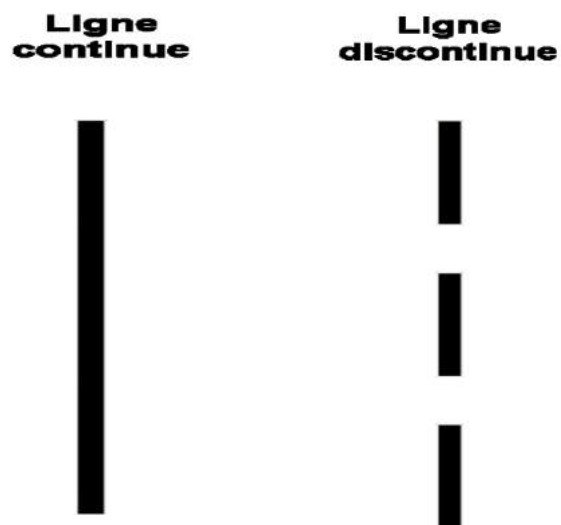


Figure X.2 : Les signalisations horizontales

Chapiter X : Signalisation Et Eclairage

X.6. Eclairage :

X.6.1. Introduction :

L'éclairage public doit permettre aux usagers de la voie de circuler de nuit avec une sécurité et un confort aussi élevé que possible. Pour l'automobiliste, il s'agit de percevoir distinctement en les localisant avec certitude et dans un temps utile, les points singuliers de la route et les obstacles éventuels autant que possible sans l'aide des projecteurs de route ou de croisement. Pour le piéton, une bonne visibilité de bordure de trottoir, des véhicules et des obstacles ainsi que l'absence des zones d'ombre sont essentiels. On distingue quatre catégories d'éclairages publics :

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

X.6.2. Paramètres de l'implantation des luminaires :

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

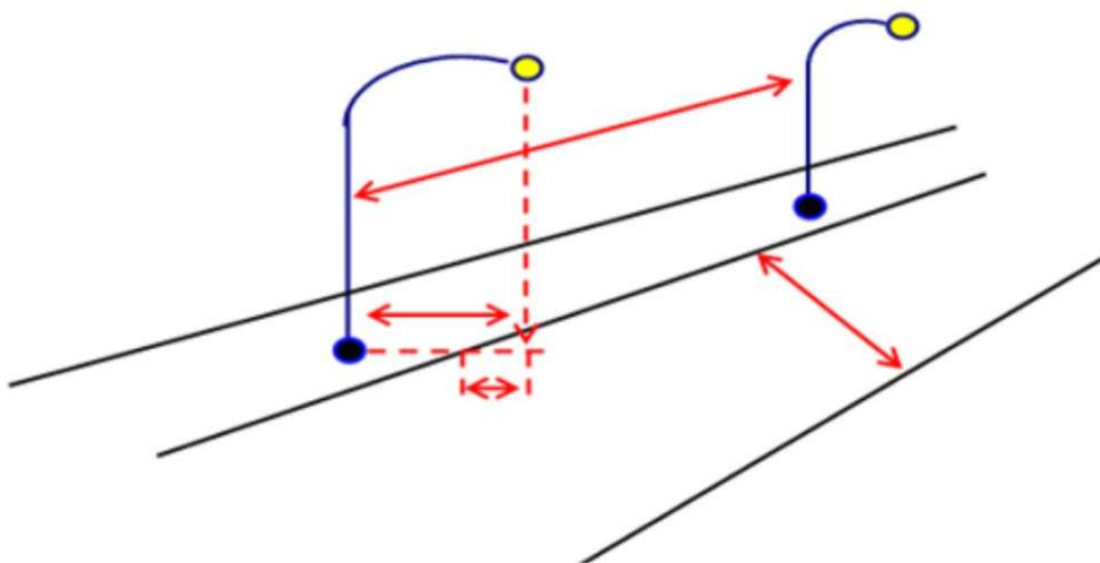


Figure X.3 : implantation des luminaires



chapitre

XI

***DEVIS QUANTITATIF ET
ESTIMATIF***

Chapiter X : DEVIS ESTIMATIF ET QUANTITATIF

X.1 devis de projet :

| <i>Désignation</i> | <i>Unité</i> | <i>Quantité</i> | <i>PU : DA</i> | <i>Prix : DA</i> |
|---|----------------------|-----------------|--------------------|------------------|
| 1- Terrassement | | | | |
| 1.1. Décapage des terres végétal (20 cm) | <i>m²</i> | 22933.117 | 350 | 8026591 |
| 1.2. Déblais en sol inutilisable mis en dépôt | <i>m³</i> | 170695 | 300 | 51208500 |
| 1.3. Remblais en provenance d'emprunts | <i>m³</i> | 65558 | 500 | 3277900 |
| TOTAL 1 | | | | 62512991 |
| 2- Chaussée | | | | |
| 2.1. couche de forme en TVO ep=40cm | <i>m³</i> | 31089.42 | 800 | 24871536 |
| 2.2. couche de fondation GNT | <i>m³</i> | 29614.82 | 2000 | 59229640 |
| 2.3. couche de base GB (2.2t/m³) | <i>t</i> | 23698.664 | 5000 | 118493320 |
| 2.4. couche de revêtement BB (2.4t/m³) | <i>t</i> | 13365.648 | 6000 | 80193888 |
| 2.5. Accotement en TVO | <i>m³</i> | 12864.44 | 800 | 10291552 |
| 2.6. couche d'imprégnation (0.75 kg/m²) | <i>m²</i> | 47905.552 | 120 | 5748666 |
| 2.7. couche d'accrochage dose à (0.25kg/m²) | <i>m²</i> | 46408.503 | 150 | 6961275 |
| TOTAL 2 | | | | 305789877 |
| 3- Terre plein centrale | | | | |
| 3.1. Terre végétale | <i>m³</i> | 1795.41 | 800 | 1436328 |
| TOTAL 3 | | | | 1436328 |
| TOTAL 1+ TOTAL 2+ TOTAL 3 | | | | 369739196 |
| signalisation | F 5 % | | | 18486960 |
| Assainissement | F 10 % | | | 36973920 |
| Installation de chantiers et repliement | F 4 % | | | 14789568 |
| TOTAL 4 | | | | 70250448 |
| TOTAL GENERAL (DA) | | | | 439989644 |
| TVA 19% (DA) | | | | 83598032 |
| TOTAL TTC (DA) | | | | 523587676 |

Le devis a été estimé à une somme de

Cinq cent vingt trois million cinq cent quatre-vingts sept mille six cent soixante-seize
dinar algérien

Conclusion générale

Conclusion générale

Ce projet de fin d'études a été une opportunité, pour mettre en pratique nos connaissances théoriques et techniques acquises pendant notre cycle de formation à Université Mohamed Khider Biskra.

Ce projet m'a permis aussi de connaître des problèmes techniques et administratifs rencontrés dans de tels projets.

C'est une grande occasion pour faire connaissance du déroulement d'un projet particulier des travaux publics (construction d'un dédoublement d'une route existante) et par conséquent la maîtrise des nouvelles technologies ainsi que l'utilisation des logiciels de calcul et de dessin notamment, COVADIS et AUTOCAD.

Dans notre démarche d'étude nous avons essayé de respecter tous les contraintes et les normes existantes qu'on ne peut pas les négliger et on prend en considération, le confort, la sécurité des usagers ainsi bien que l'économie et environnement.

De toute façon, il nous a immergé dans le milieu professionnelle dans lequel nous serons appelés à édifier notre pays et de contribuer à son développement.

BIBLIOGRAPHIE

Règlement :

- **ARP** : Aménagement de routes principales
- **B40** : Normes techniques d'aménagement des routes

Documents :

- Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (**CTTP**).
- Cours de route (Dr. Remadna M.Sadek et Dr.Khelifa Tarek) université Mohamed khider –Biskra

Autres :

- Aides mémoire Routes
- Google Earth
- Wikipidia

Outils informatiques :

- Logiciel autopiste
- Auto CAD 2008
- Microsoft Excel
- Microsoft Word
- Logiciel Alize Lcpc

ANNEXE

Cubatures Déblai Remblai

| Num. | Abscisse | Longueur | Surfaces | | Volumes Partiels | | Volumes Cumulés | |
|------|----------|----------|----------|---------|------------------|---------|-----------------|---------|
| | | | Déblai | Remblai | Déblai | Remblai | Déblai | Remblai |
| P.1 | 0.000 | 12.50 | 0.02 | 2.16 | 0.249 | 26.977 | 0 | 27 |
| P.2 | 25.000 | 25.00 | 6.23 | 0.08 | 155.844 | 1.939 | 156 | 29 |
| P.3 | 50.000 | 25.00 | 13.55 | 0.00 | 338.755 | 0.000 | 495 | 29 |
| P.4 | 75.000 | 25.00 | 5.42 | 0.34 | 135.623 | 8.483 | 630 | 37 |
| P.5 | 100.000 | 25.00 | 0.00 | 10.20 | 0.000 | 254.890 | 630 | 292 |
| P.6 | 125.000 | 25.00 | 0.00 | 12.02 | 0.000 | 300.613 | 630 | 593 |
| P.7 | 150.000 | 25.00 | 0.00 | 11.39 | 0.000 | 284.662 | 630 | 878 |
| P.8 | 175.000 | 25.00 | 0.00 | 7.88 | 0.000 | 196.928 | 630 | 1074 |
| P.9 | 200.000 | 25.00 | 1.78 | 4.70 | 44.409 | 117.501 | 675 | 1192 |
| P.10 | 225.000 | 25.00 | 1.77 | 8.18 | 44.200 | 204.584 | 719 | 1397 |
| P.11 | 250.000 | 25.00 | 2.94 | 8.59 | 73.484 | 214.874 | 793 | 1611 |
| P.12 | 275.000 | 25.00 | 2.50 | 8.31 | 62.396 | 207.640 | 855 | 1819 |
| P.13 | 300.000 | 25.00 | 2.09 | 8.53 | 52.270 | 213.254 | 907 | 2032 |
| P.14 | 325.000 | 25.00 | 1.76 | 8.96 | 44.019 | 223.911 | 951 | 2256 |
| P.15 | 350.000 | 25.00 | 3.48 | 9.45 | 87.093 | 236.199 | 1038 | 2492 |
| P.16 | 375.000 | 25.00 | 4.07 | 10.90 | 101.804 | 272.510 | 1140 | 2765 |
| P.17 | 400.000 | 25.00 | 0.00 | 16.61 | 0.000 | 415.196 | 1140 | 3180 |
| P.18 | 425.000 | 25.00 | 0.00 | 27.21 | 0.000 | 680.316 | 1140 | 3860 |
| P.19 | 450.000 | 25.00 | 0.00 | 33.16 | 0.000 | 828.901 | 1140 | 4689 |
| P.20 | 475.000 | 25.00 | 0.00 | 31.31 | 0.000 | 782.708 | 1140 | 5472 |
| P.21 | 500.000 | 25.00 | 0.00 | 23.05 | 0.000 | 576.126 | 1140 | 6048 |
| P.22 | 525.000 | 25.00 | 3.30 | 14.64 | 82.588 | 365.944 | 1223 | 6414 |
| P.23 | 550.000 | 25.00 | 3.67 | 12.19 | 91.627 | 304.714 | 1314 | 6719 |
| P.24 | 575.000 | 25.00 | 2.45 | 10.26 | 61.174 | 256.455 | 1376 | 6975 |
| P.25 | 600.000 | 25.00 | 1.94 | 17.75 | 48.532 | 443.630 | 1424 | 7419 |
| P.26 | 625.000 | 25.00 | 0.00 | 20.29 | 0.000 | 507.248 | 1424 | 7926 |
| P.27 | 650.000 | 25.00 | 0.91 | 4.20 | 22.735 | 105.020 | 1447 | 8031 |
| P.28 | 675.000 | 25.00 | 6.12 | 2.39 | 152.876 | 59.856 | 1600 | 8091 |
| P.29 | 700.000 | 25.00 | 17.38 | 1.71 | 434.395 | 42.650 | 2034 | 8134 |
| P.30 | 725.000 | 25.00 | 24.66 | 1.47 | 616.402 | 36.670 | 2650 | 8170 |
| P.31 | 750.000 | 25.00 | 26.48 | 0.71 | 662.065 | 17.861 | 3313 | 8188 |
| P.32 | 775.000 | 25.00 | 17.10 | 0.96 | 427.425 | 23.976 | 3740 | 8212 |
| P.33 | 800.000 | 25.00 | 12.01 | 0.95 | 300.357 | 23.846 | 4040 | 8236 |
| P.34 | 825.000 | 25.00 | 12.22 | 0.00 | 305.465 | 0.106 | 4346 | 8236 |
| P.35 | 850.000 | 25.00 | 15.20 | 0.00 | 380.011 | 0.000 | 4726 | 8236 |
| P.36 | 875.000 | 25.00 | 16.21 | 0.00 | 405.335 | 0.047 | 5131 | 8236 |
| P.37 | 900.000 | 25.00 | 18.71 | 0.00 | 467.753 | 0.000 | 5599 | 8236 |
| P.38 | 925.000 | 25.00 | 18.58 | 4.49 | 464.533 | 112.157 | 6063 | 8348 |
| P.39 | 950.000 | 25.00 | 33.67 | 1.89 | 841.716 | 47.347 | 6905 | 8396 |
| P.40 | 975.000 | 25.00 | 43.80 | 0.00 | 1095.026 | 0.000 | 8000 | 8396 |
| P.41 | 1000.000 | 25.00 | 20.05 | 1.78 | 501.314 | 44.418 | 8501 | 8440 |
| P.42 | 1025.000 | 25.00 | 4.60 | 13.17 | 114.997 | 329.238 | 8616 | 8769 |
| P.43 | 1050.000 | 25.00 | 0.00 | 15.66 | 0.000 | 391.585 | 8616 | 9161 |
| P.44 | 1075.000 | 25.00 | 18.41 | 13.23 | 460.156 | 330.695 | 9077 | 9492 |
| P.45 | 1100.000 | 25.00 | 26.24 | 12.57 | 655.879 | 314.242 | 9733 | 9806 |
| P.46 | 1125.000 | 25.00 | 27.21 | 12.33 | 680.144 | 308.126 | 10413 | 10114 |
| P.47 | 1150.000 | 25.00 | 0.00 | 17.17 | 0.000 | 429.286 | 10413 | 10543 |
| P.48 | 1175.000 | 25.00 | 0.00 | 20.42 | 0.000 | 510.454 | 10413 | 11054 |
| P.49 | 1200.000 | 25.00 | 0.00 | 18.61 | 0.000 | 465.281 | 10413 | 11519 |
| P.50 | 1225.000 | 25.00 | 26.11 | 0.14 | 652.719 | 3.555 | 11065 | 11523 |
| P.51 | 1250.000 | 25.00 | 13.01 | 10.72 | 325.317 | 267.938 | 11391 | 11791 |
| P.52 | 1275.000 | 25.00 | 19.43 | 5.30 | 485.812 | 132.581 | 11877 | 11923 |
| P.53 | 1300.000 | 25.00 | 45.32 | 0.28 | 1132.976 | 7.084 | 13009 | 11930 |
| P.54 | 1325.000 | 25.00 | 57.05 | 0.10 | 1426.183 | 2.582 | 14436 | 11933 |
| P.55 | 1350.000 | 25.00 | 41.40 | 0.64 | 1034.967 | 16.118 | 15471 | 11949 |
| P.56 | 1375.000 | 25.00 | 31.48 | 0.73 | 787.088 | 18.257 | 16258 | 11967 |
| P.57 | 1400.000 | 25.00 | 86.63 | 0.00 | 2165.810 | 0.000 | 18424 | 11967 |
| P.58 | 1425.000 | 25.00 | 82.31 | 0.20 | 2057.842 | 4.888 | 20481 | 11972 |
| P.59 | 1450.000 | 25.00 | 1.85 | 23.15 | 46.255 | 578.832 | 20528 | 12551 |

| Num. | Abscisse | Longueur | Surfaces | | Volumes Partiels | | Volumes Cumulés | |
|-------|----------|----------|----------|---------|------------------|----------|-----------------|---------|
| | | | Déblai | Remblai | Déblai | Remblai | Déblai | Remblai |
| P.60 | 1475.000 | 25.00 | 0.00 | 55.65 | 0.000 | 1391.361 | 20528 | 13942 |
| P.61 | 1500.000 | 25.00 | 0.00 | 19.13 | 0.000 | 478.264 | 20528 | 14421 |
| P.62 | 1525.000 | 25.00 | 2.86 | 8.06 | 71.564 | 201.423 | 20599 | 14622 |
| P.63 | 1550.000 | 25.00 | 7.14 | 2.79 | 178.394 | 69.708 | 20778 | 14692 |
| P.64 | 1575.000 | 25.00 | 5.64 | 1.10 | 141.123 | 27.540 | 20919 | 14719 |
| P.65 | 1600.000 | 25.00 | 5.12 | 0.55 | 127.969 | 13.662 | 21047 | 14733 |
| P.66 | 1625.000 | 25.00 | 7.87 | 0.00 | 196.845 | 0.000 | 21244 | 14733 |
| P.67 | 1650.000 | 25.00 | 7.61 | 1.15 | 190.344 | 28.683 | 21434 | 14762 |
| P.68 | 1675.000 | 25.00 | 13.05 | 0.00 | 326.319 | 0.000 | 21760 | 14762 |
| P.69 | 1700.000 | 25.00 | 4.81 | 1.82 | 120.339 | 45.396 | 21881 | 14807 |
| P.70 | 1725.000 | 25.00 | 9.24 | 0.00 | 230.921 | 0.000 | 22111 | 14807 |
| P.71 | 1750.000 | 25.00 | 4.88 | 3.58 | 122.051 | 89.577 | 22233 | 14897 |
| P.72 | 1775.000 | 25.00 | 2.51 | 4.87 | 62.651 | 121.860 | 22296 | 15018 |
| P.73 | 1800.000 | 25.00 | 0.00 | 14.47 | 0.000 | 361.689 | 22296 | 15380 |
| P.74 | 1825.000 | 25.00 | 1.97 | 17.79 | 49.152 | 444.633 | 22345 | 15825 |
| P.75 | 1850.000 | 25.00 | 0.00 | 15.59 | 0.000 | 389.673 | 22345 | 16214 |
| P.76 | 1875.000 | 25.00 | 0.00 | 16.59 | 0.000 | 414.763 | 22345 | 16629 |
| P.77 | 1900.000 | 25.00 | 0.00 | 123.34 | 0.000 | 3083.546 | 22345 | 19713 |
| P.78 | 1925.000 | 25.00 | 0.00 | 182.99 | 0.000 | 4574.692 | 22345 | 24287 |
| P.79 | 1950.000 | 25.00 | 0.00 | 37.41 | 0.000 | 935.331 | 22345 | 25223 |
| P.80 | 1975.000 | 25.00 | 0.00 | 44.98 | 0.000 | 1124.399 | 22345 | 26347 |
| P.81 | 2000.000 | 25.00 | 0.00 | 53.37 | 0.000 | 1334.358 | 22345 | 27681 |
| P.82 | 2025.000 | 25.00 | 0.00 | 52.08 | 0.000 | 1302.091 | 22345 | 28984 |
| P.83 | 2050.000 | 25.00 | 0.00 | 40.30 | 0.000 | 1007.376 | 22345 | 29991 |
| P.84 | 2075.000 | 25.00 | 0.00 | 24.78 | 0.000 | 619.619 | 22345 | 30611 |
| P.85 | 2100.000 | 25.00 | 0.00 | 11.08 | 0.000 | 277.007 | 22345 | 30888 |
| P.86 | 2125.000 | 25.00 | 1.93 | 2.52 | 48.253 | 63.050 | 22394 | 30951 |
| P.87 | 2150.000 | 25.00 | 2.85 | 1.08 | 71.352 | 27.061 | 22465 | 30978 |
| P.88 | 2175.000 | 25.00 | 4.89 | 1.69 | 122.128 | 42.305 | 22587 | 31020 |
| P.89 | 2200.000 | 25.00 | 7.67 | 1.53 | 191.830 | 38.363 | 22779 | 31058 |
| P.90 | 2225.000 | 25.00 | 6.20 | 0.84 | 154.934 | 20.881 | 22934 | 31079 |
| P.91 | 2250.000 | 25.00 | 4.30 | 1.54 | 107.381 | 38.444 | 23041 | 31118 |
| P.92 | 2275.000 | 25.00 | 7.30 | 0.65 | 182.387 | 16.327 | 23224 | 31134 |
| P.93 | 2300.000 | 25.00 | 6.13 | 1.74 | 153.292 | 43.407 | 23377 | 31177 |
| P.94 | 2325.000 | 25.00 | 6.06 | 1.98 | 151.496 | 49.603 | 23528 | 31227 |
| P.95 | 2350.000 | 25.00 | 3.04 | 3.93 | 75.967 | 98.231 | 23604 | 31325 |
| P.96 | 2375.000 | 25.00 | 1.92 | 5.96 | 48.122 | 148.986 | 23652 | 31474 |
| P.97 | 2400.000 | 25.00 | 0.00 | 16.21 | 0.000 | 405.292 | 23652 | 31879 |
| P.98 | 2425.000 | 25.00 | 3.44 | 5.26 | 85.969 | 131.414 | 23738 | 32011 |
| P.99 | 2450.000 | 25.00 | 15.11 | 0.00 | 377.646 | 0.000 | 24116 | 32011 |
| P.100 | 2475.000 | 25.00 | 11.46 | 0.00 | 286.375 | 0.000 | 24402 | 32011 |
| P.101 | 2500.000 | 25.00 | 12.89 | 0.00 | 322.288 | 0.000 | 24725 | 32011 |
| P.102 | 2525.000 | 25.00 | 8.79 | 0.51 | 219.729 | 12.697 | 24944 | 32024 |
| P.103 | 2550.000 | 25.00 | 2.64 | 3.97 | 66.052 | 99.178 | 25010 | 32123 |
| P.104 | 2575.000 | 25.00 | 0.00 | 11.40 | 0.000 | 285.037 | 25010 | 32408 |
| P.105 | 2600.000 | 25.00 | 0.00 | 16.92 | 0.000 | 422.972 | 25010 | 32831 |
| P.106 | 2625.000 | 25.00 | 0.00 | 15.54 | 0.000 | 388.453 | 25010 | 33219 |
| P.107 | 2650.000 | 25.00 | 0.00 | 10.71 | 0.000 | 267.720 | 25010 | 33487 |
| P.108 | 2675.000 | 25.00 | 0.00 | 9.98 | 0.000 | 249.533 | 25010 | 33737 |
| P.109 | 2700.000 | 25.00 | 1.77 | 5.66 | 44.270 | 141.614 | 25055 | 33878 |
| P.110 | 2725.000 | 25.00 | 0.00 | 3.88 | 0.000 | 96.877 | 25055 | 33975 |
| P.111 | 2750.000 | 25.00 | 0.00 | 5.38 | 0.000 | 134.604 | 25055 | 34110 |
| P.112 | 2775.000 | 25.00 | 0.00 | 9.68 | 0.000 | 242.065 | 25055 | 34352 |
| P.113 | 2800.000 | 25.00 | 0.00 | 10.00 | 0.000 | 249.943 | 25055 | 34602 |
| P.114 | 2825.000 | 25.00 | 2.41 | 24.38 | 60.353 | 609.545 | 25115 | 35211 |
| P.115 | 2850.000 | 25.00 | 2.95 | 21.48 | 73.750 | 537.092 | 25189 | 35748 |
| P.116 | 2875.000 | 25.00 | 17.03 | 9.28 | 425.746 | 232.069 | 25615 | 35980 |
| P.117 | 2900.000 | 25.00 | 53.74 | 1.69 | 1343.567 | 42.359 | 26958 | 36023 |
| P.118 | 2925.000 | 25.00 | 13.60 | 6.59 | 340.071 | 164.868 | 27298 | 36188 |
| P.119 | 2950.000 | 25.00 | 38.48 | 17.61 | 961.975 | 440.276 | 28260 | 36628 |
| P.120 | 2975.000 | 25.00 | 0.61 | 27.82 | 15.325 | 695.523 | 28276 | 37323 |
| P.121 | 3000.000 | 25.00 | 0.00 | 29.97 | 0.000 | 749.269 | 28276 | 38073 |
| P.122 | 3025.000 | 25.00 | 0.00 | 15.08 | 0.000 | 377.121 | 28276 | 38450 |

| Num. | Abscisse | Longueur | Surfaces | | Volumes Partiels | | Volumes Cumulés | |
|-------|----------|----------|----------|---------|------------------|----------|-----------------|---------|
| | | | Déblai | Remblai | Déblai | Remblai | Déblai | Remblai |
| P.123 | 3050.000 | 25.00 | 2.92 | 12.49 | 72.992 | 312.236 | 28349 | 38762 |
| P.124 | 3075.000 | 25.00 | 7.26 | 6.88 | 181.442 | 171.945 | 28530 | 38934 |
| P.125 | 3100.000 | 25.00 | 30.65 | 1.82 | 766.180 | 45.485 | 29296 | 38979 |
| P.126 | 3125.000 | 25.00 | 62.69 | 0.00 | 1567.227 | 0.000 | 30863 | 38979 |
| P.127 | 3150.000 | 25.00 | 53.31 | 9.02 | 1332.796 | 225.476 | 32196 | 39205 |
| P.128 | 3175.000 | 25.00 | 30.45 | 10.88 | 761.236 | 271.901 | 32957 | 39477 |
| P.129 | 3200.000 | 25.00 | 86.38 | 0.00 | 2159.582 | 0.000 | 35117 | 39477 |
| P.130 | 3225.000 | 25.00 | 74.78 | 0.00 | 1869.434 | 0.008 | 36986 | 39477 |
| P.131 | 3250.000 | 25.00 | 72.20 | 21.17 | 1805.075 | 529.279 | 38792 | 40006 |
| P.132 | 3275.000 | 25.00 | 102.35 | 0.17 | 2558.867 | 4.158 | 41350 | 40010 |
| P.133 | 3300.000 | 25.00 | 91.52 | 0.15 | 2287.886 | 3.779 | 43638 | 40014 |
| P.134 | 3325.000 | 25.00 | 0.00 | 30.79 | 0.000 | 769.691 | 43638 | 40784 |
| P.135 | 3350.000 | 25.00 | 0.00 | 52.73 | 0.000 | 1318.263 | 43638 | 42102 |
| P.136 | 3375.000 | 25.00 | 0.00 | 40.84 | 0.000 | 1021.039 | 43638 | 43123 |
| P.137 | 3400.000 | 25.00 | 39.04 | 20.31 | 975.894 | 507.734 | 44614 | 43631 |
| P.138 | 3425.000 | 25.00 | 67.77 | 11.67 | 1694.342 | 291.691 | 46309 | 43922 |
| P.139 | 3450.000 | 25.00 | 35.55 | 31.79 | 888.785 | 794.808 | 47197 | 44717 |
| P.140 | 3475.000 | 25.00 | 19.35 | 49.88 | 483.752 | 1246.973 | 47681 | 45964 |
| P.141 | 3500.000 | 25.00 | 0.00 | 46.73 | 0.000 | 1168.194 | 47681 | 47132 |
| P.142 | 3525.000 | 25.00 | 0.00 | 48.71 | 0.000 | 1217.625 | 47681 | 48350 |
| P.143 | 3550.000 | 25.00 | 0.00 | 49.04 | 0.000 | 1225.923 | 47681 | 49576 |
| P.144 | 3575.000 | 25.00 | 0.00 | 43.53 | 0.000 | 1088.187 | 47681 | 50664 |
| P.145 | 3600.000 | 25.00 | 0.00 | 21.43 | 0.000 | 535.684 | 47681 | 51200 |
| P.146 | 3625.000 | 25.00 | 7.70 | 25.91 | 192.566 | 647.673 | 47874 | 51847 |
| P.147 | 3650.000 | 25.00 | 64.79 | 8.54 | 1619.861 | 213.610 | 49493 | 52061 |
| P.148 | 3675.000 | 25.00 | 123.65 | 1.08 | 3091.212 | 27.067 | 52585 | 52088 |
| P.149 | 3700.000 | 25.00 | 18.21 | 0.00 | 455.137 | 0.000 | 53040 | 52088 |
| P.150 | 3725.000 | 25.00 | 7.35 | 1.39 | 183.713 | 34.722 | 53224 | 52123 |
| P.151 | 3750.000 | 25.00 | 0.00 | 16.36 | 0.000 | 408.991 | 53224 | 52532 |
| P.152 | 3775.000 | 25.00 | 6.56 | 3.36 | 163.925 | 84.039 | 53387 | 52616 |
| P.153 | 3800.000 | 25.00 | 15.73 | 0.32 | 393.240 | 8.067 | 53781 | 52624 |
| P.154 | 3825.000 | 25.00 | 21.85 | 0.00 | 546.270 | 0.000 | 54327 | 52624 |
| P.155 | 3850.000 | 25.00 | 52.77 | 0.00 | 1319.338 | 0.000 | 55646 | 52624 |
| P.156 | 3875.000 | 25.00 | 116.32 | 0.00 | 2908.085 | 0.000 | 58554 | 52624 |
| P.157 | 3900.000 | 25.00 | 89.39 | 0.00 | 2234.826 | 0.000 | 60789 | 52624 |
| P.158 | 3925.000 | 25.00 | 102.92 | 0.00 | 2573.099 | 0.000 | 63362 | 52624 |
| P.159 | 3950.000 | 25.00 | 149.97 | 0.00 | 3749.282 | 0.000 | 67112 | 52624 |
| P.160 | 3975.000 | 25.00 | 203.96 | 0.00 | 5099.005 | 0.000 | 72211 | 52624 |
| P.161 | 4000.000 | 25.00 | 369.38 | 0.00 | 9234.563 | 0.000 | 81445 | 52624 |
| P.162 | 4025.000 | 25.00 | 363.51 | 0.00 | 9087.850 | 0.000 | 90533 | 52624 |
| P.163 | 4050.000 | 25.00 | 316.59 | 0.00 | 7914.798 | 0.000 | 98448 | 52624 |
| P.164 | 4075.000 | 25.00 | 275.57 | 0.00 | 6889.294 | 0.000 | 105337 | 52624 |
| P.165 | 4100.000 | 25.00 | 220.15 | 0.00 | 5503.656 | 0.000 | 110841 | 52624 |
| P.166 | 4125.000 | 25.00 | 103.93 | 0.00 | 2598.202 | 0.019 | 113439 | 52624 |
| P.167 | 4150.000 | 25.00 | 132.25 | 2.01 | 3306.350 | 50.272 | 116745 | 52674 |
| P.168 | 4175.000 | 25.00 | 243.82 | 0.00 | 6095.478 | 0.000 | 122841 | 52674 |
| P.169 | 4200.000 | 25.00 | 161.68 | 0.55 | 4042.087 | 13.827 | 126883 | 52688 |
| P.170 | 4225.000 | 25.00 | 103.40 | 0.00 | 2584.909 | 0.000 | 129468 | 52688 |
| P.171 | 4250.000 | 25.00 | 23.00 | 0.00 | 575.003 | 0.000 | 130043 | 52688 |
| P.172 | 4275.000 | 25.00 | 24.67 | 0.00 | 616.738 | 0.000 | 130660 | 52688 |
| P.173 | 4300.000 | 25.00 | 28.50 | 0.22 | 712.487 | 5.538 | 131372 | 52694 |
| P.174 | 4325.000 | 25.00 | 23.56 | 2.65 | 588.987 | 66.356 | 131961 | 52760 |
| P.175 | 4350.000 | 25.00 | 95.49 | 0.59 | 2387.292 | 14.838 | 134348 | 52775 |
| P.176 | 4375.000 | 25.00 | 118.77 | 0.00 | 2969.267 | 0.000 | 137318 | 52775 |
| P.177 | 4400.000 | 25.00 | 26.62 | 0.00 | 665.591 | 0.000 | 137983 | 52775 |
| P.178 | 4425.000 | 25.00 | 242.63 | 0.00 | 6065.700 | 0.000 | 144049 | 52775 |
| P.179 | 4450.000 | 25.00 | 236.91 | 0.00 | 5922.871 | 0.000 | 149972 | 52775 |
| P.180 | 4475.000 | 25.00 | 126.73 | 0.00 | 3168.371 | 0.000 | 153140 | 52775 |
| P.181 | 4500.000 | 25.00 | 51.14 | 0.00 | 1278.415 | 0.000 | 154419 | 52775 |
| P.182 | 4525.000 | 25.00 | 7.27 | 3.86 | 181.709 | 96.503 | 154600 | 52871 |
| P.183 | 4550.000 | 25.00 | 5.25 | 3.51 | 131.270 | 87.864 | 154731 | 52959 |
| P.184 | 4575.000 | 25.00 | 13.35 | 0.00 | 333.864 | 0.000 | 155065 | 52959 |
| P.185 | 4600.000 | 25.00 | 21.17 | 0.00 | 529.233 | 0.000 | 155595 | 52959 |

| Num. | Abscisse | Longueur | Surfaces | | Volumes Partiels | | Volumes Cumulés | |
|-------|----------|----------|----------|---------|------------------|----------|-----------------|---------|
| | | | Déblai | Remblai | Déblai | Remblai | Déblai | Remblai |
| P.186 | 4625.000 | 25.00 | 26.32 | 0.00 | 658.073 | 0.000 | 156253 | 52959 |
| P.187 | 4650.000 | 25.00 | 31.29 | 0.00 | 782.205 | 0.000 | 157035 | 52959 |
| P.188 | 4675.000 | 25.00 | 7.32 | 1.49 | 182.905 | 37.277 | 157218 | 52996 |
| P.189 | 4700.000 | 25.00 | 2.81 | 4.23 | 70.222 | 105.631 | 157288 | 53102 |
| P.190 | 4725.000 | 25.00 | 0.00 | 7.67 | 0.000 | 191.768 | 157288 | 53294 |
| P.191 | 4750.000 | 25.00 | 0.00 | 10.55 | 0.000 | 263.720 | 157288 | 53558 |
| P.192 | 4775.000 | 25.00 | 0.00 | 19.61 | 0.000 | 490.261 | 157288 | 54048 |
| P.193 | 4800.000 | 25.00 | 0.00 | 25.49 | 0.000 | 637.309 | 157288 | 54685 |
| P.194 | 4825.000 | 25.00 | 0.00 | 29.29 | 0.000 | 732.279 | 157288 | 55417 |
| P.195 | 4850.000 | 25.00 | 0.00 | 16.17 | 0.000 | 404.353 | 157288 | 55822 |
| P.196 | 4875.000 | 25.00 | 0.00 | 16.95 | 0.000 | 423.666 | 157288 | 56245 |
| P.197 | 4900.000 | 25.00 | 0.00 | 17.69 | 0.000 | 442.248 | 157288 | 56688 |
| P.198 | 4925.000 | 25.00 | 0.00 | 18.42 | 0.000 | 460.558 | 157288 | 57148 |
| P.199 | 4950.000 | 25.00 | 0.00 | 10.40 | 0.000 | 259.923 | 157288 | 57408 |
| P.200 | 4975.000 | 25.00 | 0.00 | 12.32 | 0.000 | 307.975 | 157288 | 57716 |
| P.201 | 5000.000 | 25.00 | 0.00 | 14.37 | 0.000 | 359.305 | 157288 | 58075 |
| P.202 | 5025.000 | 25.00 | 0.00 | 11.29 | 0.000 | 282.201 | 157288 | 58358 |
| P.203 | 5050.000 | 25.00 | 0.00 | 8.48 | 0.000 | 212.108 | 157288 | 58570 |
| P.204 | 5075.000 | 25.00 | 2.77 | 1.16 | 69.337 | 28.887 | 157357 | 58599 |
| P.205 | 5100.000 | 25.00 | 10.53 | 0.00 | 263.170 | 0.000 | 157620 | 58599 |
| P.206 | 5125.000 | 25.00 | 18.49 | 0.00 | 462.324 | 0.000 | 158083 | 58599 |
| P.207 | 5150.000 | 25.00 | 8.73 | 0.00 | 218.211 | 0.000 | 158301 | 58599 |
| P.208 | 5175.000 | 25.00 | 4.59 | 1.69 | 114.815 | 42.337 | 158416 | 58641 |
| P.209 | 5200.000 | 25.00 | 24.23 | 0.00 | 605.754 | 0.000 | 159022 | 58641 |
| P.210 | 5225.000 | 25.00 | 42.06 | 0.00 | 1051.603 | 0.000 | 160073 | 58641 |
| P.211 | 5250.000 | 25.00 | 13.99 | 0.00 | 349.775 | 0.000 | 160423 | 58641 |
| P.212 | 5275.000 | 25.00 | 0.00 | 7.12 | 0.000 | 178.124 | 160423 | 58819 |
| P.213 | 5300.000 | 25.00 | 4.44 | 8.62 | 111.067 | 215.549 | 160534 | 59035 |
| P.214 | 5325.000 | 25.00 | 2.55 | 10.75 | 63.716 | 268.648 | 160598 | 59303 |
| P.215 | 5350.000 | 25.00 | 17.02 | 0.00 | 425.585 | 0.000 | 161023 | 59303 |
| P.216 | 5375.000 | 25.00 | 39.79 | 0.00 | 994.691 | 0.000 | 162018 | 59303 |
| P.217 | 5400.000 | 25.00 | 37.27 | 0.00 | 931.734 | 0.000 | 162950 | 59303 |
| P.218 | 5425.000 | 25.00 | 9.59 | 1.33 | 239.631 | 33.241 | 163189 | 59337 |
| P.219 | 5450.000 | 25.00 | 5.08 | 0.35 | 126.926 | 8.764 | 163316 | 59345 |
| P.220 | 5475.000 | 25.00 | 6.96 | 5.39 | 174.089 | 134.773 | 163490 | 59480 |
| P.221 | 5500.000 | 25.00 | 9.26 | 6.48 | 231.435 | 162.028 | 163722 | 59642 |
| P.222 | 5525.000 | 25.00 | 14.12 | 3.96 | 353.022 | 98.887 | 164075 | 59741 |
| P.223 | 5550.000 | 25.00 | 17.79 | 0.68 | 444.796 | 17.064 | 164520 | 59758 |
| P.224 | 5575.000 | 25.00 | 3.98 | 11.89 | 99.559 | 297.241 | 164619 | 60055 |
| P.225 | 5600.000 | 25.00 | 7.22 | 20.99 | 180.413 | 524.686 | 164800 | 60580 |
| P.226 | 5625.000 | 25.00 | 4.27 | 26.65 | 106.854 | 666.317 | 164906 | 61246 |
| P.227 | 5650.000 | 25.00 | 0.00 | 35.98 | 0.000 | 899.460 | 164906 | 62146 |
| P.228 | 5675.000 | 25.00 | 0.00 | 37.40 | 0.000 | 934.884 | 164906 | 63081 |
| P.229 | 5700.000 | 25.00 | 0.00 | 53.93 | 0.000 | 1348.152 | 164906 | 64429 |
| P.230 | 5725.000 | 25.00 | 0.00 | 16.90 | 0.000 | 422.526 | 164906 | 64851 |
| P.231 | 5750.000 | 25.00 | 0.00 | 15.80 | 0.000 | 395.048 | 164906 | 65246 |
| P.232 | 5775.000 | 25.00 | 1.86 | 8.61 | 46.571 | 215.345 | 164953 | 65462 |
| P.233 | 5800.000 | 25.00 | 8.85 | 0.00 | 221.366 | 0.000 | 165174 | 65462 |
| P.234 | 5825.000 | 25.00 | 16.64 | 0.00 | 416.064 | 0.000 | 165590 | 65462 |
| P.235 | 5850.000 | 25.00 | 27.00 | 0.00 | 675.029 | 0.000 | 166266 | 65462 |
| P.236 | 5875.000 | 25.00 | 66.00 | 0.00 | 1649.960 | 0.000 | 167915 | 65462 |
| P.237 | 5900.000 | 25.00 | 59.48 | 0.00 | 1486.987 | 0.000 | 169402 | 65462 |
| P.238 | 5925.000 | 25.00 | 27.15 | 0.00 | 678.790 | 0.000 | 170081 | 65462 |
| P.239 | 5950.000 | 25.00 | 16.59 | 0.00 | 414.758 | 0.000 | 170496 | 65462 |
| P.240 | 5975.000 | 19.10 | 8.33 | 2.78 | 159.074 | 53.006 | 170655 | 65515 |
| P.241 | 5988.194 | 6.60 | 6.04 | 6.62 | 39.865 | 43.699 | 170695 | 65558 |

Cubatures Décapage (compensé)

| Num. | Abscisse | Lg Ap. | Décapage | | Surface En Coupe | Volumes | | Surfaces en plan | |
|------|----------|--------|----------|--------|------------------------|----------|----------|------------------|----------|
| | | | Gauche | Droite | | Partiels | Cumulés | Partielles | Cumulées |
| P.1 | 0.000 | 12.50 | 0.20 | 0.20 | 3.88 | 48.496 | 48.496 | 263.96 | 263.96 |
| P.2 | 25.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.46 | 86.509 | 135.005 | 493.62 | 757.58 |
| P.3 | 50.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.01 | 100.341 | 235.346 | 506.70 | 1264.28 |
| P.4 | 75.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.44 | 86.058 | 321.404 | 490.81 | 1755.09 |
| P.5 | 100.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.44 | 61.026 | 382.430 | 358.24 | 2113.34 |
| P.6 | 125.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.75 | 68.811 | 451.241 | 366.01 | 2479.34 |
| P.7 | 150.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.48 | 61.894 | 513.135 | 363.04 | 2842.38 |
| P.8 | 175.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.44 | 60.962 | 574.097 | 354.48 | 3196.86 |
| P.9 | 200.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.69 | 67.215 | 641.312 | 425.81 | 3622.67 |
| P.10 | 225.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.68 | 67.066 | 708.378 | 441.09 | 4063.76 |
| P.11 | 250.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.84 | 71.113 | 779.491 | 452.11 | 4515.87 |
| P.12 | 275.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.83 | 70.735 | 850.226 | 448.66 | 4964.53 |
| P.13 | 300.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.88 | 72.020 | 922.246 | 445.45 | 5409.97 |
| P.14 | 325.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.81 | 70.237 | 992.483 | 444.04 | 5854.01 |
| P.15 | 350.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.86 | 71.469 | 1063.952 | 455.13 | 6309.14 |
| P.16 | 375.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.88 | 71.955 | 1135.907 | 461.23 | 6770.38 |
| P.17 | 400.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.93 | 73.181 | 1209.089 | 397.21 | 7167.59 |
| P.18 | 425.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.01 | 100.244 | 1309.333 | 474.54 | 7642.13 |
| P.19 | 450.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.15 | 78.608 | 1387.941 | 425.43 | 8067.56 |
| P.20 | 475.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.84 | 70.808 | 1458.749 | 354.04 | 8421.60 |
| P.21 | 500.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.88 | 71.748 | 1530.497 | 358.74 | 8780.34 |
| P.22 | 525.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.61 | 90.049 | 1620.546 | 452.68 | 9233.01 |
| P.23 | 550.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.63 | 90.401 | 1710.947 | 454.02 | 9687.03 |
| P.24 | 575.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.31 | 82.133 | 1793.079 | 535.80 | 10222.83 |
| P.25 | 600.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.48 | 86.511 | 1879.590 | 432.55 | 10655.38 |
| P.26 | 625.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.81 | 94.681 | 1974.271 | 473.40 | 11128.79 |
| P.27 | 650.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.31 | 82.469 | 2056.740 | 439.05 | 11567.84 |
| P.28 | 675.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.32 | 82.725 | 2139.465 | 491.43 | 12059.27 |
| P.29 | 700.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.02 | 99.574 | 2239.039 | 500.27 | 12559.54 |
| P.30 | 725.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.90 | 96.742 | 2335.781 | 604.92 | 13164.46 |
| P.31 | 750.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.21 | 104.585 | 2440.365 | 528.04 | 13692.50 |
| P.32 | 775.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.18 | 104.121 | 2544.486 | 525.73 | 14218.23 |
| P.33 | 800.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.65 | 90.982 | 2635.468 | 519.85 | 14738.07 |
| P.34 | 825.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.17 | 104.150 | 2739.618 | 526.00 | 15260.07 |
| P.35 | 850.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.24 | 105.844 | 2845.462 | 534.47 | 15798.55 |
| P.36 | 875.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.23 | 105.700 | 2951.162 | 533.75 | 16332.30 |
| P.37 | 900.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.70 | 92.612 | 3043.774 | 527.47 | 16859.77 |
| P.38 | 925.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.60 | 90.116 | 3133.890 | 485.97 | 17345.74 |
| P.39 | 950.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.81 | 95.148 | 3229.038 | 513.02 | 17858.75 |
| P.40 | 975.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.46 | 111.424 | 3340.463 | 561.59 | 18420.35 |
| P.41 | 1000.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.52 | 88.006 | 3428.468 | 466.36 | 18886.71 |
| P.42 | 1025.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.90 | 72.396 | 3500.864 | 457.49 | 19344.21 |
| P.43 | 1050.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.44 | 61.105 | 3561.969 | 363.66 | 19707.87 |
| P.44 | 1075.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.89 | 97.351 | 3659.321 | 489.58 | 20197.45 |
| P.45 | 1100.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.28 | 106.972 | 3766.293 | 538.02 | 20735.47 |
| P.46 | 1125.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.22 | 105.441 | 3871.734 | 530.05 | 21265.52 |
| P.47 | 1150.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.01 | 75.333 | 3947.067 | 401.95 | 21667.48 |
| P.48 | 1175.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.85 | 71.303 | 4018.370 | 386.83 | 22054.31 |
| P.49 | 1200.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.48 | 62.186 | 4080.556 | 366.30 | 22420.60 |
| P.50 | 1225.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.81 | 95.556 | 4176.111 | 523.27 | 22943.88 |
| P.51 | 1250.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.07 | 102.014 | 4278.125 | 512.97 | 23456.84 |
| P.52 | 1275.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.11 | 103.308 | 4381.433 | 519.44 | 23976.28 |
| P.53 | 1300.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.66 | 117.160 | 4498.593 | 588.91 | 24565.20 |
| P.54 | 1325.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.27 | 132.707 | 4631.300 | 666.68 | 25231.88 |
| P.55 | 1350.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.45 | 136.935 | 4768.235 | 713.36 | 25945.24 |
| P.56 | 1375.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.33 | 133.973 | 4902.208 | 702.08 | 26647.32 |
| P.57 | 1400.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 6.14 | 154.751 | 5056.959 | 857.26 | 27504.58 |
| P.58 | 1425.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.86 | 147.632 | 5204.591 | 775.58 | 28280.16 |
| P.59 | 1450.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.37 | 109.396 | 5313.987 | 614.38 | 28894.54 |

| Num. | Abscisse | Lg Ap. | Décapage | | Surface En Coupe | Volumes | | Surfaces en plan | |
|-------|----------|--------|----------|--------|------------------|----------|-----------|------------------|----------|
| | | | Gauche | Droite | | Partiels | Cumulés | Partielles | Cumulées |
| P.60 | 1475.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.02 | 125.855 | 5439.842 | 653.08 | 29547.61 |
| P.61 | 1500.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.62 | 115.739 | 5555.581 | 604.09 | 30151.70 |
| P.62 | 1525.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.71 | 93.185 | 5648.766 | 465.92 | 30617.63 |
| P.63 | 1550.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.09 | 77.333 | 5726.099 | 428.67 | 31046.30 |
| P.64 | 1575.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.02 | 75.543 | 5801.643 | 414.43 | 31460.73 |
| P.65 | 1600.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.01 | 75.092 | 5876.734 | 408.45 | 31869.18 |
| P.66 | 1625.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.77 | 94.142 | 5970.876 | 482.87 | 32352.06 |
| P.67 | 1650.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.49 | 86.969 | 6057.846 | 494.21 | 32846.27 |
| P.68 | 1675.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.91 | 97.649 | 6155.494 | 493.15 | 33339.42 |
| P.69 | 1700.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.05 | 76.183 | 6231.677 | 473.07 | 33812.49 |
| P.70 | 1725.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.84 | 96.058 | 6327.735 | 483.30 | 34295.79 |
| P.71 | 1750.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.24 | 81.184 | 6408.919 | 479.30 | 34775.09 |
| P.72 | 1775.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.66 | 66.514 | 6475.433 | 417.22 | 35192.31 |
| P.73 | 1800.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.46 | 61.587 | 6537.019 | 366.59 | 35558.90 |
| P.74 | 1825.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.02 | 75.598 | 6612.618 | 440.12 | 35999.01 |
| P.75 | 1850.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.42 | 60.409 | 6673.027 | 302.04 | 36301.06 |
| P.76 | 1875.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.12 | 52.982 | 6726.009 | 296.33 | 36597.39 |
| P.77 | 1900.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.52 | 112.776 | 6838.785 | 563.88 | 37161.27 |
| P.78 | 1925.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.53 | 137.999 | 6976.784 | 689.99 | 37851.26 |
| P.79 | 1950.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.93 | 72.886 | 7049.670 | 364.43 | 38215.69 |
| P.80 | 1975.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.37 | 83.801 | 7133.471 | 419.01 | 38634.70 |
| P.81 | 2000.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.48 | 86.584 | 7220.055 | 432.92 | 39067.62 |
| P.82 | 2025.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.70 | 92.051 | 7312.106 | 460.25 | 39527.87 |
| P.83 | 2050.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.98 | 99.021 | 7411.127 | 495.10 | 40022.97 |
| P.84 | 2075.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.72 | 118.064 | 7529.191 | 590.32 | 40613.29 |
| P.85 | 2100.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.96 | 99.046 | 7628.236 | 556.97 | 41170.26 |
| P.86 | 2125.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.15 | 103.888 | 7732.125 | 601.51 | 41771.77 |
| P.87 | 2150.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.16 | 103.748 | 7835.873 | 599.83 | 42371.60 |
| P.88 | 2175.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.29 | 106.752 | 7942.624 | 536.19 | 42907.79 |
| P.89 | 2200.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.03 | 99.963 | 8042.588 | 502.13 | 43409.92 |
| P.90 | 2225.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.69 | 91.460 | 8134.047 | 459.59 | 43869.51 |
| P.91 | 2250.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.62 | 65.166 | 8199.214 | 349.56 | 44219.08 |
| P.92 | 2275.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.56 | 63.530 | 8262.743 | 346.66 | 44565.73 |
| P.93 | 2300.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.85 | 70.933 | 8333.676 | 387.94 | 44953.67 |
| P.94 | 2325.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.89 | 72.194 | 8405.870 | 397.27 | 45350.93 |
| P.95 | 2350.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.49 | 62.061 | 8467.931 | 388.46 | 45739.40 |
| P.96 | 2375.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.54 | 63.544 | 8531.475 | 405.21 | 46144.61 |
| P.97 | 2400.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.00 | 99.652 | 8631.128 | 419.99 | 46564.59 |
| P.98 | 2425.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.04 | 76.187 | 8707.315 | 442.28 | 47006.87 |
| P.99 | 2450.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.81 | 95.387 | 8802.702 | 482.08 | 47488.95 |
| P.100 | 2475.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.72 | 92.940 | 8895.642 | 469.32 | 47958.27 |
| P.101 | 2500.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.77 | 94.189 | 8989.831 | 475.47 | 48433.74 |
| P.102 | 2525.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.35 | 83.769 | 9073.601 | 481.59 | 48915.33 |
| P.103 | 2550.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.51 | 62.840 | 9136.440 | 422.14 | 49337.47 |
| P.104 | 2575.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.34 | 58.458 | 9194.899 | 359.72 | 49697.19 |
| P.105 | 2600.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.78 | 69.517 | 9264.416 | 372.68 | 50069.87 |
| P.106 | 2625.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.70 | 67.613 | 9332.030 | 361.95 | 50431.82 |
| P.107 | 2650.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.19 | 54.835 | 9386.865 | 336.25 | 50768.06 |
| P.108 | 2675.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.16 | 54.073 | 9440.937 | 326.11 | 51094.17 |
| P.109 | 2700.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.66 | 66.517 | 9507.454 | 375.49 | 51469.66 |
| P.110 | 2725.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.04 | 50.889 | 9558.343 | 306.56 | 51776.22 |
| P.111 | 2750.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 1.94 | 48.389 | 9606.732 | 302.84 | 52079.06 |
| P.112 | 2775.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.38 | 59.516 | 9666.248 | 320.18 | 52399.24 |
| P.113 | 2800.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.40 | 60.076 | 9726.324 | 324.41 | 52723.65 |
| P.114 | 2825.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.37 | 84.198 | 9810.522 | 486.07 | 53209.73 |
| P.115 | 2850.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.78 | 94.471 | 9904.993 | 475.33 | 53685.06 |
| P.116 | 2875.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.58 | 89.448 | 9994.441 | 450.20 | 54135.26 |
| P.117 | 2900.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.51 | 87.825 | 10082.266 | 477.99 | 54613.25 |
| P.118 | 2925.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.15 | 78.656 | 10160.922 | 395.92 | 55009.17 |
| P.119 | 2950.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.47 | 111.660 | 10272.581 | 561.68 | 55570.85 |
| P.120 | 2975.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.50 | 87.451 | 10360.033 | 437.26 | 56008.10 |
| P.121 | 3000.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.94 | 73.175 | 10433.208 | 432.60 | 56440.71 |
| P.122 | 3025.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.30 | 57.245 | 10490.453 | 315.20 | 56755.91 |

| Num. | Abscisse | Lg Ap. | Décapage | | Surface En Coupe | Volumes | | Surfaces en plan | |
|-------|----------|--------|----------|--------|------------------|----------|-----------|------------------|----------|
| | | | Gauche | Droite | | Partiels | Cumulés | Partielles | Cumulées |
| P.123 | 3050.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.96 | 73.963 | 10564.416 | 372.21 | 57128.12 |
| P.124 | 3075.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.47 | 87.859 | 10652.275 | 388.15 | 57516.27 |
| P.125 | 3100.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.12 | 78.834 | 10731.109 | 397.43 | 57913.70 |
| P.126 | 3125.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.25 | 106.656 | 10837.765 | 538.83 | 58452.53 |
| P.127 | 3150.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.64 | 115.977 | 10953.742 | 583.27 | 59035.80 |
| P.128 | 3175.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.63 | 115.707 | 11069.449 | 583.94 | 59619.75 |
| P.129 | 3200.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.94 | 123.419 | 11192.868 | 621.00 | 60240.75 |
| P.130 | 3225.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.40 | 134.970 | 11327.837 | 679.78 | 60920.53 |
| P.131 | 3250.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 6.52 | 162.913 | 11490.751 | 819.92 | 61740.45 |
| P.132 | 3275.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.83 | 120.709 | 11611.460 | 637.27 | 62377.72 |
| P.133 | 3300.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.92 | 97.931 | 11709.391 | 493.13 | 62870.84 |
| P.134 | 3325.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.98 | 99.422 | 11808.813 | 515.38 | 63386.23 |
| P.135 | 3350.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.98 | 99.552 | 11908.366 | 497.76 | 63883.99 |
| P.136 | 3375.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.82 | 95.502 | 12003.868 | 477.51 | 64361.50 |
| P.137 | 3400.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.79 | 119.790 | 12123.658 | 602.27 | 64963.77 |
| P.138 | 3425.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.96 | 124.074 | 12247.732 | 623.78 | 65587.55 |
| P.139 | 3450.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.16 | 131.692 | 12379.424 | 661.60 | 66249.15 |
| P.140 | 3475.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.32 | 136.416 | 12515.839 | 682.08 | 66931.23 |
| P.141 | 3500.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.76 | 121.605 | 12637.445 | 608.03 | 67539.25 |
| P.142 | 3525.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.02 | 129.657 | 12767.102 | 648.29 | 68187.54 |
| P.143 | 3550.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.65 | 120.073 | 12887.175 | 600.37 | 68787.90 |
| P.144 | 3575.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.84 | 99.170 | 12986.345 | 495.85 | 69283.76 |
| P.145 | 3600.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.87 | 73.081 | 13059.426 | 391.34 | 69675.09 |
| P.146 | 3625.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.29 | 130.924 | 13190.350 | 453.01 | 70128.10 |
| P.147 | 3650.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.94 | 124.238 | 13314.589 | 625.50 | 70753.60 |
| P.148 | 3675.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.66 | 117.996 | 13432.585 | 591.81 | 71345.41 |
| P.149 | 3700.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.44 | 87.026 | 13519.610 | 442.36 | 71787.77 |
| P.150 | 3725.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.34 | 59.570 | 13579.180 | 354.20 | 72141.97 |
| P.151 | 3750.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 1.82 | 45.422 | 13624.601 | 322.23 | 72464.20 |
| P.152 | 3775.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.87 | 71.383 | 13695.985 | 424.16 | 72888.36 |
| P.153 | 3800.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.86 | 97.644 | 13793.629 | 458.18 | 73346.54 |
| P.154 | 3825.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.04 | 102.786 | 13896.416 | 522.07 | 73868.61 |
| P.155 | 3850.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.44 | 112.770 | 14009.185 | 585.24 | 74453.86 |
| P.156 | 3875.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 6.58 | 167.588 | 14176.774 | 843.22 | 75297.08 |
| P.157 | 3900.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 6.48 | 163.627 | 14340.401 | 830.28 | 76127.36 |
| P.158 | 3925.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 6.46 | 162.279 | 14502.680 | 822.53 | 76949.89 |
| P.159 | 3950.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 6.74 | 168.335 | 14671.015 | 849.09 | 77798.98 |
| P.160 | 3975.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 7.59 | 188.495 | 14859.510 | 947.00 | 78745.98 |
| P.161 | 4000.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 8.33 | 205.931 | 15065.441 | 1033.83 | 79779.81 |
| P.162 | 4025.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 8.25 | 202.262 | 15267.703 | 1013.17 | 80792.98 |
| P.163 | 4050.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 8.32 | 202.637 | 15470.339 | 1015.01 | 81807.99 |
| P.164 | 4075.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 8.37 | 202.272 | 15672.612 | 1013.15 | 82821.14 |
| P.165 | 4100.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 7.54 | 181.416 | 15854.028 | 912.57 | 83733.72 |
| P.166 | 4125.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 6.86 | 165.581 | 16019.608 | 832.95 | 84566.67 |
| P.167 | 4150.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 6.84 | 164.568 | 16184.176 | 827.92 | 85394.59 |
| P.168 | 4175.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 7.34 | 175.884 | 16360.060 | 881.64 | 86276.23 |
| P.169 | 4200.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 6.90 | 165.129 | 16525.190 | 827.87 | 87104.09 |
| P.170 | 4225.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 7.25 | 174.398 | 16699.587 | 876.20 | 87980.29 |
| P.171 | 4250.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.42 | 84.378 | 16783.965 | 488.64 | 88468.93 |
| P.172 | 4275.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.12 | 78.213 | 16862.178 | 396.50 | 88865.43 |
| P.173 | 4300.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.26 | 82.243 | 16944.422 | 383.29 | 89248.72 |
| P.174 | 4325.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.02 | 75.752 | 17020.173 | 381.75 | 89630.47 |
| P.175 | 4350.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.25 | 105.066 | 17125.239 | 519.97 | 90150.44 |
| P.176 | 4375.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.40 | 109.015 | 17234.254 | 548.74 | 90699.19 |
| P.177 | 4400.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.08 | 76.950 | 17311.204 | 389.71 | 91088.90 |
| P.178 | 4425.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 6.14 | 151.388 | 17462.592 | 761.25 | 91850.15 |
| P.179 | 4450.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.56 | 137.919 | 17600.511 | 693.94 | 92544.08 |
| P.180 | 4475.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 5.04 | 125.560 | 17726.071 | 630.29 | 93174.38 |
| P.181 | 4500.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.65 | 116.096 | 17842.166 | 582.99 | 93757.37 |
| P.182 | 4525.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.34 | 83.421 | 17925.587 | 442.32 | 94199.69 |
| P.183 | 4550.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.34 | 83.485 | 18009.072 | 441.39 | 94641.08 |
| P.184 | 4575.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.00 | 99.926 | 18108.998 | 502.09 | 95143.17 |
| P.185 | 4600.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.96 | 98.907 | 18207.905 | 497.01 | 95640.18 |

| Num. | Abscisse | Lg Ap. | Décapage | | Surface En Coupe | Volumes | | Surfaces en plan | |
|-------|----------|--------|----------|--------|------------------------|----------|-----------|------------------|-----------|
| | | | Gauche | Droite | | Partiels | Cumulés | Partielles | Cumulées |
| P.186 | 4625.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.74 | 93.518 | 18301.422 | 470.04 | 96110.22 |
| P.187 | 4650.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.56 | 88.954 | 18390.377 | 447.23 | 96557.45 |
| P.188 | 4675.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.29 | 82.256 | 18472.633 | 413.74 | 96971.18 |
| P.189 | 4700.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.42 | 60.469 | 18533.102 | 326.17 | 97297.36 |
| P.190 | 4725.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.29 | 57.361 | 18590.463 | 313.66 | 97611.01 |
| P.191 | 4750.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.09 | 52.555 | 18643.018 | 297.04 | 97908.05 |
| P.192 | 4775.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.60 | 65.554 | 18708.572 | 327.77 | 98235.82 |
| P.193 | 4800.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.60 | 65.688 | 18774.260 | 328.44 | 98564.26 |
| P.194 | 4825.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.62 | 65.839 | 18840.099 | 329.20 | 98893.46 |
| P.195 | 4850.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.19 | 54.714 | 18894.813 | 303.87 | 99197.33 |
| P.196 | 4875.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.29 | 57.278 | 18952.091 | 317.79 | 99515.11 |
| P.197 | 4900.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.42 | 60.530 | 19012.621 | 334.26 | 99849.37 |
| P.198 | 4925.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.57 | 64.289 | 19076.910 | 355.46 | 100204.84 |
| P.199 | 4950.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.10 | 52.616 | 19129.525 | 320.90 | 100525.74 |
| P.200 | 4975.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.21 | 55.368 | 19184.893 | 336.47 | 100862.21 |
| P.201 | 5000.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.33 | 58.300 | 19243.193 | 354.57 | 101216.79 |
| P.202 | 5025.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.38 | 59.509 | 19302.702 | 355.44 | 101572.22 |
| P.203 | 5050.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.68 | 67.116 | 19369.818 | 359.33 | 101931.56 |
| P.204 | 5075.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.71 | 67.812 | 19437.630 | 415.40 | 102346.96 |
| P.205 | 5100.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.97 | 99.190 | 19536.820 | 500.98 | 102847.94 |
| P.206 | 5125.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.09 | 102.245 | 19639.066 | 516.23 | 103364.16 |
| P.207 | 5150.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.55 | 88.699 | 19727.765 | 501.14 | 103865.31 |
| P.208 | 5175.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.01 | 75.352 | 19803.117 | 495.06 | 104360.36 |
| P.209 | 5200.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.23 | 105.662 | 19908.779 | 533.30 | 104893.66 |
| P.210 | 5225.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.48 | 111.898 | 20020.677 | 564.59 | 105458.25 |
| P.211 | 5250.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.24 | 106.039 | 20126.715 | 535.44 | 105993.69 |
| P.212 | 5275.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.58 | 64.535 | 20191.250 | 372.00 | 106365.69 |
| P.213 | 5300.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.48 | 86.940 | 20278.190 | 469.42 | 106835.11 |
| P.214 | 5325.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.29 | 82.259 | 20360.450 | 473.71 | 107308.82 |
| P.215 | 5350.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.21 | 105.323 | 20465.772 | 531.72 | 107840.53 |
| P.216 | 5375.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.49 | 112.251 | 20578.023 | 566.26 | 108406.79 |
| P.217 | 5400.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.45 | 111.325 | 20689.347 | 561.63 | 108968.42 |
| P.218 | 5425.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.45 | 86.194 | 20775.541 | 460.53 | 109428.95 |
| P.219 | 5450.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 2.63 | 65.874 | 20841.415 | 452.55 | 109881.50 |
| P.220 | 5475.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.49 | 87.123 | 20928.538 | 479.36 | 110360.86 |
| P.221 | 5500.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.96 | 99.053 | 21027.592 | 498.01 | 110858.88 |
| P.222 | 5525.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.63 | 90.715 | 21118.307 | 491.16 | 111350.04 |
| P.223 | 5550.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.60 | 89.774 | 21208.080 | 478.38 | 111828.42 |
| P.224 | 5575.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.51 | 88.145 | 21296.226 | 505.84 | 112334.25 |
| P.225 | 5600.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.27 | 106.944 | 21403.169 | 536.89 | 112871.14 |
| P.226 | 5625.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.31 | 108.103 | 21511.272 | 543.11 | 113414.26 |
| P.227 | 5650.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.02 | 101.186 | 21612.458 | 505.93 | 113920.18 |
| P.228 | 5675.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.80 | 95.294 | 21707.752 | 476.47 | 114396.65 |
| P.229 | 5700.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.08 | 102.436 | 21810.188 | 512.18 | 114908.83 |
| P.230 | 5725.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.43 | 86.063 | 21896.251 | 430.32 | 115339.15 |
| P.231 | 5750.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.12 | 78.456 | 21974.707 | 428.97 | 115768.11 |
| P.232 | 5775.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.37 | 84.505 | 22059.211 | 478.49 | 116246.60 |
| P.233 | 5800.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.12 | 102.953 | 22162.165 | 519.56 | 116766.16 |
| P.234 | 5825.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.37 | 109.389 | 22271.554 | 552.13 | 117318.30 |
| P.235 | 5850.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.64 | 116.075 | 22387.629 | 585.54 | 117903.83 |
| P.236 | 5875.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.89 | 122.208 | 22509.837 | 616.07 | 118519.90 |
| P.237 | 5900.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.81 | 120.323 | 22630.159 | 606.65 | 119126.55 |
| P.238 | 5925.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 4.50 | 112.487 | 22742.647 | 567.75 | 119694.30 |
| P.239 | 5950.000 | 25.00 | 0.20 | 0.20 | 3.83 | 95.801 | 22838.447 | 536.98 | 120231.28 |
| P.240 | 5975.000 | 19.10 | 0.20 | 0.20 | 3.59 | 68.495 | 22906.942 | 367.95 | 120599.23 |
| P.241 | 5988.194 | 6.60 | 0.20 | 0.20 | 3.97 | 26.175 | 22933.117 | 131.59 | 120730.82 |

Profils En Travers

| Num. | Abscisse | Axe Plan | Axe Long | Z Tn | Z Projet | Gisement | X | Y | Dévers | |
|------|----------|-------------|------------|--------------|--------------|----------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | | | | | | | | Gauche | Droite |
| P.1 | 0.000 | Droite 1 | Pente 1 | 1263.59 7 | 1263.60 7 | 90.414 | 36944.539 | 94197.455 | 2.50 | -2.50 |
| P.2 | 25.000 | Droite 1 | Pente 1 | 1263.80 4 | 1263.75 7 | 90.414 | 36940.788 | 94222.172 | 2.50 | -2.50 |
| P.3 | 50.000 | Droite 1 | Pente 1 | 1264.22 4 | 1263.90 7 | 90.414 | 36937.038 | 94246.889 | 2.50 | -2.50 |
| P.4 | 75.000 | Droite 1 | Pente 1 | 1264.06 4 | 1264.05 7 | 90.414 | 36933.288 | 94271.606 | 2.50 | -2.50 |
| P.5 | 100.000 | Droite 1 | Parabole 1 | 1263.62 7 | 1264.17 0 | 90.414 | 36929.538 | 94296.323 | 2.50 | -2.50 |
| P.6 | 125.000 | Droite 1 | Parabole 1 | 1263.60 1 | 1264.20 6 | 90.414 | 36925.787 | 94321.040 | 2.50 | -2.50 |
| P.7 | 150.000 | Droite 1 | Parabole 1 | 1263.50 2 | 1264.16 3 | 90.414 | 36922.037 | 94345.757 | 2.50 | -2.50 |
| P.8 | 175.000 | Droite 1 | Pente 2 | 1263.62 9 | 1264.05 1 | 90.414 | 36918.287 | 94370.474 | 2.50 | -2.50 |
| P.9 | 200.000 | Droite 1 | Parabole 2 | 1263.68 9 | 1263.94 1 | 90.414 | 36914.536 | 94395.192 | 2.50 | -2.50 |
| P.10 | 225.000 | Droite 1 | Parabole 2 | 1263.41 0 | 1263.91 2 | 90.414 | 36910.786 | 94419.909 | 2.50 | -2.50 |
| P.11 | 250.000 | Droite 1 | Parabole 2 | 1263.56 4 | 1263.97 2 | 90.414 | 36907.036 | 94444.626 | 2.50 | -2.50 |
| P.12 | 275.000 | Droite 1 | Pente 3 | 1263.72 5 | 1264.09 5 | 90.414 | 36903.285 | 94469.343 | 2.50 | -2.50 |
| P.13 | 300.000 | Droite 1 | Pente 3 | 1263.82 1 | 1264.22 0 | 90.414 | 36899.535 | 94494.060 | 2.50 | -2.50 |
| P.14 | 325.000 | Droite 1 | Pente 3 | 1263.89 4 | 1264.34 5 | 90.414 | 36895.785 | 94518.777 | 2.50 | -2.50 |
| P.15 | 350.000 | Droite 1 | Pente 3 | 1263.95 1 | 1264.47 0 | 90.414 | 36892.035 | 94543.494 | 2.50 | -2.50 |
| P.16 | 375.000 | Droite 1 | Pente 3 | 1263.93 4 | 1264.59 5 | 90.414 | 36888.284 | 94568.211 | 2.50 | -2.50 |
| P.17 | 400.000 | Droite 1 | Pente 3 | 1263.96 4 | 1264.72 0 | 90.414 | 36884.534 | 94592.928 | 2.50 | -2.50 |
| P.18 | 425.000 | Droite 1 | Parabole 3 | 1263.98 1 | 1264.87 3 | 90.414 | 36880.784 | 94617.646 | 2.50 | -2.50 |
| P.19 | 450.000 | Clothoïde 1 | Parabole 3 | 1263.51 9 | 1265.11 2 | 90.245 | 36877.014 | 94642.360 | 2.50 | -2.50 |
| P.20 | 475.000 | Clothoïde 1 | Parabole 3 | 1264.02 0 | 1265.44 1 | 89.639 | 36873.095 | 94667.051 | 2.50 | -2.50 |
| P.21 | 500.000 | Clothoïde 1 | Parabole 3 | 1264.51 3 | 1265.85 9 | 88.590 | 36868.855 | 94691.688 | 2.50 | -2.50 |
| P.22 | 525.000 | Clothoïde 1 | Parabole 3 | 1265.90 2 | 1266.36 7 | 87.099 | 36864.125 | 94716.236 | 2.50 | -2.50 |
| P.23 | 550.000 | Clothoïde 1 | Pente 4 | 1266.33 4 | 1266.93 5 | 85.166 | 36858.737 | 94740.647 | 2.50 | -0.87 |
| P.24 | 575.000 | Clothoïde 1 | Pente 4 | 1267.09 0 | 1267.50 5 | 82.790 | 36852.525 | 94764.862 | 2.50 | 0.92 |
| P.25 | 600.000 | Clothoïde 1 | Pente 4 | 1267.25 2 | 1268.07 5 | 79.973 | 36845.332 | 94788.803 | 2.71 | 2.71 |
| P.26 | 625.000 | Arc 1 | Pente 4 | 1267.73 7 | 1268.64 5 | 76.814 | 36837.013 | 94812.375 | 3.29 | 3.29 |
| P.27 | 650.000 | Arc 1 | Pente 4 | 1269.59 8 | 1269.21 5 | 73.630 | 36827.528 | 94835.503 | 3.29 | 3.29 |
| P.28 | 675.000 | Arc 1 | Parabole 4 | 1270.47 5 | 1269.76 5 | 70.447 | 36816.898 | 94858.128 | 3.29 | 3.29 |
| P.29 | 700.000 | Arc 1 | Parabole 4 | 1271.00 8 | 1270.20 2 | 67.264 | 36805.151 | 94880.193 | 3.29 | 3.29 |
| P.30 | 725.000 | Clothoïde 2 | Parabole 4 | 1271.74 5 | 1270.51 3 | 64.133 | 36792.319 | 94901.645 | 2.50 | 2.43 |
| P.31 | 750.000 | Clothoïde 2 | Parabole 4 | 1271.38 4 | 1270.70 0 | 61.385 | 36778.503 | 94922.479 | 2.50 | 0.64 |
| P.32 | 775.000 | Clothoïde 2 | Parabole 4 | 1270.53 8 | 1270.76 2 | 59.079 | 36763.871 | 94942.748 | 2.50 | -1.15 |

| | | | | | | | | | | |
|------|----------|-------------|------------|--------------|--------------|--------|-----------|-----------|-------|-------|
| P.33 | 800.000 | Clothoïde 2 | Parabole 4 | 1270.55 9 | 1270.69 8 | 57.215 | 36748.583 | 94962.528 | 2.50 | -2.50 |
| P.34 | 825.000 | Clothoïde 2 | Parabole 4 | 1270.69 3 | 1270.51 0 | 55.793 | 36732.790 | 94981.906 | 2.50 | -2.50 |
| P.35 | 850.000 | Clothoïde 2 | Parabole 4 | 1270.30 9 | 1270.19 7 | 54.813 | 36716.633 | 95000.984 | 2.50 | -2.50 |
| P.36 | 875.000 | Clothoïde 2 | Pente 5 | 1269.98 3 | 1269.79 5 | 54.275 | 36700.251 | 95019.868 | 2.50 | -2.50 |
| P.37 | 900.000 | Droite 2 | Pente 5 | 1269.77 6 | 1269.39 0 | 54.162 | 36683.774 | 95038.670 | 2.50 | -2.50 |
| P.38 | 925.000 | Droite 2 | Pente 5 | 1269.05 8 | 1268.98 5 | 54.162 | 36667.289 | 95057.465 | 2.50 | -2.50 |
| P.39 | 950.000 | Droite 2 | Pente 5 | 1269.44 6 | 1268.58 0 | 54.162 | 36650.804 | 95076.259 | 2.50 | -2.50 |
| P.40 | 975.000 | Droite 2 | Pente 5 | 1269.66 7 | 1268.17 5 | 54.162 | 36634.318 | 95095.054 | 2.50 | -2.50 |
| P.41 | 1000.000 | Droite 2 | Pente 5 | 1267.95 6 | 1267.77 0 | 54.162 | 36617.833 | 95113.849 | 2.50 | -2.50 |
| P.42 | 1025.000 | Droite 2 | Pente 5 | 1266.56 1 | 1267.36 6 | 54.162 | 36601.348 | 95132.644 | 2.50 | -2.50 |
| P.43 | 1050.000 | Droite 2 | Pente 5 | 1266.31 9 | 1266.96 1 | 54.162 | 36584.863 | 95151.438 | 2.50 | -2.50 |
| P.44 | 1075.000 | Droite 2 | Pente 5 | 1266.36 3 | 1266.55 6 | 54.162 | 36568.378 | 95170.233 | 2.50 | -2.50 |
| P.45 | 1100.000 | Droite 2 | Pente 5 | 1266.12 8 | 1266.15 1 | 54.162 | 36551.893 | 95189.028 | 2.50 | -2.50 |
| P.46 | 1125.000 | Droite 2 | Pente 5 | 1265.89 3 | 1265.74 6 | 54.162 | 36535.408 | 95207.823 | 2.50 | -2.50 |
| P.47 | 1150.000 | Clothoïde 3 | Pente 5 | 1265.12 0 | 1265.34 1 | 54.167 | 36518.923 | 95226.618 | 2.50 | -2.50 |
| P.48 | 1175.000 | Clothoïde 3 | Pente 5 | 1264.68 8 | 1264.93 6 | 54.340 | 36502.459 | 95245.431 | 2.50 | -2.50 |
| P.49 | 1200.000 | Clothoïde 3 | Parabole 5 | 1264.15 2 | 1264.50 0 | 54.763 | 36486.083 | 95264.321 | 2.50 | -2.50 |
| P.50 | 1225.000 | Clothoïde 3 | Pente 6 | 1264.19 1 | 1263.97 4 | 55.433 | 36469.870 | 95283.350 | 2.50 | -2.50 |
| P.51 | 1250.000 | Clothoïde 3 | Pente 6 | 1263.23 1 | 1263.43 4 | 56.353 | 36453.896 | 95302.581 | 2.50 | -2.50 |
| P.52 | 1275.000 | Clothoïde 3 | Pente 6 | 1263.11 5 | 1262.89 4 | 57.521 | 36438.240 | 95322.071 | 2.50 | -2.50 |
| P.53 | 1300.000 | Clothoïde 3 | Pente 6 | 1263.51 7 | 1262.35 4 | 58.938 | 36422.982 | 95341.875 | 2.50 | -2.50 |
| P.54 | 1325.000 | Clothoïde 3 | Pente 6 | 1263.14 9 | 1261.81 3 | 60.604 | 36408.209 | 95362.042 | 0.97 | -2.50 |
| P.55 | 1350.000 | Clothoïde 3 | Pente 6 | 1262.34 4 | 1261.27 3 | 62.518 | 36394.008 | 95382.616 | -0.81 | -2.50 |
| P.56 | 1375.000 | Arc 2 | Pente 6 | 1261.57 3 | 1260.73 3 | 64.680 | 36380.474 | 95403.634 | -2.50 | -2.50 |
| P.57 | 1400.000 | Arc 2 | Pente 6 | 1262.53 4 | 1260.19 3 | 66.954 | 36367.687 | 95425.115 | -2.50 | -2.50 |
| P.58 | 1425.000 | Arc 2 | Parabole 6 | 1261.92 4 | 1259.70 1 | 69.228 | 36355.675 | 95447.038 | -2.50 | -2.50 |
| P.59 | 1450.000 | Arc 2 | Parabole 6 | 1258.62 4 | 1259.40 7 | 71.501 | 36344.454 | 95469.377 | -2.50 | -2.50 |

| Num. | Abscisse | Axe Plan | Axe Long | Z Tn | Z Projet | Gisement | X | Y | Dévers | |
|------|----------|-------------|-------------|----------|----------|----------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | | | | | | | | Gauche | Droite |
| P.60 | 1475.000 | Arc 2 | Parabole 6 | 1256.825 | 1259.322 | 73.775 | 36334.037 | 95492.102 | -2.50 | -2.50 |
| P.61 | 1500.000 | Arc 2 | Parabole 6 | 1258.907 | 1259.445 | 76.049 | 36324.438 | 95515.185 | -2.50 | -2.50 |
| P.62 | 1525.000 | Arc 2 | Pente 7 | 1259.623 | 1259.705 | 78.322 | 36315.670 | 95538.595 | -2.50 | -2.50 |
| P.63 | 1550.000 | Arc 2 | Pente 7 | 1260.233 | 1259.968 | 80.596 | 36307.743 | 95562.304 | -2.50 | -2.50 |
| P.64 | 1575.000 | Arc 2 | Pente 7 | 1260.437 | 1260.231 | 82.870 | 36300.668 | 95586.280 | -2.50 | -2.50 |
| P.65 | 1600.000 | Arc 2 | Parabole 7 | 1260.580 | 1260.494 | 85.143 | 36294.454 | 95610.494 | -2.50 | -2.50 |
| P.66 | 1625.000 | Clothoïde 4 | Parabole 7 | 1260.847 | 1260.675 | 87.371 | 36289.104 | 95634.914 | -1.41 | -2.50 |
| P.67 | 1650.000 | Clothoïde 4 | Parabole 7 | 1260.588 | 1260.700 | 89.369 | 36284.571 | 95659.498 | 0.37 | -2.50 |
| P.68 | 1675.000 | Clothoïde 4 | Parabole 7 | 1260.874 | 1260.569 | 91.118 | 36280.763 | 95684.206 | 2.16 | -2.50 |
| P.69 | 1700.000 | Clothoïde 4 | Parabole 7 | 1260.121 | 1260.281 | 92.619 | 36277.586 | 95709.003 | 2.50 | -2.50 |
| P.70 | 1725.000 | Clothoïde 4 | Pente 8 | 1260.057 | 1259.896 | 93.871 | 36274.947 | 95733.862 | 2.50 | -2.50 |
| P.71 | 1750.000 | Clothoïde 4 | Parabole 8 | 1259.284 | 1259.531 | 94.875 | 36272.748 | 95758.765 | 2.50 | -2.50 |
| P.72 | 1775.000 | Clothoïde 4 | Parabole 8 | 1258.905 | 1259.264 | 95.629 | 36270.894 | 95783.696 | 2.50 | -2.50 |
| P.73 | 1800.000 | Clothoïde 4 | Parabole 8 | 1258.293 | 1259.101 | 96.136 | 36269.286 | 95808.644 | 2.50 | -2.50 |
| P.74 | 1825.000 | Clothoïde 4 | Parabole 8 | 1258.162 | 1259.043 | 96.393 | 36267.828 | 95833.602 | 2.50 | -2.50 |
| P.75 | 1850.000 | Droite 3 | Parabole 8 | 1258.339 | 1259.088 | 96.428 | 36266.424 | 95858.562 | 2.50 | -2.50 |
| P.76 | 1875.000 | Clothoïde 5 | Pente 9 | 1258.227 | 1259.210 | 96.407 | 36265.021 | 95883.523 | 2.50 | -2.50 |
| P.77 | 1900.000 | Clothoïde 5 | Pente 9 | 1255.430 | 1259.335 | 96.179 | 36263.574 | 95908.481 | 2.50 | -2.50 |
| P.78 | 1925.000 | Clothoïde 5 | Pente 9 | 1253.092 | 1259.460 | 95.702 | 36261.989 | 95933.431 | 2.50 | -2.50 |
| P.79 | 1950.000 | Clothoïde 5 | Pente 9 | 1258.116 | 1259.585 | 94.976 | 36260.168 | 95958.364 | 2.50 | -2.50 |
| P.80 | 1975.000 | Clothoïde 5 | Pente 9 | 1258.637 | 1259.710 | 94.002 | 36258.014 | 95983.271 | 2.50 | -2.50 |
| P.81 | 2000.000 | Clothoïde 5 | Pente 9 | 1257.230 | 1259.835 | 92.779 | 36255.432 | 96008.137 | 2.50 | -2.50 |
| P.82 | 2025.000 | Clothoïde 5 | Pente 9 | 1257.751 | 1259.960 | 91.307 | 36252.323 | 96032.942 | 2.50 | -2.50 |
| P.83 | 2050.000 | Clothoïde 5 | Pente 9 | 1258.311 | 1260.085 | 89.587 | 36248.594 | 96057.662 | 2.50 | -2.50 |
| P.84 | 2075.000 | Clothoïde 5 | Parabole 9 | 1259.034 | 1260.251 | 87.618 | 36244.150 | 96082.263 | 2.50 | -2.50 |
| P.85 | 2100.000 | Clothoïde 5 | Parabole 9 | 1260.059 | 1260.587 | 85.400 | 36238.900 | 96106.704 | 2.50 | -2.50 |
| P.86 | 2125.000 | Clothoïde 5 | Parabole 9 | 1261.014 | 1261.102 | 82.934 | 36232.755 | 96130.935 | 2.50 | -0.96 |
| P.87 | 2150.000 | Clothoïde 5 | Parabole 9 | 1261.812 | 1261.795 | 80.219 | 36225.629 | 96154.896 | 2.50 | 0.82 |
| P.88 | 2175.000 | Clothoïde 5 | Pente 10 | 1262.781 | 1262.604 | 77.255 | 36217.441 | 96178.515 | 2.61 | 2.61 |
| P.89 | 2200.000 | Arc 3 | Parabole 10 | 1263.720 | 1263.384 | 74.090 | 36208.122 | 96201.711 | 3.29 | 3.29 |
| P.90 | 2225.000 | Arc 3 | Parabole 10 | 1264.331 | 1264.019 | 70.907 | 36197.656 | 96224.411 | 3.29 | 3.29 |
| P.91 | 2250.000 | Clothoïde 6 | Parabole 10 | 1264.891 | 1264.498 | 67.777 | 36186.073 | 96246.563 | 2.50 | 2.12 |
| P.92 | 2275.000 | Clothoïde 6 | Pente 11 | 1265.265 | 1264.892 | 64.880 | 36173.452 | 96268.141 | 2.50 | 0.34 |
| P.93 | 2300.000 | Clothoïde 6 | Parabole 11 | 1265.032 | 1265.221 | 62.233 | 36159.904 | 96289.150 | 2.50 | -1.45 |
| P.94 | 2325.000 | Clothoïde 6 | Pente 12 | 1265.268 | 1265.413 | 59.834 | 36145.534 | 96309.605 | 2.50 | -2.50 |
| P.95 | 2350.000 | Clothoïde 6 | Pente 12 | 1265.340 | 1265.583 | 57.683 | 36130.442 | 96329.534 | 2.50 | -2.50 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|----------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------|-----------|-----------|------|-------|
| P.96 | 2375.000 | Clothoïde 6 | Parabole 12 | 1265.52 3 | 1265.82 9 | 55.782 | 36114.723 | 96348.973 | 2.50 | -2.50 |
| P.97 | 2400.000 | Clothoïde 6 | Parabole 12 | 1265.71 7 | 1266.25 4 | 54.129 | 36098.468 | 96367.966 | 2.50 | -2.50 |
| P.98 | 2425.000 | Clothoïde 6 | Parabole 12 | 1266.75 1 | 1266.85 7 | 52.724 | 36081.761 | 96386.563 | 2.50 | -2.50 |
| P.99 | 2450.000 | Clothoïde 6 | Pente 13 | 1268.02 6 | 1267.63 8 | 51.569 | 36064.684 | 96404.821 | 2.50 | -2.50 |
| P.100 | 2475.000 | Clothoïde 6 | Pente 13 | 1268.67 3 | 1268.49 6 | 50.662 | 36047.312 | 96422.800 | 2.50 | -2.50 |
| P.101 | 2500.000 | Clothoïde 6 | Pente 13 | 1269.61 2 | 1269.35 4 | 50.003 | 36029.722 | 96440.564 | 2.50 | -2.50 |
| P.102 | 2525.000 | Clothoïde 6 | Parabole 13 | 1270.10 1 | 1270.17 0 | 49.594 | 36011.982 | 96458.180 | 2.50 | -2.50 |
| P.103 | 2550.000 | Clothoïde 6 | Parabole 13 | 1270.60 8 | 1270.86 3 | 49.433 | 35994.164 | 96475.716 | 2.50 | -2.50 |
| P.104 | 2575.000 | Droite 4 | Pente 14 | 1270.88 1 | 1271.43 1 | 49.430 | 35976.329 | 96493.235 | 2.50 | -2.50 |
| P.105 | 2600.000 | Droite 4 | Parabole 14 | 1271.15 4 | 1271.95 0 | 49.430 | 35958.494 | 96510.753 | 2.50 | -2.50 |
| P.106 | 2625.000 | Droite 4 | Parabole 14 | 1271.80 4 | 1272.53 2 | 49.430 | 35940.659 | 96528.272 | 2.50 | -2.50 |
| P.107 | 2650.000 | Droite 4 | Parabole 14 | 1272.77 6 | 1273.23 9 | 49.430 | 35922.824 | 96545.791 | 2.50 | -2.50 |
| P.108 | 2675.000 | Droite 4 | Parabole 14 | 1273.57 1 | 1274.07 1 | 49.430 | 35904.989 | 96563.310 | 2.50 | -2.50 |
| P.109 | 2700.000 | Droite 4 | Parabole 14 | 1274.73 4 | 1275.02 8 | 49.430 | 35887.153 | 96580.828 | 2.50 | -2.50 |
| P.110 | 2725.000 | Droite 4 | Pente 15 | 1275.97 9 | 1276.07 0 | 49.430 | 35869.318 | 96598.347 | 2.50 | -2.50 |
| P.111 | 2750.000 | Droite 4 | Pente 15 | 1276.90 7 | 1277.11 5 | 49.430 | 35851.483 | 96615.866 | 2.50 | -2.50 |
| P.112 | 2775.000 | Droite 4 | Pente 15 | 1277.82 5 | 1278.15 9 | 49.430 | 35833.648 | 96633.385 | 2.50 | -2.50 |
| P.113 | 2800.000 | Droite 4 | Pente 15 | 1278.89 0 | 1279.20 4 | 49.430 | 35815.813 | 96650.903 | 2.50 | -2.50 |
| P.114 | 2825.000 | Droite 4 | Pente 15 | 1280.11 0 | 1280.24 9 | 49.430 | 35797.977 | 96668.422 | 2.50 | -2.50 |
| P.115 | 2850.000 | Droite 4 | Parabole 15 | 1281.34 7 | 1281.29 6 | 49.430 | 35780.142 | 96685.941 | 2.50 | -2.50 |
| P.116 | 2875.000 | Droite 4 | Parabole 15 | 1282.70 9 | 1282.40 0 | 49.430 | 35762.307 | 96703.459 | 2.50 | -2.50 |
| P.117 | 2900.000 | Droite 4 | Parabole 15 | 1284.64 4 | 1283.58 3 | 49.430 | 35744.472 | 96720.978 | 2.50 | -2.50 |
| P.118 | 2925.000 | Droite 4 | Parabole 15 | 1285.33 1 | 1284.84 3 | 49.430 | 35726.637 | 96738.497 | 2.50 | -2.50 |
| P.119 | 2950.000 | Droite 4 | Parabole 15 | 1286.41 1 | 1286.18 2 | 49.430 | 35708.801 | 96756.016 | 2.50 | -2.50 |
| P.120 | 2975.000 | Clothoïde 7 | Parabole 15 | 1287.50 0 | 1287.59 8 | 49.426 | 35690.966 | 96773.534 | 2.50 | -2.50 |
| P.121 | 3000.000 | Clothoïde 7 | Pente 16 | 1288.41 5 | 1289.06 3 | 48.971 | 35673.085 | 96791.006 | 2.50 | -1.60 |
| P.122 | 3025.000 | Clothoïde 7 | Pente 16 | 1289.94 7 | 1290.52 8 | 47.763 | 35654.977 | 96808.242 | 2.50 | 0.18 |

| Num. | Abscisse | Axe Plan | Axe Long | Z Tn | Z Projet | Gisement | X | Y | Dévers | |
|-------|----------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | | | | | | | | Gauche | Droite |
| P.123 | 3050.000 | Clothoïde 7 | Pente 16 | 1291.66 9 | 1291.99 3 | 45.803 | 35636.446 | 96825.021 | 2.50 | 1.97 |
| P.124 | 3075.000 | Clothoïde 8 | Parabole 16 | 1293.17 7 | 1293.45 1 | 43.282 | 35617.321 | 96841.120 | 2.50 | 1.98 |
| P.125 | 3100.000 | Clothoïde 8 | Parabole 16 | 1295.26 2 | 1294.81 1 | 41.317 | 35597.625 | 96856.515 | 2.50 | 0.19 |
| P.126 | 3125.000 | Clothoïde 8 | Parabole 16 | 1297.63 3 | 1296.04 7 | 40.103 | 35577.550 | 96871.414 | 2.50 | -1.59 |
| P.127 | 3150.000 | Clothoïde 8 | Parabole 16 | 1296.88 0 | 1297.15 8 | 39.642 | 35557.281 | 96886.049 | 2.50 | -2.50 |
| P.128 | 3175.000 | Droite 5 | Parabole 16 | 1297.96 5 | 1298.14 3 | 39.638 | 35536.972 | 96900.628 | 2.50 | -2.50 |
| P.129 | 3200.000 | Droite 5 | Pente 17 | 1300.69 2 | 1299.02 1 | 39.638 | 35516.664 | 96915.207 | 2.50 | -2.50 |
| P.130 | 3225.000 | Droite 5 | Pente 17 | 1301.26 0 | 1299.88 4 | 39.638 | 35496.355 | 96929.787 | 2.50 | -2.50 |
| P.131 | 3250.000 | Droite 5 | Pente 17 | 1300.95 2 | 1300.74 8 | 39.638 | 35476.046 | 96944.366 | 2.50 | -2.50 |
| P.132 | 3275.000 | Droite 5 | Pente 17 | 1303.98 7 | 1301.61 1 | 39.638 | 35455.738 | 96958.945 | 2.50 | -2.50 |
| P.133 | 3300.000 | Droite 5 | Pente 17 | 1305.23 2 | 1302.47 4 | 39.638 | 35435.429 | 96973.524 | 2.50 | -2.50 |
| P.134 | 3325.000 | Droite 5 | Pente 17 | 1302.52 1 | 1303.33 8 | 39.638 | 35415.120 | 96988.104 | 2.20 | -2.50 |
| P.135 | 3350.000 | Droite 5 | Pente 17 | 1302.96 2 | 1304.20 1 | 39.638 | 35394.811 | 97002.683 | 0.35 | -2.50 |
| P.136 | 3375.000 | Droite 5 | Pente 17 | 1304.22 5 | 1305.06 5 | 39.638 | 35374.503 | 97017.262 | -1.51 | -2.50 |
| P.137 | 3400.000 | Droite 5 | Pente 17 | 1306.24 3 | 1305.92 8 | 39.638 | 35354.194 | 97031.841 | -3.36 | -3.36 |
| P.138 | 3425.000 | Droite 5 | Pente 17 | 1308.09 9 | 1306.79 1 | 39.638 | 35333.885 | 97046.421 | -5.22 | -5.22 |
| P.139 | 3450.000 | Arc 5 | Parabole 17 | 1307.61 2 | 1307.70 2 | 42.982 | 35313.807 | 97061.310 | -5.98 | -5.98 |
| P.140 | 3475.000 | Arc 5 | Parabole 17 | 1307.86 1 | 1308.71 6 | 48.666 | 35295.015 | 97077.785 | -5.98 | -5.98 |
| P.141 | 3500.000 | Arc 5 | Parabole 17 | 1308.56 7 | 1309.83 4 | 54.350 | 35277.767 | 97095.871 | -5.98 | -5.98 |
| P.142 | 3525.000 | Arc 5 | Parabole 17 | 1310.43 6 | 1311.05 7 | 60.034 | 35262.200 | 97115.422 | -5.98 | -5.98 |
| P.143 | 3550.000 | Arc 5 | Parabole 17 | 1311.55 4 | 1312.38 3 | 65.719 | 35248.439 | 97136.284 | -5.98 | -5.98 |
| P.144 | 3575.000 | Arc 5 | Pente 18 | 1312.43 4 | 1313.78 8 | 71.403 | 35236.592 | 97158.289 | -5.98 | -5.98 |
| P.145 | 3600.000 | Arc 5 | Pente 18 | 1314.43 8 | 1315.19 7 | 77.087 | 35226.755 | 97181.264 | -5.98 | -5.98 |
| P.146 | 3625.000 | Arc 5 | Pente 18 | 1315.90 3 | 1316.60 6 | 82.771 | 35219.005 | 97205.024 | -5.98 | -5.98 |
| P.147 | 3650.000 | Clothoïde 11 | Pente 18 | 1317.67 3 | 1318.01 5 | 83.193 | 35212.525 | 97229.169 | -4.32 | -4.32 |
| P.148 | 3675.000 | Clothoïde 11 | Parabole 18 | 1319.61 1 | 1319.43 7 | 82.090 | 35205.824 | 97253.254 | -2.47 | -2.50 |
| P.149 | 3700.000 | Clothoïde 11 | Pente 19 | 1321.24 7 | 1320.89 7 | 79.993 | 35198.520 | 97277.162 | -0.61 | -2.50 |
| P.150 | 3725.000 | Clothoïde 11 | Pente 19 | 1322.43 3 | 1322.35 7 | 76.901 | 35190.249 | 97300.751 | 1.24 | -2.50 |
| P.151 | 3750.000 | Clothoïde 11 | Pente 19 | 1323.23 5 | 1323.81 7 | 72.814 | 35180.662 | 97323.835 | 4.28 | 4.28 |
| P.152 | 3775.000 | Arc 6 | Pente 19 | 1325.36 7 | 1325.27 7 | 67.770 | 35169.441 | 97346.169 | 5.57 | 5.57 |
| P.153 | 3800.000 | Arc 6 | Pente 19 | 1326.84 7 | 1326.73 7 | 62.465 | 35156.422 | 97367.502 | 5.57 | 5.57 |
| P.154 | 3825.000 | Clothoïde 12 | Pente 19 | 1328.51 7 | 1328.19 7 | 57.401 | 35141.689 | 97387.692 | 4.33 | 4.33 |
| P.155 | 3850.000 | Clothoïde 12 | Pente 19 | 1330.66 9 | 1329.65 7 | 53.285 | 35125.534 | 97406.765 | 2.55 | 2.55 |
| P.156 | 3875.000 | Clothoïde 12 | Pente 19 | 1332.47 7 | 1331.11 7 | 50.164 | 35108.319 | 97424.891 | 2.50 | 0.76 |
| P.157 | 3900.000 | Clothoïde 12 | Pente 19 | 1334.21 3 | 1332.57 7 | 48.037 | 35090.372 | 97442.293 | 2.50 | -1.03 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|----------|--------------|-------------|--------------|--------------|---------|-----------|-----------|-------|-------|
| P.158 | 3925.000 | Clothoïde 12 | Pente 19 | 1335.87 1 | 1334.03 8 | 46.905 | 35071.984 | 97459.230 | 2.50 | -2.50 |
| P.159 | 3950.000 | Clothoïde 13 | Pente 19 | 1338.01 6 | 1335.49 8 | 46.718 | 35053.427 | 97475.982 | 2.50 | -2.50 |
| P.160 | 3975.000 | Clothoïde 13 | Pente 19 | 1340.02 8 | 1336.95 8 | 47.175 | 35034.908 | 97492.776 | 2.50 | -2.50 |
| P.161 | 4000.000 | Clothoïde 13 | Pente 19 | 1345.59 8 | 1338.41 8 | 48.269 | 35016.595 | 97509.795 | 2.50 | -2.50 |
| P.162 | 4025.000 | Clothoïde 13 | Pente 19 | 1343.12 3 | 1339.87 8 | 49.999 | 34998.665 | 97527.215 | 1.27 | -2.50 |
| P.163 | 4050.000 | Clothoïde 13 | Pente 19 | 1343.61 2 | 1341.33 8 | 52.366 | 34981.304 | 97545.202 | -0.52 | -2.50 |
| P.164 | 4075.000 | Clothoïde 13 | Pente 19 | 1347.33 4 | 1342.79 8 | 55.369 | 34964.718 | 97563.905 | -2.30 | -2.50 |
| P.165 | 4100.000 | Clothoïde 13 | Pente 19 | 1348.21 0 | 1344.25 8 | 59.009 | 34949.131 | 97583.446 | -4.09 | -4.09 |
| P.166 | 4125.000 | Arc 7 | Pente 19 | 1345.87 4 | 1345.71 8 | 62.987 | 34934.758 | 97603.896 | -4.15 | -4.15 |
| P.167 | 4150.000 | Arc 7 | Parabole 19 | 1349.73 4 | 1347.17 0 | 66.966 | 34921.690 | 97625.204 | -4.15 | -4.15 |
| P.168 | 4175.000 | Arc 7 | Parabole 19 | 1353.17 5 | 1348.53 8 | 70.945 | 34909.978 | 97647.286 | -4.15 | -4.15 |
| P.169 | 4200.000 | Arc 7 | Parabole 19 | 1349.91 7 | 1349.80 1 | 74.924 | 34899.668 | 97670.057 | -4.15 | -4.15 |
| P.170 | 4225.000 | Arc 7 | Parabole 19 | 1351.44 0 | 1350.95 9 | 78.903 | 34890.801 | 97693.428 | -4.15 | -4.15 |
| P.171 | 4250.000 | Arc 7 | Pente 20 | 1352.57 6 | 1352.04 1 | 82.882 | 34883.411 | 97717.306 | -4.15 | -4.15 |
| P.172 | 4275.000 | Arc 7 | Pente 20 | 1353.94 6 | 1353.11 8 | 86.861 | 34877.527 | 97741.599 | -4.15 | -4.15 |
| P.173 | 4300.000 | Arc 7 | Pente 20 | 1355.32 3 | 1354.19 5 | 90.840 | 34873.171 | 97766.213 | -4.15 | -4.15 |
| P.174 | 4325.000 | Arc 7 | Pente 20 | 1356.00 4 | 1355.27 2 | 94.818 | 34870.362 | 97791.050 | -4.15 | -4.15 |
| P.175 | 4350.000 | Clothoïde 14 | Pente 20 | 1358.11 3 | 1356.34 9 | 98.790 | 34869.109 | 97816.015 | -3.87 | -3.87 |
| P.176 | 4375.000 | Clothoïde 14 | Pente 20 | 1360.30 1 | 1357.42 7 | 102.353 | 34869.354 | 97841.011 | -2.09 | -2.50 |
| P.177 | 4400.000 | Clothoïde 14 | Pente 20 | 1359.38 0 | 1358.50 4 | 105.280 | 34870.873 | 97865.962 | -0.30 | -2.50 |
| P.178 | 4425.000 | Clothoïde 14 | Pente 20 | 1365.40 5 | 1359.58 1 | 107.571 | 34873.412 | 97890.831 | 1.48 | -2.50 |
| P.179 | 4450.000 | Clothoïde 14 | Pente 20 | 1366.98 5 | 1360.65 8 | 109.224 | 34876.721 | 97915.611 | 2.50 | -2.50 |
| P.180 | 4475.000 | Clothoïde 14 | Pente 20 | 1364.16 1 | 1361.73 5 | 110.241 | 34880.549 | 97940.316 | 2.50 | -2.50 |
| P.181 | 4500.000 | Clothoïde 14 | Pente 20 | 1363.77 7 | 1362.81 2 | 110.622 | 34884.647 | 97964.978 | 2.50 | -2.50 |
| P.182 | 4525.000 | Droite 8 | Pente 20 | 1363.57 2 | 1363.89 0 | 110.625 | 34888.800 | 97989.630 | 2.50 | -2.50 |
| P.183 | 4550.000 | Droite 8 | Pente 20 | 1364.69 1 | 1364.96 7 | 110.625 | 34892.953 | 98014.283 | 2.50 | -2.50 |
| P.184 | 4575.000 | Droite 8 | Pente 20 | 1366.29 7 | 1366.04 4 | 110.625 | 34897.106 | 98038.935 | 2.50 | -2.50 |
| P.185 | 4600.000 | Droite 8 | Pente 20 | 1367.81 1 | 1367.12 1 | 110.625 | 34901.259 | 98063.588 | 2.50 | -2.50 |

| Num. | Abscisse | Axe Plan | Axe Long | Z Tn | Z Projet | Gisement | X | Y | Dévers | |
|-------|----------|--------------|-------------|--------------|--------------|----------|-----------|-----------|--------|--------|
| | | | | | | | | | Gauche | Droite |
| P.186 | 4625.000 | Droite 8 | Parabole 20 | 1368.93 6 | 1368.17 4 | 110.625 | 34905.412 | 98088.241 | 2.50 | -2.50 |
| P.187 | 4650.000 | Droite 8 | Parabole 20 | 1370.06 2 | 1369.11 2 | 110.625 | 34909.565 | 98112.893 | 2.50 | -2.50 |
| P.188 | 4675.000 | Droite 8 | Parabole 20 | 1369.79 3 | 1369.92 4 | 110.625 | 34913.718 | 98137.546 | 2.50 | -2.50 |
| P.189 | 4700.000 | Clothoïde 15 | Parabole 20 | 1370.32 1 | 1370.61 2 | 110.463 | 34917.856 | 98162.201 | 2.50 | -2.50 |
| P.190 | 4725.000 | Clothoïde 15 | Pente 21 | 1370.87 9 | 1371.20 0 | 109.645 | 34921.811 | 98186.886 | 2.50 | -1.93 |
| P.191 | 4750.000 | Clothoïde 15 | Pente 21 | 1371.35 9 | 1371.77 9 | 108.136 | 34925.313 | 98211.639 | 2.50 | -0.15 |
| P.192 | 4775.000 | Clothoïde 15 | Pente 21 | 1371.52 5 | 1372.35 8 | 105.937 | 34928.093 | 98236.483 | 2.50 | 1.64 |
| P.193 | 4800.000 | Arc 8 | Pente 21 | 1371.86 9 | 1372.93 7 | 103.049 | 34929.878 | 98261.417 | 3.29 | 3.29 |
| P.194 | 4825.000 | Clothoïde 16 | Pente 21 | 1372.24 6 | 1373.51 6 | 100.194 | 34930.492 | 98286.407 | 2.50 | 1.55 |
| P.195 | 4850.000 | Clothoïde 16 | Pente 21 | 1373.42 0 | 1374.09 5 | 98.030 | 34930.120 | 98311.403 | 2.50 | -0.24 |
| P.196 | 4875.000 | Clothoïde 16 | Pente 21 | 1374.07 3 | 1374.67 4 | 96.556 | 34929.035 | 98336.379 | 2.50 | -2.02 |
| P.197 | 4900.000 | Clothoïde 16 | Pente 21 | 1374.59 4 | 1375.25 3 | 95.773 | 34927.507 | 98361.332 | 2.50 | -2.50 |
| P.198 | 4925.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1375.11 5 | 1375.83 2 | 95.635 | 34925.806 | 98386.274 | 2.50 | -2.50 |
| P.199 | 4950.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1375.89 5 | 1376.41 1 | 95.635 | 34924.093 | 98411.216 | 2.50 | -2.50 |
| P.200 | 4975.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1376.38 3 | 1376.99 0 | 95.635 | 34922.380 | 98436.157 | 2.50 | -2.50 |
| P.201 | 5000.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1376.87 0 | 1377.56 9 | 95.635 | 34920.667 | 98461.098 | 2.50 | -2.50 |
| P.202 | 5025.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1377.58 7 | 1378.14 8 | 95.635 | 34918.955 | 98486.039 | 2.50 | -2.50 |
| P.203 | 5050.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1378.45 4 | 1378.72 7 | 95.635 | 34917.242 | 98510.981 | 2.50 | -2.50 |
| P.204 | 5075.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1379.22 5 | 1379.30 6 | 95.635 | 34915.529 | 98535.922 | 2.50 | -2.50 |
| P.205 | 5100.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1380.09 2 | 1379.88 5 | 95.635 | 34913.816 | 98560.863 | 2.50 | -2.50 |
| P.206 | 5125.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1380.95 9 | 1380.46 4 | 95.635 | 34912.103 | 98585.804 | 2.50 | -2.50 |
| P.207 | 5150.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1381.18 0 | 1381.04 3 | 95.635 | 34910.391 | 98610.746 | 2.50 | -2.50 |
| P.208 | 5175.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1381.53 8 | 1381.62 2 | 95.635 | 34908.678 | 98635.687 | 2.50 | -2.50 |
| P.209 | 5200.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1382.89 8 | 1382.20 1 | 95.635 | 34906.965 | 98660.628 | 2.50 | -2.50 |
| P.210 | 5225.000 | Droite 9 | Pente 21 | 1384.22 0 | 1382.78 0 | 95.635 | 34905.252 | 98685.569 | 2.50 | -2.50 |
| P.211 | 5250.000 | Droite 9 | Parabole 21 | 1383.67 0 | 1383.37 3 | 95.635 | 34903.539 | 98710.511 | 2.50 | -2.50 |
| P.212 | 5275.000 | Droite 9 | Parabole 21 | 1383.65 0 | 1384.04 5 | 95.635 | 34901.827 | 98735.452 | 2.50 | -2.50 |
| P.213 | 5300.000 | Droite 9 | Parabole 21 | 1384.54 0 | 1384.80 7 | 95.635 | 34900.114 | 98760.393 | 2.50 | -2.50 |
| P.214 | 5325.000 | Droite 9 | Parabole 21 | 1385.46 9 | 1385.65 8 | 95.635 | 34898.401 | 98785.334 | 2.50 | -2.50 |
| P.215 | 5350.000 | Droite 9 | Pente 22 | 1386.98 9 | 1386.57 5 | 95.635 | 34896.688 | 98810.276 | 2.50 | -2.50 |
| P.216 | 5375.000 | Droite 9 | Pente 22 | 1388.72 6 | 1387.49 6 | 95.635 | 34894.975 | 98835.217 | 2.50 | -2.50 |
| P.217 | 5400.000 | Droite 9 | Pente 22 | 1389.55 6 | 1388.41 6 | 95.635 | 34893.263 | 98860.158 | 2.50 | -2.50 |
| P.218 | 5425.000 | Droite 9 | Pente 22 | 1389.47 0 | 1389.33 7 | 95.635 | 34891.550 | 98885.099 | 2.50 | -2.50 |
| P.219 | 5450.000 | Droite 9 | Pente 22 | 1390.44 2 | 1390.25 7 | 95.635 | 34889.837 | 98910.041 | 2.50 | -2.50 |
| P.220 | 5475.000 | Clothoïde 17 | Pente 22 | 1391.40 2 | 1391.17 8 | 95.445 | 34888.105 | 98934.981 | 2.50 | -2.50 |

| | | | | | | | | | | |
|-------|----------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------|-----------|-----------|------|-------|
| P.221 | 5500.000 | Clothoïde 17 | Pente 22 | 1392.58 5 | 1392.09 8 | 94.670 | 34886.185 | 98959.907 | 2.50 | -2.50 |
| P.222 | 5525.000 | Clothoïde 17 | Pente 22 | 1393.38 9 | 1393.01 9 | 93.296 | 34883.845 | 98984.796 | 2.50 | -1.22 |
| P.223 | 5550.000 | Clothoïde 17 | Pente 22 | 1394.42 8 | 1393.93 9 | 91.323 | 34880.852 | 99009.616 | 2.50 | 0.57 |
| P.224 | 5575.000 | Clothoïde 17 | Pente 22 | 1394.82 3 | 1394.86 0 | 88.753 | 34876.976 | 99034.311 | 2.50 | 2.36 |
| P.225 | 5600.000 | Arc 9 | Pente 22 | 1395.64 2 | 1395.78 0 | 85.652 | 34871.994 | 99058.808 | 3.29 | 3.29 |
| P.226 | 5625.000 | Arc 9 | Pente 22 | 1396.28 7 | 1396.70 1 | 82.469 | 34865.801 | 99083.026 | 3.29 | 3.29 |
| P.227 | 5650.000 | Arc 9 | Pente 22 | 1396.93 1 | 1397.62 1 | 79.285 | 34858.404 | 99106.904 | 3.29 | 3.29 |
| P.228 | 5675.000 | Arc 9 | Pente 22 | 1397.07 2 | 1398.54 2 | 76.102 | 34849.824 | 99130.382 | 3.29 | 3.29 |
| P.229 | 5700.000 | Arc 9 | Pente 22 | 1397.27 8 | 1399.46 3 | 72.919 | 34840.080 | 99153.403 | 3.29 | 3.29 |
| P.230 | 5725.000 | Arc 9 | Parabole 22 | 1399.97 6 | 1400.34 4 | 69.736 | 34829.199 | 99175.907 | 3.29 | 3.29 |
| P.231 | 5750.000 | Clothoïde 18 | Parabole 22 | 1400.96 6 | 1401.13 1 | 66.765 | 34817.226 | 99197.851 | 2.50 | 1.79 |
| P.232 | 5775.000 | Clothoïde 18 | Parabole 22 | 1401.96 9 | 1401.82 1 | 64.385 | 34804.341 | 99219.273 | 2.50 | 0.00 |
| P.233 | 5800.000 | Clothoïde 18 | Parabole 22 | 1402.51 0 | 1402.41 4 | 62.604 | 34790.762 | 99240.263 | 2.50 | -1.79 |
| P.234 | 5825.000 | Clothoïde 18 | Parabole 22 | 1403.17 7 | 1402.91 2 | 61.420 | 34776.698 | 99260.931 | 2.50 | -2.50 |
| P.235 | 5850.000 | Clothoïde 18 | Parabole 22 | 1403.85 5 | 1403.31 4 | 60.835 | 34762.348 | 99281.403 | 2.50 | -2.50 |
| P.236 | 5875.000 | Droite 10 | Pente 23 | 1405.67 9 | 1403.62 3 | 60.767 | 34747.901 | 99301.806 | 2.50 | -2.50 |
| P.237 | 5900.000 | Droite 10 | Pente 23 | 1405.74 6 | 1403.90 5 | 60.767 | 34733.452 | 99322.207 | 2.50 | -2.50 |
| P.238 | 5925.000 | Droite 10 | Pente 23 | 1405.09 6 | 1404.18 8 | 60.767 | 34719.002 | 99342.608 | 2.50 | -2.50 |
| P.239 | 5950.000 | Droite 10 | Pente 23 | 1404.94 5 | 1404.47 1 | 60.767 | 34704.552 | 99363.009 | 2.50 | -2.50 |
| P.240 | 5975.000 | Droite 10 | Pente 23 | 1404.79 5 | 1404.75 4 | 60.767 | 34690.102 | 99383.410 | 2.50 | -2.50 |
| P.241 | 5988.194 | Droite 10 | Pente 23 | 1404.71 5 | 1404.90 3 | 60.767 | 34682.475 | 99394.177 | 2.50 | -2.50 |