

UNIVERSITE MOULOUD MAMMERI DE TIZI – OUZOU

Faculté du Génie de la Construction

Département de Travaux Publics



Mémoire de fin d'étude



ETUDE D'UN PROJET DE DEDOUBLEMENT DU CHEMIN DE WILAYA 233 SUR 6,3 KM ENTRE OULED FAYET ET ZERALDA (ALGER)



Présenté en vue de l'obtention du diplôme de MASTER EN TRAVAUX PUBLICS

Option : Voies et Ouvrages d'Art

Par :

Mlle. Sarah KECHID

Mlle. Sabrina AKLI

Devant le jury composé de :

M. Hamza SAHOUI

Maitre-assistant classe A

Président

Mme. Fazia BOUDJEMIA

Maitre de conférences classe B

Examinatrice

Mme. Fadhila GHANEM

Maitre-assistant classe A

Rapporteur

Promotion : 2023-2024



Remerciements

Tout d'abord, nous tenons à remercier le bon Dieu, le Clément et le Miséricordieux, de nous avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à notre encadrante, Madame GHANEM FADHILA, qui nous a accordé sa confiance et qui l'a réitérée dans le cadre de l'élaboration du présent travail. En suivant de près notre démarche scientifique, elle nous a fait partager son expérience enrichissante dans le domaine de l'étude des routes et nous a prodigué de précieux conseils et encouragements pour mener à bien ce travail.

Nous tenons également à remercier les membres du jury pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre travail et pour l'honneur qu'ils nous font de présider et d'examiner ce modeste mémoire.

Nous exprimons notre gratitude envers nos enseignants qui, durant notre parcours universitaire, nous ont transmis leurs connaissances et leur savoir-faire, contribuant ainsi à notre formation académique et professionnelle.

Enfin, nous adressons nos remerciements les plus chaleureux



Dédicace

Louange à Dieu tout puissant, qui m'a permis de voir ce jour tant attendu.

Je dédie ce modeste travail à :

Mon père et ma mère, qui m'ont toujours soutenu durant toutes les périodes de ma vie.

Mon frère, ma sœur et son petit-fils.

Toute ma famille, sans aucune exception.

Tous ceux qui m'aiment et que j'aime.

Sans oublier ma binôme Sabrina, pour son soutien et sa compréhension.

SARAH





Dédicace

*Louange à Dieu tout puissant, qui m'a permis de voir ce
jour tant attendu.*

Je dédie ce modeste travail à :

*Mon père et ma mère, qui m'ont toujours soutenue durant
toutes les périodes de ma vie.*

Mes frères : Yazid et Mokrane.

Ma chère voisine Fariza et sa fille Lamis.

Mes amis Ghilas, Nadia, Lyes et Younes.

*Sans oublier ma binôme Sarah, pour son soutien et sa
compréhension.*

SABRINA



Résumé

Ce mémoire présente l'étude d'un projet de dédoublement du chemin de wilaya 233 sur 6,3 km entre la trémie de la RN 36 d'Ouled Fayet et la 2ème rocade sud d'Alger, lot n°02 du PK 3+480 au PK 4+840. L'objectif est d'améliorer la fluidité du trafic et la sécurité, en passant à 2x2 voies avec un terre-plein central.

L'étude comprend l'analyse du trafic, une étude géotechnique, le dimensionnement de la chaussée (méthodes CBR et catalogue CTTP), l'étude géométrique, les cubatures, l'assainissement et la signalisation. Les normes en vigueur et des logiciels spécialisés tels que Global Mapper, Alizé, COVADIS 16.0d et AutoCAD ont été utilisés.

Ce projet contribuera au désenclavement et au développement socio-économique de la région.

Mot clés : Routes, dimensionnement, trafic, dimensionnement, chaussée, COVADIS 16.0d.

Abstract

This thesis presents the study of a project to double the wilaya road 233 over 6.3 km between the underpass of the RN 36 of Ouled Fayet and the 2nd southern ring road of Algiers, lot n°02 from PK 3+480 to PK 4+840. The objective is to improve traffic flow and safety by upgrading to 2x2 lanes with a central reservation. The study includes traffic analysis, a geotechnical study, pavement design (CBR methods and CTTP catalog), geometric design, cubature calculations, drainage, and signage. Current standards and specialized software such as Global Mapper, Alizé, COVADIS 16.0d, and AutoCAD were used. This project will contribute to the opening up and socio-economic development of the region.

Keywords: Roads, design, traffic, pavement design, COVADIS 16.0d.

Table des matières

Introduction générale.....	1
----------------------------	---

Chapitre I Présentation de l'ouvrage

I.1 Introduction	4
I.2 Présentation le réseau routier de la wilaya d'Alger.....	4
I.3 Cadre de l'étude.....	4
I.4 Description du projet.....	5
I.5 Carrefours traversés.....	5
I.6 Objectif du projet	5
I.7 Conclusion.....	6

Chapitre II Etude de trafic

II.1 Introduction.....	7
II.2 Définition de l'étude du trafic d'un projet routier.....	7
II.3 Analyse du trafic	7
II.3.1 Projection Future Du Trafic	8
II.3.2 Calcul du trafic effectif.....	8
II.3.3 Débit De Pointe Horaire Normal.....	10
II.3.4 Débit Horaire Admissible.....	10
II.3.5 Détermination Nombre Des Voies	12
II.3.6 Vérification.....	12
II.4 Conclusion	13

Chapitre III Etude géotechnique

III.1 Introduction	15
III.2 Objectif d'une étude géotechnique	15
III.3 Moyens de reconnaissance	15
III.4 Programme des essais géotechniques	15
III.4.1 Essai in situ.....	15
III.4.2 Essais en laboratoire.....	16
III.5 Classification de sol selon guide de terrassement routier (GTR)	26
III.6 Conclusion	27

Chapitre IV Dimensionnement du corps de chaussée

IV.1 Introduction	29
IV.2 Définition de la chaussée.....	29
IV.3 Différents types de chaussées.....	29
IV.4 Méthodes de dimensionnement des chaussées souple	30
IV.4.1 Méthode CBR.....	30
IV.4.2 Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP).....	33
IV.5 Conclusion.....	43

Chapitre V Etude Géométrique

V.1 Introduction.....	45
V.2 Présentation de logiciel Covadis.....	45
V.3 Analyse Préliminaire	45
V.4 Paramètre fondamentaux de la conception	46

V.4.1	Environnement de la route	46
V.4.2	Catégorie de la route.....	46
V.4.3	Vitesse de référence.....	46
V.4.4	Coefficient de frottement longitudinale (f_l) et transversale (f_t).....	46
V.4.5	Visibilité	46
V.4.6	Devers et déclivité.....	47
V.4.7	Distance d'arrêt	47
V.5	Etude du tracé en plan de la route CW233	48
V.5.1	Définition du tracé en plan	48
V.5.2	Règles à respecter pour le tracé en plan	48
V.5.3	Éléments géométriques du tracé en plan.....	48
V.5.4	Étapes de la conception de l'axe en plan.....	51
V.6	Etude du profil en long	52
V.6.1	Définition	52
V.7	Étapes de conception de profil en long.....	55
V.8	Coordination du tracé en plan et profil en long	55
V.8.1	Validation du projet.....	55
V.9	Profil en travers.....	56
V.9.1	Définition	56
V.9.2	Éléments constitutifs du profil en travers.....	56
V.9.3	Profil en travers type	57
V.10	Conclusion	61

Chapitre VI Cubature des terrassements

VI.1 Introduction	63
VI.1.1 Définition.....	63
VI.2 Méthodes de calculs des cubatures.....	63
VI.1.2 Méthode de SARRAUS	64
VI.1.3 Méthode linéaire (méthode des prismes).....	65
VI.1.4 Méthode de GULDIN	65
VI.3 Conclusion.....	66

Chapitre VII Assainissement routier

VII.1 Introduction.....	68
VII.2 Objectif de l'assainissement.....	68
VII.3 Assainissement de la chaussée	69
VII.4 Quelques définitions.....	69
VII.5 Dimensionnement des fossés ou assainissement de la plateforme.....	70
VII.6 Conclusion	75

Chapitre VIII Signalisation routière

VIII.2 Définition de la signalisation routière.....	77
VIII.3 Objet de la signalisation routière	77
VIII.4 Types de signalisation routière	77
VIII.4.1 Signalisation verticale.....	77
VIII.4.2 Signalisation horizontale	80
VIII.5 Conclusion	86

Chapitre IX Evaluation économique

IX.1 Introduction	88
IX.2 Définition.....	88
IX.3 Devis Quantitatif	88
IX.4 Devis estimatif.....	89
IX.5 Conclusion.....	91
Conclusion Générale	93
Bibliographie.....	94

Liste des figures

Figure I-1 : Représentation de l'axe du projet.	5
Figure III-1 : Essai de la teneur en eau.....	17
Figure III-2 : Analyses granulométriques	17
Figure III-3 : Courbe granulométrique du T.N (Ech 01).....	19
Figure III-4: courbe granulométrique du T.N (Ech02)	19
Figure III-5 : Représentation des limites d'Atterberg (NF P 94-051).....	20
Figure III-6 : Appareil de Casagrand	21
Figure III-7 : Digramme la plasticité (ECH01)	22
Figure III-8 : Diagramme de plasticité (ECH02)	22
Figure III-9 : Appareillage de l'essai Proctor.....	23
Figure III-10 : courbe proctor modifié du T.N (Ech01).....	24
Figure III-11 : courbe proctor modifié du T.N (Ech02).....	24
Figure III-12 :Appareillage de l'essai CBR	25
Figure III-13: diagramme de l'indice CBR de l'ECH01	26
Figure III-14 : diagramme de l'indice CBR de l'ECH02.....	26
Figure IV-1 Démarches du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP, 2001).....	33
Figure IV-2 : Carte climatique de l'Algérie (CTTP, 2001).....	37
Figure IV-3 : Corps de chaussée choisi.....	39
Figure IV-4 : Prédimensionnement de la structure de base avec un couche de surface en 6BB	40
Figure IV-5 : prédimensionnement de la structure de base avec un couche de surface en 8BB	40
Figure IV-6 : Calcul des valeurs admissibles pour les matériaux bitumineux	41

Figure IV-7 : Calcul des valeurs admissibles pour le GNT et sol	41
Figure IV-8: Déformations da la structure 6BB/15GB/30GNT	42
Figure IV-9 : Déformations da la structure 8BB/15GB/30GNT	42
Figure V-1 : Création du terre-plein central sur le logiciel Covadis	57
Figure V-2 : Introduction du corps de chaussée sur le logiciel COVADIS	58
Figure V-3 : Définition de la largeur roulable de la chaussée.....	58
Figure V-4 : Choix de la bordure sur le logiciel Covadis.	59
Figure V-5 : Dimensionnement du trottoir sur le logiciel Covadis	59
Figure V-6 : dimensionnement les couche de trottoir	60
Figure V-7 : dimensionnements des talus de déblais et de remblais.....	60
VI-1 : Coupe en travers pour les profils des terrassements.....	64
Figure VI-2 : Profil en long d'un tracé donné.....	64
Figure VII-1 : caractéristique d'un fossé.	73
Figure VIII-1 : Flèches de rabattement (MAROCTL, 2024)	82
Figure VIII-2 : Disposition des flèches de rabattement	82
Figure VIII-3 : Dimensions des flèches de rabattement.....	83
Figure VIII-4 : Dimensions des différentes flèches de sélection	84
Figure VIII-5 : panneaux de signalisation type A1 b (sur COVADIS).....	85

Liste des tableaux

Tableau II-1 : Coefficient d'équivalence(P) uvp des PL pour la capacité de la route (uvp/veh) selon B30.....	9
Tableau II-2 : Valeur de k1.....	11
Tableau II-3 : valeur de k2.....	11
Tableau II-4 : Capacité théorique en uvp/h selon le dégagement latéral (B40, 1977).....	11
Tableau III-1 : Désignation et localisation des puits de reconnaissance géotechnique carottés.....	16
Tableau III-2 : Les résultats de la teneur en eau.....	17
Tableau III-3 : Les résultats de l'analyse granulométrique.....	18
Tableau III-4 : les résultats limite d'Atterberg.....	21
Tableau III-5 : Résultats obtenus de l'essai Proctor.....	23
Tableau III-6 : Classification de sol selon GTR.....	27
Tableau IV-1 : Coefficients d'équivalence des matériaux.....	32
Tableau IV-2 : Classes de TPLi pour RP1 (CTTP, 2001).....	34
Tableau IV-3 : Coefficients d'agressivités (CTTP, 2001).....	35
Tableau IV-4 : Classes de sol support.....	36
Tableau IV-5 : les zones climatiques (CTTP, 2001).....	37
Tableau IV-6 : Caractéristique mécanique des matériaux bitumineux.....	38
Tableau IV-7 : Déformations obtenues.....	43
Tableau V-1 : Tableaux récapitulatifs des paramètres fondamentaux.....	47
Tableau V-2 : Tableaux récapitulatifs des différents rayons de conception.....	54
Tableau VI-VI-1 les volume de déblais et remblais.....	66
Tableau VII-1 : Valeurs des coefficients de ruissellement.....	71
Tableau VII-2 : Variables de GUAUSS et période de retour selon la fréquence.....	71
Tableau VII-3 : Surface d'apport cw233.....	72

Tableau VIII-1 : panneaux de signalisation de la présente route.....	78
Tableau IX-1 : COVADIS METRES - QUANTITATIF.....	88
Tableau IX-2 : DEVIS ESTIMATIF DE CHEMAIN WILAYA 233.....	89

Introduction générale

La ville d'Alger, en raison de son importance économique et commerciale, ainsi que de sa position géographique stratégique, est le trait d'union principal non seulement entre les autres grandes villes voisines, mais aussi au sein d'elle-même. Elle constitue un véritable pôle d'échange de toute sorte et connaît une forte croissance de motorisation.

Cette croissance socio-économique impose la préservation et la rénovation des moyens de communication, notamment dans le domaine des travaux publics. Afin de maintenir l'équilibre entre la motorisation et les infrastructures de transport d'une part, et de répondre à la demande de transport d'autre part, un véritable programme de modernisation et d'élargissement du réseau routier algérois a été pensé, conformément aux recommandations du journal algérien sur la politique des infrastructures et leur intégration dans une politique de développement durable.

Dans le domaine des travaux publics, plusieurs types de transports existent, parmi lesquels les réseaux routiers qui induisent un flux migratoire arrivant de plusieurs régions. Tout cela a largement contribué à l'augmentation rapide du parc automobile. Cette situation nous demande de prendre conscience de la capacité de la route. Pour cela, le ministère des Travaux publics a inscrit plusieurs projets d'ouvrages d'art portant sur l'aménagement des carrefours et la réalisation de ponts.

Dans le cadre de notre projet de fin d'études, nous avons procédé à l'étude d'un dédoublement du CW233 sur un linéaire de 6,3 km entre la trémie de la RN36 d'Ouled Fayet et la 2ème rocade sud d'Alger (Zéralda).

Notre étude est composée de cinq chapitres structurés comme suit :

Chapitre I : Présentation générale du projet et données de base.

Chapitre II : Étude du trafic - Ce chapitre se concentre sur l'analyse du trafic routier, la détermination du nombre de voies ainsi que la saturation de la route.

Chapitre III : Étude géotechnique - Ce chapitre se focalise sur l'analyse approfondie de l'étude géotechnique nécessaire au projet.

Chapitre IV : Dimensionnement du corps de chaussée - Ce chapitre porte sur la présentation des différents types de chaussées ainsi que le dimensionnement du corps de chaussée, en utilisant la méthode CBR et la méthode des catalogues de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP).

Chapitre V : Etude géométrique ce chapitre traite de manière détaillée de l'étude géométrique, qui comprend la conception et le tracé d tronçon étudié.

Chapitre VI : Cubatures ce chapitre consiste à calculer les volumes de remblais et de déblais, appelé les cubatures des terrassements.

Chapitre VII : Assainissement routier ce chapitre se focalise sur l'assainissement routier, en examinant les systèmes de drainage et les infrastructures d'évacuation des eaux pluviales.

Chapitre VIII : Signalisation et éclairage ce chapitre met l'accent sur la signalisation routière du projet, incluant les panneaux, les marquages au sol pour assurer la sécurité et l'orientation des usagers.

Chapitre IX : Impact sur l'environnement ce chapitre examine de manière globale les impacts du projet sur l'environnement.

Enfin on termine notre étude par une conclusion générale.

Chapitre I : Présentation du projet

Chapitre I Présentation du projet

I.1 Introduction

L'aménagement d'un réseau routier nécessite au préalable des prévisions de trafic afin de déterminer les besoins en déplacement et d'identifier les axes susceptibles d'être saturés à un horizon donné.

Dans cette optique, la Direction des Travaux Publics de la Wilaya d'Alger a lancé une étude d'aménagement de son réseau routier et l'a confiée à la subdivision de Zéralda. L'objectif de cette étude, traité dans le présent mémoire, est de réaliser le dédoublement d'un tronçon du CW 233 afin d'assurer une meilleure fluidité du trafic dans les meilleures conditions de confort et de sécurité.

I.2 Présentation le réseau routier de la wilaya d'Alger

La wilaya d'Alger possède un réseau routier parmi les plus denses d'Algérie. Voici la répartition de ce réseau :

- 280 km d'autoroutes ;
- 547 km de routes nationales (RN) ;
- 286 km de chemins de wilaya (CW) ;
- 1547 km de chemins communaux (CC).

I.3 Cadre de l'étude

Dans le cadre du projet de fin d'études, la **DTP d'Alger** (Direction des Travaux publics de wilaya d'Alger) en accord avec la **subdivision de Zéralda** nous a confié **l'étude de dédoublement de chemin de wilaya sur un linéaire de 6.3 km entre la trémie de la RN 36 D'OULED FAYET et LA 2ème ROCADE SUD lot 02 Du PK 3+480 AU 4+840.**



Figure I-1 : Représentation de l'axe du projet.

I.4 Description du projet

Notre objectif principal consiste à augmenter le niveau de service de la route existante par dédoublement (2x2voies) avec un séparateur (TPC), et de procéder à son renforcement.

Le chemine CW233, située en milieu plus ou moins urbain caractérisée par ses nombreux carrefours annexes qui enregistrent des points de conflits très importants a eu une augmentation rapide du trafic pendant la période estivale, causant des problèmes de circulation que ce soit au CW 233 ou au niveau de ses carrefours.

Notre étude consiste à régler les problèmes de circulation au niveau du CW233 par dédoublement de la voie existante.

I.5 Carrefours traversés

La Route CW233 traverse (05) carrefours présentés comme suit :

- Carrefour 01 de la CW 233 avec la route CW 133 SOUIDANIA.
- Carrefour 02 de la CW 233 avec la route de BOUCHAOUI.
- Carrefour 03 de la CW 233 avec la route Passage des bus.
- Carrefour 04 de la CW 233 avec la route de BELOTA.
- Carrefour 05 de la CW 233 avec le 2^{ème} rocade d'ALGER.

I.6 Objectif du projet

Ce projet a pour but principal d'alléger la circulation sur l'ancienne route CW233, qui est souvent encombrée, surtout en période estivale.

Le tracé proposé permettra de :

- Garantir la sécurité des voyageurs ;
- Assurer la liaison entre la RN36 d'Ouled Fayet et la 2ème Rocade Sud lot 02 ;
- Garantir une meilleure fluidité de la circulation ;
- Permettre un gain de temps ;
- Assurer le confort des usagers.

I.7 Conclusion

Ce chapitre présente le contexte et les objectifs du projet de dédoublement d'un tronçon de 6,3 km du CW233 dans la wilaya d'Alger, confié par la DTP à la subdivision de Zéralda. Le CW233, caractérisé par de nombreux carrefours et une augmentation du trafic, nécessite des aménagements pour améliorer la fluidité, la sécurité et le confort des usagers. Cette étude d'exécution routière, appuyée par une étude géotechnique, vise à contribuer au développement de nouvelles zones d'agglomération et touristiques dans la région.

Chapitre II : Etude de trafic

Chapitre II Etude de trafic

II.1 Introduction

L'étude de trafic est un élément fondamental et constitue un outil essentiel pour appréhender les grands flux de circulation à travers un pays ou une région. Elle représente une partie importante des études de transport et une approche indispensable à la conception des réseaux routiers. Cette étude permet :

- Évaluer la rentabilité économique des projets ;
- Estimer les coûts d'entretien ;
- Définir les caractéristiques techniques des différents tronçons routiers.

Dans ce chapitre, nous présenterons les résultats de l'étude de trafic réalisée par le bureau d'étude TEC.4 pour notre projet de dédoublement du CW233. Nous analyserons les données de trafic actuelles et futures, déterminerons le nombre de voies nécessaires et vérifierons la capacité de l'infrastructure à absorber le trafic attendu sur sa durée de vie.

II.2 Définition de l'étude du trafic d'un projet routier

L'étude du trafic est une étape fondamentale dans la conception et la planification des réseaux routiers. Elle doit être réalisée en amont de tout projet de construction ou d'aménagement d'infrastructure de transport, qu'il s'agisse d'une nouvelle route ou de l'amélioration d'une voie existante.

L'étude du trafic aide également à définir les caractéristiques techniques de l'infrastructure, telles que le nombre et la largeur des voies, le profil en travers, le type d'échanges et de carrefours, ainsi que les équipements de sécurité et de signalisation nécessaires. Elle fournit aussi des informations essentielles pour le dimensionnement structurel de la chaussée, en permettant de calculer l'épaisseur des différentes couches de matériaux en fonction des charges de trafic prévues sur la durée de vie de l'ouvrage.

II.3 Analyse du trafic

Selon les résultats de l'étude de trafic réalisée par le **bureau d'étude TEC.4**, l'année de mise en service projetée pour l'aménagement routier est 2024, avec une année de référence pour le comptage en 2020. Les données recueillies révèlent un trafic journalier moyen annuel (TJMA) de 20 000 véhicules par jour, dont 7 % de poids lourds. Le taux d'accroissement annuel du trafic

est estimé à 4 %. Et avec une vitesse de référence de 60 km/h . Ces informations, combinées à une durée de vie estimée à 20 ans pour l'infrastructure, sont essentielles pour dimensionner correctement la chaussée et les différents éléments du projet routier. Elles permettent d'anticiper l'évolution du trafic sur la période considérée et de concevoir un aménagement capable de supporter les charges de circulation attendues, tout en offrant des conditions de sécurité et de confort optimales aux usagers.

II.3.1 Projection Future Du Trafic

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

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

Avec :

- $TJMA_h$: le trafic à l'année horizon (V/J) ;
- $TJMA_0$: le trafic à l'année de référence (V/J) ;
- n : nombre d'année ;
- τ : taux d'accroissement du trafic (%).

❖ Trafic à l'année mise en service (TJMA 2024) :

$$TJMA_{2024} = TJMA_{2020}(1 + \tau)^n$$

$$TJMA_{2024} = 20000 \times (1 + 0.04)^4$$

$$TJMA_{2024} = 23\ 397\ V/j.$$

❖ Trafic à l'année horizon (TJMA 2044) pour une durée de 20 ans :

$$TJMA_{2044} = TJMA_{2024}(1 + r)^{20}$$

$$TJMA_{2044} = 23397 \times (1 + 0.04)^{20}$$

$$TJMA_{2044} = 51\ 266\ V/j.$$

II.3.2 Calcul du trafic effectif

Le trafic effectif est exprimé en unités de véhicules particuliers (UVP), en tenant compte du type de route et de l'environnement. Cette conversion permet de prendre en considération l'impact des différents types de véhicules sur la circulation et les infrastructures routières. Pour convertir les poids lourds (PL) en UVP, on utilise des coefficients d'équivalence. Ces coefficients varient selon les caractéristiques de la route, telles que le nombre de voies, le profil en travers et le relief. Ils permettent de traduire le trafic réel en un trafic homogène, exprimé en **UVP**.

Le trafic effectif est donné la relation suivante :

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

Avec :

- T_{eff} : trafic effectif à l'année horizon en (UVP/j) ;
- Z : pourcentage de poids lourd ;
- P : Coefficient d'équivalence pour les poids lourds, il dépend de la nature de la route.

Le tableau ci-dessous nous permet de déterminer le coefficient d'équivalence « P », pour les poids lourds en fonction de l'environnement et les caractéristiques de la route.

Tableau II-1 : Coefficient d'équivalence(P) uvp des PL pour la capacité de la route (uvp/veh) selon B30

Route	E1	E2	E3
2 voies	3	6	12
3 voies	2.5	5	10
4 voies et plus	2	4	8

❖ **Calcul de trafic effectif T_{eff} à la date de la mise en service (2024)**

Notre étude porte sur le dédoublement de la route existante, ce qui implique un nombre de voies égal ou supérieur à 4. Selon le tableau II-1, pour une route à 4 voies ou plus, le coefficient P est égal à 4.

Par conséquent, dans le cadre de notre projet de dédoublement, nous retiendrons la valeur suivante :

$$P = 4$$

D'où :

$$T_{eff} (2024) = TJMA_{2024} [(1 - Z) + P \times Z]$$

$$= 23\,397 \times [(1 - 0.07) + 4 \times 0.07]$$

$$T_{eff}(2024) = 28310 \text{ UVP/j}$$

❖ **Calcul de trafic effectif T_{eff} à l'an 2044**

$$T_{eff} (2044) = [(1 - z) + p \times z] TJMA_{2044}$$

Avec :

$$T_{eff} (2044) = [(1 - 0.07) + 4 \times 0.07] \times 51265$$

$$T_{eff}(2044) = 62031 \text{ UVP/j}$$

II.3.3 Débit De Pointe Horaire Normal

Le débit de pointe horaire normal représente le volume de trafic maximal observé pendant une heure de pointe, dans des conditions de circulation normales, à l'horizon de l'étude. Il est exprimé en unités de véhicules particuliers par heure (UVP/h) et correspond à une fraction du trafic effectif journalier.

Le débit de pointe horaire normal est calculé à partir de la formule suivante :

$$Q_h = \frac{1}{n} T_{eff} = 0.12 T_{eff}$$

Avec :

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

❖ Calcul de débit de pointe horaire Q_h à la date de la mise en service 2024

$$Q_h (2024) = 0.12 \times 28310 \approx 3397 \text{ UVP/h}$$

$$Q_h (2024) = 3797 \text{ UVP/h}$$

❖ Calcul de débit de pointe horaire Q_h à la date de la mise en service 2044

$$Q_h (2044) = 0.12 \times 62031 \approx 7444 \text{ UVP/h}$$

$$Q_h (2044) = 7444 \text{ UVP/h}$$

II.3.4 Débit Horaire Admissible

Le débit horaire admissible (d ou Q_{adm}) représente le volume maximal de trafic pouvant être écoulé sur une voie pendant une heure, tout en maintenant des conditions de circulation acceptables et un niveau de service satisfaisant.

Le Q_{adm} est calculé en appliquant la formule suivante :

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

Où :

- k₁ : un coefficient d'ajustement lié à la largeur des voies et des accotements (tableau II-3) ;
- k₂ : un coefficient d'ajustement lié au pourcentage de poids lourds dans le trafic (tableau II-4) ;
- C : la capacité de base de la route, exprimée en véhicules par heure et par voie (véh/h/voie) (tableau II-4).

Tableau II-2 : Valeur de k1

Environnement	E1	E2	E3
K1	0.75	0.85	0.90 à 0.95

Tableau II-3 : valeur de k2.

Catégorie de la route					
Environnement	C1	C2	C3	C4	C5
E1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
E2	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98
E3	0.91	0.95	0.97	0.96	0.96

Tableau II-4 : Capacité théorique en uvp/h selon le dégagement latéral (B40, 1977)

Type de chaussée	Nombre de voies	largeur utile Lu en m	1,8 et plus	1,2	0,6	0
Chaussée unique	2	4	1100	1000	(x)	(x)
		5	1300	1200	1100	(x)
		6	1600	1500	1350	1200
		7	2000	1900	1700	1500
	3	9	2600	2400	2200	2000
		10.5	3200	3000	2700	2400
	4	12	3000	2950	2900	2650
			(4500)	(4400)	(4300)	(4000)
	14 (2)	3400	3300	3200	3000	
		(5100)	(5000)	(4800)	(4500)	
Chaussée séparée	Autoroutes routes expresses (3)	1800	1750	1700	1500	
		(5400)	(5300)	(5100)	(4500)	
(1) sans bande d'arrêt (revêtue)						
(2) par sens : chiffre entre parenthèse : capacité pour les deux sens. Pour une route à 2x2						
(3) Par voie (pour une voies de 3.5 m). Entre parenthèses : Capacité 2 sens réunis pour une						
route 2x2 (déséquilibre 2/3, 1/3)						
(x) Non applicable, circulation très perturbée en cas de circulation de poids lourds.						

Dans le cadre de notre projet, la capacité théorique à prendre dans les calculs est :

$$C_{th} = 1800 \text{ UVP/h/voie}$$

Donc :

$$Q_{adm} = 0.85 \times 0.99 \times 1800 \approx 1515$$

$$Q_{adm} = 1515 \text{ UVP/h/voie}$$

II.3.5 Détermination Nombre Des Voies

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

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

Avec :

- Q_{adm} : débit admissible par voie
- S : coefficient de dissymétrie, en général égale à 2/3 (les voies les plus chargés).

❖ **Nombre de voie N :**

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

$$N = \frac{2}{3} \times \frac{7444}{1515} = 3.27$$

Etant donné que le nombre de voies doit être un nombre entier, donc : **N = 3 voies/sens le plus chargé**

NB : il est important de noter que ce calcul est basé sur les données de **trafic de la saison estivale**, qui représente généralement la période de plus forte affluence. De plus, la plateforme routière dédiée à ce projet est limitée en termes d'emprise disponible.

Donc il a été décidé de retenir un profil en travers 2x2 avec terre-plein-central (TPC).

II.3.6 Vérification

❖ **Calcul de l'année de saturation**

L'année de saturation correspond à l'année à partir de laquelle la capacité de la route ne sera plus suffisante pour écouler le trafic dans des conditions acceptables.

$$Q_{sat} = Q_{adm} \ll \Rightarrow Q_{2024} (1 + \tau)^n = Q_{adm} \Rightarrow n = \frac{\ln \left(\frac{Q_{adm}}{Q_{2024}} \right)}{\ln (1 + \tau)}$$

AN :

$$Q_{sat} = Q_{adm} \ll \Rightarrow Q_{2024} (1 + \tau)^n = Q_{adm} \Rightarrow n = \frac{\ln \left(\frac{4 \times 1515}{3797} \right)}{\ln (1 + 0.04)} = 11.91$$

Soit : **n = 12**

Un profil en travers de 2x2 voies, la route atteindra sa capacité maximale environ 12 ans après sa mise en service, soit en 2036 (2024 + 12).

Cependant, il est important de noter que cette saturation concernera principalement les périodes de pointe estivale, durant lesquelles le trafic est nettement plus élevé que le reste de l'année. En dehors de ces périodes, la route devrait conserver des conditions de circulation satisfaisantes.

II.4 Conclusion

L'étude de trafic pour le projet de dédoublement du CW233 a permis de concevoir une infrastructure routière optimisée pour les besoins actuels et futurs. En analysant les données du bureau TEC.4, un profil à 2x2 voies avec un terre-plein central a été retenu. Cette configuration peut absorber le trafic prévu, mais une saturation est possible au bout de 12 ans lors des pointes estivales. L'étude fournit une base solide pour la réalisation du projet et souligne l'importance d'anticiper les évolutions du trafic pour maintenir un bon niveau de service.

Chapitre III : Etude géotechnique

Chapitre III Etude géotechnique

III.1 Introduction

L'exécution d'un projet routier nécessite une bonne connaissance des terrains traversés, ce qui exige une reconnaissance géotechnique détaillée.

Cette étude vise principalement à identifier et localiser les différentes couches de sol, ainsi qu'à fournir des informations précises sur leurs caractéristiques mécaniques et physiques.

Ce chapitre consiste à étudier les différents essais in-situ et en laboratoire ainsi que leurs interprétations

III.2 Objectif d'une étude géotechnique

L'objectif d'étude géotechnique comprend les points suivants :

- Dimensionner la structure de la chaussée ;
- Identifier les caractéristiques mécaniques du sol support ;
- Classer les matériaux provenant des déblais et des sites d'emprunt conformément au Guide Technique de Référence (GTR) pour une éventuelle réutilisation ;
- Évaluer la stabilité des talus et des remblais pour garantir la sécurité ;
- Prévoir les comportements et la stabilité des ouvrages tout au long des différentes phases de construction et après leur achèvement.

III.3 Moyens de reconnaissance

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

- L'analyse des archives et des documents disponibles.
- Les visites sur site et les essais "in-situ".
- Les essais réalisés en laboratoire.

III.4 Programme des essais géotechniques

III.4.1 Essai in situ

Deux (02) puits de reconnaissance, creusés à la pelle mécanique à une profondeur de deux mètres (2 m), ont été réalisés par le laboratoire **BESTRO- LAB**.

❖ Localisation des puits de reconnaissance géotechnique

Les puits ont été implantés dans des zones de déblais de faible hauteur, dont les repères sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Tableau III-1 : Désignation et localisation des puits de reconnaissance géotechnique carottés.

N°	Sondages carottés	PK	Coordonnées réelles	
			X	Y
1	SC 01	3+480.00	X= 492077.0507	Y= 4065597.2014
2	SC 02	4+140.00	X= 492617.2379	Y= 4065562.3614

III.4.2 Essais en laboratoire

Des échantillons de sols remaniés prélevés dans ces puits ont ensuite été soumis à des essais au laboratoire à savoir :

- Teneur en eau NF P 94-05.
- Analyse granulométrique par tamisage NF P 94-056
- Limite d'Atterberg. NF P 94-051.
- Essai Proctor Modifié. NF P 94-093.
- Essai C.B.R. NF P 94-078.

III.4.2.1 Teneur en eau

La teneur en eau est un paramètre d'état qui permet de déterminer la quantité d'eau présente dans un sol selon la norme NF P94-05

La teneur en eau est donnée par la formule :

$$W (\%) = \frac{m_w}{m_s} 100$$

Où :

- W : teneur en eau en pourcentage (%) ;
- m_w : masse d'eau évaporée ;
- m_s : masse du matériau sec.

L'appareillage et le principe de l'essai sont illustrés sur la figure ci-dessous.



Figure III-1 : Essai de la teneur en eau

Les résultats de la teneur en eau sont dans le tableau ci-dessous.

Tableau III-2 : Les résultats de la teneur en eau

N°	ECH01	ECH02
Poids total H	3787	3726
Poids total S	3553	3408
Poids d'eau (W)	234	318
W (%)	6.6	9.33

III.4.2.2 Analyse Granulométrique par tamisage

L'analyse granulométrique vise à déterminer la distribution dimensionnelle des grains conformément à la norme NF P 94-056.



Figure III-2 : Analyses granulométriques

Les résultats de l'analyse granulométrique sont regroupés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau III-3 : Les résultats de l'analyse granulométrique

Ouverture des tamis en mm	% des passants ECH01	% des passants ECH02
31.50	100	100
25.00	100	98.0
20.00	96.6	93.9
16.00	96.2	91.2
12.50	95.3	87.7
10.00	94.2	82.4
8.00	92.5	75.7
06.30	90.9	63.6
05.00	88.9	50.7
04.00	87.0	41.1
02.00	82.1	32.7
01.00	77.2	29.8
0.50	70.0	28.2
0.40	65.6	27.8
0.20	36.7	22.6
0.10	24.2	16.2
0.08	23.5	15.8

❖ **La représentation graphique des résultats de l'analyse granulométrique.**

Les résultats de l'analyse granulométrique sont donnés sous la forme d'une courbe dite courbe granulométrique.

Les courbes ci-dessous représente l'analyse granulométrique des deux échantillons du sols naturels ECH01 et ECH02.

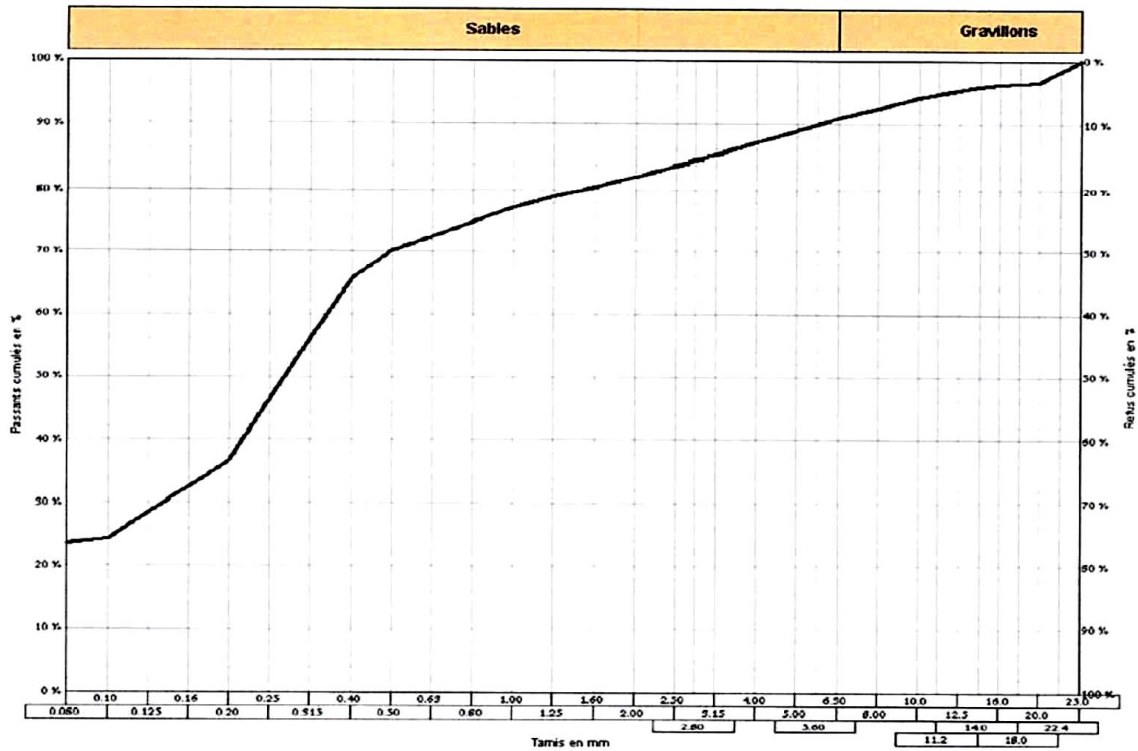


Figure III-3 : Courbe granulométrique du T.N (Ech 01).

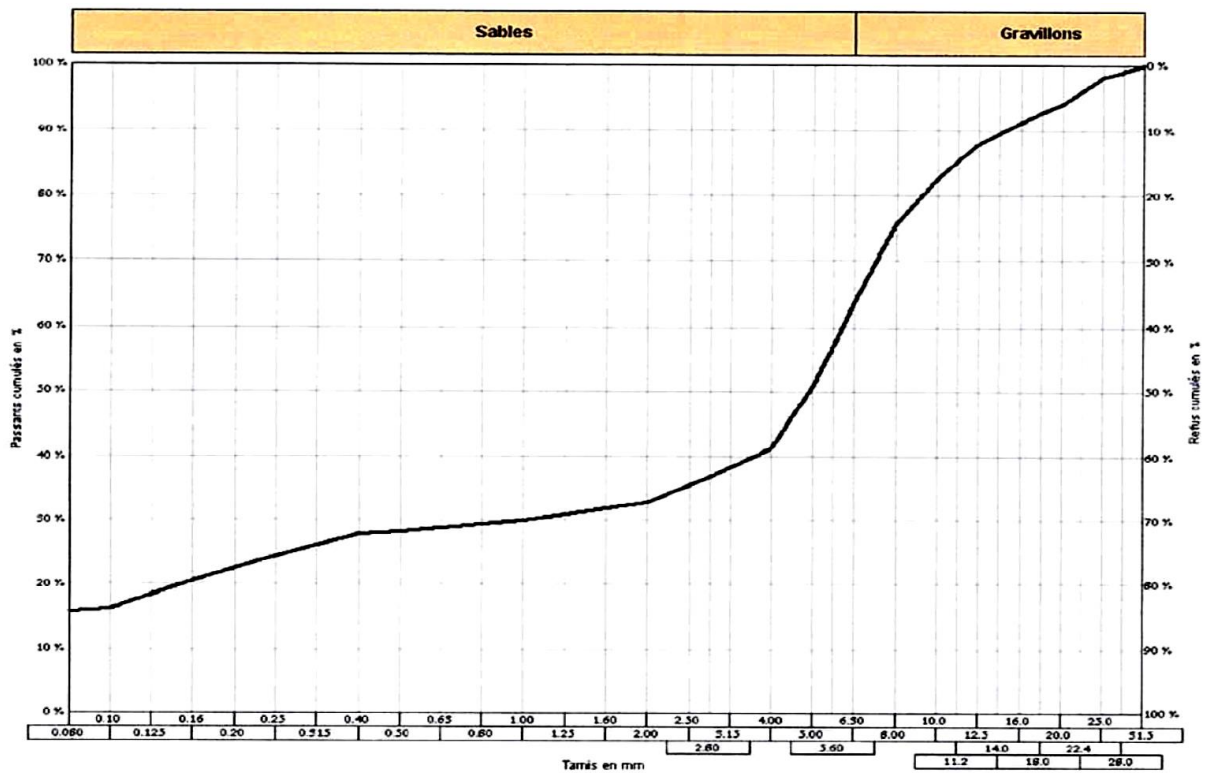


Figure III-4: courbe granulométrique du T.N (Ech02)

D'après les résultats obtenus de ces analyses granulométriques, nous avons constaté que le diamètre maximal des grains (D_{max}) est inférieur à 50 mm et que le pourcentage de particules passant le tamis de 80 μ m est inférieur à 35%.

III.4.2.3 Limite d'Atterberg

Les **limites d'Atterberg** constitue, pour les sols, la teneur en eau pondérale à laquelle un échantillon de sol passe d'une consistance à une autre.

On distingue trois états principaux selon la norme NF P 94-051 : Etat solide, état plastique et état liquide.

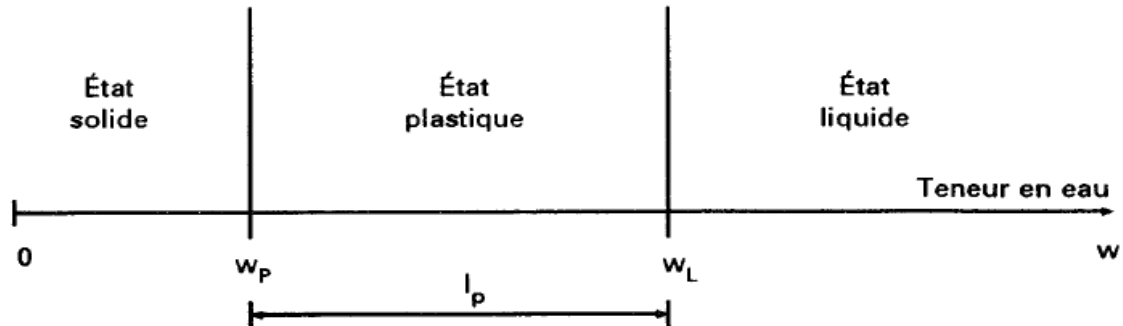


Figure III-5 : Représentation des limites d'Atterberg (NF P 94-051)

Ces limites conventionnelles séparent les trois états de consistance du sol :

- W_P (limite de plasticité) : teneur en eau d'un sol remanié au point de transition entre les états solide et plastique
- W_L (limite de liquidité) : teneur en eau d'un sol remanié au point de transition entre les états plastique et liquide ;
- I_P (indice de plasticité) : Différence entre les limites de liquidité et plasticité.

$$I_P = W_L - W_P$$

- I_C : indice de consistance : rapport défini par la formule suivante

$$I_C = \frac{W_L - W}{I_P}$$

La figure ci-après illustre l'appareillage utilisé afin de déterminer les limites d'Atterberg.



Figure III-6 : Appareil de Casagrand

❖ **Résultats**

Les résultats de l'essai des limites d'Atterberg sont regroupés dans le tableau ci-dessous.

Tableau III-4 : les résultats limite d'Atterberg

	ECH01	ECH02
Limite de plasticité (WP)	10.43	18.20
Limite de liquidité (WL)	27.36	37.42
Indice de plasticité (IP)	16.93	19.22
Indice de consistance (Ic)	1.62	1.95

❖ **Interprétation**

Suite aux résultats des indices de plasticité obtenus :

- Pour l'ECH 01 : le sol est classé comme **une argile peu plastique à très consistante.**
- Pour l'ECH 02 : le sol est classé comme **une argile moyennement plastique à très consistante.**

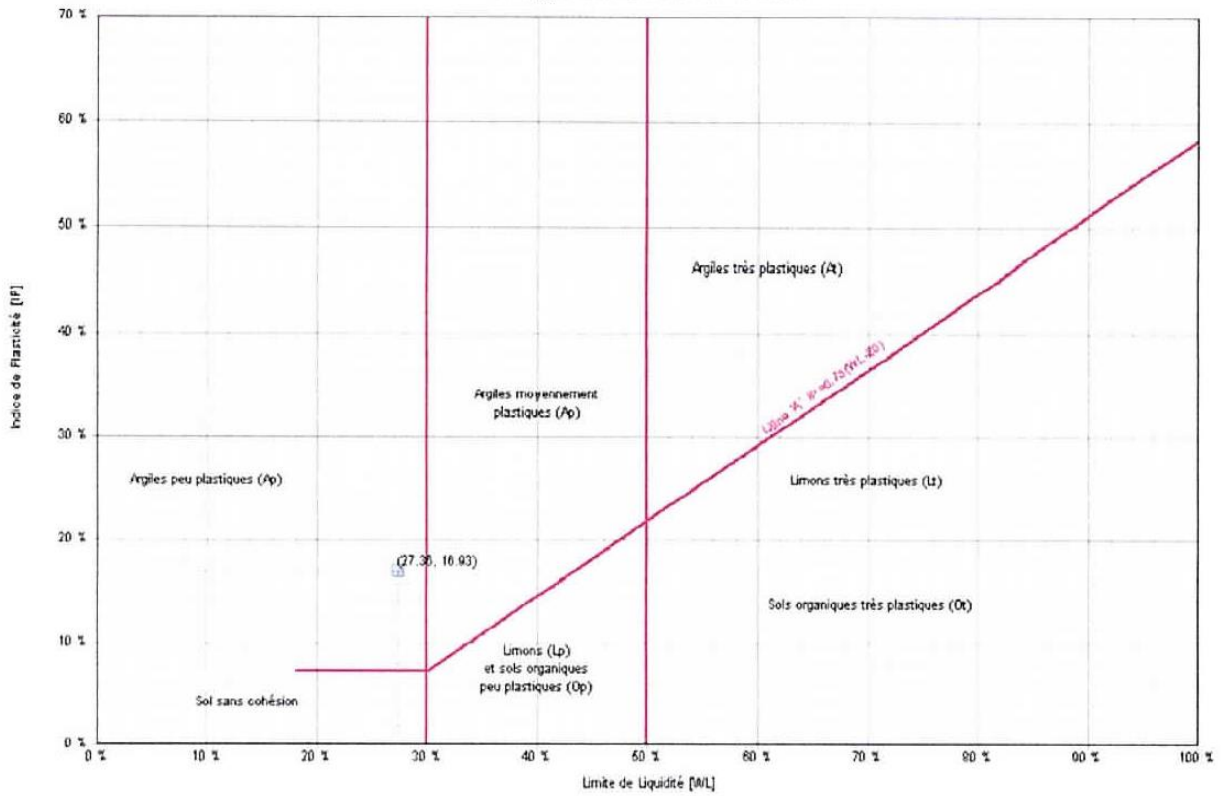


Figure III-7 : Diagramme la plasticité (ECH01)

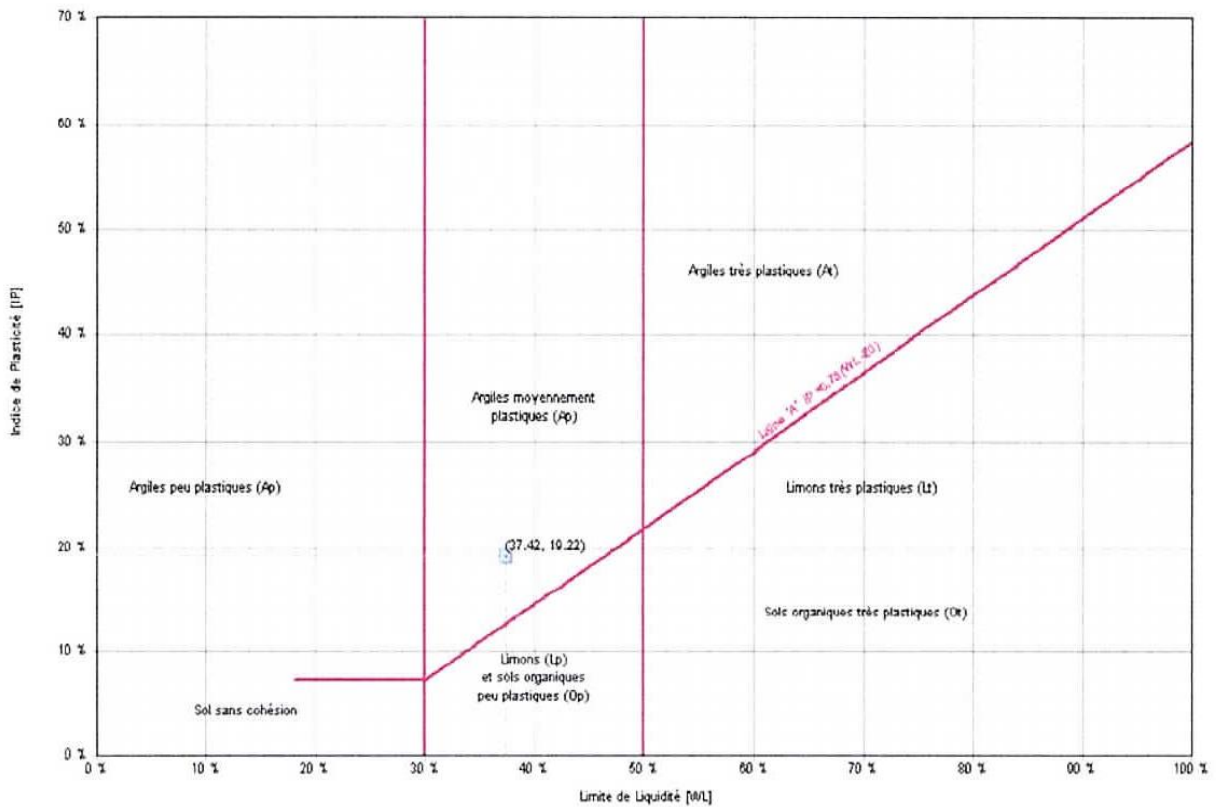


Figure III-8 : Diagramme de plasticité (ECH02)

III.4.2.4 Essai Proctor modifié

Les caractéristiques de compactage Proctor d'un matériau sont déterminées à partir des essais Proctor normal ou Proctor modifié selon la norme **NF P94-093**. Ces deux essais sont identiques dans leur principe, seule diffère l'énergie de compactage appliquée.

Le principe consiste à humidifier un matériau à plusieurs teneurs en eau et à le compacter selon un procédé et une énergie conventionnelle. Pour chaque teneur en eau, on détermine la masse volumique sèche du matériau et on trace la courbe de ses variations en fonction de la teneur en eau.

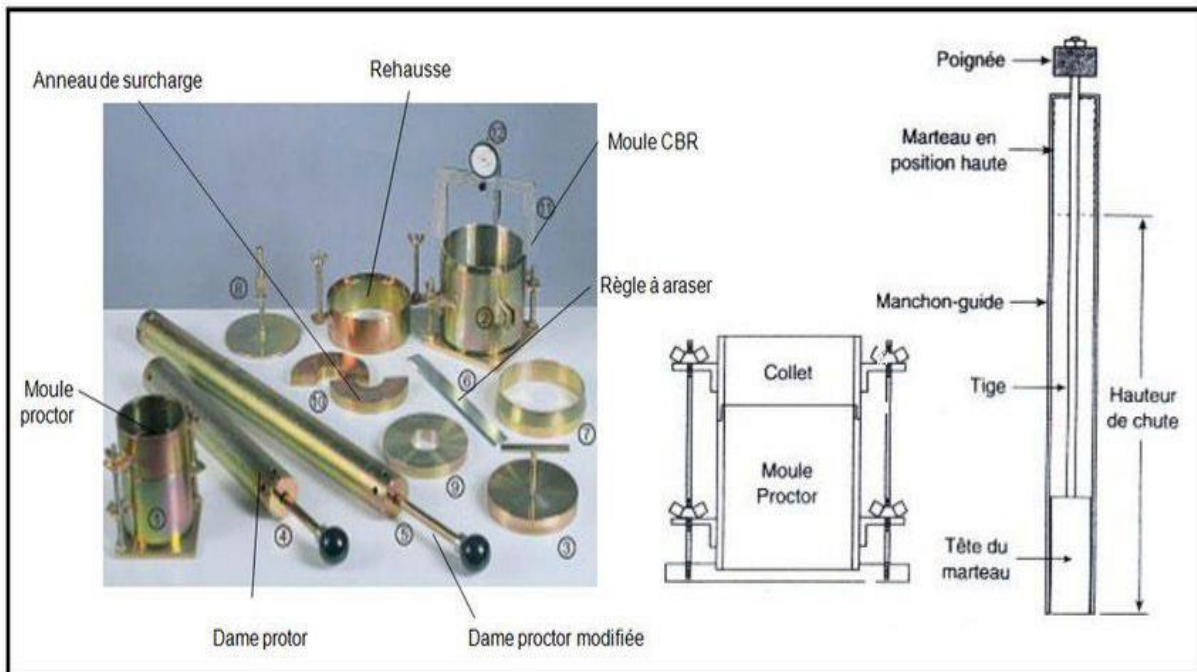


Figure III-9 : Appareillage de l'essai Proctor

❖ Résultats obtenus

Les résultats sont regroupés dans les tableaux ci-dessous :

Tableau III-5 : Résultats obtenus de l'essai Proctor

	Ech01	Ech02
La densité sèche Maximum γ_d (g/cm ³)	2.07	2.12
La teneur en eau optimum ω (%)	06.71	07.60

❖ Représentation graphique

Les courbes ci-dessous représentent les courbes Proctor modifié du Terrain naturel (TN) pour les deux échantillons ECH01 et ECH02.

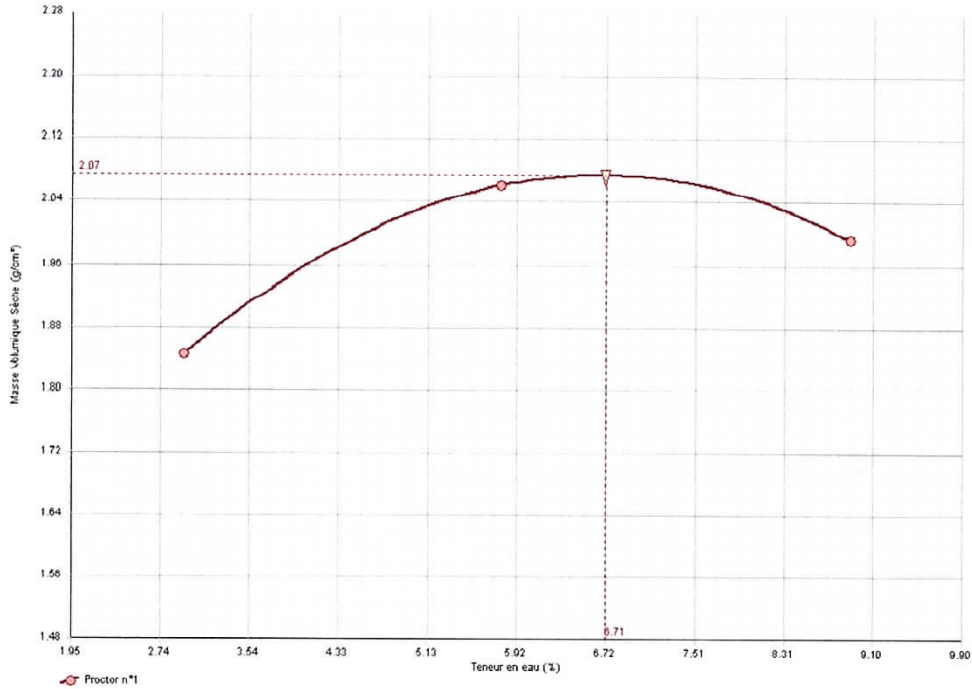


Figure III-10 : courbe proctor modifié du T.N (Ech01)

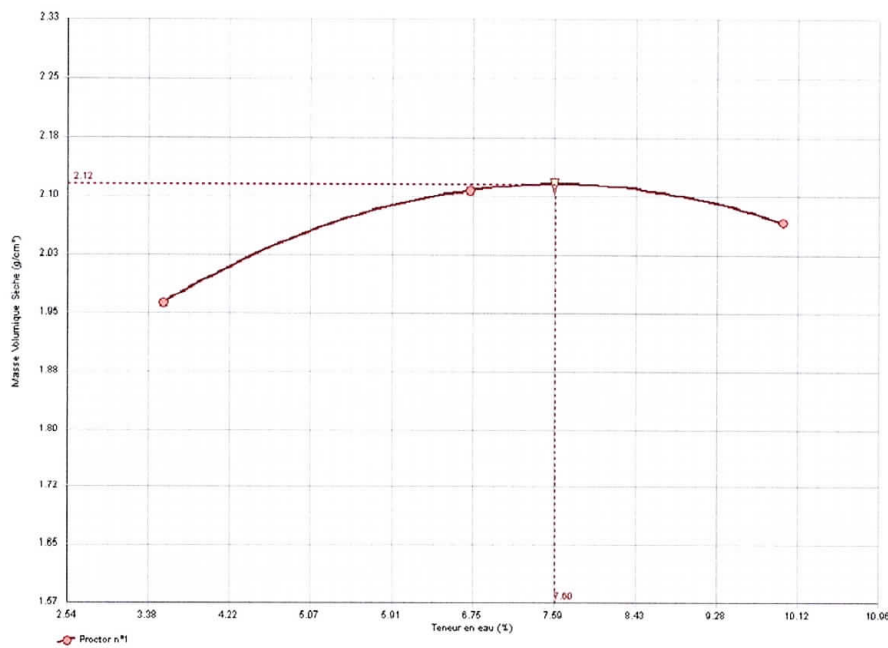


Figure III-11 : courbe proctor modifié du T.N (Ech02).

Ces courbes montrent qu'une valeur maximale de la masse volumique sèche (γ_d) du matériau est atteinte pour une teneur en eau spécifique (ω).

III.4.2.5 Essai C.B.R (California Bearing Ratio)

L'essai CBR (California Bearing Ratio) a pour objectif d'évaluer la portance d'un sol en estimant sa résistance au poinçonnement. Les résultats de cet essai permettent de dimensionner l'épaisseur de la chaussée et d'orienter les travaux de terrassement. La procédure consiste à

compacter des échantillons de sol dans des moules à la teneur en eau optimale déterminée par l'essai Proctor modifié, et ce, avec trois énergies de compactage différentes : 25 coups par couche (c/c), 55 coups par couche et 10 coups par couche. Les échantillons sont ensuite immergés pendant 4 jours. L'indice CBR, obtenu suite au poinçonnement des échantillons, est utilisé pour le calcul de l'épaisseur de la chaussée conformément à la norme **NF P 94-078**.



Figure III-12 :Appareillage de l'essai CBR

❖ **Résultats de l'essai CBR**

➤ Pour l'échantillon **ECH01** :

L'**indice CBR** à 98% de l'Optimum Proctor Modifié (OPM) est de **6,3**.

Selon cette valeur, le sol est **classé dans la catégorie S3** ($5 \leq \text{CBR} < 10$) conformément à la norme en vigueur.

➤ Pour l'échantillon **ECH02** :

L'**indice CBR** à 98% de l'OPM est de **9,6**.

Cette valeur classe également ce **sol dans la catégorie S3** ($5 \leq \text{CBR} < 10$).

❖ **Représentation graphique des résultats**

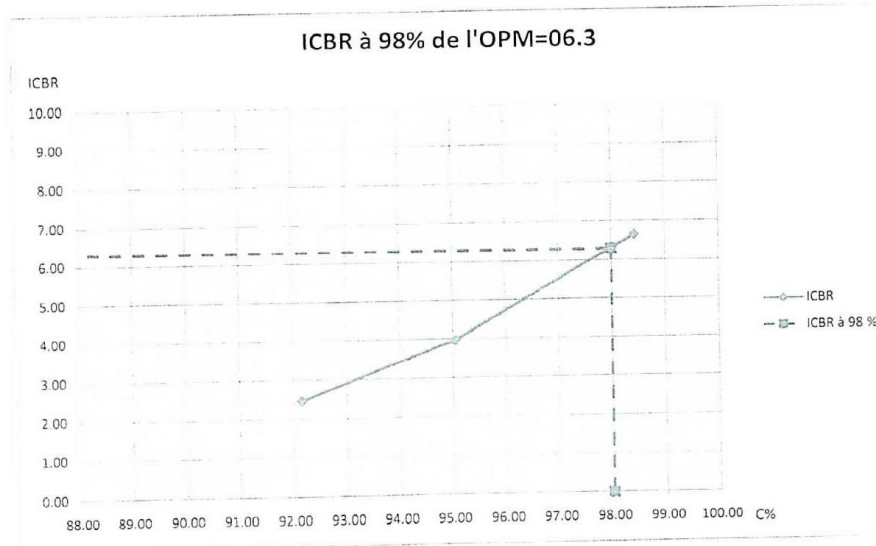


Figure III-13: diagramme de l'indice CBR de l'ECH01

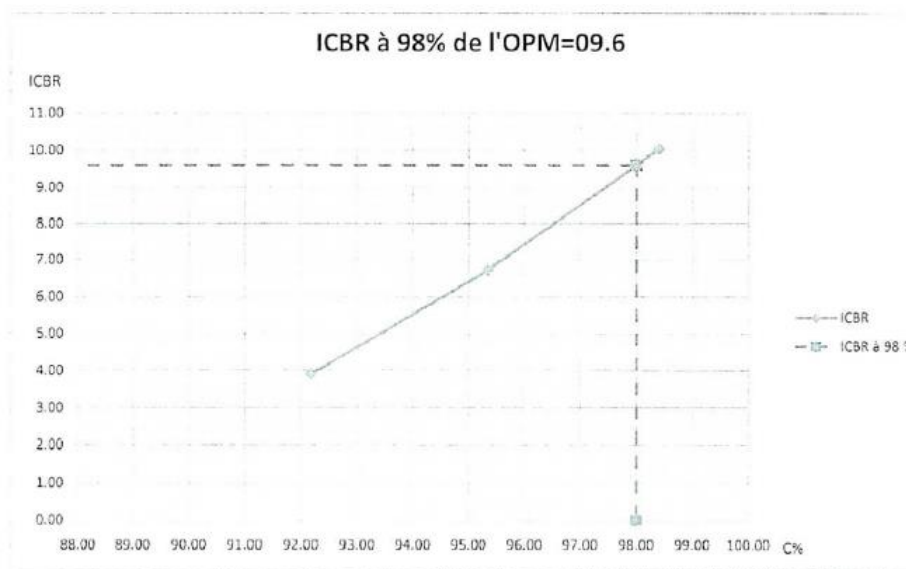


Figure III-14 : diagramme de l'indice CBR de l'ECH02

III.5 Classification de sol selon guide de terrassement routier (GTR)

Suite aux résultats obtenus lors des essais en laboratoire, nous concluons ce qui suit :

Les paramètres utilisés pour la classification des échantillons du terrain naturel (TN) sont effectués conformément au Guide des Terrassements Routiers (GTR), voir le tableau III-6.

Les matériaux sont classés dans la **classe B** correspondant aux **sols sableux et graveleux** avec fines, avec un diamètre maximal $D_{max} \leq 50$ mm et un pourcentage de particules passant le tamis de $80 \mu m \leq 35\%$. Pour le deuxième niveau de classification, le pourcentage de particules passant le tamis de $80 \mu m$ est compris entre 12 et 35%, et l'indice de plasticité IP est supérieur à 12. Cela permet de classer ces matériaux dans la **sous-classe B6** correspondant à des **sables et graves argileux à très argileux**.

Sur l'ensemble des sondages réalisés, il ressort que le sol en place est classé dans la sous-classe B6, c'est-à-dire des sables et graves argileux à très argileux.

Tableau III-6 : Classification de sol selon GTR

CLASSE	Définition	Caractéristique	Sous-classe
A	Sols fins	$D_{\max} \leq 50 \text{ mm}$ et passant à $80 \mu\text{m} > 35 \%$	A1 à A4 selon VBS ou Ip
B	Sols sableux et graveleux avec fines	$D_{\max} \leq 50 \text{ mm}$ et passant à $80 \mu\text{m} \leq 35 \%$	B1 à B6 selon VBS ou Ip et tamisat
C	Sols comportant des fines et des gros éléments	$D_{\max} > 50 \text{ mm}$ et passant à $80 \mu\text{m} > 12 \%$ ou passant à $80 \mu\text{m} \leq 12 \% + \text{VBS} > 0,1$	30 sous-classes selon VBS, Ip et tamisat à 50 mm
D	Sols insensibles à l'eau avec fines	$\text{VBS} \leq 0,1$ et passant à $80 \mu\text{m} \leq 12\%$	D1 à D3
R	Matériaux rocheux	voir la norme NF P 11-300	
F	Sols organiques et sous-produits industriels	voir la norme NF P 11-300	

D_{\max} = diamètre pour lequel 95 % des grains du sol ont une dimension inférieure (soit D_{95} si la courbe granulométrique est disponible, sinon appréciation visuelle de la dimension des plus gros éléments).

III.6 Conclusion

Cette étude géotechnique détaillée, comprenant des essais in-situ et en laboratoire, a permis de caractériser les sols du tracé routier. Les analyses granulométriques ainsi les limites d'Atterberg ont identifié des argiles peu à moyennement plastiques, très consistantes, avec un pourcentage de fines limité. Les essais Proctor et CBR ont défini les paramètres de compactage et permis de classer les sols dans la catégorie S3.

Au final, conformément au Guide des Terrassements Routiers, les sols sont classés dans la sous-classe B6 correspondant à des sables et graves argileux à très argileux.

L'ensemble de ces résultats fournit des données techniques essentielles pour la conception et la construction optimales des remblais, déblais, talus et chaussées de ce projet routier.

Chapitre IV : Dimensionnement du corps de chaussée

Chapitre IV Dimensionnement du corps de chaussée

IV.1 Introduction

Le dimensionnement du corps de chaussée est une étape cruciale dans la conception d'une route moderne. Une chaussée bien dimensionnée doit offrir sécurité et confort aux usagers, en présentant un profil exempt d'irrégularités et permettant un bon freinage et une bonne tenue de route durant de nombreuses années.

Pour atteindre ces objectifs, le dimensionnement s'appuie sur une bonne reconnaissance du sol support, un choix judicieux des matériaux et le respect des exigences de mise en œuvre. Ce chapitre présente l'application de deux méthodes de dimensionnement couramment utilisées en Algérie pour le projet de dédoublement de la route CW233 : la méthode CBR et la méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves du CTTP. Les résultats de ces deux méthodes seront comparés afin de sélectionner la structure de chaussée la plus adaptée.

IV.2 Définition de la chaussée

Les chaussées sont des structures multicouches qui sont mises en place sur un ensemble appelé plate-forme support de chaussée, surmontée d'une couche de forme.

IV.3 Différents types de chaussées

Les différents types de structures retenues dans le catalogue des structures types de chaussées neuve (SETRA & LCPC, 1998) sont les suivantes :

- **Les chaussées bitumineuses épaisses** : elles se composent d'une couche de surface bitumineuse sur une assise en matériaux traités aux liants hydrocarbonés ;
- **Les chaussées à assise traitée aux liants hydrauliques** : elles comprennent une couche de surface bitumineuse sur une assise en matériaux traités aux liants hydrauliques ;
- **Les structures mixtes** : elles comportent une couche de surface et une couche de base en matériaux bitumineux sur une couche de fondation en matériaux traités aux liants hydrauliques. De plus, le rapport de l'épaisseur de matériaux bitumineux à l'épaisseur totale de chaussée est de 0,5 ;
- **Les chaussées en béton de ciment** : la couche de béton de ciment, qui sert aussi de couche de roulement, repose soit sur une couche de fondation en matériaux traités aux

liants hydrauliques ou en béton maigre, soit sur une couche drainante en matériaux granulaires (“dalle épaisse”) soit sur une couche d’enrobé reposant elle-même sur une couche de forme traitée aux liants hydrauliques ;

- **Les structures souples** : elles comportent une couverture bitumineuse relativement mince, reposant sur une ou plusieurs couches de matériaux granulaires non traités ;
- **Les structures inverses** : elles se composent d’une couche de surface et d’une couche de base en matériaux bitumineux, sur une couche en grave non traitée de faible épaisseur, reposant elle-même sur une couche de forme traitée aux liants hydrauliques qui joue également le rôle de couche de fondation.

IV.4 Méthodes de dimensionnement des chaussées souple

Toutes les méthodes existantes de dimensionnement du corps de chaussée s'appuient sur trois facteurs principaux : la portance du sol support, le trafic prévu et les caractéristiques mécaniques des matériaux constituant les différentes couches de la chaussée.

Dans le cadre de notre projet, nous avons choisi d'appliquer deux méthodes largement utilisées en Algérie afin d'obtenir la structure de chaussée la plus appropriée :

1. La méthode CBR (California Bearing Ratio), qui se base sur la capacité portante du sol support exprimée par l'indice CBR.
2. La méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves du CTTP (Centre Technique des Travaux Publics), qui propose des structures de chaussée prédéfinies en fonction de la classe de trafic et de la classe de plateforme support.

IV.4.1 Méthode CBR

L'application de ces deux méthodes nous permettra de comparer les résultats obtenus et de sélectionner la structure de chaussée offrant le meilleur compromis technico-économique, tout en garantissant une durabilité optimale de l'ouvrage routier.

La méthode CBR est une méthode semi-empirique qui se base sur un essai de poinçonnement réalisé sur un échantillon du sol support. Cet essai consiste à compacter des éprouvettes de sol à une teneur en eau correspondant à 90% à 100% de l'optimum Proctor modifié.

La détermination de l'épaisseur totale du corps de chaussée à mettre en œuvre s'obtient par l'application de la formule présentée ci-après :

$$E_{eq} = \frac{100 + \sqrt{P(75 + 50 \log N/10)}}{CBR + 5}$$

Avec :

- e : épaisseur équivalente ;

- 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 ;
- I : indice CBR (sol support).

NB : La valeur de l'indice CBR à prendre en considération dans le calcul est celle du sol amélioré si le sol en place est de mauvaise qualité.

IV.4.1.1 Trafic cumulé des poids lourd sur la durée de vie prévue (NPL)

D'après l'étude de trafic qui a été faite au chapitre II, nous avons :

$$TJMA_{2044} = 51\,266 \text{ V/j}$$

Dans notre cas, la répartition transversale du trafic par sens et par voie la plus chargée dans le cas d'une route 2x2 à chaussée est estimée à 90%

❖ Estimation du poids lourd

$$NPL(2044) = TMJA_{2044} \times Z \times S \times 90\%$$

Où :

- Z : Pourcentage du poids lourd ;
- S : coefficient de dissymétrie (2/3, 1/3).

AN :

$$NPL(2044) = \frac{2}{3} \times 51\,266 \times 0.07 \times 0.90 = 2153.172$$

$$NPL = 2153 \text{ PL/j/sens/voie.}$$

$$E_{\text{éq}} = \frac{100 + \sqrt{P}(75 + 50 \log \frac{N}{10})}{\text{CBR} + 5}$$

$$E_{\text{éq}} = \frac{100 + \sqrt{7}(75 + 50 \log \frac{2153}{10})}{6.83 + 5} = 49.75$$

$$E_{\text{éq}} \approx 50 \text{ cm}$$

L'épaisseur équivalente est donnée par la relation suivante :

$$E_{\text{éq}} = a_1 \times e_1 + a_2 \times e_2 + a_3 \times e_3$$

Où :

- a₁, a₂, a₃ : coefficients d'équivalence donnés dans les tableaux ci-dessous.
- e₁, e₂, e₃ : épaisseurs réelles des couches.

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

Tableau IV-1 : Coefficients d'équivalence des matériaux

Matériaux utilisés	Coefficients 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

Pour dimensionner la structure de chaussée, nous devons déterminer les épaisseurs des différentes couches qui la composent. La méthode consiste à fixer les épaisseurs de deux couches et à calculer l'épaisseur de la troisième couche en utilisant l'équation de dimensionnement.

Couche de roulement en béton bitumineux (BB) de 6 cm d'épaisseur ;

Couche de base en Grave bitume (GB) de 10 cm d'épaisseur ;

Couche de fondation en grave concassé (GNT) de e_3 ?

$$50 = 2 \times 6 + 1.5 \times 10 + 1 \times e_3 \Rightarrow e_3 = 23$$

Tableau IIV-2 Epaisseurs équivalentes / Epaisseurs réelle selon couches

Couche	Epaisseur réelle (cm)	Coefficient d'équivalence(ai)	Épaisseur équivalente
Couche de roulement BB	6	2	12
Couche de base grave bitume GB	10	1.5	15
Couche de fondation en grave non traité GNT	23	1	23
TOTAL	39	/	50

Le corps de chaussée à adopter est : **6 BB + 10 GB + 23 GNT**

IV.4.2 Méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP)

Les démarches à suivre pour dimensionner un corps de chaussée sont illustrées dans l'organigramme suivant :

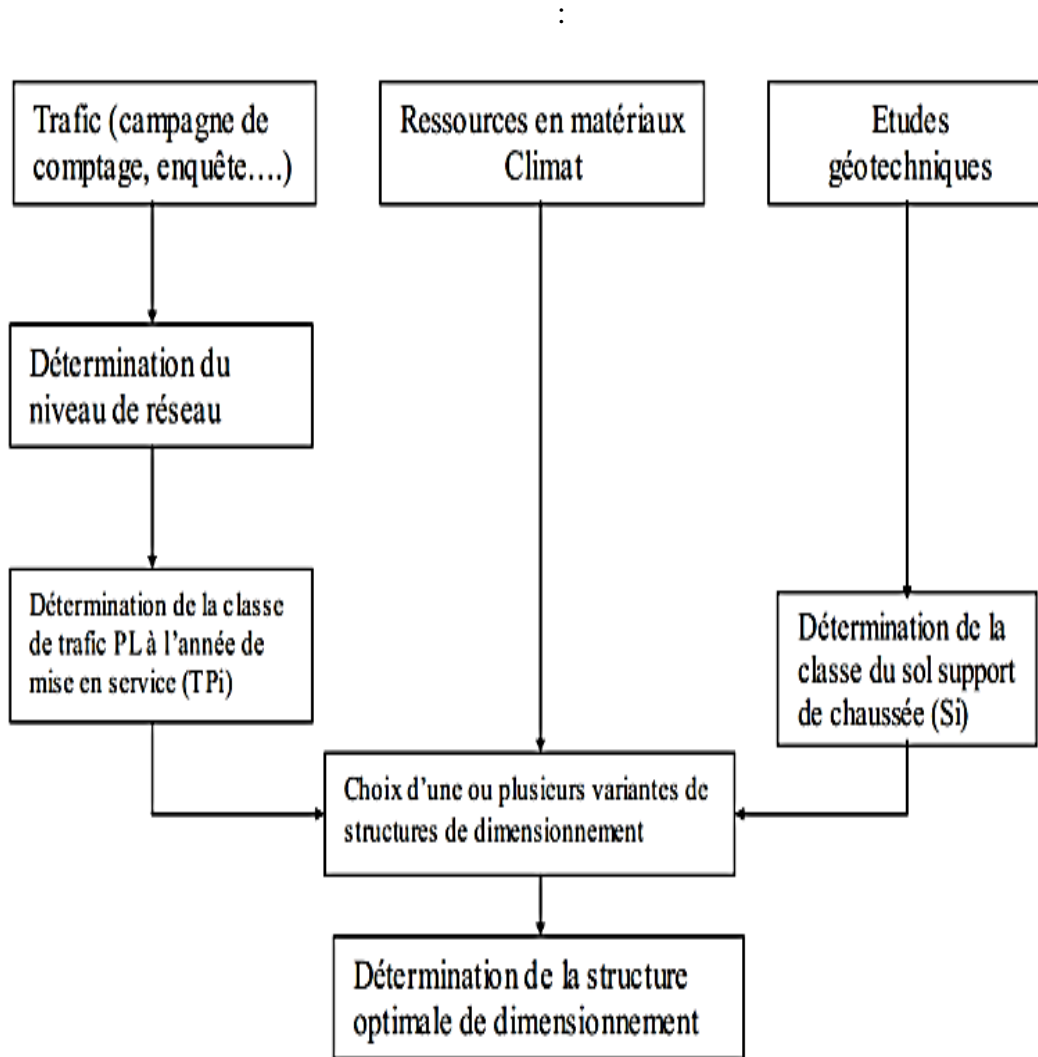


Figure IV-1 Démarches du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP, 2001)

IV.4.2.1 Trafic

a) Détermination du niveau de réseau

Notre projet consiste en le dédoublement de la route CW233, qui supporte un trafic supérieur à 1500 véhicules par jour. Compte tenu de ce niveau de trafic, cette route est classée dans le réseau principal **RP1**.

b) Détermination Les classe du trafic TPLi à l'année de mise en service

Les classes de trafic (TPLi) sont exprimées en nombre de PL par jour et par sens (PL/j/sens) de la voie la plus chargée à l'année de mise en service.

❖ Répartition transversale du trafic

Selon le catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (CTTP, 2001), la répartition transversale du trafic de poids lourds, dans le cas d'une route à chaussées séparées à deux voies (2x2), est estimé à **90% du trafic PL sur la voie la plus chargée.**

❖ Détermination de la classe du trafic TPLi

$$TPL(2024) = TJMA(2024) \times Z \times S \times 90\%$$

$$TPL(2024) = 23397 \times 0.07 \times 0.9 \times 0.5 = 737 \text{ (PL/J/sens)}$$

$$TPL(2024) = 737 \text{ (PL /J/sens)}$$

Tableau IV-2 : Classes de TPLi pour RP1 (CTTP, 2001)

Classe de Trafic (TPLi) (PL/J/sens)	TPL0	TPL1	TPL2	TPL3	TPL4	TPL5	TPL6	TPL7
PL/J/sens Pour (RP1)	-	-	-	150 à 300	300 à 600	600 à 1 500	1 500 à 3 000	3 000 à 6 000

D'après le tableau ci-dessus, le TPL (2024) est entre 600 et 1500 PL/J/sens sur la voie la plus chargée, d'où la classe du TPL est **TPL5**.

c) Calcul du trafic cumulé de PL (TCi) sur la période considérée

Le trafic cumulé, à l'année horizon (sur une durée de vie de 20 ans), est donné par la formule suivante Avec :

$$TC(2044) = TPL(2024) \times 365 \times \frac{((1 + \tau)^n - 1)}{\tau}$$

$$TC(2044) = 737 \times 365 \times \frac{((1 + 0.04)^{20} - 1)}{0.04}$$

$$TC(2044) = 8.01 \times 10^6 \text{ PL}$$

Avec :

- τ : taux d'accroissement géométrique, pris égal à 4%.

d) Calcul du trafic cumulé équivalent TCEi

Le TCEi correspond au nombre cumulé d'essieux équivalents de 13 tonnes sur la durée de vie considérée.

$$TCEi = TCi \times A = TPLi ((1 + \tau)^n - 1) \times A$$

Avec :

- A : Coefficient d'agressivité des PL par rapport à l'essieu de référence de 13 tonnes (voir le tableau ci-dessous).

Tableau IV-3 : Coefficients d'agressivités (CTTP, 2001)

	Types de matériaux et structures	Valeurs de A
RP1	Chaussées à matériaux traités au bitume : GB/GB, GB/TUF, GB/SG...	0.6
	Chaussées à matériaux traités aux liants hydrauliques : GL/GL, Bcg/GC	1
RP2	Chaussées à matériaux non traités : GNT/CNT, TUF/TUF, SG/SG, AG/AG	0.6
	Chaussées à matériaux traits au bitume : SB/SG	0.4
RP1 et RP2	Sol support	0.6

AN :

$$TCE(2044) = 8.01 \times 10^6 \times 0.6 = 4.8 \times 10^6$$

$$TCE (2044) = 4.8 \times 10^6 \text{ essieux equivalents}$$

IV.4.2.2 Plate-forme support de chaussée

e) Caractéristiques mécaniques

La plate-forme support de chaussée est assimilée à un massif semi-infini élastique homogène et isotrope de caractéristiques suivantes :

- Coefficient de Poisson : $\nu = 0.35$
- Module d'Young est calculé selon la formule suivante

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

Tableau IV-4 : Classes de sol support

Classes de sol-support	S4	S3	S2	S1	S0
Module (MPa)	15	25	50	125	200

Pour le calcul, on affecte au module une valeur correspondant à la limite inférieure de la classe de plate-forme.

D'après l'étude géotechnique réalisée dans le cadre de notre projet, l'indice CBR (California Bearing Ratio) le plus faible relevé est de **6,3**.

D'où :

$$E = 5 \times 6.3 = 31.5 \text{ MPa}$$

D'après le tableau de classification des sols supports, la classe de notre sol support est **S3**.

❖ Sur-classement du sol support (Couche de forme)

La route CW233 faisant partie du réseau principal **RP1**, il est nécessaire d'améliorer la portance du sol support pour garantir une meilleure durabilité et une répartition optimale des charges.

Pour cela, nous devons procéder à un sur-classement du sol support de **S3 à S2**, en ajoutant une plate-forme constituée d'une couche de forme. Cette dernière doit avoir une **épaisseur totale de 40 cm**, réalisée **en deux couches successives de 20 cm chacune** en matériaux non-traité (CTTP, 2001).

IV.4.2.3 Resource en matériaux et climat

f) Détermination de la zone climatique et la température équivalente

La température équivalente est un paramètre essentiel dans le dimensionnement des chaussées car on tient compte des variations de température annuelles pour s'assurer que le corps de chaussée est dimensionné pour résister aux contraintes thermiques.

Notre projet se situe dans la wilaya d'Alger. D'après la carte climatique de l'Algérie (figure IV-5), cette région appartient à la Zone climatique I. Selon le tableau IV-5, qui définit les températures équivalentes (θ_{eq}) pour chaque zone climatique, la température équivalente correspondant à **la Zone I est de 20 °C**.

Les deux tableaux ci-dessous présente la zone climatique et la température équivalente :

Tableau IV-5 : les zones climatiques (CTTP, 2001)

Zone climatique	Température équivalente $\theta_{\text{éq}}(^{\circ}\text{C})$	Pluviométrie (mm/an)	Climat	Région
Zone I	20	> 600	Très humide	Nord
Zone II	20	350 à 600	Humide	Nord, hauts-plateaux
Zone III	25	100 à 350	Semi-aride	Hauts-plateaux
Zone IV	30	< 100	Aride	Sud

La figure ci-dessous illustre les différentes zones climatiques de l'Algérie.

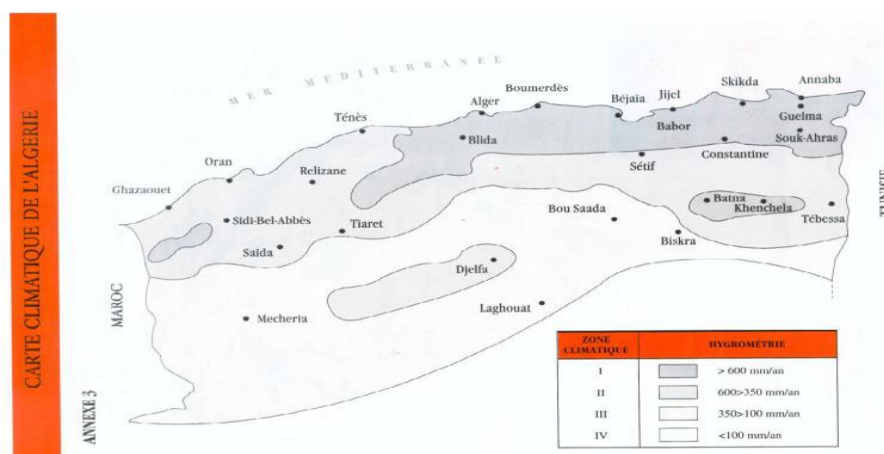


Figure IV-2 : Carte climatique de l'Algérie (CTTP, 2001)

g) Matériaux

✚ Structure de chaussée (assise)

Selon le catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (fascicule 03) (CTTP, 2001), le choix de la **structure de chaussée** (l'assise) à adopter pour un réseau principale de niveau 1 (RP1) et pour une classe de trafic TPL5 ainsi que pour un sol S2 est **GB/GNT**

✚ Couche de surface

Le choix de la couche de roulement est fait en fonction du niveau de réseau principal, et dans notre cas on a :

- RP1 : Couche de roulement en béton bitumineux (BB), les épaisseurs sont modulées en fonction de la classe de trafic (TPLi) et du type de structure de l'assise de chaussée.
 - 6BB à 8BB pour les structures traitées au bitume (GB/GB, GB/GNT ...)

 *Caractéristique mécanique des matériaux bitumineux*

Les caractéristiques mécaniques des matériaux bitumineux sont données dans le tableau suivant :

Tableau IV-6 : Caractéristique mécanique des matériaux bitumineux

Matériau	E (30°,10HZ) (MPa)	E (25°,10HZ) (MPa)	E(20°,10HZ) (MPa)	E (10°,10Hz) (MPa)	ϵ_6 (10°c,25 Hz) 10^{-6}	-1/b	SN	Sh (cm)	v	Kc
BB	2500	3500	-	-	-	-	-	-	0.35	-
GB	3500	5500	7000	12500	100	6.84	0.45	3	0.35	1.3

IV.4.2.4 *Calcul des déformations admissibles*

h) Calcul de la déformation admissible ($\epsilon_{z,adm}$) sur le sol support

La valeur admissible est donnée par la relation empirique déduite à partir d'une étude statique de comportement des chaussées algériennes :

$$\epsilon_{z,ad} = 0.022 TCEi^{-0.235} = \mathbf{952 def}$$

Selon le guide technique conception et dimensionnement des structures de chaussée, on a :

$$\begin{aligned} \epsilon_{z,ad} &= 0.012 TCEi^{-0.222} \\ \epsilon_{z,ad} &= 0.012 \times (4.8 \times 10^6)^{-0.222} = \mathbf{394.41 def} \end{aligned}$$

i) Calcul admissible des matériaux traités au bitume

On doit vérifier ce qui suit : tel que

$$\epsilon_{t,ad} = \epsilon_6(10^\circ C, 25HZ) \times kne \times k\theta \times kr \times kc$$

Où :

- b : Pente de la droite de fatigue ($b < 0$) ;
- E (10°C) : Module complexe du matériau bitumineux à 10°C ;
- E (θ eq) : Module complexe du matériau bitumineux à la température équivalente ;
- SN : Dispersion sur la loi de fatigue ;
- Sh : Dispersion sur les épaisseurs ;
- c : Coefficient égal à 0,02 ;
- Kc : Coefficient de calage ($Kc = 1,3$) ;
- ϵ_6 : Déformation limitée à 10^6 cycles.

$$- \quad Kne = \left(\frac{TCEi}{10^6} \right)^b = \left(\frac{4.78 \times 10^6}{10^6} \right)^{-\frac{1}{6.84}} = 0.796$$

$$- \quad K\theta = \sqrt{\frac{E(10^\circ C)}{E(\theta eq)}} = \sqrt{\frac{12500}{7000}} = 1.336$$

- $Kr = 10^{-tb\delta}$ avec le risque $r = 10\%$ d'où : $t = -1.282$

$$\delta = \sqrt{SN^2 + \left(\frac{c}{b} \times SH\right)^2} = \sqrt{0.45^2 + (0.02 \times 6.84 \times 3)^2} = 0.61$$

$$Kr = 10^{-1.282 \times \frac{1}{6.84} \times 0.61} = 0.769$$

AN :

$$\varepsilon_{t,ad} = 100 \times 10^{-6} \times 0.769 \times 1.336 \times 0.823 \times 1.3$$

$$\varepsilon_{t,ad} = \mathbf{106.26 \text{ def}}$$

IV.4.2.5 Prédimensionnement et Calcul des contraintes et déformations sous l'essieu de 13t (Modèle Alize III)

j) Choix de la structure de chaussée

Le choix de la structure de chaussée dépend de plusieurs facteurs :

- Niveau du réseau routier ;
- Classe de trafic poids lourds (TPL) ;
- Classe du sol support.

Selon le catalogue de dimensionnement des chaussées neuves (fascicule 3), la structure de chaussée proposée en fonction des données de notre projet est la suivante :



Figure IV-3 : Corps de chaussée choisi

k) Conception et calcul des déformations sur le logiciel

✚ La conception du corps de chaussée sur le logiciel Alizé

Pour la vérification du corps de chaussée sur le logiciel Alizé en a fait entrer les données suivantes :

- Les épaisseurs des couches de corps de chaussée calculé par chaque méthode (pour la couche de roulement).
- b : Pente de la droite de fatigue ($b < 0$) ;
- $E (10^\circ\text{C})$: Module complexe du matériau bitumineux à 10°C ;
- $E (\theta \text{ eq})$: Module complexe du matériau bitumineux à la température équivalente ;

- SN : Dispersion sur la loi de fatigue ;
- Sh : Dispersion sur les épaisseurs ;
- c : Coefficient égal à 0,02 ;
- Kc : Coefficient de calage.

Toutes les valeurs entré ces pours vérifier les déformations admissibles.

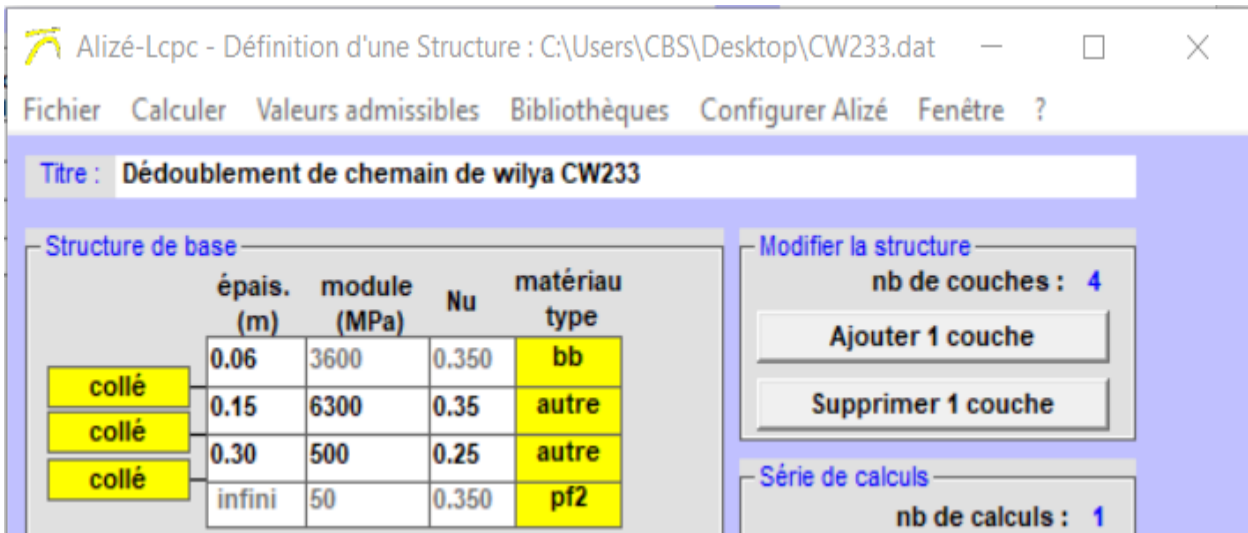


Figure IV-4 : Prédimensionnement de la structure de base avec un couche de surface en 6BB

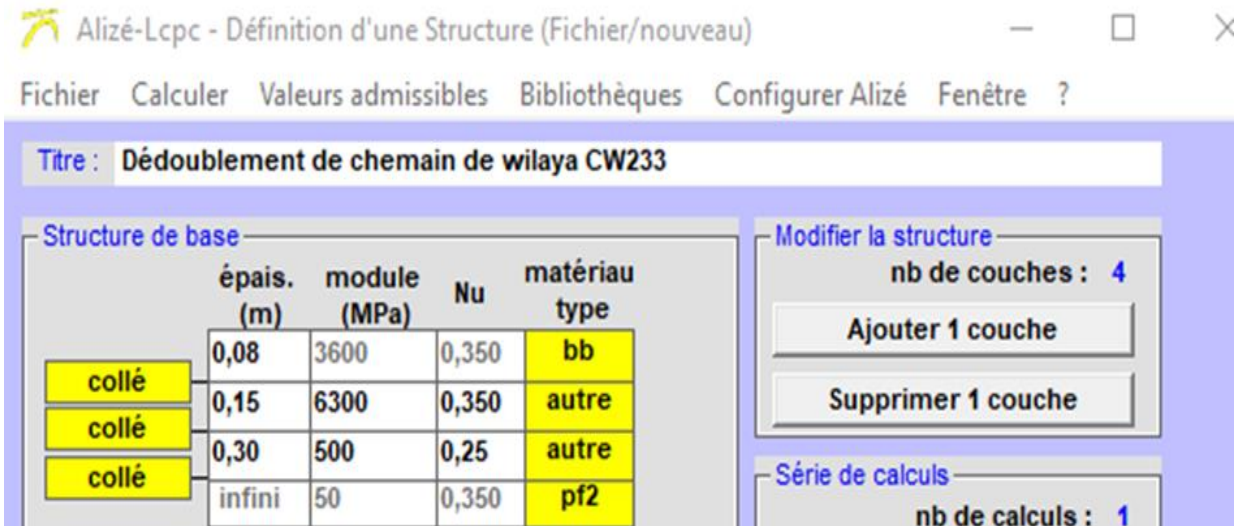


Figure IV-5 : prédimensionnement de la structure de base avec un couche de surface en 8BB

✚ Calcul des valeurs admissibles pour les matériaux bitumineux

Figure IV-6 : Calcul des valeurs admissibles pour les matériaux bitumineux

✚ Calcul des valeurs admissibles pour le GNT et sol

Figure IV-7 : Calcul des valeurs admissibles pour le GNT et sol

Résultats obtenus

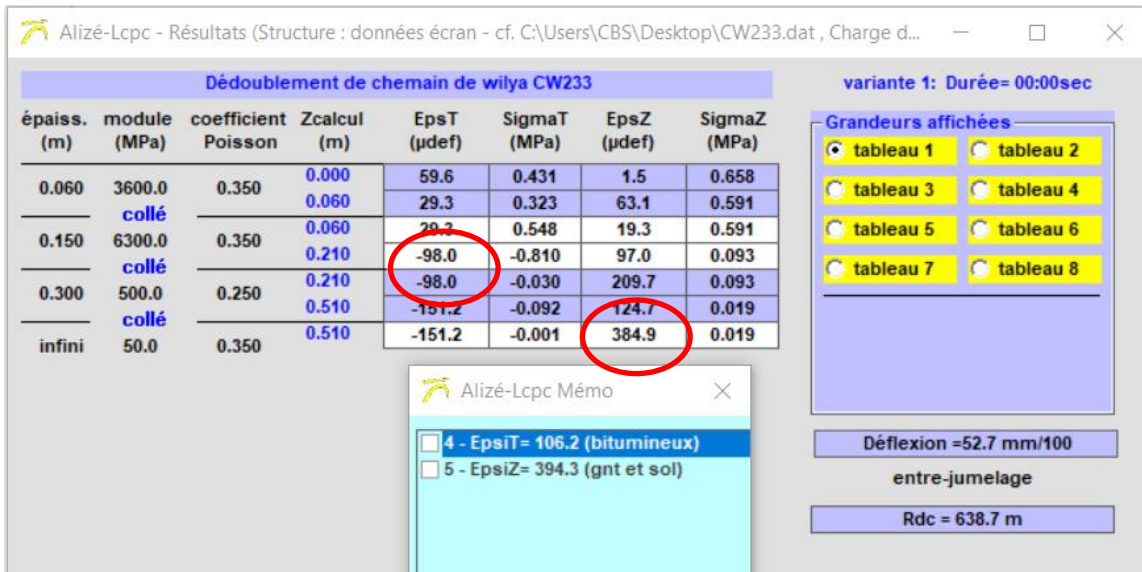


Figure IV-8: Déformations da la structure 6BB/15GB/30GNT

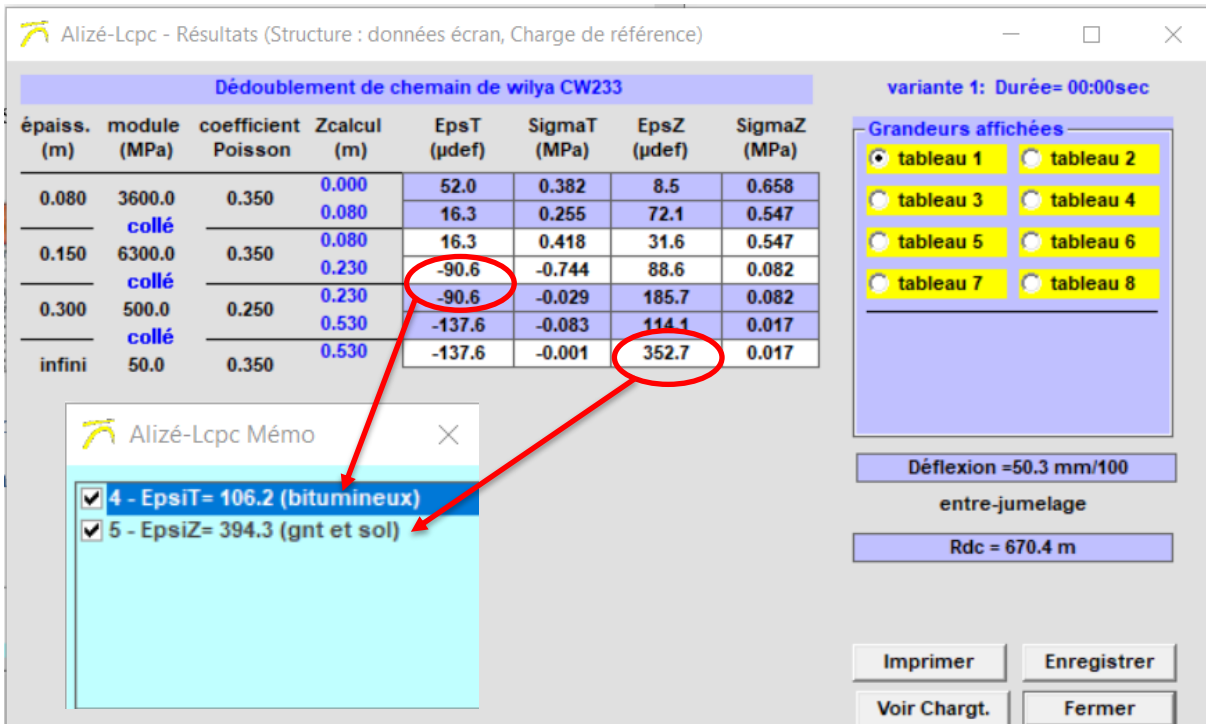


Figure IV-9 : Déformations da la structure 8BB/15GB/30GNT

D'après les résultats obtenus avec le logiciel Alizé, les deux structures de chaussée modélisées (8BB/15GB/30GNT et 6BB/15GB/30GNT) présentent des déformations inférieures valeurs admissibles. Cependant, la structure 8BB/15GB/30GNT affiche une déflexion de 50,3 aux mm/100, tandis que la structure 6BB/15GB/30GNT a une déflexion de 52,7 mm/100.

Compte tenu de ces résultats et des conditions spécifiques de notre projet, notamment la classe de trafic élevée (TPL5), **nous avons décidé de retenir la structure 8BB/15GB/30GNT.**

IV.4.2.6 Vérification en fatigue de la structure et déformation du sol support

Pour le sol support, on doit vérifier :

$$\varepsilon_z < \varepsilon_{z.adm}$$

Pour les matériaux bitumineux :

$$\varepsilon_t < \varepsilon_{t.adm}$$

Tableau IV-7 : Déformations obtenues

	$\varepsilon_t (def)$	$\varepsilon_z (def)$
Déformation admissible calculée	106.2	394.7
Déformation calculée par Alizé	90.6	352.7

$$\begin{cases} \varepsilon_t < \varepsilon_{t.adm} \\ \varepsilon_z < \varepsilon_{z.adm} \end{cases} \rightarrow \text{La conception est vérifiée.}$$

IV.5 Conclusion

D'après les résultats obtenus par la méthode CBR et la méthode du catalogue algérien des chaussées neuves, nous avons remarqué que les épaisseurs des couches obtenues par cette dernière sont nettement plus importantes que celles trouvées par la méthode CBR.

La méthode du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves s'appuie sur des lois de comportement de la structure et prend en compte les paramètres liés au trafic, au climat et aux matériaux ainsi que les normes en vigueur en Algérie. C'est pourquoi nous avons décidé d'opter pour le corps de chaussée avec les épaisseurs données par cette méthode. Après vérification des déformations avec le logiciel Alizé et comparaison avec les valeurs admissibles, la structure retenue pour le projet est :

$$8 \text{ BB} + 15 \text{ GB} + 30 \text{ GNT}$$

Cette structure devrait permettre à la chaussée de supporter le trafic prévu dans de bonnes conditions sur toute sa durée de vie.

Chapitre V : Etude Géométrique

Chapitre V Etude Géométrique

V.1 Introduction

L'étude géométrique est cruciale dans l'élaboration d'un projet routier pour définir les caractéristiques géométriques de la route, en assurant sécurité, confort et fluidité du trafic. Ce chapitre présente les étapes de l'étude géométrique du projet de dédoublement du CW233, réalisée avec le logiciel Covadis, en détaillant les règles de conception et les paramètres géométriques retenus pour le tracé en plan, le profil en long et les profils en travers type.

V.2 Présentation de logiciel Covadis

Covadis est un logiciel de conception assistée par ordinateur (CAO) spécialisé dans les projets d'infrastructure. Il est largement utilisé dans le domaine du génie civil pour la conception, la modélisation et le calcul dans le cadre de projets routiers. Il offre des fonctionnalités avancées pour la conception de routes, notamment :

- La création de profils en long et en travers
- La modélisation de carrefours et d'intersections
- La gestion des réseaux de drainage
- Des outils pour la création de plans et la génération de quantités

Le logiciel Covadis facilite la prise en compte des contraintes du site et l'optimisation des caractéristiques géométriques de la route, tout en respectant les normes techniques en vigueur.

V.3 Analyse Préliminaire

Le dédoublement de chemin de wilaya C233 nécessite une étude préalable de toutes les données existantes sur ce projet.

Les principales données à collecter et à analyser dans le cadre de cette étude préalable sont :

1. Les relevés topographiques de la zone du projet et Recensement des réseaux existants (eau, électricité, gaz, télécommunications, etc.)
2. Les différents plans et études de la route existante.

L'analyse de ces données identifiera les points critiques, les zones sensibles et les contraintes principales du projet de dédoublement. Elle définira les paramètres de conception géométrique, les solutions techniques et optimisera le tracé de la nouvelle infrastructure.

V.4 Paramètres fondamentaux de la conception

V.4.1 Environnement de la route

L'environnement d'une route est généralement déterminé en prenant en compte deux indicateurs clés : la sinuosité moyenne et la dénivelée moyenne (B40, 1977).

D'après l'étude précédente réalisée sur le tracé existant de la route CW233, il a été établi qu'elle se situe dans un environnement de **type E2**.

V.4.2 Catégorie de la route

Selon la norme algérienne en vigueur (B40, 1977), la route CW233 étudiée dans ce projet est classée en **catégorie 3**.

V.4.3 Vitesse de référence

La vitesse de référence, également appelé vitesse de base, permet de définir les caractéristiques minimales d'une route.

Pour la conception de la route CW233, la vitesse de référence choisie est de **60 km/h**, en accord avec les recommandations du bureau d'études chargé du projet.

V.4.4 Coefficient de frottement longitudinale (f_l) et transversale (f_t)

D'après les tableaux 03 et 05, pages 1.11 et 1.13 respectivement de la norme de dimensionnement des routes en Algérie (B40, 1977), on a les coefficients suivants pour le dimensionnement :

$$\begin{cases} f_l = 0.46 \\ f_t = 0.18 \end{cases} \quad \text{pour } (V_R = 60 \text{ km/h, Catégorie 3})$$

V.4.5 Visibilité

Les exigences élevées en matière de sécurité et de confort nécessitent une visibilité optimale qui permet au conducteur de prévoir les événements survenant sur les routes.

1) Temps perception-réaction

Le temps de perception-réaction est le temps nécessaire au conducteur pour prendre toutes les mesures de sécurité.

Selon la B40, pour une route de **catégorie 3** et pour une vitesse inférieure ou égale à 60 km/h, ce temps est estimé à **2s**.

2) Hauteur de l'œil et des obstacles

Les valeurs préconisées en Algérie, d'après la norme en vigueur (B40, 1977), pour le calcul de la distance d'arrêt dans le cas d'une route classée en catégorie 3, ce qui est le cas de notre route, sont les suivantes :

$$\begin{cases} \text{Hauteur de l'œil } h_0 = 1.10 \\ \text{Hauteur de l'obstacle } h_1 = 0.20 \end{cases}$$

V.4.6 Devers et déclivité

Selon les normes techniques algériennes (B40, 1977), le devers maximum (dmax) et minimum (dmin) ainsi que la déclivité (i) sont les suivants :

	Devers		Déclivité	
	d _{max}	d _{min}	i _{max}	i _{min}
Catégorie 3 et E3	8%	3%	7%	0.5 à 1%

V.4.7 Distance d'arrêt

La distance d'arrêt d₁ est donné pour la relation suivante (B40, 1977):

$$\text{Pour une route de } \begin{cases} C3 \\ V_R \leq 60 \end{cases} \rightarrow d_1 = d_0 + \frac{V_b \times t}{3.6} = \frac{4}{1000} \frac{V_b^2}{f_l \mp \frac{i}{100}} + \frac{V_b \times t}{3.6}$$

$$d_1 = \frac{4}{1000} \times \frac{60^2}{0.46 \mp \frac{0}{100}} + \frac{60 \times 2}{3.6} = 64.64$$

D'où

$$d_1 = 64 \text{ m}$$

Tableau V-1 : Tableaux récapitulatifs des paramètres fondamentaux

Environnement	Catégorie	Vitesse de base (km/h)	Coefficients de frottement		Temp (s)	h ₀	h ₁	Devers		Déclivité	
			f _l	f _t				d _{max}	d _{min}	i _{max}	i _{min}
								x	n	x	n
E2	C3	60	0.46	0.18	2	1.1	0.2	8%	3%	7%	0.5 à 1%

V.5 Etude du tracé en plan de la route CW233

V.5.1 Définition du tracé en plan

Le tracé en plan d'une route est la projection orthogonale de tous les points de l'axe sur un plan horizontal qui est en général une carte topographique ou bien un plan de situation où le relief du terrain est représenté par des courbes de niveau.

Le tracé en plan est une succession d'alignement droit et d'arcs de cercles reliés entre eux par des courbes de raccordement successif.

V.5.2 Règles à respecter pour le tracé en plan

Pour faire un bon tracé en plan dans les normes on doit respecter certaines recommandations :

- Adapter au maximum le tracé au terrain naturel ;
- Utiliser des grands rayons de courbure si l'état du terrain le permet ;
- Éviter de traverser les terrains agricoles si possible ;
- Éviter les franchissements des oueds afin de minimiser la construction d'ouvrages d'art, pour des raisons économiques ;
- Respecter la longueur minimale des alignements droits si possible ;
- Se raccorder aux réseaux existants.

V.5.3 Éléments géométriques du tracé en plan

Les éléments géométriques du tracé en plan sont :

V.5.3.1 Alignements droits

Bien qu'en principe la ligne droite soit l'élément géométrique le plus simple, son emploi dans le tracé des routes est restreint pour plusieurs raisons :

- ✓ De nuit, éblouissement prolongé des phares ;
- ✓ Monotonie de conduite qui peut engendrer des accidents ;
- ✓ Appréciation difficile des distances entre véhicules éloignés ;
- ✓ Mauvaise adaptation de la route au paysage.

Pour notre projet (dédoulement de la **CW233**) situé dans un environnement (E2), et classé en catégorie (C3) avec une vitesse de base de **60 km/h**, **la longueur minimale et la longueur maximale préconisé par la B40 sont :**

- **La longueur minimale** : cette longueur **Lmin** devra séparer deux courbes circulaires de même sens, cette longueur sera prise égale à la distance parcourue pendant **cinq (5) secondes** à la vitesse maximale permise par le plus grand rayon de deux arcs de cercle.

$$L_{\min} = \frac{5V_b}{3,6} = \frac{5 \times 60}{3,6} = 83.33$$

$$L_{\min} = \mathbf{85 \text{ m}}$$

Où :

V_b : vitesse de base en *km/h*.

- **La longueur maximale** : cette longueur **L_{max}** est prise égale à la distance parcourue pendant soixante (60) secondes à la vitesse maximale permise.

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

$$L_{\max} = \mathbf{1000 \text{ m}}$$

V.5.3.2 Rayons en plan

Le choix des rayons en plan est basé sur la détermination des rayons minimaux horizontaux afin d'assurer la stabilité des véhicules sous la sollicitation centrifuge, la visibilité ainsi que l'inscription des véhicules longs dans les virages dont les **rayons qui sont inférieurs à 200 m**.

a) Rayon horizontal minimal absolu (RH_m, d_{max})

Il est défini comme étant le rayon au devers maximal (Selon la B40 page 2.16).

$$RHm = \frac{V_b^2}{127 (f_t + d_{\max})}$$

$$RHm = \frac{60^2}{127 \times (0.18 + 0.08)} = 109$$

$$RHm = \mathbf{110 \text{ m}}$$

Lors de la conception, il est primordial de veiller à ne pas utiliser un rayon inférieur au rayon minimal absolu afin de garantir la sécurité et le confort des usagers de la route.

b) Rayon minimal normal (RH_N, d_N)

Le rayon minimal normal est la rayon minimal absolu relatif à la vitesse de base immédiatement supérieur à **V_b + 20km/h**. (Selon la B40 page 2.17).

$$RHn = \frac{(V_B + 20)^2}{127(f_t + d_N)}$$

Où :

- d_N est le dévers associé au rayon normal (RH_N) pris égal : $d_N = d_{\max} - 2\%$

D'où :

$$d_N = 6\%$$

➤ $f_t (80 \text{ km/h}) = 0.15$ (selon la B40, page 1.36).

$$RHn = \frac{(60 + 20)^2}{127 \times (0.15 + 0.06)} = 239.97$$

$$\mathbf{RHn = 240 \text{ m}}$$

Il est recommandé par les normes techniques de conception algériennes (B40, 1977) d'utiliser des rayons supérieurs ou égaux au rayon minimal normal.

c) Rayon au dévers minimal (RHd, d_{\min})

Le rayon horizontal au devers minimal est le rayon à partir duquel la chaussée est déversée vers l'intérieur du virage afin de compenser l'accélération centrifuge résiduelle des véhicules circulant à une vitesse V_b .

$$RHd = \frac{V_b^2}{127 \times 2_t \times d_{\min}}$$

$$RHd = \frac{60^2}{127 \times 2 \times 0.03} = 472.44$$

$$\mathbf{RHd = 470 \text{ m}}$$

d) Rayon minimal non déversé (RHnd, $-d_{\min}$)

Le rayon non déversé est défini comme le rayon minimal d'une courbe tel que l'accélération centrifuge résiduelle, subie par un véhicule circulant à la vitesse de base (V_B) sur une chaussée avec un devers minimal (d_{\min}) vers l'extérieur, reste inférieure à une valeur limite (selon la norme B40, page 2.18).

$$RHnd = \frac{V_b^2}{127 \times (f'' - d_{\min})}$$

Avec :

f'' est pris égal à **80% de $3d_{\min}$** . Pour une route de catégorie 3, la B40 fixe cette valeur à **0.07**
D'où :

$$RHnd = \frac{60^2}{127 \times (0.07 - 0.03)} = 708.66$$

$$\mathbf{RHnd = 705 \text{ m}}$$

V.5.3.3 Raccordement progressif

Le raccordement progressif, souvent réalisé à l'aide d'une courbe appelée **clothoïde**, est largement utilisé dans la conception des routes. Il sert à assurer la transition entre un

alignement droit et une courbe, ou entre deux courbes de sens contraire. Ce type de raccordement permet l'introduction progressive du devers, garantissant ainsi le confort et la sécurité des usagers.

a) Paramètre de la clothoïde

Le paramètre de la clothoïde « A » est donné par la relation suivante :

$$A^2 = R L$$

Où :

R : rayon de la courbe circulaire ;

L : est la longueur de la clothoïde.

b) Longueur minimale de la clothoïde

La longueur minimale d'une clothoïde doit satisfaire trois conditions

Condition optique :

$$L_1 = \sqrt{24 R \Delta R}$$

- ΔR : ripage

Condition dynamique

$$L_2 < 0.2 \frac{V_r^2}{3.6} \left[\frac{V_r^2}{127 R} - \Delta d \right]$$

Condition de gauchissement

$$L_3 \geq \frac{l V_r \Delta d(\%)}{50}$$

D'où

$$L = \max \{L_1, L_2, L_3\}$$

Il est important de noter que nous n'avons pas calculé manuellement les différentes longueurs des clothoïdes, car le logiciel Covadis que nous avons utilisé pour ce projet permet de les introduire automatiquement.

V.5.4 Etapes de la conception de l'axe en plan

1. Analyse de l'axe existant importé dans le logiciel Covadis en identifiant les points singuliers.
2. Modifications de l'axe dans Covadis en apportant des changements des alignements et des rayons ainsi que l'introduction des clothoïdes pour améliorer la sécurité, le confort et l'intégration de la route dans son environnement.
3. Vérification et optimisation du tracé modifié par rapport aux normes de conception en vigueur.

4. Validation du tracé modifié et édition des plans.

V.6 Etude du profil en long

V.6.1 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.6.1.1 Règles à respecter dans le tracé du profil en long

Parmi les règles à respecter lors de la conception du profil en long sont les suivantes :

- Eviter les angles entrants en déblai pour éviter la stagnation des eaux et assurer leur écoulement ;
- Préférer un profil en long en léger remblai à un profil en long en léger déblai ;
- Placer les zones des devers nuls dans une pente du profil en long pour assurer un bon écoulement des eaux ;
- Rechercher un équilibre entre les volumes des remblais et des déblais
- Eviter une hauteur excessive en remblai ;
- Assurer une bonne coordination entre le tracé en plan et le profil en long ;
- Adapter le profil en long aux grandes lignes du paysage.

V.6.1.2 Eléments géométriques 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.6.1.3 Définition 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.

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 chaussé.

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.

V.6.1.4 Rayon verticaux

Les changements de déclivité constituent des points particuliers dans le profil en long ; ces changements doivent être adoucis par l'aménagement de raccordements paraboliques qui doivent satisfaire les conditions de visibilité et de confort. On distingue deux types de raccordements :

- Raccordement convexe (rayons en angle saillant) ;
- Raccordement concave (rayons en angle rentrant).

a) Rayons en angle saillant (raccordement convexe)

Les rayons minimaux 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.

$$RV_{m1} = \frac{d_1^2}{2(\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}$$

D'où :

- h_1 : hauteur de l'œil ;
- h_2 : hauteur de l'obstacle ;
- d_1 : distance d'arrêt.

$$RV_{m1} = \frac{64^2}{2(\sqrt{1.10} + \sqrt{0.20})^2} = 860.57$$

$$\mathbf{R_v = 860 \text{ m}}$$

- **Rayon minimal normal** : pour le calcul de RV_{N1} , on applique la même relation précédente pour une vitesse de V_{b+20} km/h.

Calcul de $d_1(V_{b+20} = 80 \text{ km/h})$:

$$\left\{ \begin{array}{l} C3 \\ f_l(80 \text{ km/h}) = 0.43 \\ V_R > 60 \text{ km/h} \end{array} \right. \rightarrow t = 1.8 \text{ s} \quad d_1 = \frac{4}{1000} \times \frac{80^2}{0.43 + \frac{0}{100}} + \frac{80 \times 1.8}{3.6} = 99.53$$

$$\mathbf{d_1 = 100 \text{ m}}$$

Donc :

$$RVN = \frac{100^2}{2(\sqrt{1.1} + \sqrt{0.2})^2} = 2234.05$$

$$Rv N = 2200 \text{ m}$$

b) Rayon en angle rentrant (raccordement concave)

Dans le cas d'un raccordement au point bas, la visibilité de jour n'est pas un problème. C'est plutôt pendant la nuit qu'on doit s'assurer que les phares du véhicule éclairent un tronçon suffisamment long pour que le conducteur puisse apercevoir un obstacle.

Pour une route unidirectionnelle et pour une vitesse de base $V_b = 60 \text{ km/h}$, et une catégorie de C3 située en environnement E2, on a:

$$R'Vm = \frac{d1^2}{1.5 + 0.035 \times d1} = \frac{64^2}{1.5 + 0.035 \times 64} = 1095.2$$

$$Rv'm = 1120\text{m.}$$

➤ **Rayon minimal normal**

$$R'VN = \frac{100^2}{1.5 + 0.035 \times 100} = 2000$$

$$R'VN = 2000 \text{ m}$$

Tableau V-2 : Tableaux récapitulatifs des différents rayons de conception

	Valeurs retenues par la B40	Valeur calculées
d1	64 m	64 m
RHm	115 m	110 m
RHN	220 m	240 m
RHd	450 m	470 m
RHnd	700 m	705 m
RVm1	800 m	860 m
RVN	2000 m	2200 m
R'Vm	1100 m	1120 m
R'VN	1600 m	2000 m

V.7 Etapes de conception de profil en long

- 1) Création du profil en long en utilisant les fonctionnalités de Covadis pour générer automatiquement le profil en long à partir du MNT et du tracé en plan.
- 2) Définition des paramètres de conception en introduisant les éléments géométriques nécessaires (raccordements paraboliques, paliers, etc.) pour assurer la fluidité et la sécurité du tracé.
- 3) Optimisation du profil en long afin de réduire les mouvements de terre (déblais et remblais) et les coûts de terrassement.
- 4) Édition des plans en utilisant les fonctionnalités de mise en page de Covadis pour éditer les plans du profil en long.

V.8 Coordination du tracé en plan et profil en long

La coordination du tracé en plan et du profil en long doit faire l'objet d'une étude d'ensemble, afin d'assurer une bonne insertion dans le site, le respect des règles de visibilité et, autant que possible, un certain confort visuel ; ces objectifs incitent à :

- Associer un profil en long concave, même légèrement, à un rayon en plan impliquant un dégagement latéral important ;
- Faire coïncider les courbes horizontales et verticales, puis respecter la condition :
 $R \text{ vertical} > 6 R \text{ horizontal}$, pour éviter un défaut d'inflexion ;
- Supprimer les pertes de tracé dans la mesure où une telle disposition n'entraîne pas de surcoût sensible ; lorsqu'elles ne peuvent être évitées, on fait réapparaître la chaussée à une distance de 500 m au moins, créant une perte de tracé suffisamment franche pour prévenir les perceptions trompeuses.

Lors de la conception de notre projet, nous avons veillé à respecter toutes ces règles de coordination afin d'obtenir un tracé satisfaisant.

V.8.1 Validation du projet

Une fois la coordination entre le profil en long et le tracé en plan réalisée, il est nécessaire de procéder à la validation du profil en long par l'ensemble des acteurs concernés (maître d'ouvrage, services techniques, etc.). Cette étape permet de recueillir les observations et les éventuelles demandes de modification des différentes parties prenantes du projet.

Les plans du profil en long ainsi validés sont présentés en annexe de ce rapport. Ces documents graphiques constituent une pièce essentielle du dossier technique du projet et serviront de

référence pour les étapes ultérieures, notamment pour la réalisation des travaux de terrassement et de construction de la route.

V.9 Profil en travers

V.9.1 Définition

Le profil en travers d'une chaussée est une représentation graphique de la section transversale de la chaussée, Le choix du profil en travers dépend principalement du trafic attendu sur la chaussée. Le nombre de voies et leur largeur sont déterminés en fonction du volume de trafic prévu et des caractéristiques de la route, telles que la vitesse de conception, les courbes, les pentes, On distingue trois types :

- Profil en remblai.
- Profil en déblai.
- Profil mixte.

V.9.2 Éléments constitutifs du profil en travers

Le profil en travers est composé des éléments suivants :

- ❖ **L'emprise** : C'est la surface du terrain naturel affectée à la route et à ses dépendances (Talus, chemins de désenclavement, exutoires, etc...) limitée par le domaine public.
- ❖ **L'assiette** : C'est la surface de la route délimitée par les terrassements.
- ❖ **Plate-forme** : C'est la surface de la route située entre les fossés ou les crêtes des talus de remblais, elle comprenant
 - La chaussée : C'est la partie affectée à la circulation des véhicules.
 - Les accotements : En dehors des agglomérations, les accotements sont dérasés. Ils comportent généralement les éléments suivants :
 - Une bande de guidage ;
 - Une bande d'arrêt ;
 - Une berme extérieure.
- ❖ Éventuellement les terre-pleine-central (TPC) : Il s'étend entre les limites géométriques intérieures des Chaussées. Il comprend :
 - Les sur largeurs de la chaussée (bande de guidage) ;
 - Une partie centrale engazonnée, stabilisée ou revêtue.

V.9.3 Profil en travers type

Pour déterminer les différents profils en travers avec Covadis, nous devons d'abord définir le profil en travers type. Ensuite, le logiciel génère automatiquement les profils en travers ordinaires tout au long du tracé du projet, en adaptant le profil type aux contraintes locales et à la topographie du terrain.

Les étapes à suivre sont :

- 1) Définition du profil en travers type : en cette étape on choisit les éléments constitutifs du profil en travers
- 2) Intégration du profil en travers type dans Covadis par création d'un nouveau profil.

❖ Le Terre-Plein-Central (TPC)

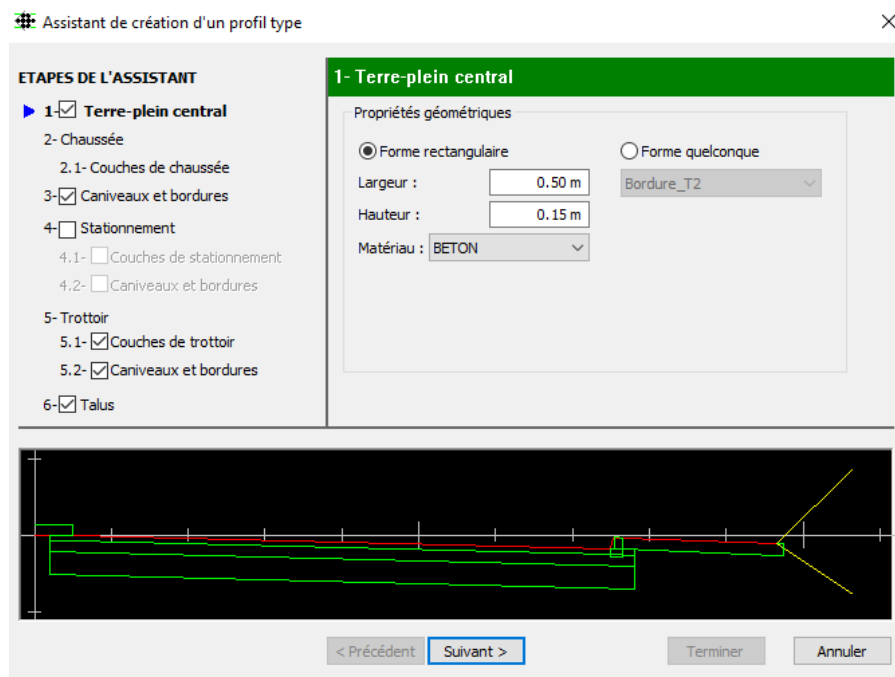


Figure V-1 : Création du terre-plein central sur le logiciel Covadis

❖ La chaussée

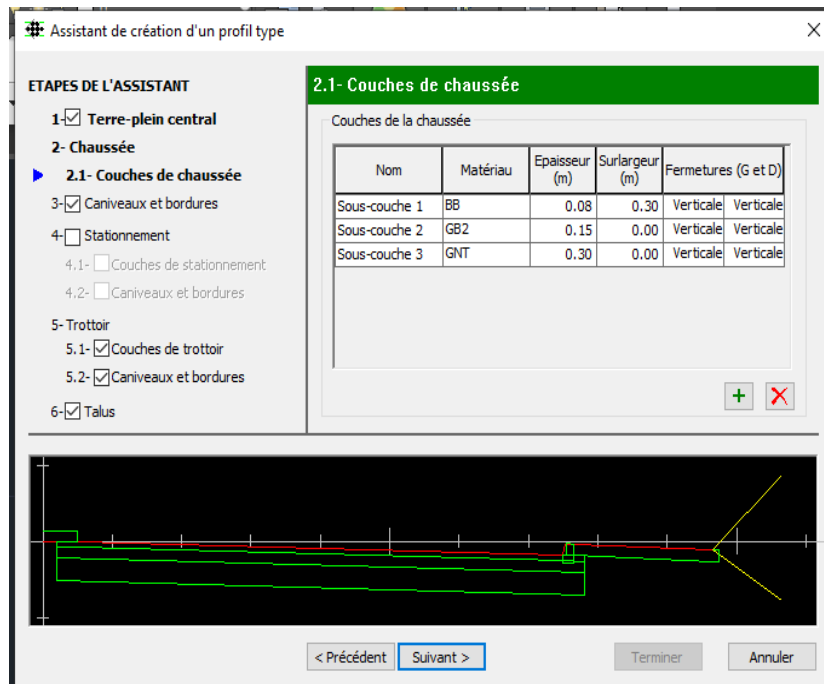


Figure V-2 : Introduction du corps de chaussée sur le logiciel COVADIS

La largeur roulable : Elle comprend les surlargeurs de la chaussée et la chaussée

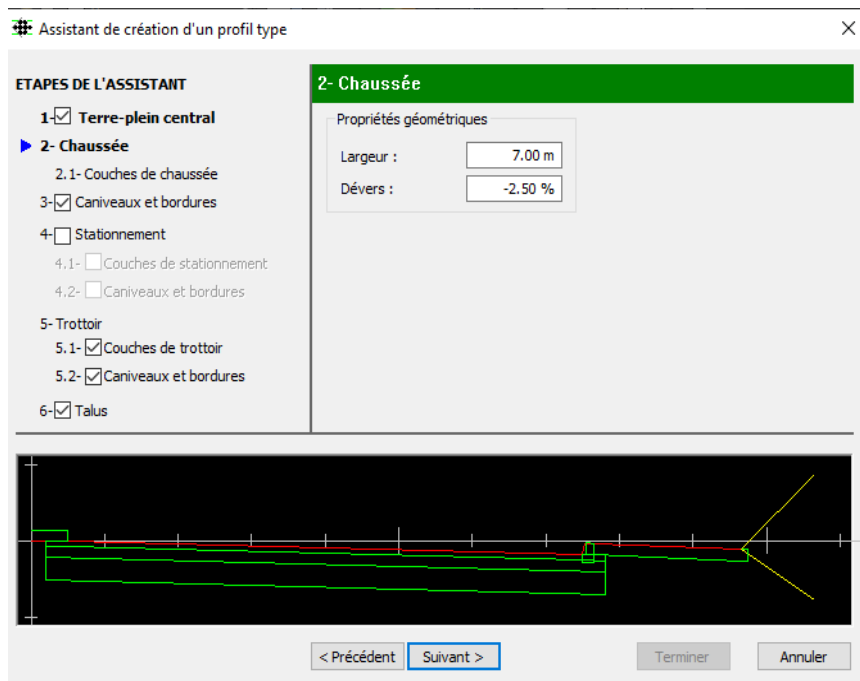


Figure V-3 : Définition de la largeur roulable de la chaussée

❖ **Caniveau et bordures**

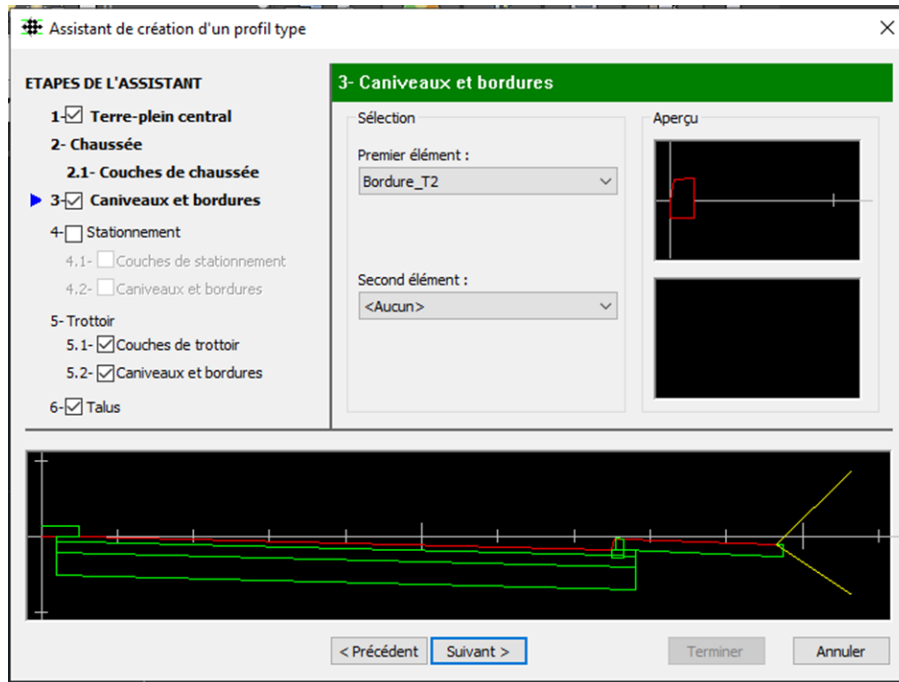


Figure V-4 : Choix de la bordure sur le logiciel Covadis.

❖ **Le trottoir** : est un espace réservé aux piétons sur le côté de la chaussée et délimité par un caniveau et une bordure.

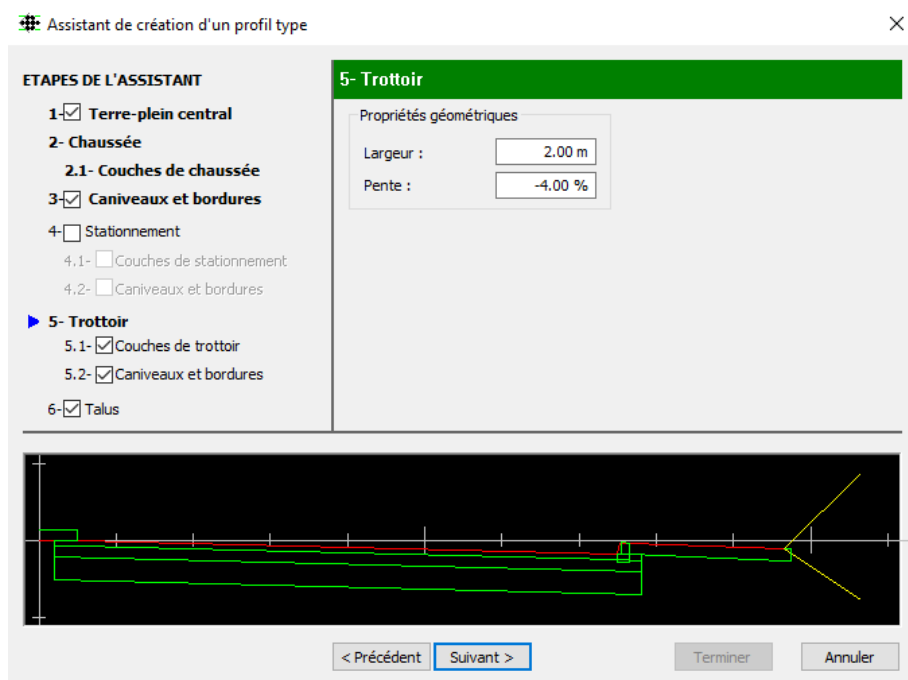


Figure V-5 : Dimensionnement du trottoir sur le logiciel Covadis

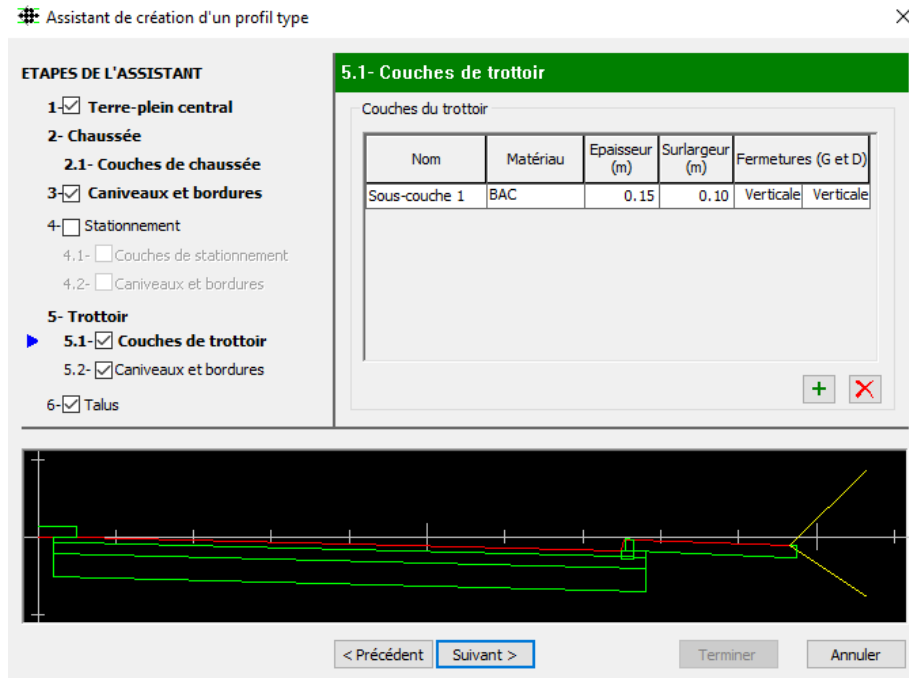


Figure V-6 : dimensionnement les couche de trottoir

- ❖ **Les talus** : est une surface de terrain en pente, crée par des travaux de terrassement ou résultant de l'équilibre naturel d'une zone décline.

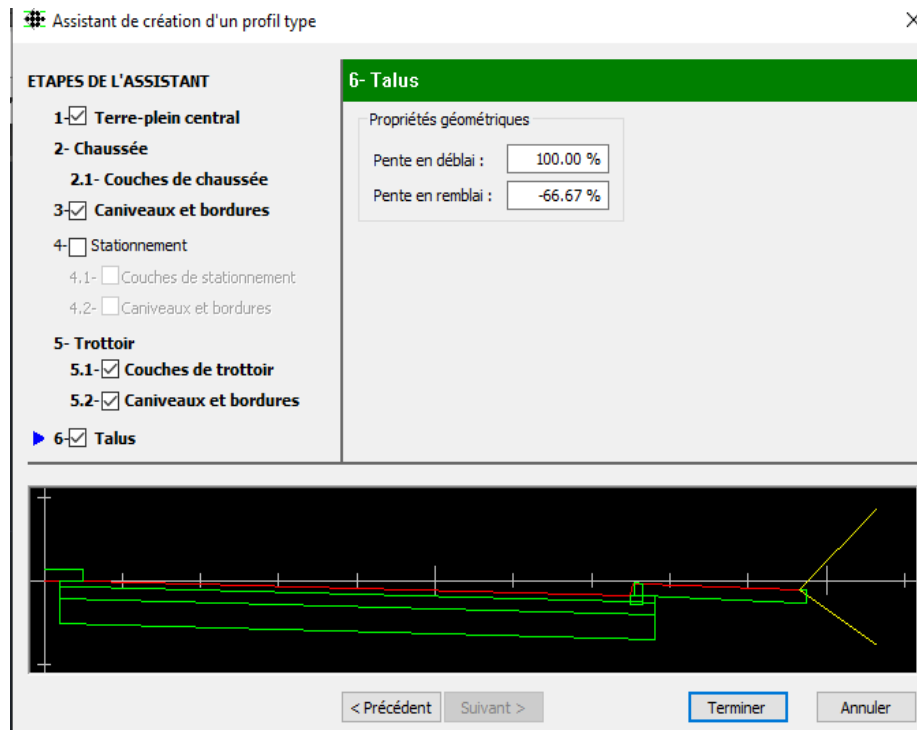


Figure V-7 : dimensionnements des talus de déblais et de remblais

- 3) Génération automatique des profils en travers ordinaires à intervalle régulier le long du tracé
- 4) Edition et la mise en page et l'impression des plans

Les profils en travers générés par le logiciel Covadis ont été imprimés et sont présentés en annexe de ce rapport.

V.10 Conclusion

L'étude géométrique a permis de définir les caractéristiques géométriques du projet de dédoublement de la CW233, en respectant les normes techniques et en s'adaptant au site. Cette étude servira de base pour la suite du projet, et le respect des règles de conception et des paramètres géométriques choisis permettra d'obtenir une route confortable, sûre et durable pour les usagers.

Chapitre VI : Cubature des terrassements

Chapitre VI Cubature des terrassements

VI.1 Introduction

La réalisation d'une infrastructure de travaux publics nécessite une modification du terrain naturel, visible sur les profils en long et en travers. Cette modification s'effectue par apport de terres (remblai) ou par excavation (déblai). Pour déterminer le volume des terres entre le tracé du projet et le terrain naturel, on calcule la cubature des terrassements. L'entrepreneur doit procéder à une estimation préalable pour prendre les dispositions convenables. Ce chapitre présente les différentes méthodes permettant de calculer le volume des remblais et des déblais, ainsi que l'utilisation de logiciels spécialisés pour faciliter les calculs et avoir des résultats plus précis.

VI.1.1 Définition

La cubature de terrassement, ou l'avant métré de terrassement, est l'évaluation des cubes de déblais et de remblais d'un projet [1].

Les éléments qui permettent cette évaluation sont :

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

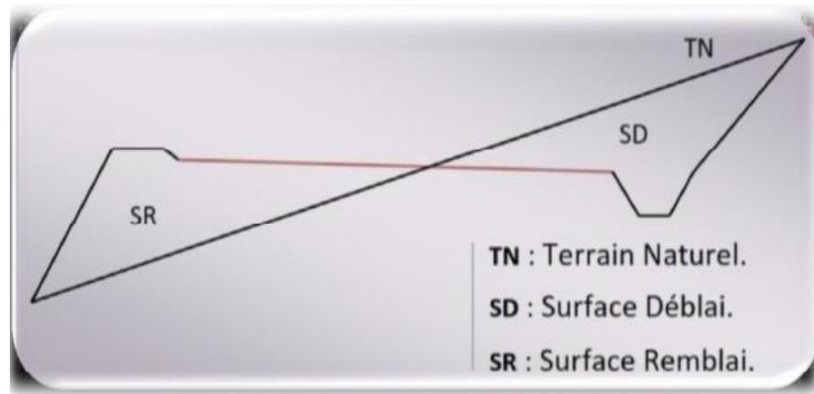
VI.2 Méthodes de calculs des cubatures

Les cubatures sont calculées pour avoir les volumes des terrassements existants dans un projet.

Il existe plusieurs méthodes de calculs des cubatures :

- Méthode de SARRAUS ;
- Méthode linéaire ;
- Méthode de SIMPSON ;
- Méthode de GULDIN.

Le travail consiste à calculer les surfaces de déblai (SD) et de remblai (SR) pour chaque profil en travers (figure VI-1), ensuite les soustraire pour trouver la section du projet.



VI-1 : Coupe en travers pour les profils des terrassements.

VI.1.2 Méthode de SARRAUS

La méthode de Sarrus, également connue sous le nom de formule des trois niveaux ou formule du prismatoïde, est utilisée pour calculer le volume de terrassement entre deux profils en travers successifs. Cette méthode prend en compte les aires des sections extrêmes et de la section médiane pour obtenir une approximation précise du volume. La formule utilisée est la suivante :

$$V = \frac{L}{6} (S1 + S2 + 4S_{moy})$$

Où :

- V : le volume du tronçon entre les deux profils en travers (exemple P1 et P2).
- L : la distance entre les deux profils en travers.
- S1 et S2 : les aires des sections extrêmes (profils en travers) du tronçon.
- Smoy : l'aire de la section médiane du tronçon, calculée en prenant la moyenne des aires des deux profils en travers intermédiaires, situés à mi-distance entre les profils extrêmes.

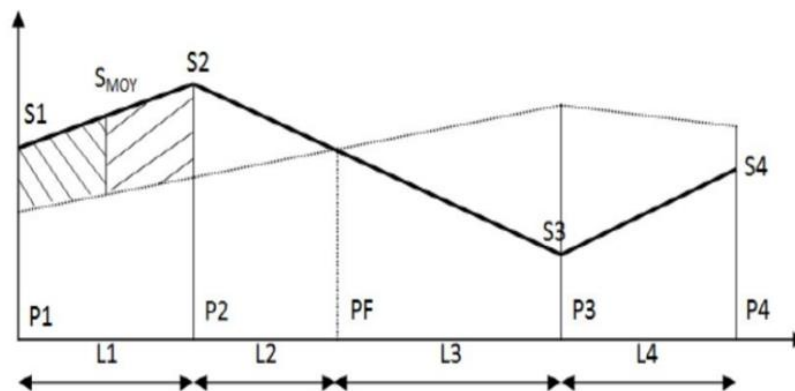


Figure VI-2 : Profil en long d'un tracé donné

VI.1.3 Méthode linéaire (méthode des prismes)

La méthode linéaire, également connue sous le nom de méthode des prismes, est l'une des méthodes classiques utilisées pour le calcul des cubatures de terrassement. Cette méthode repose sur le principe de division du volume en tranches verticales et le calcul du volume de chaque tranche en utilisant la moyenne des aires des sections extrêmes. La formule utilisée pour le calcul des volumes est :

$$V = \frac{L}{2}(S1 + S2)$$

Avec :

- V : le volume de la tranche de terrassement ;
- L : la distance entre les sections extrêmes (longueur d'application) ;
- S1 et S2 : les aires des sections extrêmes.

Cette méthode est moins précise car elle ne tient pas compte des courbures du tracé en plan. Pour cela il est recommandé d'utiliser la méthode de SIMPSON ou Guldin afin d'obtenir plus de précision.

VI.1.4 Méthode de GULDIN

La méthode de Guldin [2] est une technique de calcul des cubatures de terrassement qui prend en compte la position des sections par rapport à la courbure du projet. Dans cette méthode, les sections et les largeurs des profils sont calculées de manière classique, mais la distance du barycentre de chaque section à l'axe de référence est utilisée pour obtenir les volumes et les surfaces.

Formule de la méthode de Guldin :

$$V = 2\pi \times \Sigma(Ai \times Ri)$$

Où :

- V : le volume total de terrassement ;
- Ai : l'aire de chaque section ;
- Ri : la distance du barycentre de chaque section à l'axe de référence.

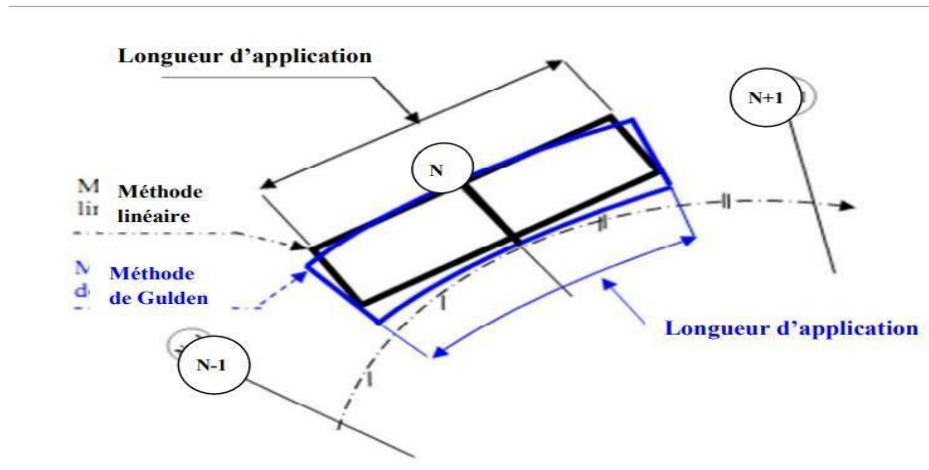


Figure VI-3 schéma explicative de la méthode de Gulden.

Dans le cas de notre étude, nous avons obtenu les volumes de terrassement à l'aide du logiciel de conception routière COVADIS. Nous tenons à rappeler que la méthode intégrée dans ce logiciel est la méthode de Guldin.

Les volumes obtenus sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau VI-VI-1 les volume de déblais et remblais

Volume des remblais (m³)	65636.90
Volume des déblais (m³)	5817.60

VI.3 Conclusion

Le calcul précis des cubatures de terrassement est crucial pour estimer les quantités de sol à enlever ou à ajouter lors d'un projet d'infrastructure. Les méthodes de Sarrus, linéaire, de Simpson et de Guldin offrent différentes approches, chacune avec ses avantages et inconvénients. L'utilisation de logiciels spécialisés, comme COVADIS, permet de réduire les erreurs, d'approfondir les analyses et de fournir une vue d'ensemble précise des travaux. Dans notre projet, nous avons utilisé COVADIS avec la méthode de Guldin, et les résultats obtenus faciliteront la planification, le suivi et la gestion des coûts.

Chapitre VII : Assainissement routier

Chapitre VII Assainissement routier

VII.1 Introduction

L'assainissement des voies de circulation comprend l'ensemble des dispositifs à prévoir et à réaliser pour récolter et évacuer toutes les eaux superficielles et les eaux souterraines, c'est à dire :

- L'assèchement de la surface de circulation par des pentes transversales et longitudinales, par des fossés, caniveaux, cunettes, rigoles, etc....
- Les canalisations : ensemble des ouvrages destinés à l'écoulement des eaux superficielles (conduites, chambres, cheminées, sacs, ...)

Les effets des eaux sur la route sont de deux sortes :

- Ceux qui mettent en jeu la sécurité de l'utilisateur (glissance, inondation diminution des conditions de visibilité, projection des gravillons par Dés-enrobage des couches de surface, etc.).
- Ceux qui influent sur la pérennité de la chaussée en diminuant la portance des sols de fondation.

C'est pourquoi l'étude hydraulique, nécessite une parfaite connaissance des données climatiques et pluviales pour la détermination des débits de crues des différentes fréquences (10, 15, et 100 ans) ainsi qu'aux diverses traversées de la route par les écoulements naturels.

VII.2 Objectif de l'assainissement

L'assainissement des routes doit atteindre les objectifs suivants :

- Assurer l'évacuation rapide des eaux tombantes 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'érosion.
- Assurer l'évacuation des eaux d'infiltration à travers le corps de la chaussée (danger de ramollissement du terrain sous-jacent et effet de gel).
- Evacuation des eaux s'infiltrant dans le terrain en amont de la plate-forme (danger de diminution de l'importance de celle-ci et l'effet de gel).

VII.3 Assainissement de la chaussée

La détermination du débouché à donner aux ouvrages tels que les dalots, ponceaux, ponts, etc. dépend du débit de crue qui est calculé d'après les mêmes considérations.

Les ouvrages sous chaussée les plus utilisés pour l'évacuation des petits débits sont les dalots et buses à section circulaire.

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

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

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

VII.4 Quelques définitions

➤ Fossé de pied du talus de déblai

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

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

➤ Fossé de crête de déblai

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

➤ Fossé de pied de talus de remblai

Les fossés sont en terre ou en béton (en fonction de leur vitesse d'écoulement), ils sont prévus pour collecter les eaux de ruissellement de la chaussée, en remblai, par l'intermédiaire des descentes d'eau.

➤ Descentes d'eau

Lorsque la hauteur des remblais dans les sections d'autoroute dépasse les **2,50 m**, les eaux de ruissellement de la chaussée sont évacuées par des descentes d'eau.

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

➤ **Bassin versant**

C'est un périmètre géographique délimitée par les lignes de crêtes ou lignes de rencontre des versants vers le haut, ou la surface totale de la zone susceptible d'être alimentée en eau de pluie de façon naturelle.

VII.5 Dimensionnement des fossés ou assainissement de la plateforme

Les données pluviométriques nous ont été fournies par le service D'hydrologie de l'agence nationale des ressources hydraulique (A.N.R.H.)

- Coefficient de variation $C_v=0.4$
- Exposant climatique $b=0.35$
- Hauteur de pluie journalière moyenne $P_j=55\text{mm}$.

On utilise la relation suivante :

$$Q_d = Q_s$$

Q_d : débit d'apport provenant du bassin versant (m^3/s).

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

Le débit de crue pour les bassins versant de superficie inférieure à 2 km^2 est calculé en appliquant la méthode rationnelle dont l'expression usuelle est de la Forme :

$$Q = K.C.I.A$$

- Q : débit maximum d'eau pluviale (m^3/s).
- C : coefficient de ruissellement.
- I : intensité de la pluie (mm/h).
- K : coefficient de conversion des unités.
- A : air de bassin d'apport (km^2).

➤ **Coefficient de ruissellement (c) :**

Le coefficient de ruissellement dépend de l'étendue relative des surfaces

Imperméabilisées par rapport à la surface drainée. Sa valeur est obtenue en Tenant compte des trois paramètres suivants :

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

Tableau VII-1 : Valeurs des coefficients de ruissellement

Type de chaussée	C	Valeurs prises
Chaussée revêtue en enrobés	0.80 - 0.95	0.95
Accotement (sol légèrement perméable)	0.15 - 0.40	0.40
Talus	0.10 - 0.30	0.25
Terrain naturel	0.05 - 0.20	0.20

➤ **Intensité de la pluie :**

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

$$PJ = \frac{P_{j\text{moy}}}{\sqrt{CV^2+1}} \times e^{u \times \sqrt{\ln(cv^2+1)}}$$

Où :

- Pjmy : pluie journalière moyenne (mm).
- Cv : coefficient de variation.
- U : variable de GAUSS.
- Ln : log. Népérien.

Tableau VII-2 : Variables de GUAUSS et période de retour selon la fréquence

Fréquence	50	20	10	2	1
Période de Retour (ans)	2	5	10	50	100
Variable de GAUSS (U)	0.00	0.84	1.287	2.05	2.327

$$PJ = \frac{55}{\sqrt{0.4^2+1}} \times e^{1.282 \times \sqrt{\ln(0.4^2+1)}}$$

PJ=83.68mm

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

➤ **Calcul de fréquence d'averse :**

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

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

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

b : exposant climatique.

P_t : pluie journalière maximale annuelle.

tc : temps de concentration (heure).

La fréquence d'averse P_t (10%) pour une durée t = 0.25 heures.

$$P_t (\%) = 83.68 \left(\frac{0.25}{24}\right)^{0.35}$$

$$P_t = 16.94 \text{ mm.}$$

➤ **L'intensité de l'adverse est :**

$$I_t = I \left(\frac{0.25}{24}\right)^{0.35} \qquad I = \frac{P_j (10\%)}{24}$$

$$I = \frac{83.68}{24}$$

$$I = 3.48 \text{ mm /h.}$$

$$I_t = I_t = 3.48 \left(\frac{0.25}{24}\right)^{0.35}$$

$$I_t = 67.61 \text{ mm/h.}$$

Tableau VII-3 : Surface apport cw233

Surface D'apport	Coefficient 'c'	Intensité mm/h	Débit(m3/s)	Total
Chaussée	0.95	67.61	0.065	0.1
Accotement	0.4	67.61	0.0059	
Talus	0.3	67.61	0.03	

➤ **Dimensionnement des fossés**

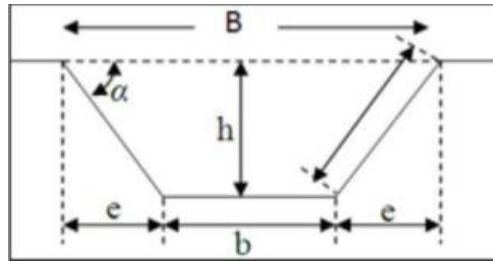


Figure VII-1 : caractéristique d'un fossé.

• **Surface mouillée :**

$$S_m = b + (b+2) h/2 = (b+a) h$$

$$\text{tg}\alpha = h/a = 1/n \Rightarrow a = n h$$

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

• **Périmètre mouillé :**

$$P_m = b + 2c, c = (a^2 + b^2)^{1/2} = (h^2n^2 + h^2)^{1/2} = h (n^2 + 1)^{1/2}$$

$$P_m = b + 2h (n^2 + 1)^{1/2}$$

$$RH = S_m / P_m = (nh + b) h / (b + 2h (n^2 + 1))$$

$$Q_{\text{amax}} = Q_s = K J^{1/2} S_m R^{2/3}$$

$$J = 2.5$$

$$K = 60$$

On prend **b = 0.4 m**

$$RH = \frac{(1.5h + 0.4)h}{0.4 + 2h\sqrt{1.5^2 + 1}}$$

$$RH = \frac{(1.5h + 0.4)h}{0.4 + 3.6h}$$

Par itération on trouve **h ≈ 0.35 m**

Donc :

$$\mathbf{b = 0.4m}$$

$$\mathbf{h = 0.4 m}$$

➤ **Dimensionnement des traversées**

En ce qui concerne l'assainissement des rampes de l'échangeur des bordures Hautes qui protègent les remblais des eaux de ruissellement sont prévus le long de ces rampes.

Les eaux de ruissellement sont à cheminées à l'aide des descentes Maçonnéesà (canettes).

Les canalisations se font à l'aide de semi buses en directions du fossé Principal.

Le diamètre de la canalisation est fonction du débit maximum à évacuer, Ce dernier est donné par la formule de MANING-STRIKLER.

$$Q_s = Kst R^{2/3} I^{1/2} S = Q_a$$

Avec $Q_a = KCIA$

Q_s : débit maximum

Kst : coefficient de rugosité de canalisation.

I : pente de canalisation. (m/m).

S : section transversale de l'écoulement.

RH : rayon hydraulique ($RH = S_m/P_m$).

$$\left. \begin{array}{l} S_m = p R^2/2 \\ p_m = \pi R \end{array} \right\} RH = s_m/p_m$$

$K = 80$ (condition de qualité normale).

Pour une pente moyenne de terrain naturel (3.5%).

On a :

$$Q_s = 80(R/2)^{2/3} (0.035)^{1/2} \pi R^{2/2} = 0.30 \text{ m}^3/$$

$$R \approx 300\text{mm}$$

On prend des semi buses de $\phi = 500\text{mm}$.

Tableau VII- 4 : Tableau récapitulatif des ouvrages hydrauliques et leurs dimensions.

Désignation de l'ouvrage	Localisation	Dimension des cellules
Buse 01	Pk 3+492	∅ 500
Buse 02	Pk 3+872	∅ 500
Buse 03	Pk 4+820	∅ 500

VII.6 Conclusion

Pour permettre la collecte et l'acheminement des eaux de ruissellement de la plateforme jusqu'à leur point d'évacuation.

Les ouvrages hydrauliques présentés ci-dessus sont des ouvrages qui permettent de collecter les eaux de ruissellement, les différents ouvrages transversaux et longitudinaux ont été dimensionnés en fonction du débit et de la période de retour pour évacuer ces eaux vers des exutoires et ainsi assurer la pérennité de l'infrastructure.

Chapitre VIII : Signalisation routière

Chapitre VIII Signalisation routière

VIII.1 Introduction

La signalisation routière est un élément essentiel du paysage routier, jouant un rôle crucial dans la sécurité des usagers de la route. Conçue et installée de manière stratégique, elle guide les conducteurs tout au long de leur parcours, leur permettant d'adapter leur conduite aux diverses situations rencontrées. La signalisation routière anticipe les manœuvres et changements de direction, offrant aux usagers le temps nécessaire pour s'y préparer.

Ce chapitre se penche sur les différents aspects de la signalisation routière, en commençant par sa définition et ses objectifs. Nous explorerons ensuite les deux principaux types de signalisation : la signalisation verticale, comprenant les panneaux de signalisation aux abords des routes, et la signalisation horizontale, constituée des marquages au sol. Les caractéristiques, les fonctions et les dimensions réglementaires de ces éléments seront détaillées, illustrées par des exemples concrets issus du projet routier étudié.

VIII.2 Définition de la signalisation routière

La signalisation routière désigne l'ensemble des signaux conventionnels implantés sur le domaine routier et destinés à la sécurité des usagers de la route, soit en les informant des dangers et des prescriptions relatives à la circulation ainsi que des éléments utiles à la prise de décisions, soit en leur indiquant les repères et équipements utiles à leurs déplacements.

VIII.3 Objet de la signalisation routière

La signalisation routière a pour objet :

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

VIII.4 Types de signalisation routière

VIII.4.1 Signalisation verticale

La sécurité des usagers de la route est assurée par la signalisation verticale, qui consiste en des signaux traditionnels apposés sur la chaussée dans une orientation verticale.

VIII.4.1.1 Signalisation verticale (Panneaux)

Les panneaux de signalisation, lorsqu'ils sont implantés en bordure de route, ont plusieurs fonctions essentielles.

Les panneaux de signalisation, lorsqu'ils sont implantés en bordure de route, ont plusieurs fonctions :



- Amélioration de la sécurité routière (exemple : les panneaux de danger) ;
- Réglementation de la circulation (exemple : les panneaux de limitation de vitesse) ;
- Guidage et orientation (les panneaux directionnels et les indications de distance) ;
- Information sur les services et équipements : Les panneaux de signalisation peuvent également indiquer la présence de services utiles aux usagers, tels que des aires de repos, des stations-service ou des zones de stationnement.

VIII.4.1.2 Type de signalisation verticale

- Panneau de signalisation d'avertissement de danger : type A
- Panneau de signalisation priorité : type B
- Panneau de signalisation d'interdiction ou de restriction : type C
- Panneau de signalisation d'obligation : type D
- Panneau de signalisation de pré signalisation : type E

Afin d'assurer la sécurité routière et une bonne régulation du trafic sur la route étudiée, nous avons sélectionné les panneaux de signalisation illustrés dans le tableau ci-dessous.

Tableau VIII-1 : panneaux de signalisation de la présente route

<p>Panneau de signalisation de danger type A1a</p>	
<p>Panneau de signalisation de danger type A1b</p>	

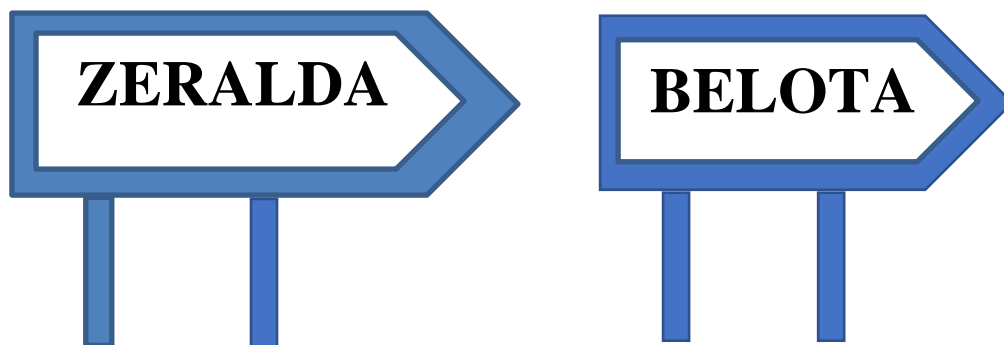
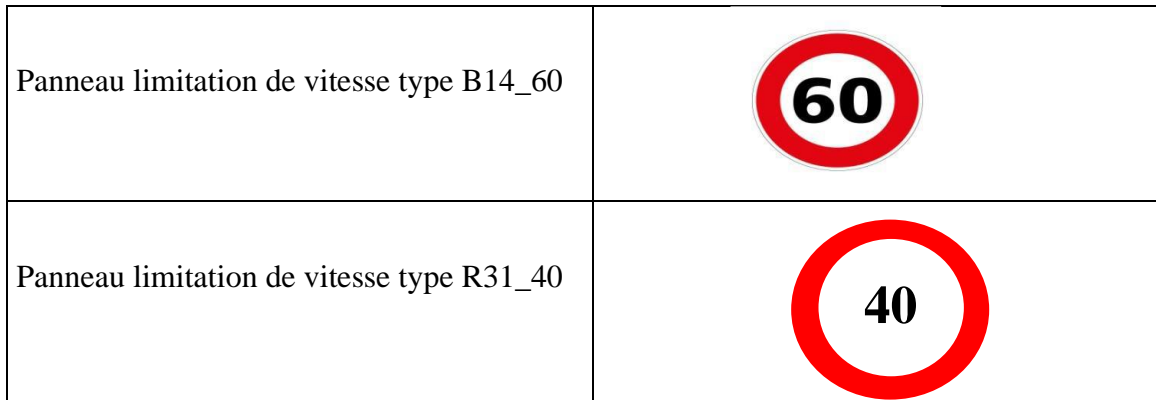
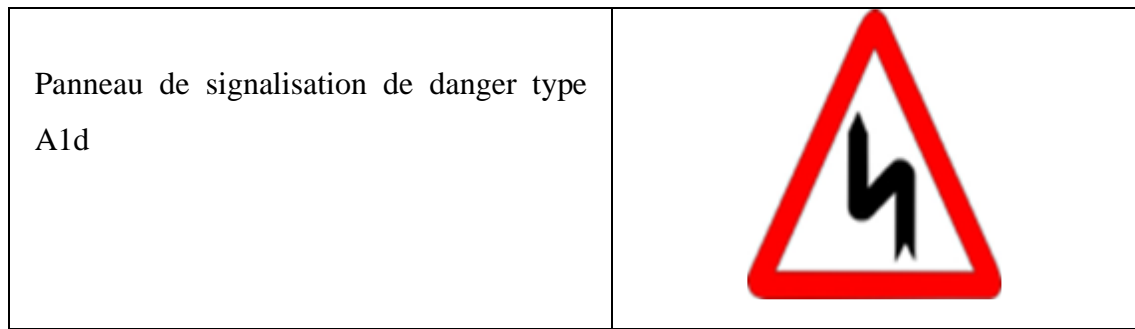


Figure VIII .1:signalisation de direction (types E4)

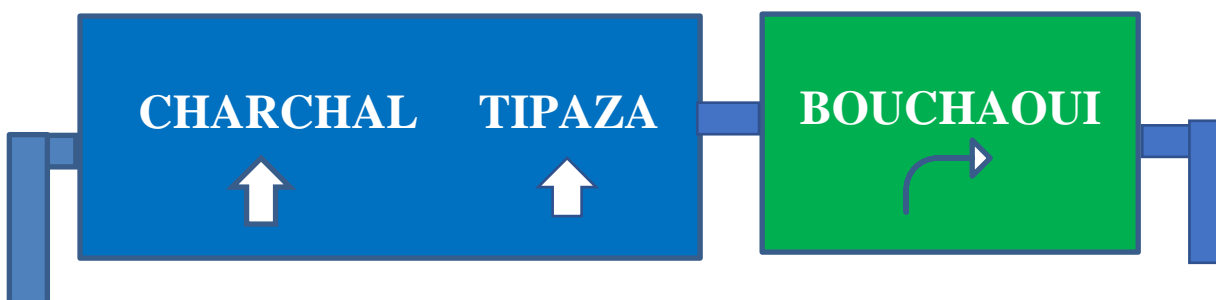


Figure VIII .2 : panneaux spéciaux(A1) présignalisassions

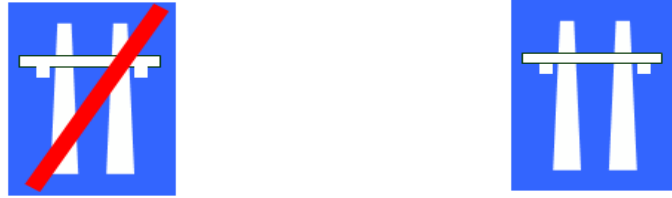


Figure VIII .3 : entre et sortie d'une autoroute (E15) (E14).

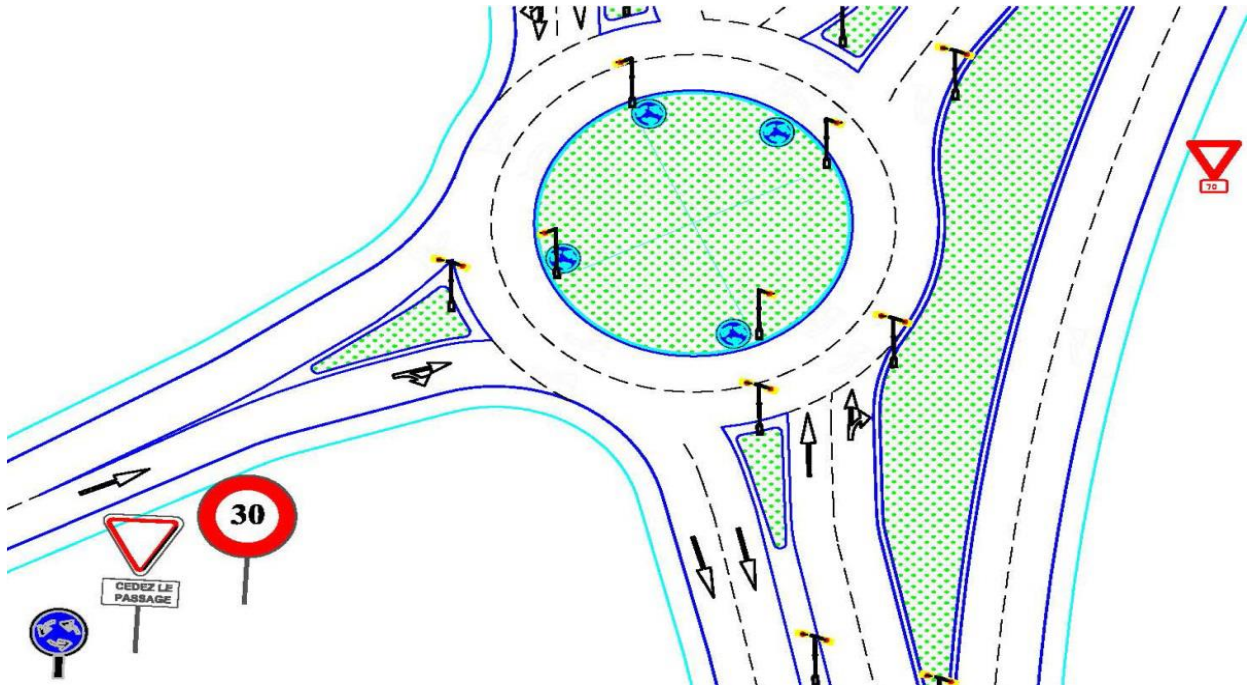


Figure VIII.4 : signalisation au niveau des carrefours.

VIII.4.2 Signalisation horizontale

Pour délimiter distinctement les sections de la chaussée réservées aux différents sens de circulation, des signaux horizontaux sont utilisés à travers des marquages routiers.

VIII.4.2.1 Marquage longitudinal

- **Lignes continues** : Elles ont un caractère impératif. Elles sont utilisées pour signaler les : de non-dépassement, ces lignes sont de la plus haute importance car elles dictent sur quelles routes peuvent et ne peuvent pas être dépassés.
- **Lignes discontinues** : Le but des lignes en pointillés est de fournir des conseils et de permettre un mouvement sans entrave, et elles peuvent être croisées. Ces lignes varient en fonction de leur module, qui est le rapport de la longueur des traits sur celle de leur intervalle.

- **Lignes axiales ou lignes de délimitation** : de voie pour lesquelles la longueur des traits est environ égale ou tiers de leurs intervalles.
- **Lignes de rive** : les lignes de délimitation des voies d'accélération et de décélération ou d'entrecroisement pour lesquelles la longueur des traits est sensiblement égale à celle de leur intervalle.
- **Ligne d'avertissement de ligne continue**, les lignes délimitant les bandes d'arrêt d'urgence, dont le largeur des traits est le triple de celle de leurs intervalles.

VIII.4.2.2 Marques transversales

- **Les lignes mixtes** : Typiquement, les lignes mixtes désignent des lignes continues qui s'accompagnent de lignes discontinues de type T1.
- **Lignes transversales** : Les lignes transversales ont un but de marquage et peuvent être facilement identifiées.
- **Ligne stop** : La "ligne d'arrêt" est une ligne solide et ininterrompue qui oblige les conducteurs à s'arrêter complètement avant de continuer.

VIII.4.2.3 Largeur des lignes

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

- U = 7.5 cm sur autoroutes et voies rapides urbaines ;
- U = 6 cm sur les routes et voies urbaines ;
- U = 5 cm sur les autres routes.

Dans notre cas la largeur des lignes est définie est : U= 7.5 cm.

Les Signalisation horizontale utilisé dans notre projet :

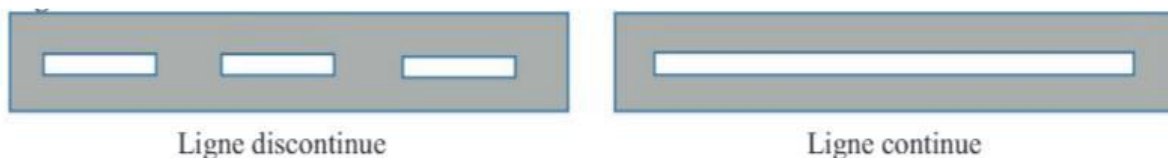


Figure VIII-4 Marquage longitudinal

VIII.4.2.4 Flèches de rabattement et de sélection

Les flèches de rabattement et les flèches de sélection sont des marquages au sol que l'on rencontre généralement dans les situations suivantes :

1. Flèche de rabattement

- Avant une réduction du nombre de voies, indiquant aux conducteurs qu'ils doivent se rabattre sur la voie adjacente.

- Avant une sortie d'autoroute ou de voie rapide, pour guider les véhicules vers la voie de décélération.
- Avant un rétrécissement de chaussée dû à des travaux ou à un obstacle.

Ces flèches sont au nombre de 3 (figure ci-dessous)



Figure VIII-1 : Flèches de rabattement (MAROCTL, 2024)

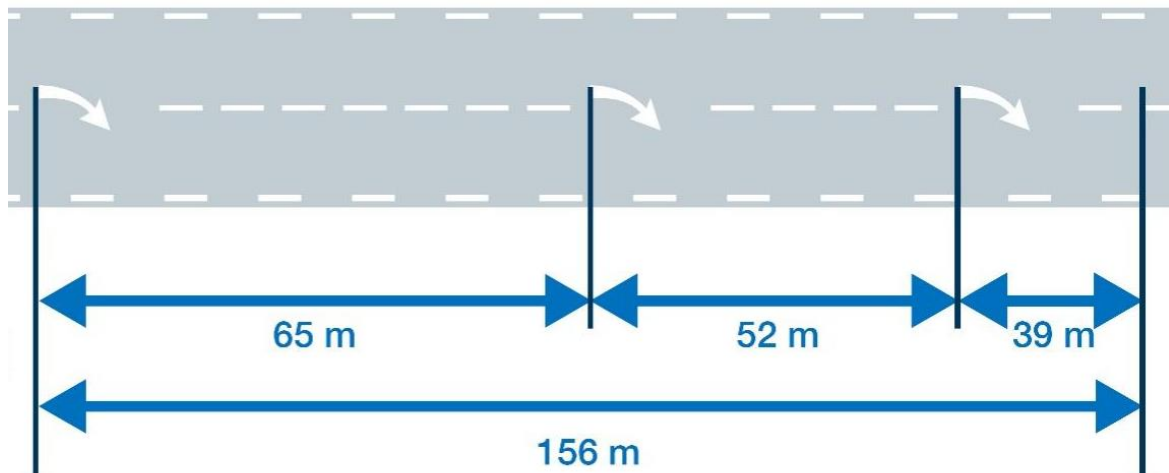


Figure VIII-2 : Disposition des flèches de rabattement

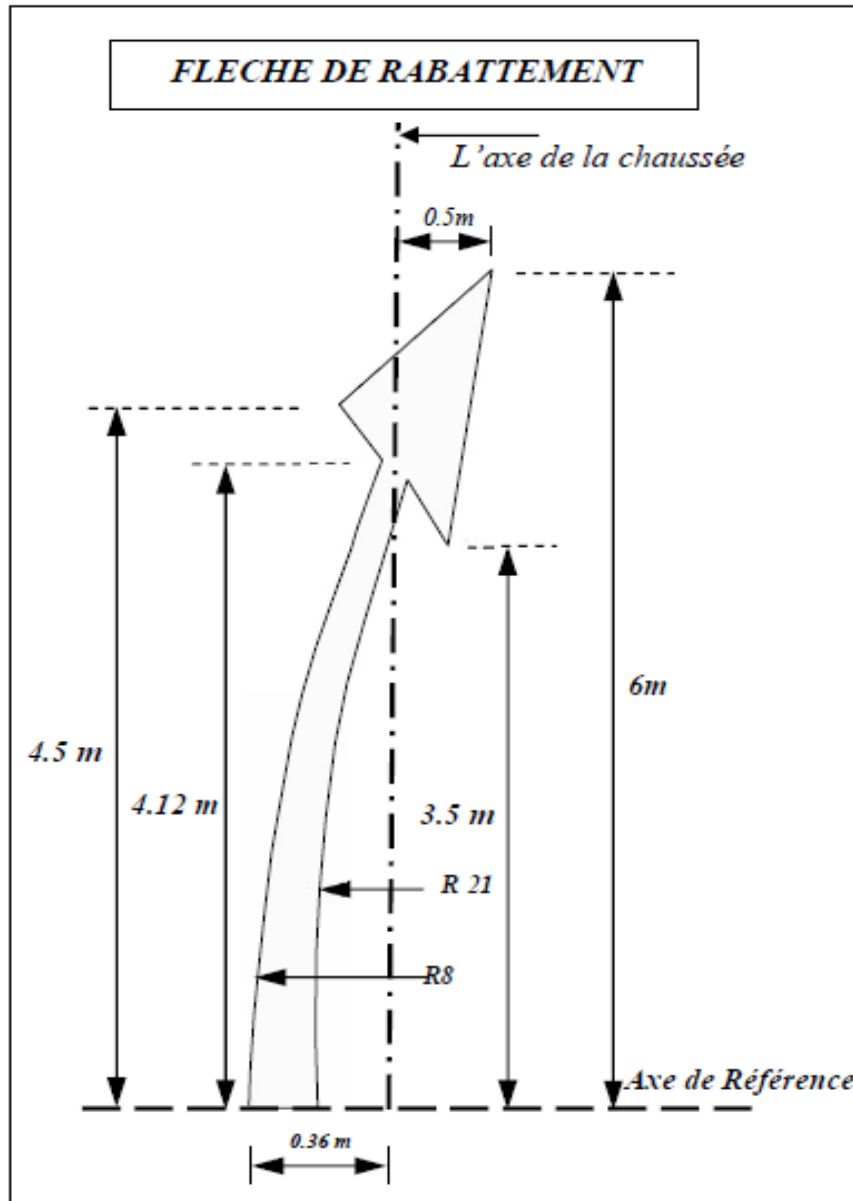


Figure VIII-3 : Dimensions des flèches de rabattement

2. Flèches de sélection

- Au niveau des intersections, pour indiquer les directions possibles à suivre en fonction de la voie empruntée (tout droit, tourner à gauche, tourner à droite).
- Avant une bifurcation ou un échangeur, pour aider les conducteurs à choisir la voie appropriée en fonction de leur destination.
- Dans les voies réservées à certains types de véhicules (bus, véhicules à occupation multiple, etc.), pour rappeler aux usagers autorisés qu'ils peuvent emprunter cette voie.

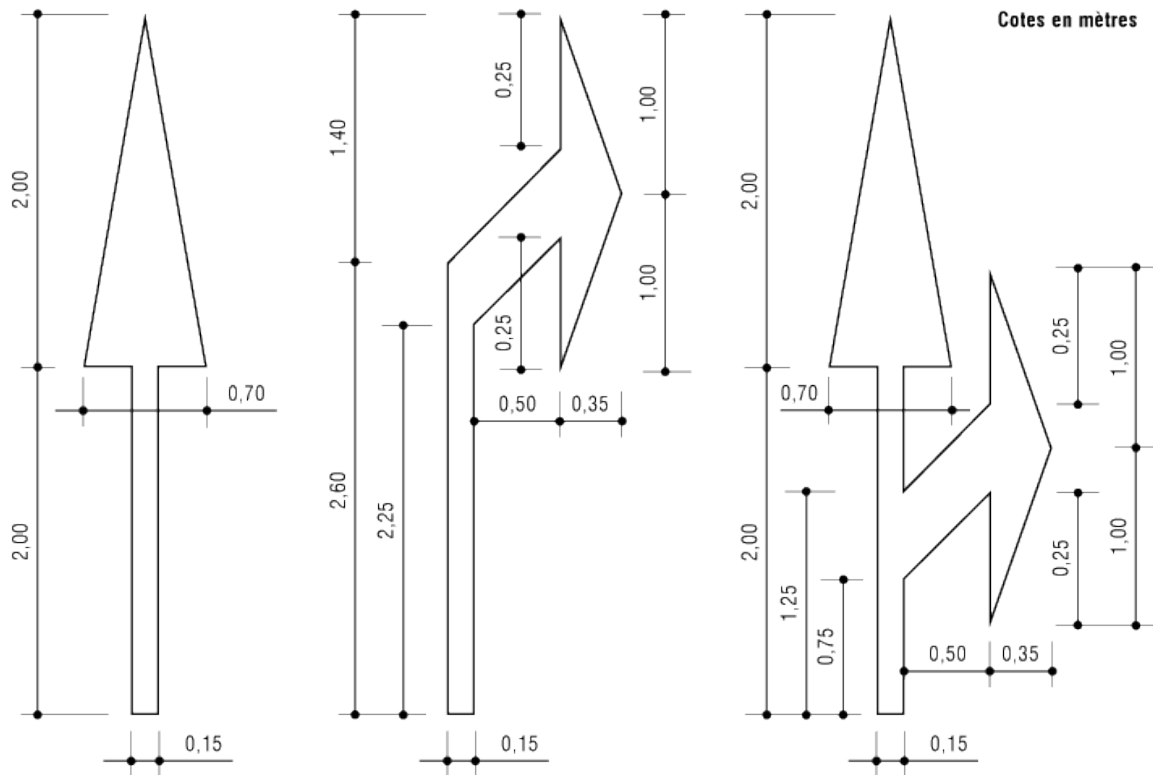


Figure VIII-4 : Dimensions des différentes flèches de sélection

Le tableau ci-dessous présente les résultats de logiciel Covadis pour les différents panneaux réaliser dans le cadre de notre projet routier.

Tableau VIII-2 : les panneaux de signalisation verticaux

Gamme : Normale	Quantité
A1a	5
A1b	6
A1c	1
AB3b	2
B14_30	1
B14_50	2
C207	1
C208	1
TOTAL	19



Figure VIII-5 : panneaux de signalisation type A1 b (sur COVADIS)

Tableau VIII.3: Listing de la signalisation linéaire

COVADIS - LISTING DE LA SIGNALISATION LINEAIRE

Nom du dessin Les ligne horizontal
 Date du listing 19/06/2024 à 14 :35 :41

Produit de marquage : Peinture			
	Largeur (cm)	Longueur (m)	Total (m)
Ligne continue	12,0	12277,40	0,00
	22,5	12277,23	
Discontinue T'3	18,0	12277,40	0,00
	22,5	1572,00	

Type de produit	Surface (m ²)
Peinture	6208,54

Largeur unitaire U = 6 cm		
	Coefficient	Longueur (m)
Ligne continue	2	12277,40
Discontinue T'3	3	12277,40

Largeur unitaire U = 7.5 cm		
	Coefficient	Longueur (m)
Ligne continue	3	12277,23
Discontinue T'3	3	1572,00

VIII.5 Conclusion

La signalisation routière joue un rôle primordial dans la sécurité et la fluidité du trafic. Qu'il s'agisse de la signalisation verticale ou de la signalisation horizontale, chaque élément contribue à guider, informer et protéger les usagers de la route. Le projet routier étudié a intégré une sélection pertinente de panneaux et de marquages, témoignant de l'importance accordée à cet aspect crucial de l'infrastructure routière.

Chapitre IX : Evaluation économique

Chapitre IX Evaluation économique

IX.1 Introduction

L'évaluation économique d'un projet routier est une étape cruciale pour déterminer sa viabilité et sa rentabilité. Ce chapitre présente le devis estimatif et quantitatif de notre projet routier, un document essentiel permettant d'estimer les coûts des travaux nécessaires à sa réalisation. Nous détaillerons les quantités de matériaux, de main-d'œuvre et d'équipements requises, ainsi que les coûts associés, afin d'établir un budget prévisionnel global.

IX.2 Définition

Un devis estimatif et quantitatif est un document qui fournit permettant d'estimer les coûts des travaux nécessaires à la réalisation d'un projet, basée sur les quantités de matériaux, de main-d'œuvre et d'équipements nécessaires.

IX.3 Devis Quantitatif

Le tableau ci-dessous présente les quantités détaillées des différents travaux à réaliser dans le cadre de notre projet routier.

Tableau IX-1 : COVADIS METRES - QUANTITATIF

COVADIS METRES - QUANTITATIF			
Nom du dessin	DEVIS ESTIMATIF DE CHEMAIN WILAYA 233		
Date du calcul	04/06/2024 à 12:30 :45		
Nom.	Article	Quant.	Unités
	Déblais		
GC-001	Volume des déblais	65636,896	m ³
	Remblais		
GC-002	Volume des remblais	5817,596	m ³
	Matériaux de structure		
GC-004	Fourniture et mise en œuvre de BAC	4050,808	m ³
GC-005	Fourniture et mise en oeuvre de BB	7463,666	m ³
GC-012	Fourniture et mise en oeuvre de BETON	920,705	m ³
GC-023	Fourniture et mise en oeuvre de GB2	13994,373	m ³
GC-033	Fourniture et mise en oeuvre de GNT	27988,746	m ³

GC-121	Fourniture et mise en oeuvre de BORDURE	429,969	m ³
	Voirie		
	Terrassements		
	Terre végétale		
	Décapage		
GC-127	Surface 2D totale de décapage	128886,54	m ²
	Travaux préparatoires		
TP-002	Signalisation provisoire du chantier	1,00	
TP-003	Implantation, plan de phasage et contrôle	1,00	

IX.4 Devis estimatif

Le tableau ci-dessous présente l'estimation des coûts de notre projet, basée sur les quantités détaillées fournies précédemment. Cette estimation tient compte des prix unitaires actuels du marché pour chaque élément, permettant ainsi d'établir un budget prévisionnel global.

Tableau IX-2 : DEVIS ESTIMATIF DE CHEMAIN WILAYA 233

DEVIS ESTIMATIF

Nom du dessin : DEVIS ESTIMATIF DE CHEMAIN WILAYA 233
 Date du calcul : 04/06/2024 à 12:30 :45

Désignation	Unité	Quantité	PU HT	Montant
Déblais				
GC-001 Volume des déblais	M ³	65637	600.00	39382200.00

Sous-Total HT :				39 382 200.00 DA
Sous-Total TVA 19% :				7 718 911.20 DA
Sous-Total TTC :				47 101 111.20 DA

Désignation	Unité	Quantité	PU HT	Montant
Remblais				
GC-002 Volume des remblais	m ³	5818	1500.00	8727000.00

Sous-Total HT :				8 727 000.00
Sous-Total TVA 19%				1 710 492.00
Sous-Total TTC :				10 437 492.00

Désignation	Unité	Quantité	PU HT	Montant
Matériaux de structure				
GC-004 Fourniture et mise en oeuvre de BAC	m ³	4051	3000.00	12153000.00

Chapitre IX : Evaluation économique

GC-005 Fourniture et mise en oeuvre de BB	m ³	7464	10000.00	74640000.00
GC-012 Fourniture et mise en oeuvre de BETON	m ³	921	7000.00	6447000.00
GC-023 Fourniture et mise en oeuvre de GB2	m ³	13994	5800.00	81165200.00
GC-033 Fourniture et mise en oeuvre de GNT	m ³	27989	5000.00	139945000.00
GC-121 Fourniture et mise en oeuvre de BORDURE	m ³	430	800.00	344000.00

Sous-Total HT :				314 694 200.00 DA
Sous-Total TVA 19%:				61 680 063.20 DA
Sous-Total TTC :				376 374 263.20 DA

Désignation	Unité	Quantité	PU HT	Montant
Voirie				
Terrassements				
Terre végétale				
Décapage				
GC-127 Surface 2D totale de décapage	m ²	128887	1000.00	128887000.00

Sous-Total HT :				128 887 000.00 DA
Sous-Total TVA 19 %:				25 777 400.00 DA
Sous-Total TTC :				154 664 400.00 DA

Désignation	Unité	Quantité	PU HT	Montant
Travaux préparatoires				
TP-002 Signalisation provisoire du chantier		1	250000.00	250000.00
TP-003 Implantation, plan de phasage et contrôle		1	500000.00	500000.00

Sous-Total HT :				750 000.00 DA
Sous-Total TVA 19 %:				147 000.00 DA
Sous-Total TTC :				897 000.00 DA

RECAPITULATIF PAR LOT			
Désignation des lots	HT	TVA	TTC
Déblais	39 382 200.00 DA	7 718 911.20 DA	47 101 111.20 DA
Remblais	8 727 000.00 DA	1 710 492.00 DA	10 437 492.00 DA
Matériaux de structure	314 694 200.00 DA	61 680 063.20 DA	376 374 263.20 DA
Voirie	128 887 000.00 DA	25 777 400.00 DA	154 664 400.00 DA
Travaux préparatoires	750 000.00 DA	147 000.00 DA	897 000.00 DA

TOTAUX GENERAUX		
Total HT :		492 440 400.00 DA
Total TVA 19%:		97 033 866.40 DA
Total TTC :		589 474 266.40 DA

Arrête le présent devis estimatif à la somme en T.T.C :

CINQ CENT QUATRE-VINGT-NEUF MILLIONS QUATRE CENT SOIXANTE-QUATORZE MILLE DEUX CENT SOIXANTE-SIX VIRGULE QUARANTE DINARS ALGERIENNE.

IX.5 Conclusion

Le devis estimatif et quantitatif présenté dans ce chapitre nous a permis d'avoir une vision claire des coûts et des ressources nécessaires à la réalisation de notre projet routier. Basé sur des quantités détaillées et des prix unitaires actuels du marché, ce devis nous fournit un budget prévisionnel global de 589 474 266,40 dinars algériens TTC.

Conclusion Générale

Conclusion Générale

Notre projet de fin d'études a consisté en un dédoublement du chemin de wilaya 233, intégrant un évitement de la ville de Zéralda. Une fois réalisé, ce projet apportera des avantages considérables à cette ville. En effet, il représente la meilleure option pour répondre aux objectifs attendus, notamment soulager la ville d'un trafic de transit de plus en plus important, particulièrement pendant la période estivale, en raison des perspectives de développement de la région.

Cette étude nous a permis de rechercher des solutions aux différents problèmes techniques pouvant survenir lors de la conception d'un projet routier dans une agglomération telle que la wilaya d'Alger, où nous a été confié un tronçon routier. Ce fut pour nous l'occasion, d'une part, de bénéficier de l'expérience des professionnels du domaine et, d'autre part, d'acquérir une méthodologie rationnelle à suivre pour élaborer un projet de travaux publics.

De plus, ce projet nous a offert l'opportunité d'approfondir nos connaissances et de mieux maîtriser les outils informatiques tels que COVADIS+ (version 16), AutoCAD et ALIZE. L'utilisation de ces logiciels spécialisés nous a permis d'optimiser la conception géométrique, les calculs de terrassement et le dimensionnement de la structure de chaussée. L'élaboration de ce travail a été très enrichissante pour nous et nous a ouvert les portes du monde professionnel

Bibliographie

- B40. (1977). *Etudes générales techniques et économiques des aménagements routiers ; Normes techniques d'aménagement des routes.*
- B30. (1978). *Etudes générales technique et économiques des aménagements routiers, manuel de la capacité des routes*
- CTTTP. (2001). *Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves Fascicule 1 : notice d'utilisation. Algérie*
- CTTTP. (2001). *Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves. Fascicule 2 : hypothèses et données de dimensionnement. Algérie*
- CTTTP. (2001) ; *Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves. Fascicule 3 : fiches « fiches techniques de dimensionnement. Algérie*
- *Cours de conception et dimensionnement des routes master1, spécialité : Travaux publics, Mme GHANEM Fadhila, U.M.M.T.O, 202/2022*
- SETRA. (1998) : *Catalogue de dimensionnement des chaussées neuves. LCPC. Paris.*
- *Le rapport géotechnique donné par Le laboratoire BESTRO-LAB 'Etude et suivi THECHNIQUE DES ROUTE ET OUVRAGE D'ARTS B.CHEKALIL Ingénieur d'état agréé.*
- *Le rapport de calcul de trafic sur les routes de la wilaya d'ALGER .*

Annexes

Annexes

Axe En Plan 'Axe CW 233'

Nom du fichier : axe CW 233

Date du listing : 17/06/2024 à 17:49

Eléments caractéristiques				Points de Contacts		
Nom	Paramètres	Longueur	Abscisse	X	Y	
Droite 1	Gisement 103.7322	89.210	0.000	488521.951	4064542.931	
Clothoïde 1	Paramètre 35.184	8.000	89.210	488611.008	4064537.704	
Arc 1	Rayon 154.740 Centre X 488624.069 Centre Y 4064691.962	144.741	97.210	488618.998	4064537.304	
Clothoïde 2	Paramètre -49.758	16.000	241.951	488745.531	4064596.089	
Droite 2	Gisement 39.2472	246.193	257.951	488755.004	4064608.981	
Clothoïde 3	Paramètre -79.464	25.000	504.144	488897.347	4064809.852	
Arc 2	Rayon -252.584 Centre X 489110.744 Centre Y 4064673.952	363.506	529.144	488912.135	4064830.007	
Clothoïde 4	Paramètre 79.464	25.000	892.650	489239.377	4064891.328	
Droite 3	Gisement 137.1673	193.544	917.650	489260.458	4064877.895	
Clothoïde 5	Paramètre 63.039	10.000	1111.193	489421.944	4064771.210	
Arc 3	Rayon 397.389 Centre X 489645.169 Centre Y 4065100.029	230.892	1121.193	489430.310	4064765.733	
Clothoïde 6	Paramètre -77.206	15.000	1352.086	489649.057	4064702.659	
Droite 4	Gisement 98.1757	346.022	1367.086	489664.053	4064702.995	
Clothoïde 7	Paramètre -86.248	20.000	1713.108	490009.933	4064712.909	
Arc 4	Rayon -371.936 Centre X 490030.587 Centre Y 4064341.367	130.554	1733.108	490029.928	4064713.303	
Clothoïde 8	Paramètre 106.176	30.310	1863.662	490157.857	4064690.851	
Clothoïde 9	Paramètre 88.480	42.770	1893.971	490186.043	4064679.710	
Arc 5	Rayon 183.043 Centre X 490275.560 Centre Y 4064841.267	149.667	1936.741	490226.180	4064665.011	
Clothoïde 10	Paramètre -60.505	20.000	2086.408	490370.375	4064684.696	
Droite 5	Gisement 61.8577	275.304	2106.408	490387.092	4064695.670	
Clothoïde 11	Paramètre -156.434	50.000	2381.712	490614.444	4064850.922	
Arc 6	Rayon -489.432 Centre X 490911.213 Centre Y 4064460.660	109.541	2431.712	490656.204	4064878.409	
Clothoïde 12	Paramètre 154.976	49.072	2541.253	490755.283	4064924.588	
Clothoïde 13	Paramètre 154.976	115.660	2590.325	490802.289	4064938.658	
Arc 7	Rayon 207.656 Centre X 490800.881 Centre Y 4065156.751	14.122	2705.985	490909.881	4064980.003	
Clothoïde 14	Paramètre -78.928	30.000	2720.107	490921.639	4064987.818	
Droite 6	Gisement 55.8921	418.810	2750.107	490945.171	4065006.415	
Clothoïde 15	Paramètre -82.344	25.000	3168.917	491267.417	4065273.921	
Arc 8	Rayon -271.220 Centre X 491450.332 Centre Y 4065073.145	107.948	3193.917	491286.894	4065289.590	
Clothoïde 16	Paramètre 52.079	10.000	3301.865	491383.560	4065336.018	
Droite 7	Gisement 85.3379	183.784	3311.865	491393.282	4065338.360	
Clothoïde 17	Paramètre 46.450	10.000	3495.649	491572.213	4065380.315	
Arc 9	Rayon 215.759 Centre X 491527.823 Centre Y 4065591.537	81.465	3505.649	491581.931	4065382.672	
Clothoïde 18	Paramètre -46.450	10.000	3587.114	491655.121	4065417.332	
Droite 8	Gisement 58.3502	103.817	3597.114	491663.103	4065423.356	
Clothoïde 19	Paramètre -41.363	10.000	3700.931	491745.483	4065486.534	
Arc 10	Rayon -171.086 Centre X 491853.580 Centre Y 4065353.798	70.764	3710.931	491753.476	4065492.542	
Clothoïde 20	Paramètre 41.363	10.000	3781.695	491817.682	4065521.076	
Droite 9	Gisement 88.4029	125.881	3791.695	491827.498	4065522.983	
Clothoïde 21	Paramètre 61.740	10.000	3917.576	491951.296	4065545.788	

Arc 11	Rayon	381.188	93.187	3927.576	491961.123	4065547.642
	Centre X	491887.155				
	Centre Y	4065921.585				
Clothoïde 22	Paramètre	-61.740	10.000	4020.762	492049.431	4065576.663
Droite 10	Gisement	71.1698	93.795	4030.762	492058.442	4065580.999
Clothoïde 23	Paramètre	-41.521	10.000	4124.557	492142.782	4065622.038
Arc 12	Rayon	-172.402	66.453	4134.557	492151.815	4065626.327
	Centre X	492222.721				
	Centre Y	4065469.181				
Clothoïde 24	Paramètre	41.521	10.000	4201.010	492216.102	4065641.456
Droite 11	Gisement	99.4013	181.033	4211.010	492226.099	4065641.646
Clothoïde 25	Paramètre	-46.815	10.000	4392.043	492407.124	4065643.349
Arc 13	Rayon	-219.168	93.987	4402.043	492417.124	4065643.367
	Centre X	492414.185				
	Centre Y	4065424.219				
Clothoïde 26	Paramètre	74.022	25.000	4496.030	492507.983	4065622.301
Droite 12	Gisement	131.7851	624.271	4521.030	492530.151	4065610.752
Clothoïde 27	Paramètre	151.364	100.000	5145.301	493078.216	4065311.856
Arc 14	Rayon	229.111	40.364	5245.301	493169.063	4065270.569
	Centre X	493232.609				
	Centre Y	4065490.691				
Clothoïde 28	Paramètre	-151.364	100.000	5285.666	493208.627	4065262.839
Droite 13	Gisement	92.7827	753.069	5385.666	493308.333	4065266.894
				6138.735	494056.568	4065352.086
Longueur totale de l'axe 6138.735 mètres						

Points d'intersection		
N°	X	Y
1	488700.762	4064532.436
2	489045.975	4065019.592
3	489530.974	4064699.180
4	491326.054	4065322.597
5	491622.289	4065392.056
6	491782.107	4065514.622
7	492007.267	4065556.098
8	492182.230	4065641.234
9	492469.309	4065643.934
10	493186.165	4065252.984

COVADIS - LISTING DU PROFIL EN LONG DU PROJET Axe CW 233

Nom du dessin : CW 233
 Nom du listing : caractéristique d'Axe CW 233_1_PROJET.rtf
 Date du listing : 17/06/2024 à 17 :51 :57
 Axe du projet : Axe CW 233 ('Axe CW 233') du calque Proj01_PL_AXES
 Profil en long : 1
 Courbe projet : Projet 1

Caractéristiques	Long. 2D (m)	Long. 3D (m)	S = Abscisse (m)	Z projet (m)	(X, Y) en plan	Z TN (m)
			0.000	55.030	488521.951, 4064542.931	55.030
Rampe = 1.878 %	310.535	310.590				
			310.535	60.862	488785.407, 4064651.885	60.973
Arc de parabole	47.291	47.294				
Rayon = - 2240.9557						
S haut = 352.625						
Z haut = 61.257						
			357.826	61.251	488812.750, 4064690.470	61.180
Pente = -0.232 %	258.463	258.463				
			616.289	60.652	488976.618, 4064887.982	59.901
Arc de parabole	167.422	167.441				
Rayon = 5717.6664						
S bas = 629.560						
Z bas = 60.636						
			783.711	62.714	489136.724, 4064925.197	63.563
Rampe = 2.696 %	215.402	215.480				
			999.113	68.521	489328.428, 4064832.991	68.517
Arc de parabole	1.775	1.776				
Rayon = 245.7234						
			1000.887	68.576	489329.909, 4064832.013	68.574
Rampe = 3.418 %	581.726	582.065				
			1582.613	88.461	489879.491, 4064709.170	89.143
Arc de parabole	49.183	49.190				
Rayon = - 1000.0000						
S haut = 1616.796						
Z haut = 89.045						
			1631.796	88.932	489928.654, 4064710.579	89.448

Pente = -1.500 %	517.332	517.390				
			2149.128	81.172	490422.371, 4064719.761	81.527
Arc de parabole	52.138	52.156				
Rayon = 800.0000						
S bas = 2161.128						
Z bas = 81.082						
			2201.266	82.089	490465.428, 4064749.164	83.192
Rampe = 5.017 %	0.002	0.002				
			2201.268	82.089	490465.430, 4064749.165	83.192
Arc de parabole	80.675	80.737				
Rayon = - 3484.2416						
			2281.943	85.203	490532.053, 4064794.660	85.824
Rampe = 2.702 %	523.165	523.356				
			2805.108	99.338	490987.491, 4065041.546	97.392
Arc de parabole	115.085	115.099				
Rayon = - 4339.3599						
			2920.193	100.922	491076.041, 4065115.054	98.783
Rampe = 0.050 %	439.553	439.554				
			3359.746	101.140	491439.899, 4065349.290	102.510
Arc de parabole	48.866	48.868				
Rayon = 3682.9050						

COVADIS - TABULATIONS D'AXE

Nom du dessin : TABULATION

Date du listing 17/06/2024 à 17 :51

Axe

tabulation Axe en plan ('Axe CW 233') du calque Proj01_PL_AXES

:

Courbe de profil Projet cw 233

N°	Profil	Abscisse		Gisement (gr)	Élément d'axe	Rayon	Élément PLong	Méthode	X Axe	Y Axe	Z TN Axe
1	P01	Pr =0.00m	0,0000	203,7322	Ligne		P/R	Sommet	488521,951	4064542,931	55,0297
2	P02	Pr =50.00m	50,0000	203,7322	Ligne		P/R	Intervalle constant	488571,865	4064540,002	54,8695
3	P03	Pr =89.21m	89,2101	203,7322	Ligne		P/R	Sommet	488611,008	4064537,704	55,9695
4	P04	Pr =97.21m	97,2101	202,0866	Clothoïde		P/R	Sommet	488618,998	4064537,304	56,3070
5	P05	Pr =100.00m	100,0000	200,9388	Arc	154,7405	P/R	Intervalle constant	488621,787	4064537,238	56,4167
6	P06	Pr =150.00m	150,0000	180,3683	Arc	154,7405	P/R	Intervalle constant	488671,034	4064544,521	58,3725
7	P07	Pr =200.00m	200,0000	159,7977	Arc	154,7405	P/R	Intervalle constant	488715,420	4064567,064	59,5878
8	P08	Pr =241.95m	241,9512	142,5385	Arc	154,7405	P/R	Sommet	488745,531	4064596,089	60,1980
9	P09	Pr =250.00m	250,0000	140,0600	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	488750,379	4064602,513	60,2599
10	P10	Pr =257.95m	257,9512	139,2472	Clothoïde		P/R	Sommet	488755,004	4064608,981	60,3415
11	P11	Pr =300.00m	300,0000	139,2472	Ligne		P/R	Intervalle constant	488779,316	4064643,289	60,9052
12	P12	Pr =350.00m	350,0000	139,2472	Ligne		RP	Intervalle constant	488808,225	4064684,085	61,2065
13	P13	Pr =400.00m	400,0000	139,2472	Ligne		P/R	Intervalle constant	488837,134	4064724,880	60,8269
14	P14	Pr =450.00m	450,0000	139,2472	Ligne		P/R	Intervalle constant	488866,043	4064765,676	60,5266
15	P15	Pr =500.00m	500,0000	139,2472	Ligne		P/R	Intervalle constant	488894,951	4064806,471	60,1104
16	P16	Pr =504.14m	504,1439	139,2472	Ligne		P/R	Sommet	488897,347	4064809,852	60,0981
17	P17	Pr =529.14m	529,1439	142,3977	Clothoïde		P/R	Sommet	488912,135	4064830,007	59,9428
18	P18	Pr =550.00m	550,0000	147,6544	Arc	252,5840	P/R	Intervalle constant	488925,682	4064845,856	59,8782
19	P19	Pr =600.00m	600,0000	160,2565	Arc	252,5840	P/R	Intervalle constant	488963,104	4064878,894	60,0433
20	P20	Pr =650.00m	650,0000	172,8587	Arc	252,5840	RP	Intervalle constant	489006,291	4064903,927	60,2489
21	P21	Pr =700.00m	700,0000	185,4608	Arc	252,5840	RP	Intervalle constant	489053,559	4064919,978	61,2976
22	P22	Pr =750.00m	750,0000	198,0629	Arc	252,5840	RP	Intervalle constant	489103,060	4064926,419	62,5288
23	P23	Pr =800.00m	800,0000	210,6651	Arc	252,5840	P/R	Intervalle constant	489152,861	4064923,000	63,9985
24	P24	Pr =850.00m	850,0000	223,2672	Arc	252,5840	P/R	Intervalle constant	489201,017	4064909,854	65,5761
25	P25	Pr =892.65m	892,6497	234,0167	Arc	252,5840	P/R	Sommet	489239,377	4064891,328	66,7043
26	P26	Pr =900.00m	900,0000	235,5970	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	489245,653	4064887,502	66,8171
27	P27	Pr =917.65m	917,6497	237,1673	Clothoïde		P/R	Sommet	489260,458	4064877,895	67,1070
28	P28	Pr =950.00m	950,0000	237,1673	Ligne		P/R	Intervalle constant	489287,450	4064860,063	67,6663
29	P29	Pr =1000.00m	1000,0000	237,1673	Ligne		RP	Intervalle constant	489329,168	4064832,502	68,5453

30	P30	Pr =1050.00m	1050,0000	237,1673	Ligne		P/R	Intervalle constant	489370,886	4064804,941	70,1658
31	P31	Pr =1100.00m	1100,0000	237,1673	Ligne		P/R	Intervalle constant	489412,604	4064777,380	71,2709
32	P32	Pr =1111.19m	1111,1935	237,1673	Ligne		P/R	Sommet	489421,944	4064771,210	71,3530
33	P33	Pr =1121.19m	1121,1935	236,3663	Clothoïde		P/R	Sommet	489430,310	4064765,733	71,5582
34	P34	Pr =1150.00m	1150,0000	231,7515	Arc	397,3892	P/R	Intervalle constant	489455,086	4064751,050	72,1258
35	P35	Pr =1200.00m	1200,0000	223,7414	Arc	397,3892	P/R	Intervalle constant	489500,382	4064729,955	73,4694
36	P36	Pr =1250.00m	1250,0000	215,7314	Arc	397,3892	P/R	Intervalle constant	489547,967	4064714,711	75,6495
37	P37	Pr =1300.00m	1300,0000	207,7214	Arc	397,3892	P/R	Intervalle constant	489597,089	4064705,559	78,2034
38	P38	Pr =1350.00m	1350,0000	199,7114	Arc	397,3892	P/R	Intervalle constant	489646,971	4064702,644	81,1104
39	P39	Pr =1352.09m	1352,0859	199,3772	Arc	397,3892	P/R	Sommet	489649,057	4064702,659	81,0039
40	P40	Pr =1367.09m	1367,0859	198,1757	Clothoïde		P/R	Sommet	489664,053	4064702,995	81,4345
41	P41	Pr =1400.00m	1400,0000	198,1757	Ligne		P/R	Intervalle constant	489696,953	4064703,938	83,2225
42	P42	Pr =1450.00m	1450,0000	198,1757	Ligne		P/R	Intervalle constant	489746,933	4064705,370	85,5858
43	P43	Pr =1500.00m	1500,0000	198,1757	Ligne		P/R	Intervalle constant	489796,912	4064706,803	87,4473
44	P44	Pr =1550.00m	1550,0000	198,1757	Ligne		P/R	Intervalle constant	489846,892	4064708,235	88,7324
45	P45	Pr =1600.00m	1600,0000	198,1757	Ligne		RP	Intervalle constant	489896,871	4064709,668	89,3101
46	P46	Pr =1650.00m	1650,0000	198,1757	Ligne		P/R	Intervalle constant	489946,851	4064711,101	89,5462
47	P47	Pr =1700.00m	1700,0000	198,1757	Ligne		P/R	Intervalle constant	489996,830	4064712,533	88,8580
48	P48	Pr =1713.11m	1713,1080	198,1757	Ligne		P/R	Sommet	490009,933	4064712,909	88,5961
49	P49	Pr =1733.11m	1733,1080	199,8873	Clothoïde		P/R	Sommet	490029,928	4064713,303	88,3697
50	P50	Pr =1750.00m	1750,0000	202,7786	Arc	371,9359	P/R	Intervalle constant	490046,815	4064712,949	87,6477
51	P51	Pr =1800.00m	1800,0000	211,3368	Arc	371,9359	P/R	Intervalle constant	490096,471	4064707,421	86,2580
52	P52	Pr =1850.00m	1850,0000	219,8950	Arc	371,9359	P/R	Intervalle constant	490144,938	4064695,289	84,9209
53	P53	Pr =1863.66m	1863,6616	222,2334	Arc	371,9359	P/R	Sommet	490157,857	4064690,851	84,4265
54	P54	Pr =1893.97m	1893,9714	224,8274	Clothoïde		P/R	Sommet	490186,043	4064679,710	83,3910
55	P55	Pr =1900.00m	1900,0000	224,6796	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	490191,621	4064677,422	83,4003
56	P56	Pr =1936.74m	1936,7412	217,3897	Clothoïde		P/R	Sommet	490226,180	4064665,011	82,7342
57	P57	Pr =1950.00m	1950,0000	212,7783	Arc	183,0425	P/R	Intervalle constant	490239,066	4064661,900	82,2708
58	P58	Pr =2000.00m	2000,0000	195,3884	Arc	183,0425	P/R	Intervalle constant	490288,808	4064658,705	82,1985
59	P59	Pr =2050.00m	2050,0000	177,9984	Arc	183,0425	P/R	Intervalle constant	490337,568	4064669,048	81,7750
60	P60	Pr =2086.41m	2086,4083	165,3357	Arc	183,0425	P/R	Sommet	490370,375	4064684,696	81,2813
61	P61	Pr =2100.00m	2100,0000	162,2148	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	490381,793	4064692,066	81,2344
62	P62	Pr =2106.41m	2106,4083	161,8577	Clothoïde		P/R	Sommet	490387,092	4064695,670	81,1920
63	P63	Pr =2150.00m	2150,0000	161,8577	Ligne		RP	Intervalle constant	490423,091	4064720,253	81,5462
64	P64	Pr =2200.00m	2200,0000	161,8577	Ligne		RP	Intervalle constant	490464,382	4064748,450	83,1382
65	P65	Pr =2250.00m	2250,0000	161,8577	Ligne		RP	Intervalle constant	490505,673	4064776,646	84,6751
66	P66	Pr =2300.00m	2300,0000	161,8577	Ligne		P/R	Intervalle constant	490546,965	4064804,843	85,9394
67	P67	Pr =2350.00m	2350,0000	161,8577	Ligne		P/R	Intervalle constant	490588,256	4064833,039	86,9511
68	P68	Pr =2381.71m	2381,7118	161,8577	Ligne		P/R	Sommet	490614,444	4064850,922	87,5883

69	P69	Pr =2400.00m	2400,0000	162,2927	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	490629,570	4064861,201	88,0630
70	P70	Pr =2431.71m	2431,7118	165,1095	Clothoïde		P/R	Sommet	490656,204	4064878,409	88,7976
71	P71	Pr =2450.00m	2450,0000	167,4883	Arc	489,4320	P/R	Intervalle constant	490671,988	4064887,644	89,4716
72	P72	Pr =2500.00m	2500,0000	173,9920	Arc	489,4320	P/R	Intervalle constant	490716,780	4064909,814	91,0315
73	P73	Pr =2541.25m	2541,2527	179,3579	Arc	489,4320	P/R	Sommet	490755,283	4064924,588	92,9774
74	P74	Pr =2550.00m	2550,0000	180,3943	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	490763,598	4064927,305	93,2603
75	P75	Pr =2590.32m	2590,3248	182,5493	Clothoïde		P/R	Sommet	490802,289	4064938,658	94,2783
76	P76	Pr =2600.00m	2600,0000	182,4253	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	490811,602	4064941,283	94,5136
77	P77	Pr =2650.00m	2650,0000	177,8297	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	490859,306	4064956,222	95,6830
78	P78	Pr =2700.00m	2700,0000	166,6074	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	490904,743	4064976,934	96,3132
79	P79	Pr =2705.98m	2705,9848	164,8201	Clothoïde		P/R	Sommet	490909,881	4064980,003	96,3630
80	P80	Pr =2720.11m	2720,1066	160,4907	Arc	207,6555	P/R	Sommet	490921,639	4064987,818	96,4855
81	P81	Pr =2750.00m	2750,0000	155,8922	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	490945,089	4065006,347	96,7657
82	P82	Pr =2750.11m	2750,1066	155,8921	Clothoïde		P/R	Sommet	490945,171	4065006,415	96,7664
83	P83	Pr =2800.00m	2800,0000	155,8921	Ligne		P/R	Intervalle constant	490983,561	4065038,283	97,3316
84	P84	Pr =2850.00m	2850,0000	155,8921	Ligne		RP	Intervalle constant	491022,033	4065070,219	97,9016
85	P85	Pr =2900.00m	2900,0000	155,8921	Ligne		RP	Intervalle constant	491060,504	4065102,156	98,5648
86	P86	Pr =2950.00m	2950,0000	155,8921	Ligne		P/R	Intervalle constant	491098,976	4065134,092	99,1090
87	P87	Pr =3000.00m	3000,0000	155,8921	Ligne		P/R	Intervalle constant	491137,447	4065166,029	99,7147
88	P88	Pr =3050.00m	3050,0000	155,8921	Ligne		P/R	Intervalle constant	491175,919	4065197,965	100,1717
89	P89	Pr =3100.00m	3100,0000	155,8921	Ligne		P/R	Intervalle constant	491214,391	4065229,902	100,6385
90	P90	Pr =3150.00m	3150,0000	155,8921	Ligne		P/R	Intervalle constant	491252,862	4065261,838	101,0161
91	P91	Pr =3168.92m	3168,9168	155,8921	Ligne		P/R	Sommet	491267,417	4065273,921	101,0954
92	P92	Pr =3193.92m	3193,9168	158,8262	Clothoïde		P/R	Sommet	491286,894	4065289,590	101,5218
93	P93	Pr =3200.00m	3200,0000	160,2540	Arc	271,2197	P/R	Intervalle constant	491291,790	4065293,201	101,6220
94	P94	Pr =3250.00m	3250,0000	171,9903	Arc	271,2197	P/R	Intervalle constant	491334,815	4065318,535	101,9727
95	P95	Pr =3300.00m	3300,0000	183,7265	Arc	271,2197	P/R	Intervalle constant	491381,754	4065335,552	102,1546
96	P96	Pr =3301.86m	3301,8649	184,1642	Arc	271,2197	P/R	Sommet	491383,560	4065336,018	102,1533
97	P97	Pr =3311.86m	3311,8649	185,3379	Clothoïde		P/R	Sommet	491393,282	4065338,360	102,1586
98	P98	Pr =3350.00m	3350,0000	185,3379	Ligne		P/R	Intervalle constant	491430,410	4065347,066	102,4802
99	P99	Pr =3400.00m	3400,0000	185,3379	Ligne		RP	Intervalle constant	491479,090	4065358,480	102,4878
100	P100	Pr =3450.00m	3450,0000	185,3379	Ligne		P/R	Intervalle constant	491527,769	4065369,894	102,7815
101	P101	Pr =3495.65m	3495,6492	185,3379	Ligne		P/R	Sommet	491572,213	4065380,315	103,2376
102	P102	Pr =3500.00m	3500,0000	185,0586	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	491576,448	4065381,314	103,2956
103	P103	Pr =3505.65m	3505,6492	183,8626	Clothoïde		P/R	Sommet	491581,931	4065382,672	103,3834
104	P104	Pr =3550.00m	3550,0000	170,7764	Arc	215,7588	P/R	Intervalle constant	491623,424	4065398,114	104,0949
105	P105	Pr =3587.11m	3587,1140	159,8255	Arc	215,7588	P/R	Sommet	491655,121	4065417,332	104,1011
106	P106	Pr =3597.11m	3597,1140	158,3502	Clothoïde		P/R	Sommet	491663,103	4065423,356	104,2574
107	P107	Pr =3600.00m	3600,0000	158,3502	Ligne		P/R	Intervalle constant	491665,393	4065425,112	104,3037

108	P108	Pr =3650.00m	3650,0000	158,3502	Ligne		P/R	Intervalle constant	491705,068	4065455,540	104,5489
109	P109	Pr =3700.00m	3700,0000	158,3502	Ligne		P/R	Intervalle constant	491744,744	4065485,968	105,3641
110	P110	Pr =3700.93m	3700,9307	158,3502	Ligne		P/R	Sommet	491745,483	4065486,534	105,3916
111	P111	Pr =3710.93m	3710,9307	160,2107	Clothoïde		P/R	Sommet	491753,476	4065492,542	105,5355
112	P112	Pr =3750.00m	3750,0000	174,7486	Arc	171,0863	P/R	Intervalle constant	491787,484	4065511,601	106,1017
113	P113	Pr =3781.69m	3781,6950	186,5424	Arc	171,0863	P/R	Sommet	491817,682	4065521,076	106,4565
114	P114	Pr =3791.69m	3791,6950	188,4029	Clothoïde		P/R	Sommet	491827,498	4065522,983	106,3905
115	P115	Pr =3800.00m	3800,0000	188,4029	Ligne		P/R	Intervalle constant	491835,666	4065524,488	106,3999
116	P116	Pr =3850.00m	3850,0000	188,4029	Ligne		P/R	Intervalle constant	491884,839	4065533,546	107,0892
117	P117	Pr =3900.00m	3900,0000	188,4029	Ligne		P/R	Intervalle constant	491934,011	4065542,604	107,9298
118	P118	Pr =3917.58m	3917,5757	188,4029	Ligne		P/R	Sommet	491951,296	4065545,788	108,2261
119	P119	Pr =3927.58m	3927,5757	187,5679	Clothoïde		P/R	Sommet	491961,123	4065547,642	108,4136
120	P120	Pr =3950.00m	3950,0000	183,8228	Arc	381,1880	P/R	Intervalle constant	491982,980	4065552,638	108,8641
121	P121	Pr =4000.00m	4000,0000	175,4723	Arc	381,1880	P/R	Intervalle constant	492030,413	4065568,340	109,6876
122	P122	Pr =4020.76m	4020,7624	172,0048	Arc	381,1880	P/R	Sommet	492049,431	4065576,663	109,7272
123	P123	Pr =4030.76m	4030,7624	171,1698	Clothoïde		P/R	Sommet	492058,442	4065580,999	109,8761
124	P124	Pr =4050.00m	4050,0000	171,1698	Ligne		P/R	Intervalle constant	492075,740	4065589,417	109,9762
125	P125	Pr =4100.00m	4100,0000	171,1698	Ligne		P/R	Intervalle constant	492120,700	4065611,294	110,4549
126	P126	Pr =4124.56m	4124,5569	171,1698	Ligne		P/R	Sommet	492142,782	4065622,038	110,7461
127	P127	Pr =4134.56m	4134,5569	173,0161	Clothoïde		P/R	Sommet	492151,815	4065626,327	110,8647
128	P128	Pr =4150.00m	4150,0000	178,7187	Arc	172,4019	P/R	Intervalle constant	492166,157	4065632,040	111,0954
129	P129	Pr =4200.00m	4200,0000	197,1819	Arc	172,4019	P/R	Intervalle constant	492215,092	4065641,414	111,6868
130	P130	Pr =4201.01m	4201,0101	197,5549	Arc	172,4019	P/R	Sommet	492216,102	4065641,456	111,6959
131	P131	Pr =4211.01m	4211,0101	199,4013	Clothoïde		P/R	Sommet	492226,099	4065641,646	111,8192
132	P132	Pr =4250.00m	4250,0000	199,4013	Ligne		P/R	Intervalle constant	492265,088	4065642,013	112,4242
133	P133	Pr =4300.00m	4300,0000	199,4013	Ligne		P/R	Intervalle constant	492315,085	4065642,483	113,2172
134	P134	Pr =4350.00m	4350,0000	199,4013	Ligne		P/R	Intervalle constant	492365,083	4065642,954	114,0728
135	P135	Pr =4392.04m	4392,0430	199,4013	Ligne		P/R	Sommet	492407,124	4065643,349	114,7563
136	P136	Pr =4400.00m	4400,0000	200,3208	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	492415,081	4065643,386	114,7941
137	P137	Pr =4402.04m	4402,0430	200,8536	Clothoïde		P/R	Sommet	492417,124	4065643,367	114,7872
138	P138	Pr =4450.00m	4450,0000	214,7837	Arc	219,1681	P/R	Intervalle constant	492464,625	4065637,504	115,6275
139	P139	Pr =4496.03m	4496,0304	228,1542	Arc	219,1681	P/R	Sommet	492507,983	4065622,301	116,0419
140	P140	Pr =4500.00m	4500,0000	229,2157	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	492511,556	4065620,572	116,1121
141	P141	Pr =4521.03m	4521,0304	231,7851	Clothoïde		P/R	Sommet	492530,151	4065610,752	116,4272
142	P142	Pr =4550.00m	4550,0000	231,7851	Ligne		P/R	Intervalle constant	492555,585	4065596,882	116,7767
143	P143	Pr =4600.00m	4600,0000	231,7851	Ligne		P/R	Intervalle constant	492599,481	4065572,942	117,8517
144	P144	Pr =4650.00m	4650,0000	231,7851	Ligne		P/R	Intervalle constant	492643,377	4065549,003	118,7246
145	P145	Pr =4700.00m	4700,0000	231,7851	Ligne		P/R	Intervalle constant	492687,274	4065525,063	119,9787
146	P146	Pr =4750.00m	4750,0000	231,7851	Ligne		RP	Intervalle constant	492731,170	4065501,123	120,4835
147	P147	Pr =4800.00m	4800,0000	231,7851	Ligne		RP	Intervalle constant	492775,067	4065477,184	120,6427

148	P148	Pr =4850.00m	4850,0000	231,7851	Ligne		RP	Intervalle constant	492818,963	4065453,244	120,4731
149	P149	Pr =4900.00m	4900,0000	231,7851	Ligne		P/R	Intervalle constant	492862,859	4065429,304	120,8929
150	P150	Pr =4950.00m	4950,0000	231,7851	Ligne		P/R	Intervalle constant	492906,756	4065405,365	121,7785
151	P151	Pr =5000.00m	5000,0000	231,7851	Ligne		P/R	Intervalle constant	492950,652	4065381,425	121,4537
152	P152	Pr =5050.00m	5050,0000	231,7851	Ligne		P/R	Intervalle constant	492994,549	4065357,485	120,6398
153	P153	Pr =5100.00m	5100,0000	231,7851	Ligne		P/R	Intervalle constant	493038,445	4065333,546	121,2315
154	P154	Pr =5145.30m	5145,3014	231,7851	Ligne		P/R	Sommet	493078,216	4065311,856	122,0519
155	P155	Pr =5150.00m	5150,0000	231,7544	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	493082,342	4065309,607	122,3468
156	P156	Pr =5200.00m	5200,0000	227,6283	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	493126,787	4065286,723	122,7077
157	P157	Pr =5245.30m	5245,3014	217,8919	Clothoïde		P/R	Sommet	493169,063	4065270,569	123,0460
158	P158	Pr =5250.00m	5250,0000	216,5863	Arc	229,1107	P/R	Intervalle constant	493173,590	4065269,312	123,0579
159	P159	Pr =5285.67m	5285,6659	206,6760	Arc	229,1107	P/R	Sommet	493208,627	4065262,839	123,6338
160	P160	Pr =5300.00m	5300,0000	202,9785	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	493222,919	4065261,764	124,0664
161	P161	Pr =5350.00m	5350,0000	194,5500	Clothoïde		P/R	Intervalle constant	493272,862	4065263,188	125,1924
162	P162	Pr =5385.67m	5385,6659	192,7827	Clothoïde		P/R	Sommet	493308,333	4065266,894	125,6435
163	P163	Pr =5400.00m	5400,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493322,575	4065268,516	125,8289
164	P164	Pr =5450.00m	5450,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493372,254	4065274,172	126,3657
165	P165	Pr =5500.00m	5500,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493421,933	4065279,828	127,5153
166	P166	Pr =5550.00m	5550,0000	192,7827	Ligne		RP	Intervalle constant	493471,612	4065285,485	128,2396
167	P167	Pr =5600.00m	5600,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493521,291	4065291,141	129,4611
168	P168	Pr =5650.00m	5650,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493570,970	4065296,798	130,6172
169	P169	Pr =5700.00m	5700,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493620,649	4065302,454	131,2414
170	P170	Pr =5750.00m	5750,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493670,328	4065308,110	132,3072
171	P171	Pr =5800.00m	5800,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493720,008	4065313,767	133,4351
172	P172	Pr =5850.00m	5850,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493769,687	4065319,423	134,7066
173	P173	Pr =5900.00m	5900,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493819,366	4065325,079	136,3688
174	P174	Pr =5950.00m	5950,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493869,045	4065330,736	137,5264
175	P175	Pr =6000.00m	6000,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493918,724	4065336,392	138,5249
176	P176	Pr =6050.00m	6050,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	493968,403	4065342,048	139,8066
177	P177	Pr =6100.00m	6100,0000	192,7827	Ligne		P/R	Intervalle constant	494018,082	4065347,705	141,9282
178	P178	Pr =6138.73m	6138,7345	192,7827	Ligne		P/R	Sommet	494056,568	4065352,086	142,8984

COVADIS - RECAPITULATIF DES TABULATIONS - Axe CW 233

Nom du fichier : cubature
 Date du listing : 17/06/2024 à 17 :53 :40
 Courbe projet : Projet CW 233

Profil n°	Abscisse	Elément			Longueur d'application			Altitude		Point d'axe	
		Méthode	Axe	Projet	Avant	Après	Total	TN	Projet	X	Y
P01	0.000	Sommet	Ligne	P/R	0.000	25.000	25.000	55.030	55.030	488521.951	4064542.931
P02	50.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	19.605	44.605	54.869	55.969	488571.865	4064540.002
P03	89.210	Sommet	Clo	P/R	19.605	4.000	23.605	55.969	56.705	488611.008	4064537.704
P04	97.210	Sommet	Arc	P/R	4.000	1.395	5.395	56.307	56.855	488618.998	4064537.304
P05	100.000	Intervalle constant	Arc	P/R	1.395	25.000	26.395	56.417	56.908	488621.787	4064537.238
P06	150.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	25.000	50.000	58.372	57.847	488671.034	4064544.521
P07	200.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	20.976	45.976	59.588	58.786	488715.420	4064567.064
P08	241.951	Sommet	Clo	P/R	20.976	4.024	25.000	60.198	59.574	488745.531	4064596.089
P09	250.000	Intervalle constant	Clo	P/R	4.024	3.976	8.000	60.260	59.725	488750.379	4064602.513
P10	257.951	Sommet	Ligne	P/R	3.976	21.024	25.000	60.342	59.875	488755.004	4064608.981
P11	300.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	21.024	25.000	46.024	60.905	60.664	488779.316	4064643.289
P12	350.000	Intervalle constant	Ligne	RP	25.000	25.000	50.000	61.206	61.256	488808.225	4064684.085
P13	400.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	60.827	61.154	488837.134	4064724.880
P14	450.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	60.527	61.037	488866.043	4064765.676
P15	500.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	2.072	27.072	60.110	60.921	488894.951	4064806.471
P16	504.144	Sommet	Clo	P/R	2.072	12.500	14.572	60.098	60.912	488897.347	4064809.852
P17	529.144	Sommet	Arc	P/R	12.500	10.428	22.928	59.943	60.854	488912.135	4064830.007
P18	550.000	Intervalle constant	Arc	P/R	10.428	25.000	35.428	59.878	60.805	488925.682	4064845.856
P19	600.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	25.000	50.000	60.043	60.689	488963.104	4064878.894
P20	650.000	Intervalle constant	Arc	RP	25.000	25.000	50.000	60.249	60.673	489006.291	4064903.927
P21	700.000	Intervalle constant	Arc	RP	25.000	25.000	50.000	61.298	61.070	489053.559	4064919.978
P22	750.000	Intervalle constant	Arc	RP	25.000	25.000	50.000	62.529	61.905	489103.060	4064926.419
P23	800.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	25.000	50.000	63.998	63.153	489152.861	4064923.000
P24	850.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	21.325	46.325	65.576	64.501	489201.017	4064909.854
P25	892.650	Sommet	Clo	P/R	21.325	3.675	25.000	66.704	65.651	489239.377	4064891.328
P26	900.000	Intervalle constant	Clo	P/R	3.675	8.825	12.500	66.817	65.849	489245.653	4064887.502
P27	917.650	Sommet	Ligne	P/R	8.825	16.175	25.000	67.107	66.325	489260.458	4064877.895
P28	950.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	16.175	25.000	41.175	67.666	67.197	489287.450	4064860.063
P29	1000.000	Intervalle constant	Ligne	RP	25.000	25.000	50.000	68.545	68.547	489329.168	4064832.502
P30	1050.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	70.166	70.254	489370.886	4064804.941
P31	1100.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	5.597	30.597	71.271	71.964	489412.604	4064777.380
P32	1111.193	Sommet	Clo	P/R	5.597	5.000	10.597	71.353	72.346	489421.944	4064771.210
P33	1121.193	Sommet	Arc	P/R	5.000	14.403	19.403	71.558	72.688	489430.310	4064765.733
P34	1150.000	Intervalle constant	Arc	P/R	14.403	25.000	39.403	72.126	73.673	489455.086	4064751.050
P35	1200.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	25.000	50.000	73.469	75.382	489500.382	4064729.955

P36	1250.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	25.000	50.000	75.650	77.091	489547.967	4064714.711
P37	1300.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	25.000	50.000	78.203	78.800	489597.089	4064705.559
P38	1350.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	1.043	26.043	81.110	80.509	489646.971	4064702.644
P39	1352.086	Sommet	Clo	P/R	1.043	7.500	8.543	81.004	80.581	489649.057	4064702.659
P40	1367.086	Sommet	Ligne	P/R	7.500	16.457	23.957	81.434	81.093	489664.053	4064702.995
P41	1400.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	16.457	25.000	41.457	83.222	82.218	489696.953	4064703.938
P42	1450.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	85.586	83.928	489746.933	4064705.370
P43	1500.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	87.447	85.637	489796.912	4064706.803
P44	1550.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	88.732	87.346	489846.892	4064708.235
P45	1600.000	Intervalle constant	Ligne	RP	25.000	25.000	50.000	89.310	88.904	489896.871	4064709.668
P46	1650.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	89.546	88.659	489946.851	4064711.101
P47	1700.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	6.554	31.554	88.858	87.909	489996.830	4064712.533
P48	1713.108	Sommet	Clo	P/R	6.554	10.000	16.554	88.596	87.713	490009.933	4064712.909
P49	1733.108	Sommet	Arc	P/R	10.000	8.446	18.446	88.370	87.413	490029.928	4064713.303
P50	1750.000	Intervalle constant	Arc	P/R	8.446	25.000	33.446	87.648	87.159	490046.815	4064712.949
P51	1800.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	25.000	50.000	86.258	86.409	490096.471	4064707.421
P52	1850.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	6.831	31.831	84.921	85.659	490144.938	4064695.289
P53	1863.662	Sommet	Clo	P/R	6.831	15.155	21.986	84.427	85.454	490157.857	4064690.851
P54	1893.971	Sommet	Clo	P/R	15.155	3.014	18.169	83.391	85.000	490186.043	4064679.710
P55	1900.000	Intervalle constant	Clo	P/R	3.014	18.371	21.385	83.400	84.909	490191.621	4064677.422
P56	1936.741	Sommet	Arc	P/R	18.371	6.629	25.000	82.734	84.358	490226.180	4064665.011
P57	1950.000	Intervalle constant	Arc	P/R	6.629	25.000	31.629	82.271	84.159	490239.066	4064661.900
P58	2000.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	25.000	50.000	82.198	83.409	490288.808	4064658.705
P59	2050.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	18.204	43.204	81.775	82.659	490337.568	4064669.048
P60	2086.408	Sommet	Clo	P/R	18.204	6.796	25.000	81.281	82.113	490370.375	4064684.696
P61	2100.000	Intervalle constant	Clo	P/R	6.796	3.204	10.000	81.234	81.909	490381.793	4064692.066
P62	2106.408	Sommet	Ligne	P/R	3.204	21.796	25.000	81.192	81.813	490387.092	4064695.670
P63	2150.000	Intervalle constant	Ligne	RP	21.796	25.000	46.796	81.546	81.160	490423.091	4064720.253
P64	2200.000	Intervalle constant	Ligne	RP	25.000	25.000	50.000	83.138	82.027	490464.382	4064748.450
P65	2250.000	Intervalle constant	Ligne	RP	25.000	25.000	50.000	84.675	84.194	490505.673	4064776.646
P66	2300.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	85.939	85.691	490546.965	4064804.843
P67	2350.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	15.856	40.856	86.951	87.042	490588.256	4064833.039
P68	2381.712	Sommet	Clo	P/R	15.856	9.144	25.000	87.588	87.899	490614.444	4064850.922
P69	2400.000	Intervalle constant	Clo	P/R	9.144	15.856	25.000	88.063	88.393	490629.570	4064861.201
P70	2431.712	Sommet	Arc	P/R	15.856	9.144	25.000	88.798	89.250	490656.204	4064878.409
P71	2450.000	Intervalle constant	Arc	P/R	9.144	25.000	34.144	89.472	89.744	490671.988	4064887.644
P72	2500.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	20.626	45.626	91.032	91.095	490716.780	4064909.814
P73	2541.253	Sommet	Clo	P/R	20.626	4.374	25.000	92.977	92.209	490755.283	4064924.588
P74	2550.000	Intervalle constant	Clo	P/R	4.374	20.162	24.536	93.260	92.446	490763.598	4064927.305
P75	2590.325	Sommet	Clo	P/R	20.162	4.838	25.000	94.278	93.535	490802.289	4064938.658
P76	2600.000	Intervalle constant	Clo	P/R	4.838	25.000	29.838	94.513	93.797	490811.602	4064941.283
P77	2650.000	Intervalle constant	Clo	P/R	25.000	25.000	50.000	95.683	95.148	490859.306	4064956.222
P78	2700.000	Intervalle	Clo	P/R	25.000	2.992	27.992	96.313	96.498	490904.743	4064976.934

		constant									
P79	2705.985	Sommet	Arc	P/R	2.992	7.061	10.053	96.363	96.660	490909.881	4064980.003
P80	2720.107	Sommet	Clo	P/R	7.061	14.947	22.008	96.485	97.042	490921.639	4064987.818
P81	2750.000	Intervalle constant	Clo	P/R	14.947	0.053	15.000	96.766	97.849	490945.089	4065006.347
P82	2750.107	Sommet	Ligne	P/R	0.053	24.947	25.000	96.766	97.852	490945.171	4065006.415
P83	2800.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	24.947	25.000	49.947	97.332	99.200	490983.561	4065038.283
P84	2850.000	Intervalle constant	Ligne	RP	25.000	25.000	50.000	97.902	100.319	491022.033	4065070.219
P85	2900.000	Intervalle constant	Ligne	RP	25.000	25.000	50.000	98.565	100.865	491060.504	4065102.156
P86	2950.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	99.109	100.937	491098.976	4065134.092
P87	3000.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	99.715	100.961	491137.447	4065166.029
P88	3050.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	100.172	100.986	491175.919	4065197.965
P89	3100.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	100.639	101.011	491214.391	4065229.902
P90	3150.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	9.458	34.458	101.016	101.036	491252.862	4065261.838
P91	3168.917	Sommet	Clo	P/R	9.458	12.500	21.958	101.095	101.045	491267.417	4065273.921
P92	3193.917	Sommet	Arc	P/R	12.500	3.042	15.542	101.522	101.058	491286.894	4065289.590
P93	3200.000	Intervalle constant	Arc	P/R	3.042	25.000	28.042	101.622	101.061	491291.790	4065293.201
P94	3250.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	25.000	50.000	101.973	101.086	491334.815	4065318.535
P95	3300.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	0.932	25.932	102.155	101.111	491381.754	4065335.552
P96	3301.865	Sommet	Clo	P/R	0.932	5.000	5.932	102.153	101.112	491383.560	4065336.018
P97	3311.865	Sommet	Ligne	P/R	5.000	19.068	24.068	102.159	101.117	491393.282	4065338.360
P98	3350.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	19.068	25.000	44.068	102.480	101.136	491430.410	4065347.066
P99	3400.000	Intervalle constant	Ligne	RP	25.000	25.000	50.000	102.488	101.380	491479.090	4065358.480
P100	3450.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	22.825	47.825	102.781	102.059	491527.769	4065369.894
P101	3495.649	Sommet	Clo	P/R	22.825	2.175	25.000	103.238	102.687	491572.213	4065380.315
P102	3500.000	Intervalle constant	Clo	P/R	2.175	2.825	5.000	103.296	102.747	491576.448	4065381.314
P103	3505.649	Sommet	Arc	P/R	2.825	22.175	25.000	103.383	102.825	491581.931	4065382.672
P104	3550.000	Intervalle constant	Arc	P/R	22.175	18.557	40.732	104.095	103.435	491623.424	4065398.114
P105	3587.114	Sommet	Clo	P/R	18.557	5.000	23.557	104.101	103.946	491655.121	4065417.332
P106	3597.114	Sommet	Ligne	P/R	5.000	1.443	6.443	104.257	104.084	491663.103	4065423.356
P107	3600.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	1.443	25.000	26.443	104.304	104.124	491665.393	4065425.112
P108	3650.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	104.549	104.812	491705.068	4065455.540
P109	3700.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	0.465	25.465	105.364	105.500	491744.744	4065485.968
P110	3700.931	Sommet	Clo	P/R	0.465	5.000	5.465	105.392	105.513	491745.483	4065486.534
P111	3710.931	Sommet	Arc	P/R	5.000	19.535	24.535	105.535	105.651	491753.476	4065492.542
P112	3750.000	Intervalle constant	Arc	P/R	19.535	15.847	35.382	106.102	106.188	491787.484	4065511.601
P113	3781.695	Sommet	Clo	P/R	15.847	5.000	20.847	106.456	106.625	491817.682	4065521.076
P114	3791.695	Sommet	Ligne	P/R	5.000	4.153	9.153	106.390	106.762	491827.498	4065522.983
P115	3800.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	4.153	25.000	29.153	106.400	106.877	491835.666	4065524.488

P116	3850.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	107.089	107.565	491884.839	4065533.546
P117	3900.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	8.788	33.788	107.930	108.253	491934.011	4065542.604
P118	3917.576	Sommet	Clo	P/R	8.788	5.000	13.788	108.226	108.495	491951.296	4065545.788
P119	3927.576	Sommet	Arc	P/R	5.000	11.212	16.212	108.414	108.633	491961.123	4065547.642
P120	3950.000	Intervalle constant	Arc	P/R	11.212	25.000	36.212	108.864	108.942	491982.980	4065552.638
P121	4000.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	10.381	35.381	109.688	109.630	492030.413	4065568.340
P122	4020.762	Sommet	Clo	P/R	10.381	5.000	15.381	109.727	109.916	492049.431	4065576.663
P123	4030.762	Sommet	Ligne	P/R	5.000	9.619	14.619	109.876	110.053	492058.442	4065580.999
P124	4050.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	9.619	25.000	34.619	109.976	110.318	492075.740	4065589.417
P125	4100.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	12.278	37.278	110.455	111.007	492120.700	4065611.294
P126	4124.557	Sommet	Clo	P/R	12.278	5.000	17.278	110.746	111.345	492142.782	4065622.038
P127	4134.557	Sommet	Arc	P/R	5.000	7.722	12.722	110.865	111.482	492151.815	4065626.327
P128	4150.000	Intervalle constant	Arc	P/R	7.722	25.000	32.722	111.095	111.695	492166.157	4065632.040
P129	4200.000	Intervalle constant	Arc	P/R	25.000	0.505	25.505	111.687	112.383	492215.092	4065641.414
P130	4201.010	Sommet	Clo	P/R	0.505	5.000	5.505	111.696	112.397	492216.102	4065641.456
P131	4211.010	Sommet	Ligne	P/R	5.000	19.495	24.495	111.819	112.535	492226.099	4065641.646
P132	4250.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	19.495	25.000	44.495	112.424	113.071	492265.088	4065642.013
P133	4300.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	113.217	113.760	492315.085	4065642.483
P134	4350.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	21.022	46.022	114.073	114.448	492365.083	4065642.954
P135	4392.043	Sommet	Clo	P/R	21.022	3.978	25.000	114.756	115.027	492407.124	4065643.349
P136	4400.000	Intervalle constant	Clo	P/R	3.978	1.022	5.000	114.794	115.136	492415.081	4065643.386
P137	4402.043	Sommet	Arc	P/R	1.022	23.978	25.000	114.787	115.164	492417.124	4065643.367
P138	4450.000	Intervalle constant	Arc	P/R	23.978	23.015	46.994	115.628	115.825	492464.625	4065637.504
P139	4496.030	Sommet	Clo	P/R	23.015	1.985	25.000	116.042	116.458	492507.983	4065622.301
P140	4500.000	Intervalle constant	Clo	P/R	1.985	10.515	12.500	116.112	116.513	492511.556	4065620.572
P141	4521.030	Sommet	Ligne	P/R	10.515	14.485	25.000	116.427	116.802	492530.151	4065610.752
P142	4550.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	14.485	25.000	39.485	116.777	117.201	492555.585	4065596.882
P143	4600.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	117.852	117.889	492599.481	4065572.942
P144	4650.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	118.725	118.578	492643.377	4065549.003
P145	4700.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	119.979	119.266	492687.274	4065525.063
P146	4750.000	Intervalle constant	Ligne	RP	25.000	25.000	50.000	120.483	119.949	492731.170	4065501.123
P147	4800.000	Intervalle constant	Ligne	RP	25.000	25.000	50.000	120.643	120.556	492775.067	4065477.184
P148	4850.000	Intervalle constant	Ligne	RP	25.000	25.000	50.000	120.473	121.063	492818.963	4065453.244
P149	4900.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	120.893	121.494	492862.859	4065429.304
P150	4950.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	121.778	121.919	492906.756	4065405.365
P151	5000.000	Intervalle constant	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	121.454	122.345	492950.652	4065381.425
P152	5050.000	Intervalle	Ligne	P/R	25.000	25.000	50.000	120.64	122.77	492994.549	4065357.485

COVADIS - RECAPITULATIF DU CALCUL DES PROFILS EN TRAVERS - Axe CW 233

Nom du fichier : C:\Users\REP TECH\Desktop\sss.dwg
 Date du listing : 17/06/2024 à 17:53:41
 Profil en long : 1
 Courbe projet : Proj 1

Profil n°	Abscisse	Longueur d'application	Point d'axe			Côté	Fichier profil type	Point extrême du profil			Distance au pt d'axe (m)		Point d'entrée en terre			Distance au pt d'axe (m)	
			X	Y	Z			X	Y	Z	Largeur 2D	Largeur 3D	X	Y	Z	Largeur 2D	Largeur 3D
P01	0.000	25.000	488521.951	4064542.931	55.030	G	profil type final	488522.544	4064553.041	54.597	10.127	10.136	488522.544	4064553.041	54.597	10.127	10.136
						D	profil type final	488521.362	4064532.888	55.325	10.061	10.065	488521.362	4064532.888	55.325	10.061	10.065
P02	50.000	44.605	488571.865	4064540.002	55.969	G	profil type final	488572.508	4064550.954	54.973	10.971	11.016	488572.508	4064550.954	54.973	10.971	11.016
						D	profil type final	488571.252	4064529.552	55.309	10.467	10.488	488571.252	4064529.552	55.309	10.467	10.488
P03	89.210	23.605	488611.008	4064537.704	56.705	G	profil type final	488611.598	4064547.762	56.307	10.075	10.083	488611.598	4064547.762	56.307	10.075	10.083
						D	profil type final	488610.416	4064527.622	56.290	10.100	10.108	488610.416	4064527.622	56.290	10.100	10.108
P04	97.210	5.395	488618.998	4064537.304	56.855	G	profil type final	488619.324	4064547.248	56.541	9.949	9.954	488619.324	4064547.248	56.541	9.949	9.954
						D	profil type final	488618.678	4064527.560	56.587	9.750	9.754	488618.680	4064527.601	56.799	9.708	9.709
P05	100.000	26.395	488621.787	4064537.238	56.908	G	profil type final	488621.933	4064547.162	56.609	9.925	9.930	488621.933	4064547.162	56.609	9.925	9.930
						D	profil type final	488621.643	4064527.477	56.905	9.762	9.762	488621.643	4064527.477	56.905	9.762	9.762
P06	150.000	50.000	488671.034	4064544.521	57.847	G	profil type final	488668.028	4064553.958	57.987	9.905	9.906	488668.028	4064553.958	57.987	9.905	9.906
						D	profil type final	488674.219	4064534.522	58.576	10.494	10.519	488674.219	4064534.522	58.576	10.494	10.519
P07	200.000	45.976	488715.420	4064567.064	58.786	G	profil type final	488709.429	4064575.255	59.170	10.149	10.156	488709.429	4064575.255	59.170	10.149	10.156
						D	profil type final	488721.711	4064558.463	59.677	10.656	10.693	488721.711	4064558.463	59.677	10.656	10.693
P08	241.951	25.000	488745.531	4064596.089	59.574	G	profil type final	488737.495	4064602.432	60.046	10.237	10.248	488737.495	4064602.432	60.046	10.237	10.248
						D	profil type final	488753.824	4064589.543	60.374	10.565	10.595	488753.824	4064589.543	60.374	10.565	10.595
P09	250.000	8.000	488750.379	4064602.513	59.725	G	profil type final	488742.108	4064608.535	60.191	10.231	10.241	488742.108	4064608.535	60.191	10.231	10.241

						D	profil type final	488758.859	4064596.340	60.449	10.489	10.514	488758.859	4064596.340	60.449	10.489	10.514
P10	257.951	25.000	488755.004	4064608.981	59.875	G	profil type final	488746.690	4064614.873	60.300	10.190	10.199	488746.690	4064614.873	60.300	10.190	10.199
						D	profil type final	488763.521	4064602.946	60.548	10.439	10.460	488763.521	4064602.946	60.548	10.439	10.460
P11	300.000	46.024	488779.316	4064643.289	60.664	G	profil type final	488771.123	4064649.095	60.941	10.042	10.046	488771.123	4064649.095	60.941	10.042	10.046
						D	profil type final	488787.574	4064637.437	61.020	10.121	10.127	488787.574	4064637.437	61.020	10.121	10.127
P12	350.000	50.000	488808.225	4064684.085	61.256	G	profil type final	488800.259	4064689.729	61.254	9.763	9.763	488800.259	4064689.729	61.254	9.763	9.763
						D	profil type final	488816.354	4064678.324	61.454	9.963	9.965	488816.354	4064678.324	61.454	9.963	9.965
P13	400.000	50.000	488837.134	4064724.880	61.154	G	profil type final	488829.173	4064730.521	60.968	9.756	9.758	488829.173	4064730.521	60.968	9.756	9.758
						D	profil type final	488845.089	4064719.243	60.885	9.750	9.754	488845.017	4064719.294	61.051	9.662	9.663
P14	450.000	50.000	488866.043	4064765.676	61.037	G	profil type final	488857.627	4064771.639	60.479	10.315	10.330	488857.627	4064771.639	60.479	10.315	10.330
						D	profil type final	488874.126	4064759.948	60.751	9.907	9.911	488874.126	4064759.948	60.751	9.907	9.911
P15	500.000	27.072	488894.951	4064806.471	60.921	G	profil type final	488886.243	4064812.642	60.124	10.673	10.703	488886.243	4064812.642	60.124	10.673	10.703
						D	profil type final	488903.414	4064800.475	60.325	10.371	10.388	488903.414	4064800.475	60.325	10.371	10.388
P16	504.144	14.572	488897.347	4064809.852	60.912	G	profil type final	488888.644	4064816.020	60.118	10.667	10.697	488888.644	4064816.020	60.118	10.667	10.697
						D	profil type final	488905.810	4064803.855	60.315	10.372	10.389	488905.810	4064803.855	60.315	10.372	10.389
P17	529.144	22.928	488912.135	4064830.007	60.854	G	profil type final	488903.782	4064836.570	60.090	10.623	10.650	488903.782	4064836.570	60.090	10.623	10.650
						D	profil type final	488920.403	4064823.510	60.162	10.515	10.538	488920.403	4064823.510	60.162	10.515	10.538
P18	550.000	35.428	488925.682	4064845.856	60.805	G	profil type final	488918.064	4064852.932	60.192	10.398	10.416	488918.064	4064852.932	60.192	10.398	10.416
						D	profil type final	488933.269	4064838.809	60.221	10.355	10.371	488933.269	4064838.809	60.221	10.355	10.371
P19	600.000	50.000	488963.104	4064878.894	60.689	G	profil type final	488956.980	4064887.394	60.023	10.477	10.498	488956.980	4064887.394	60.023	10.477	10.498
						D	profil type final	488968.803	4064870.983	60.420	9.750	9.754	488968.798	4064870.989	60.513	9.742	9.744
P20	650.000	50.000	489006.291	4064903.927	60.673	G	profil type final	489002.224	4064912.881	60.435	9.835	9.837	489002.224	4064912.881	60.435	9.835	9.837
						D	profil type final	489010.339	4064895.015	60.466	9.788	9.790	489010.339	4064895.015	60.466	9.788	9.790
P21	700.000	50.000	489053.559	4064919.978	61.070	G	profil type final	489051.351	4064929.474	60.801	9.750	9.754	489051.352	4064929.471	61.052	9.747	9.747
						D	profil type final	489055.838	4064910.173	61.372	10.067	10.071	489055.838	4064910.173	61.372	10.067	10.071
P22	750.000	50.000	489103.060	4064926.419	61.905	G	profil type final	489102.746	4064936.744	62.469	10.330	10.345	489102.746	4064936.744	62.469	10.330	10.345
						D	profil	489103.376	4064916.039	62.525	10.385	10.404	489103.376	4064916.039	62.525	10.385	10.404

							type final											
P23	800.000	50.000	489152.861	4064923.000	63.153	G	profil type final	489154.626	4064933.434	63.971	10.582	10.614	489154.626	4064933.434	63.971	10.582	10.614	
						D	profil type final	489151.115	4064912.673	63.862	10.474	10.498	489151.115	4064912.673	63.862	10.474	10.498	
P24	850.000	46.325	489201.017	4064909.854	64.501	G	profil type final	489204.890	4064919.973	65.572	10.835	10.888	489204.890	4064919.973	65.572	10.835	10.888	
						D	profil type final	489197.195	4064899.866	65.430	10.693	10.734	489197.195	4064899.866	65.430	10.693	10.734	
P25	892.650	25.000	489239.377	4064891.328	65.651	G	profil type final	489245.062	4064900.935	67.049	11.163	11.250	489245.062	4064900.935	67.049	11.163	11.250	
						D	profil type final	489233.915	4064882.098	66.611	10.725	10.768	489233.915	4064882.098	66.611	10.725	10.768	
P26	900.000	12.500	489245.653	4064887.502	65.849	G	profil type final	489251.575	4064896.965	67.247	11.163	11.250	489251.575	4064896.965	67.247	11.163	11.250	
						D	profil type final	489239.962	4064878.407	66.813	10.729	10.772	489239.962	4064878.407	66.813	10.729	10.772	
P27	917.650	25.000	489260.458	4064877.895	66.325	G	profil type final	489266.532	4064887.088	67.579	11.019	11.090	489266.532	4064887.088	67.579	11.019	11.090	
						D	profil type final	489254.516	4064868.900	67.341	10.781	10.829	489254.516	4064868.900	67.341	10.781	10.829	
P28	950.000	41.175	489287.450	4064860.063	67.197	G	profil type final	489293.278	4064868.884	68.005	10.572	10.603	489293.278	4064868.884	68.005	10.572	10.603	
						D	profil type final	489281.631	4064851.254	67.989	10.557	10.587	489281.631	4064851.254	67.989	10.557	10.587	
P29	1000.000	50.000	489329.168	4064832.502	68.547	G	profil type final	489334.615	4064840.746	68.663	9.881	9.881	489334.615	4064840.746	68.663	9.881	9.881	
						D	profil type final	489323.489	4064823.906	69.085	10.303	10.317	489323.489	4064823.906	69.085	10.303	10.317	
P30	1050.000	50.000	489370.886	4064804.941	70.254	G	profil type final	489376.261	4064813.076	69.985	9.750	9.754	489376.249	4064813.058	70.087	9.728	9.730	
						D	profil type final	489365.486	4064796.767	70.286	9.797	9.797	489365.486	4064796.767	70.286	9.797	9.797	
P31	1100.000	30.597	489412.604	4064777.380	71.964	G	profil type final	489418.041	4064785.610	71.707	9.863	9.866	489418.041	4064785.610	71.707	9.863	9.866	
						D	profil type final	489406.907	4064768.756	71.391	10.336	10.352	489406.907	4064768.756	71.391	10.336	10.352	
P32	1111.193	10.597	489421.944	4064771.210	72.346	G	profil type final	489427.397	4064779.465	72.069	9.893	9.897	489427.397	4064779.465	72.069	9.893	9.897	
						D	profil type final	489416.085	4064762.342	71.579	10.629	10.656	489416.085	4064762.342	71.579	10.629	10.656	
P33	1121.193	19.403	489430.310	4064765.733	72.688	G	profil type final	489435.729	4064774.164	72.325	10.022	10.029	489435.729	4064774.164	72.325	10.022	10.029	
						D	profil type final	489424.442	4064756.603	71.771	10.853	10.892	489424.442	4064756.603	71.771	10.853	10.892	
P34	1150.000	39.403	489455.086	4064751.050	73.673	G	profil type final	489460.351	4064760.715	72.654	11.006	11.053	489460.351	4064760.715	72.654	11.006	11.053	
						D	profil type final	489449.357	4064740.532	72.006	11.977	12.092	489449.357	4064740.532	72.006	11.977	12.092	
P35	1200.000	50.000	489500.382	4064729.955	75.382	G	profil type final	489504.813	4064741.279	73.593	12.160	12.291	489504.813	4064741.279	73.593	12.160	12.291	
						D	profil type final	489495.948	4064718.621	73.586	12.170	12.302	489495.948	4064718.621	73.586	12.170	12.302	

P36	1250.000	50.000	489547.967	4064714.711	77.091	G	profil type final	489550.966	4064726.598	75.236	12.259	12.399	489550.966	4064726.598	75.236	12.259	12.399
						D	profil type final	489545.139	4064703.500	75.701	11.563	11.646	489545.139	4064703.500	75.701	11.563	11.646
P37	1300.000	50.000	489597.089	4064705.559	78.800	G	profil type final	489598.434	4064716.598	77.705	11.120	11.174	489598.434	4064716.598	77.705	11.120	11.174
						D	profil type final	489595.909	4064695.881	78.531	9.750	9.754	489595.917	4064695.944	78.661	9.686	9.687
P38	1350.000	26.043	489646.971	4064702.644	80.509	G	profil type final	489646.927	4064712.394	80.240	9.750	9.754	489646.927	4064712.315	80.380	9.671	9.672
						D	profil type final	489647.016	4064692.793	80.595	9.851	9.851	489647.016	4064692.793	80.595	9.851	9.851
P39	1352.086	8.543	489649.057	4064702.659	80.581	G	profil type final	489648.961	4064712.409	80.312	9.750	9.754	489648.962	4064712.341	80.498	9.683	9.683
						D	profil type final	489649.153	4064692.784	80.691	9.875	9.876	489649.153	4064692.784	80.691	9.875	9.876
P40	1367.086	23.957	489664.053	4064702.995	81.093	G	profil type final	489663.767	4064712.965	81.303	9.974	9.977	489663.767	4064712.965	81.303	9.974	9.977
						D	profil type final	489664.342	4064692.908	81.419	10.090	10.096	489664.342	4064692.908	81.419	10.090	10.096
P41	1400.000	41.457	489696.953	4064703.938	82.218	G	profil type final	489696.660	4064714.187	82.707	10.254	10.265	489696.660	4064714.187	82.707	10.254	10.265
						D	profil type final	489697.253	4064693.489	82.907	10.453	10.476	489697.253	4064693.489	82.907	10.453	10.476
P42	1450.000	50.000	489746.933	4064705.370	83.928	G	profil type final	489746.635	4064715.765	84.562	10.399	10.418	489746.635	4064715.765	84.562	10.399	10.418
						D	profil type final	489747.246	4064694.461	85.076	10.914	10.974	489747.246	4064694.461	85.076	10.914	10.974
P43	1500.000	50.000	489796.912	4064706.803	85.637	G	profil type final	489796.610	4064717.343	86.416	10.544	10.573	489796.610	4064717.343	86.416	10.544	10.573
						D	profil type final	489797.235	4064695.537	87.142	11.271	11.371	489797.235	4064695.537	87.142	11.271	11.371
P44	1550.000	50.000	489846.892	4064708.235	87.346	G	profil type final	489846.585	4064718.925	88.275	10.694	10.734	489846.585	4064718.925	88.275	10.694	10.734
						D	profil type final	489847.212	4064697.071	88.750	11.169	11.257	489847.212	4064697.071	88.750	11.169	11.257
P45	1600.000	50.000	489896.871	4064709.668	88.904	G	profil type final	489896.584	4064719.694	89.169	10.030	10.033	489896.584	4064719.694	89.169	10.030	10.033
						D	profil type final	489897.168	4064699.305	89.507	10.368	10.385	489897.168	4064699.305	89.507	10.368	10.385
P46	1650.000	50.000	489946.851	4064711.101	88.659	G	profil type final	489946.551	4064721.541	89.339	10.444	10.466	489946.551	4064721.541	89.339	10.444	10.466
						D	profil type final	489947.161	4064700.259	89.740	10.846	10.900	489947.161	4064700.259	89.740	10.846	10.900
P47	1700.000	31.554	489996.830	4064712.533	87.909	G	profil type final	489996.532	4064722.947	88.562	10.418	10.438	489996.532	4064722.947	88.562	10.418	10.438
						D	profil type final	489997.133	4064701.963	88.719	10.575	10.606	489997.133	4064701.963	88.719	10.575	10.606
P48	1713.108	16.554	490009.933	4064712.909	87.713	G	profil type final	490009.635	4064723.285	88.328	10.380	10.398	490009.635	4064723.285	88.328	10.380	10.398
						D	profil type final	490010.235	4064702.354	88.507	10.559	10.589	490010.235	4064702.354	88.507	10.559	10.589
P49	1733.108	18.446	490029.928	4064713.303	87.413	G	profil	490029.910	4064723.646	87.991	10.343	10.359	490029.910	4064723.646	87.991	10.343	10.359

						D	profil type final	490393.074	4064686.910	81.060	10.608	10.635	490393.074	4064686.910	81.060	10.608	10.635
P63	2150.000	46.796	490423.091	4064720.253	81.160	G	profil type final	490417.457	4064728.504	80.817	9.991	9.997	490417.457	4064728.504	80.817	9.991	9.997
						D	profil type final	490429.087	4064711.473	82.027	10.632	10.667	490429.087	4064711.473	82.027	10.632	10.667
P64	2200.000	50.000	490464.382	4064748.450	82.027	G	profil type final	490458.600	4064756.917	82.516	10.254	10.265	490458.600	4064756.917	82.516	10.254	10.265
						D	profil type final	490470.502	4064739.488	83.114	10.852	10.906	490470.502	4064739.488	83.114	10.852	10.906
P65	2250.000	50.000	490505.673	4064776.646	84.194	G	profil type final	490499.208	4064786.115	85.894	11.466	11.591	490499.208	4064786.115	85.894	11.466	11.591
						D	profil type final	490511.243	4064768.490	84.305	9.877	9.877	490511.243	4064768.490	84.305	9.877	9.877
P66	2300.000	50.000	490546.965	4064804.843	85.691	G	profil type final	490540.942	4064813.662	86.606	10.680	10.719	490540.942	4064813.662	86.606	10.680	10.719
						D	profil type final	490552.463	4064796.791	85.422	9.750	9.754	490552.448	4064796.812	85.650	9.724	9.724
P67	2350.000	40.856	490588.256	4064833.039	87.042	G	profil type final	490582.647	4064841.252	87.222	9.945	9.947	490582.647	4064841.252	87.222	9.945	9.947
						D	profil type final	490593.754	4064824.987	86.773	9.750	9.754	490593.741	4064825.006	86.876	9.727	9.728
P68	2381.712	25.000	490614.444	4064850.922	87.899	G	profil type final	490608.946	4064858.974	87.630	9.750	9.754	490608.947	4064858.972	87.718	9.748	9.750
						D	profil type final	490619.942	4064842.871	87.630	9.750	9.754	490619.936	4064842.880	87.873	9.739	9.739
P69	2400.000	25.000	490629.570	4064861.201	88.393	G	profil type final	490623.952	4064869.550	88.003	10.063	10.070	490623.952	4064869.550	88.003	10.063	10.070
						D	profil type final	490635.028	4064853.091	88.404	9.776	9.776	490635.028	4064853.091	88.404	9.776	9.776
P70	2431.712	25.000	490656.204	4064878.409	89.250	G	profil type final	490650.936	4064887.038	88.828	10.110	10.119	490650.936	4064887.038	88.828	10.110	10.119
						D	profil type final	490661.379	4064869.932	88.947	9.932	9.936	490661.379	4064869.932	88.947	9.932	9.936
P71	2450.000	34.144	490671.988	4064887.644	89.744	G	profil type final	490667.223	4064896.149	89.625	9.750	9.751	490667.242	4064896.116	89.690	9.711	9.711
						D	profil type final	490676.855	4064878.957	89.424	9.957	9.962	490676.855	4064878.957	89.424	9.957	9.962
P72	2500.000	45.626	490716.780	4064909.814	91.095	G	profil type final	490712.784	4064919.045	91.389	10.059	10.063	490712.784	4064919.045	91.389	10.059	10.063
						D	profil type final	490721.671	4064898.515	93.642	12.312	12.573	490721.671	4064898.515	93.642	12.312	12.573
P73	2541.253	25.000	490755.283	4064924.588	92.209	G	profil type final	490752.116	4064934.010	92.385	9.940	9.942	490752.116	4064934.010	92.385	9.940	9.942
						D	profil type final	490758.955	4064913.664	93.969	11.524	11.658	490758.955	4064913.664	93.969	11.524	11.658
P74	2550.000	24.536	490763.598	4064927.305	92.446	G	profil type final	490760.593	4064936.752	92.594	9.913	9.914	490760.593	4064936.752	92.594	9.913	9.914
						D	profil type final	490767.024	4064916.535	93.983	11.302	11.406	490767.024	4064916.535	93.983	11.302	11.406
P75	2590.325	25.000	490802.289	4064938.658	93.535	G	profil type final	490799.591	4064948.254	93.738	9.968	9.970	490799.591	4064948.254	93.738	9.968	9.970
						D	profil	490805.046	4064928.854	93.954	10.184	10.193	490805.046	4064928.854	93.954	10.184	10.193

							type final											
P76	2600.000	29.838	490811.602	4064941.283	93.797	G	profil type final	490808.881	4064950.887	94.013	9.982	9.984	490808.881	4064950.887	94.013	9.982	9.984	
						D	profil type final	490814.406	4064931.384	94.320	10.288	10.301	490814.406	4064931.384	94.320	10.288	10.301	
P77	2650.000	50.000	490859.306	4064956.222	95.148	G	profil type final	490855.903	4064965.595	95.355	9.972	9.975	490855.903	4064965.595	95.355	9.972	9.975	
						D	profil type final	490862.664	4064946.973	95.221	9.839	9.839	490862.664	4064946.973	95.221	9.839	9.839	
P78	2700.000	27.992	490904.743	4064976.934	96.498	G	profil type final	490899.830	4064985.425	96.277	9.810	9.812	490899.830	4064985.425	96.277	9.810	9.812	
						D	profil type final	490909.626	4064968.495	96.379	9.750	9.751	490909.579	4064968.575	96.391	9.657	9.658	
P79	2705.985	10.053	490909.881	4064980.003	96.660	G	profil type final	490904.624	4064988.527	96.302	10.015	10.021	490904.624	4064988.527	96.302	10.015	10.021	
						D	profil type final	490914.998	4064971.704	96.541	9.750	9.751	490914.976	4064971.740	96.603	9.708	9.708	
P80	2720.107	22.008	490921.639	4064987.818	97.042	G	profil type final	490915.588	4064996.284	96.422	10.407	10.425	490915.588	4064996.284	96.422	10.407	10.425	
						D	profil type final	490927.395	4064979.767	96.762	9.897	9.901	490927.395	4064979.767	96.762	9.897	9.901	
P81	2750.000	15.000	490945.089	4065006.347	97.849	G	profil type final	490937.855	4065015.062	96.616	11.327	11.394	490937.855	4065015.062	96.616	11.327	11.394	
						D	profil type final	490951.847	4064998.207	97.115	10.579	10.605	490951.847	4064998.207	97.115	10.579	10.605	
P82	2750.107	25.000	490945.171	4065006.415	97.852	G	profil type final	490937.934	4065015.133	96.617	11.330	11.397	490937.934	4065015.133	96.617	11.330	11.397	
						D	profil type final	490951.930	4064998.273	97.116	10.582	10.607	490951.930	4064998.273	97.116	10.582	10.607	
P83	2800.000	49.947	490983.561	4065038.283	99.200	G	profil type final	490975.445	4065048.059	97.048	12.706	12.887	490975.445	4065048.059	97.048	12.706	12.887	
						D	profil type final	490991.368	4065028.878	97.370	12.223	12.359	490991.368	4065028.878	97.370	12.223	12.359	
P84	2850.000	50.000	491022.033	4065070.219	100.319	G	profil type final	491013.474	4065080.530	97.704	13.400	13.653	491013.474	4065080.530	97.704	13.400	13.653	
						D	profil type final	491030.466	4065060.061	97.835	13.203	13.435	491030.466	4065060.061	97.835	13.203	13.435	
P85	2900.000	50.000	491060.504	4065102.156	100.865	G	profil type final	491051.987	4065112.416	98.293	13.335	13.581	491051.987	4065112.416	98.293	13.335	13.581	
						D	profil type final	491068.893	4065092.051	98.427	13.134	13.358	491068.893	4065092.051	98.427	13.134	13.358	
P86	2950.000	50.000	491098.976	4065134.092	100.937	G	profil type final	491091.017	4065143.680	98.948	12.460	12.618	491091.017	4065143.680	98.948	12.460	12.618	
						D	profil type final	491106.880	4065124.571	99.005	12.375	12.525	491106.880	4065124.571	99.005	12.375	12.525	
P87	3000.000	50.000	491137.447	4065166.029	100.961	G	profil type final	491129.784	4065175.260	99.281	11.998	12.115	491129.784	4065175.260	99.281	11.998	12.115	
						D	profil type final	491144.931	4065157.014	99.469	11.716	11.810	491144.931	4065157.014	99.469	11.716	11.810	
P88	3050.000	50.000	491175.919	4065197.965	100.986	G	profil type final	491168.842	4065206.491	99.918	11.080	11.132	491168.842	4065206.491	99.918	11.080	11.132	
						D	profil type final	491182.826	4065189.644	100.095	10.814	10.851	491182.826	4065189.644	100.095	10.814	10.851	

P89	3100.000	50.000	491214.391	4065229.902	101.011	G	profil type final	491207.718	4065237.940	100.365	10.447	10.467	491207.718	4065237.940	100.365	10.447	10.467
						D	profil type final	491220.838	4065222.135	100.600	10.094	10.102	491220.838	4065222.135	100.600	10.094	10.102
P90	3150.000	34.458	491252.862	4065261.838	101.036	G	profil type final	491246.523	4065269.474	100.738	9.924	9.929	491246.523	4065269.474	100.738	9.924	9.929
						D	profil type final	491259.090	4065254.336	100.917	9.750	9.751	491259.043	4065254.393	100.903	9.677	9.678
P91	3168.917	21.958	491267.417	4065273.921	101.045	G	profil type final	491261.176	4065281.439	101.052	9.771	9.771	491261.176	4065281.439	101.052	9.771	9.771
						D	profil type final	491273.699	4065266.354	101.115	9.835	9.835	491273.699	4065266.354	101.115	9.835	9.835
P92	3193.917	15.542	491286.894	4065289.590	101.058	G	profil type final	491280.766	4065297.706	101.462	10.169	10.177	491280.766	4065297.706	101.462	10.169	10.177
						D	profil type final	491292.951	4065281.569	101.344	10.051	10.055	491292.951	4065281.569	101.344	10.051	10.055
P93	3200.000	28.042	491291.790	4065293.201	101.061	G	profil type final	491285.846	4065301.451	101.464	10.168	10.176	491285.846	4065301.451	101.464	10.168	10.176
						D	profil type final	491297.687	4065285.016	101.384	10.088	10.094	491297.687	4065285.016	101.384	10.088	10.094
P94	3250.000	50.000	491334.815	4065318.535	101.086	G	profil type final	491330.351	4065328.016	101.800	10.479	10.503	491330.351	4065328.016	101.800	10.479	10.503
						D	profil type final	491339.141	4065309.345	101.478	10.158	10.165	491339.141	4065309.345	101.478	10.158	10.165
P95	3300.000	25.932	491381.754	4065335.552	101.111	G	profil type final	491379.008	4065346.060	102.206	10.860	10.916	491379.008	4065346.060	102.206	10.860	10.916
						D	profil type final	491384.411	4065325.387	101.852	10.506	10.532	491384.411	4065325.387	101.852	10.506	10.532
P96	3301.865	5.932	491383.560	4065336.018	101.112	G	profil type final	491380.881	4065346.566	102.230	10.883	10.941	491380.881	4065346.566	102.230	10.883	10.941
						D	profil type final	491386.149	4065325.825	101.863	10.516	10.543	491386.149	4065325.825	101.863	10.516	10.543
P97	3311.865	24.068	491393.282	4065338.360	101.117	G	profil type final	491390.778	4065349.039	102.320	10.968	11.034	491390.778	4065349.039	102.320	10.968	11.034
						D	profil type final	491395.695	4065328.069	101.922	10.570	10.601	491395.695	4065328.069	101.922	10.570	10.601
P98	3350.000	44.068	491430.410	4065347.066	101.136	G	profil type final	491427.836	4065358.044	102.646	11.276	11.376	491427.836	4065358.044	102.646	11.276	11.376
						D	profil type final	491432.914	4065336.386	102.340	10.970	11.036	491432.914	4065336.386	102.340	10.970	11.036
P99	3400.000	50.000	491479.090	4065358.480	101.380	G	profil type final	491476.646	4065368.903	102.322	10.706	10.747	491476.646	4065368.903	102.322	10.706	10.747
						D	profil type final	491481.550	4065347.986	102.394	10.778	10.826	491481.550	4065347.986	102.394	10.778	10.826
P100	3450.000	47.825	491527.769	4065369.894	102.059	G	profil type final	491525.459	4065379.746	102.413	10.120	10.126	491525.459	4065379.746	102.413	10.120	10.126
						D	profil type final	491530.220	4065359.443	103.028	10.735	10.778	491530.220	4065359.443	103.028	10.735	10.778
P101	3495.649	25.000	491572.213	4065380.315	102.687	G	profil type final	491569.911	4065390.132	103.005	10.083	10.088	491569.911	4065390.132	103.005	10.083	10.088
						D	profil type final	491574.525	4065370.456	103.048	10.126	10.133	491574.525	4065370.456	103.048	10.126	10.133
P102	3500.000	5.000	491576.448	4065381.314	102.747	G	profil	491574.111	4065391.088	103.032	10.050	10.054	491574.111	4065391.088	103.032	10.050	10.054

						D	profil type final	491837.512	4065514.464	106.400	10.192	10.203	491837.512	4065514.464	106.400	10.192	10.203
P116	3850.000	50.000	491884.839	4065533.546	107.565	G	profil type final	491883.018	4065543.428	107.184	10.049	10.056	491883.018	4065543.428	107.184	10.049	10.056
						D	profil type final	491886.767	4065523.077	106.787	10.645	10.674	491886.767	4065523.077	106.787	10.645	10.674
P117	3900.000	33.788	491934.011	4065542.604	108.253	G	profil type final	491932.117	4065552.888	107.600	10.457	10.478	491932.117	4065552.888	107.600	10.457	10.478
						D	profil type final	491935.858	4065532.580	107.777	10.192	10.203	491935.858	4065532.580	107.777	10.192	10.203
P118	3917.576	13.788	491951.296	4065545.788	108.495	G	profil type final	491949.443	4065555.851	107.992	10.232	10.245	491949.443	4065555.851	107.992	10.232	10.245
						D	profil type final	491953.089	4065536.054	108.215	9.898	9.902	491953.089	4065536.054	108.215	9.898	9.902
P119	3927.576	16.212	491961.123	4065547.642	108.633	G	profil type final	491959.171	4065557.511	108.245	10.060	10.067	491959.171	4065557.511	108.245	10.060	10.067
						D	profil type final	491963.015	4065538.078	108.364	9.750	9.754	491962.997	4065538.168	108.526	9.658	9.658
P120	3950.000	36.212	491982.980	4065552.638	108.942	G	profil type final	491980.529	4065562.075	108.673	9.750	9.754	491980.540	4065562.033	108.884	9.707	9.707
						D	profil type final	491985.442	4065543.161	108.968	9.792	9.792	491985.442	4065543.161	108.968	9.792	9.792
P121	4000.000	35.381	492030.413	4065568.340	109.630	G	profil type final	492026.707	4065577.478	109.374	9.861	9.864	492026.707	4065577.478	109.374	9.861	9.864
						D	profil type final	492034.077	4065559.305	109.361	9.750	9.754	492034.041	4065559.394	109.519	9.654	9.655
P122	4020.762	15.381	492049.431	4065576.663	109.916	G	profil type final	492045.254	4065585.542	109.693	9.812	9.815	492045.254	4065585.542	109.693	9.812	9.815
						D	profil type final	492053.663	4065567.667	109.606	9.942	9.947	492053.663	4065567.667	109.606	9.942	9.947
P123	4030.762	14.619	492058.442	4065580.999	110.053	G	profil type final	492054.096	4065589.930	109.751	9.932	9.936	492054.096	4065589.930	109.751	9.932	9.936
						D	profil type final	492063.053	4065571.523	109.346	10.539	10.562	492063.053	4065571.523	109.346	10.539	10.562
P124	4050.000	34.619	492075.740	4065589.417	110.318	G	profil type final	492071.375	4065598.389	109.985	9.978	9.984	492071.375	4065598.389	109.985	9.978	9.984
						D	profil type final	492080.132	4065580.392	109.945	10.037	10.044	492080.132	4065580.392	109.945	10.037	10.044
P125	4100.000	37.278	492120.700	4065611.294	111.007	G	profil type final	492116.358	4065620.217	110.709	9.923	9.928	492116.358	4065620.217	110.709	9.923	9.928
						D	profil type final	492124.966	4065602.527	110.738	9.750	9.754	492124.934	4065602.594	110.917	9.676	9.676
P126	4124.557	17.278	492142.782	4065622.038	111.345	G	profil type final	492138.291	4065631.268	110.820	10.265	10.278	492138.291	4065631.268	110.820	10.265	10.278
						D	profil type final	492147.279	4065612.796	110.811	10.278	10.292	492147.279	4065612.796	110.811	10.278	10.292
P127	4134.557	12.722	492151.815	4065626.327	111.482	G	profil type final	492147.611	4065635.644	110.986	10.222	10.234	492147.611	4065635.644	110.986	10.222	10.234
						D	profil type final	492156.066	4065616.906	110.910	10.336	10.352	492156.066	4065616.906	110.910	10.336	10.352
P128	4150.000	32.722	492166.157	4065632.040	111.695	G	profil type final	492162.783	4065641.756	111.156	10.286	10.300	492162.783	4065641.756	111.156	10.286	10.300
						D	profil	492169.592	4065622.152	111.035	10.467	10.488	492169.592	4065622.152	111.035	10.467	10.488

							type final											
P129	4200.000	25.505	492215.092	4065641.414	112.383	G	profil type final	492214.629	4065651.873	111.722	10.469	10.490	492214.629	4065651.873	111.722	10.469	10.490	
						D	profil type final	492215.558	4065630.905	111.689	10.519	10.542	492215.558	4065630.905	111.689	10.519	10.542	
P130	4201.010	5.505	492216.102	4065641.456	112.397	G	profil type final	492215.699	4065651.923	111.732	10.474	10.496	492215.699	4065651.923	111.732	10.474	10.496	
						D	profil type final	492216.505	4065630.949	111.706	10.514	10.537	492216.505	4065630.949	111.706	10.514	10.537	
P131	4211.010	24.495	492226.099	4065641.646	112.535	G	profil type final	492226.000	4065652.195	111.820	10.549	10.573	492226.000	4065652.195	111.820	10.549	10.573	
						D	profil type final	492226.198	4065631.193	111.884	10.454	10.474	492226.198	4065631.193	111.884	10.454	10.474	
P132	4250.000	44.495	492265.088	4065642.013	113.071	G	profil type final	492264.990	4065652.340	112.505	10.328	10.343	492264.990	4065652.340	112.505	10.328	10.343	
						D	profil type final	492265.188	4065631.388	112.306	10.626	10.653	492265.188	4065631.388	112.306	10.626	10.653	
P133	4300.000	50.000	492315.085	4065642.483	113.760	G	profil type final	492314.987	4065652.948	113.101	10.465	10.486	492314.987	4065652.948	113.101	10.465	10.486	
						D	profil type final	492315.177	4065632.734	113.491	9.750	9.754	492315.177	4065632.766	113.599	9.718	9.719	
P134	4350.000	46.022	492365.083	4065642.954	114.448	G	profil type final	492364.987	4065653.173	113.953	10.220	10.232	492364.987	4065653.173	113.953	10.220	10.232	
						D	profil type final	492365.179	4065632.798	113.996	10.156	10.166	492365.179	4065632.798	113.996	10.156	10.166	
P135	4392.043	25.000	492407.124	4065643.349	115.027	G	profil type final	492407.028	4065653.603	114.509	10.254	10.267	492407.028	4065653.603	114.509	10.254	10.267	
						D	profil type final	492407.217	4065633.466	114.756	9.883	9.887	492407.217	4065633.466	114.756	9.883	9.887	
P136	4400.000	5.000	492415.081	4065643.386	115.136	G	profil type final	492415.133	4065653.692	114.583	10.307	10.322	492415.133	4065653.692	114.583	10.307	10.322	
						D	profil type final	492415.032	4065633.636	114.867	9.750	9.754	492415.032	4065633.714	115.007	9.672	9.673	
P137	4402.043	25.000	492417.124	4065643.367	115.164	G	profil type final	492417.262	4065653.621	114.646	10.255	10.268	492417.262	4065653.621	114.646	10.255	10.268	
						D	profil type final	492416.993	4065633.618	114.895	9.750	9.754	492416.995	4065633.710	115.044	9.658	9.659	
P138	4450.000	46.994	492464.625	4065637.504	115.825	G	profil type final	492466.869	4065646.992	115.556	9.750	9.754	492466.866	4065646.981	115.798	9.738	9.738	
						D	profil type final	492462.316	4065627.739	115.453	10.034	10.041	492462.316	4065627.739	115.453	10.034	10.041	
P139	4496.030	25.000	492507.983	4065622.301	116.458	G	profil type final	492512.155	4065631.113	116.339	9.750	9.751	492512.141	4065631.081	116.300	9.715	9.716	
						D	profil type final	492503.711	4065613.280	116.122	9.981	9.987	492503.711	4065613.280	116.122	9.981	9.987	
P140	4500.000	12.500	492511.556	4065620.572	116.513	G	profil type final	492515.875	4065629.313	116.244	9.750	9.754	492515.874	4065629.311	116.332	9.748	9.750	
						D	profil type final	492507.142	4065611.639	116.189	9.964	9.969	492507.142	4065611.639	116.189	9.964	9.969	
P141	4521.030	25.000	492530.151	4065610.752	116.802	G	profil type final	492534.885	4065619.432	116.530	9.886	9.890	492534.885	4065619.432	116.530	9.886	9.890	
						D	profil type final	492525.391	4065602.024	116.493	9.942	9.947	492525.391	4065602.024	116.493	9.942	9.947	

P142	4550.000	39.485	492555.585	4065596.882	117.201	G	profil type final	492560.268	4065605.469	116.999	9.781	9.783	492560.268	4065605.469	116.999	9.781	9.783
						D	profil type final	492550.822	4065588.149	116.888	9.948	9.952	492550.822	4065588.149	116.888	9.948	9.952
P143	4600.000	50.000	492599.481	4065572.942	117.889	G	profil type final	492604.205	4065581.605	117.992	9.867	9.868	492604.205	4065581.605	117.992	9.867	9.868
						D	profil type final	492594.813	4065564.383	117.620	9.750	9.754	492594.820	4065564.395	117.860	9.735	9.735
P144	4650.000	50.000	492643.377	4065549.003	118.578	G	profil type final	492648.118	4065557.695	118.714	9.901	9.902	492648.118	4065557.695	118.714	9.901	9.902
						D	profil type final	492638.575	4065540.198	118.842	10.029	10.033	492638.575	4065540.198	118.842	10.029	10.033
P145	4700.000	50.000	492687.274	4065525.063	119.266	G	profil type final	492692.332	4065534.337	120.065	10.564	10.594	492692.332	4065534.337	120.065	10.564	10.594
						D	profil type final	492682.445	4065516.209	119.587	10.086	10.091	492682.445	4065516.209	119.587	10.086	10.091
P146	4750.000	50.000	492731.170	4065501.123	119.949	G	profil type final	492736.241	4065510.422	120.776	10.592	10.624	492736.241	4065510.422	120.776	10.592	10.624
						D	profil type final	492726.323	4065492.236	120.307	10.123	10.129	492726.323	4065492.236	120.307	10.123	10.129
P147	4800.000	50.000	492775.067	4065477.184	120.556	G	profil type final	492779.860	4065485.973	120.802	10.011	10.014	492779.860	4065485.973	120.802	10.011	10.014
						D	profil type final	492770.336	4065468.509	120.671	9.880	9.881	492770.336	4065468.509	120.671	9.880	9.881
P148	4850.000	50.000	492818.963	4065453.244	121.063	G	profil type final	492823.808	4065462.129	120.635	10.120	10.129	492823.808	4065462.129	120.635	10.120	10.129
						D	profil type final	492814.230	4065444.565	120.791	9.886	9.890	492814.230	4065444.565	120.791	9.886	9.890
P149	4900.000	50.000	492862.859	4065429.304	121.494	G	profil type final	492867.888	4065438.525	120.810	10.503	10.525	492867.888	4065438.525	120.810	10.503	10.525
						D	profil type final	492857.886	4065420.185	120.887	10.388	10.406	492857.886	4065420.185	120.887	10.388	10.406
P150	4950.000	50.000	492906.756	4065405.365	121.919	G	profil type final	492911.424	4065413.925	121.650	9.750	9.754	492911.396	4065413.874	121.847	9.693	9.693
						D	profil type final	492902.088	4065396.805	121.650	9.750	9.754	492902.113	4065396.852	121.774	9.696	9.697
P151	5000.000	50.000	492950.652	4065381.425	122.345	G	profil type final	492955.673	4065390.632	121.672	10.487	10.509	492955.673	4065390.632	121.672	10.487	10.509
						D	profil type final	492945.260	4065371.537	121.155	11.263	11.325	492945.260	4065371.537	121.155	11.263	11.325
P152	5050.000	50.000	492994.549	4065357.485	122.770	G	profil type final	493000.248	4065367.936	121.153	11.903	12.013	493000.248	4065367.936	121.153	11.903	12.013
						D	profil type final	492988.893	4065347.115	121.213	11.813	11.915	492988.893	4065347.115	121.213	11.813	11.915
P153	5100.000	47.651	493038.445	4065333.546	123.196	G	profil type final	493044.413	4065344.488	121.205	12.464	12.622	493044.413	4065344.488	121.205	12.464	12.622
						D	profil type final	493032.781	4065323.160	121.628	11.830	11.933	493032.781	4065323.160	121.628	11.830	11.933
P154	5145.301	25.000	493078.216	4065311.856	123.581	G	profil type final	493084.042	4065322.538	121.788	12.168	12.300	493084.042	4065322.538	121.788	12.168	12.300
						D	profil type final	493072.332	4065301.066	121.706	12.290	12.432	493072.332	4065301.066	121.706	12.290	12.432
P155	5150.000	27.349	493082.342	4065309.607	123.621	G	profil	493088.035	4065320.057	122.006	11.901	12.010	493088.035	4065320.057	122.006	11.901	12.010

						D	profil type final	493572.155	4065286.396	130.426	10.469	10.493	493572.155	4065286.396	130.426	10.469	10.493
P169	5700.000	50.000	493620.649	4065302.454	131.070	G	profil type final	493619.474	4065312.774	131.691	10.387	10.405	493619.474	4065312.774	131.691	10.387	10.405
						D	profil type final	493621.820	4065292.170	131.655	10.350	10.367	493621.820	4065292.170	131.655	10.350	10.367
P170	5750.000	50.000	493670.328	4065308.110	132.418	G	profil type final	493669.217	4065317.876	132.482	9.829	9.829	493669.217	4065317.876	132.482	9.829	9.829
						D	profil type final	493671.484	4065297.962	132.866	10.214	10.223	493671.484	4065297.962	132.866	10.214	10.223
P171	5800.000	50.000	493720.008	4065313.767	133.766	G	profil type final	493718.904	4065323.459	133.756	9.755	9.755	493718.904	4065323.459	133.756	9.755	9.755
						D	profil type final	493721.140	4065303.820	134.012	10.011	10.014	493721.140	4065303.820	134.012	10.011	10.014
P172	5850.000	50.000	493769.687	4065319.423	135.114	G	profil type final	493768.570	4065329.229	135.218	9.869	9.870	493768.570	4065329.229	135.218	9.869	9.870
						D	profil type final	493770.790	4065309.736	134.845	9.750	9.754	493770.780	4065309.817	134.987	9.668	9.669
P173	5900.000	50.000	493819.366	4065325.079	136.462	G	profil type final	493818.236	4065334.996	136.678	9.981	9.983	493818.236	4065334.996	136.678	9.981	9.983
						D	profil type final	493820.497	4065315.139	136.110	10.005	10.011	493820.497	4065315.139	136.110	10.005	10.011
P174	5950.000	50.000	493869.045	4065330.736	137.810	G	profil type final	493867.942	4065340.423	137.541	9.750	9.754	493867.949	4065340.356	137.728	9.683	9.683
						D	profil type final	493870.148	4065321.048	137.541	9.750	9.754	493870.142	4065321.099	137.743	9.698	9.699
P175	6000.000	50.000	493918.724	4065336.392	139.158	G	profil type final	493917.621	4065346.079	138.889	9.750	9.754	493917.628	4065346.019	139.017	9.689	9.690
						D	profil type final	493919.854	4065326.466	138.817	9.990	9.995	493919.854	4065326.466	138.817	9.990	9.995
P176	6050.000	50.000	493968.403	4065342.048	140.506	G	profil type final	493967.189	4065352.705	139.674	10.726	10.758	493967.189	4065352.705	139.674	10.726	10.758
						D	profil type final	493969.531	4065332.143	140.178	9.970	9.975	493969.531	4065332.143	140.178	9.970	9.975
P177	6100.000	44.367	494018.082	4065347.705	141.854	G	profil type final	494016.971	4065357.458	141.628	9.816	9.819	494016.971	4065357.458	141.628	9.816	9.819
						D	profil type final	494019.199	4065337.894	141.590	9.874	9.877	494019.199	4065337.894	141.590	9.874	9.877
P178	6138.735	19.367	494056.568	4065352.086	142.898	G	profil type final	494055.452	4065361.884	142.994	9.861	9.861	494055.452	4065361.884	142.994	9.861	9.861
						D	profil type final	494057.684	4065342.280	143.003	9.870	9.870	494057.684	4065342.280	143.003	9.870	9.870