

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

المدرسة الوطنية العليا للأشغال العمومية
فرنسيس جانسون

École Nationale Supérieure des Travaux Publics

Francis Jeanson



Mémoire

Pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur d'État

Filière : Travaux Publics

Spécialité : Infrastructures de Base

Thème

Etude APD de la liaison autoroutière reliant le port de
TENES à l'autoroute Est-Ouest du Pk 23+000 au 33+000
avec le traitement d'un glissement de terrain

Présenté par :

HERRAD Imad

HADJKALI Imad Eddine

Encadré par :

Mr.BERRIACHE Ahmed

Mme. MAHIAOUI Mahdia Yasmine

Promotion 2022 /2023

Remerciement

Nous tenons tout d'abord à exprimer notre gratitude envers le bon Dieu.

Ensuite, nous souhaitons adresser nos sincères remerciements à notre encadrant, M. BERRIACHE Ahmed, pour son soutien, son enseignement et ses conseils tout au long de ce travail. Vous avez été notre guide, nous inspirant et suscitant notre désir d'apprendre. Nous sommes extrêmement reconnaissants pour tout ce que nous avons appris sous votre direction.

Nous aimerions également remercier l'équipe d'ADA Chlef pour leur accueil chaleureux, le temps qu'ils nous ont accordé, et de manière générale, pour toutes les informations, réflexions et corrections qu'ils nous ont fourni.

En ce qui concerne notre stage de trois mois, nos remerciements vont au chef de projet, M. AILAM Said, pour nous avoir accueillis au sein de l'entreprise.

DÉDICACE

En cette occasion spéciale de mon mémoire de fin d'études, je souhaite dédier ce travail à mes chers parents, qui ont été les piliers de mon parcours académique et personnel.

À mon papa, tu as été mon modèle de persévérance et de détermination. Ta sagesse, ton soutien inconditionnel et tes encouragements constants m'ont poussé à donner le meilleur de moi-même. Ce travail est le fruit de ton amour et de ta confiance en moi. Merci d'avoir été mon guide et mon rocher tout au long de cette aventure.

À ma maman, tu es ma source d'inspiration et de tendresse. Ta bienveillance, ton amour infini et tes précieux conseils ont été essentiels pour surmonter les obstacles et me maintenir sur la voie du succès. Ce travail est également le témoignage de ton dévouement et de ta foi en mes capacités. Je suis profondément reconnaissant d'avoir été béni par ta présence réconfortante et ta force inébranlable.

Je vous dédie ce mémoire avec amour et gratitude, en souvenir des moments précieux que nous avons partagés et en reconnaissance de tout ce que vous avez sacrifié pour mon éducation. Votre soutien indéfectible restera à jamais gravé dans mon cœur et je vous honore en atteignant cet important jalon de ma vie.

HADJKALI Imad Eddine

Dédicaces

Je dédie ce travail :

À l'être le plus cher de ma vie, ma mère.

À mon père pour son soutien, son affection et la confiance qu'il m'a accordé.

À mes chers frères : Riadh ,Amine et Ayoub .

À mes adorables sœurs : Chahira et Meryem.

À tous mes amis avec qui j'ai partagé des moments de rires et de peines durant mon cursus : Djamel LAKHDARI, Nacim, Aymen, Oussama et Yanis.

Résumé

Dans le cadre de notre parcours académique menant à l'obtention du diplôme d'ingénieur d'État en Travaux Publics et du Mastère, nous avons choisi de travailler sur le thème de l'infrastructure autoroutière. L'objectif de notre projet est de présenter une étude détaillée en phase d'Avant-Projet de la liaison autoroutière reliant le port de Ténès à l'autoroute ouest-est.

Cette étude a été réalisée sur une distance d'environ 10 km, s'étendant du PK 23+000 au PK 33+000, en prenant en compte les problématiques liées aux glissements de terrain. Nous avons commencé par une présentation du projet afin de le situer et de mettre en évidence son importance et ses avantages. Ensuite, nous avons procédé à une étude de trafic pour déterminer le nombre des voies nécessaires et l'année de saturation prévue.

Par la suite, nous avons réalisé une étude géométrique approfondie du projet, en élaborant les plans de tracé, les profils en long et les profils en travers, tout en respectant les normes de l'ICTAAL 2015. Pour ce faire, nous avons utilisé le logiciel Civil 3D.

De plus, nous avons intégré une étude sur les glissements de terrain, en analysant leur évolution et leurs causes, et proposer des solutions appropriées à ce phénomène naturel.

Enfin, notre travail s'est conclu par une étude d'impact sur l'environnement, réalisée conformément avec le cadre juridique algérien. Nous avons cherché à identifier tous les impacts possibles, tant négatifs que positifs, afin d'évaluer leur influence sur la zone d'étude (la ville de Hamis, cinq Palmiers...). Ensuite, nous avons procédé au calcul du devis estimatif et quantitatif du projet.

Mot clé : liaison autoroutière, glissement

ملخص :

في إطار مسارنا الأكاديمي للحصول على درجة مهندس دولة في الأشغال العامة والماستر، قررنا العمل على موضوع البنية التحتية الطرقية. هدف مشروعنا هو تقديم دراسة مفصلة في مرحلة المشروع المبدئي للرابط السريع الذي يربط ميناء تنس بالطريق السريع الغربية - الشرقية

تم إجراء هذه الدراسة على مسافة 10 كيلومترات، تمتد من النقطة الكيلومترية 23+000 إلى النقطة الكيلومترية مع مراعاة التحديات المتعلقة بانزلاق التربة. بدأنا بتقديم المشروع لتحديد موقعه وإبراز أهميته وفوائده. ثم قمنا، 33+000. بإجراء دراسة حركة المرور لتحديد عدد المسارات المطلوبة والسنة المتوقعة للازدحام

، من ثم، قمنا بإجراء دراسة هندسية مفصلة للمشروع، من خلال وضع خطط التمهيد والمقاطع الطولية والمقاطع العرضية استخدمنا. لهذا الغرض برنامج Civil 3D. مع احترام معايير ICTAAL 2015.

بالإضافة إلى ذلك، قمنا بإدراج دراسة حول انزلاق التربة، من خلال تحليل تطورها وأسبابها، لإيجاد حلول مناسبة لهذه الظاهرة الطبيعية

وفي النهاية، اختتم عملنا بدراسة تأثير المشروع على البيئة، وذلك وفقاً للإطار القانوني الجزائري. سعينا لتحديد جميع التأثيرات الممكنة، سواء السلبية أو الإيجابية، لتقييم تأثيرها على منطقة الدراسة (مدينة حاميس، خمسة نخيل...). ثم قمنا بحساب التقدير التكلفة والكمي للمشروع

الكلمات المفتاحية : ربط سريع، انزلاق

Summary

As part of our academic journey leading to the achievement of a State Engineer degree in Public Works and a master's degree, we have chosen to work on the theme of highway infrastructure. The objective of our project is to present a detailed study in the Preliminary Design phase of the highway link connecting the port of Ténès to the east-west highway.

This study was conducted over a distance of 10 km, extending from PK 23+000 to PK 33+000, taking into account the issues related to landslides. We started with a project presentation to situate it and highlight its importance and advantages. Then, we conducted a traffic study to determine the necessary number of lanes and the projected saturation year.

Subsequently, we conducted an in-depth geometric study of the project, developing alignment plans, longitudinal profiles, and cross-sectional profiles, while adhering to the ICTAAL 2015 standards. For this purpose, we used Civil 3D software.

Furthermore, we integrated a study on landslides, analyzing their evolution and causes to find appropriate solutions to this natural phenomenon.

Finally, our work concluded with an environmental impact study, conducted in accordance with the Algerian legal framework. We aimed to identify all possible impacts, both negative and positive, to evaluate their influence on the study area (the city of Hamis, cinq Palmiers...). Then, we proceeded to calculate the estimated and quantitative project budget.

Keywords: highway link, landslides.

Abréviation

PK : point kilométrique

RN : route nationale

A.N.R.H : agence nationale des ressources hydraulique

ICTAAL : instruction sur les conditions technique d'aménagement des autoroutes de liaisons

ANA : agence nationale des autoroutes

BAU : Bande d'arrêt d'urgence **BDG** : Bande dérasé de gauche

BDD : Bande dérasé de droite

TPC : Terre-plein central

TEC : Trafic effectif cumulé

TJMA : Trafic journalier moyen annuel

T_{effectif} : Trafic effectif

EME1 : Enrobé à module élevé classe une

EME2 : Enrobé à module élevé classe deux

BBME : Béton bitumineux à module élevé

F_s : facteur de sécurité

Figure 1 : Exemples du glissement des routes	1
Figure 2 : exemples sur les différentes méthodes de stabilités les glissement des routes	3
Figure 3: : vue générale sur le projet	4
Figure 4:Carte représentatif sur le positionnement de Chlef	5
Figure 5: Carte Administratifs de la willaya Chlef	6
Figure 6: Image illustratif sur le relief de Chlef	7
Figure 7: – Chlef – Diagramme Climatique	7
Figure 8 : carte de réseau hydrographique de Chlef	8
Figure 9:Classification sismique selon RPA 2003	9
Figure 10: Carte géomorphologique de zone d'étude	11
Figure 11 : localisation du couloir d'étude	12
Figure 12 : Images de glissement	12
Figure 13 : intersection avec CW 101	13
Figure 14: piste agricole	13
Figure 15 : Oued Ouahrane	14
Figure 16 : vue en plan de la variante 1	15
Figure 17: vue en plan de la variante 2	15
Figure 18: exemple de configuration exclure dans une forte pente	24
Figure 19: la courbe du profil en long	25
Figure 20: profil en travers	29
Figure 21:Carte géologique du bassin du Chélif	31
Figure 22:carte géologique de zone d'étude	32
Figure 23:Schéma structural et cadre tectonique du bassin du Chlélif	33
Figure 24 : implantation des puits de reconnaissance	35
Figure 25: abaque de plasticité de CASAGRANDE	37
Figure 26: Carte Climatique de l'Algérie	40
Figure 27:les classes de trafic TPL	41
Figure 28 : valeurs du coefficient d'agressivité	42
Figure 29: classes des portances à long terme du sol support	43
Figure 30: classement avec couche de forme en matériaux non traite	43
Figure 31: Configuration d'Alizé, définition de la charge de référence	47
Figure 32:Structure de chaussée pour les calculs Alizé-mécanique	48
Figure 33:Ecran principale d'affichage des résultats du calcul mécanique	48
Figure 34 : La configuration finale retenue	49
Figure 35 : fosse trapézoïdale	58
Figure 36 types de modalités	61
Figure 37:photo de glissement $N^0=6$	63
Figure 38: photo de glissement $N^0=2$	63
Figure 39: images Satellitaires d'évolution de glissement	64
Figure 40: exemple d'inclination de poteau électrique	65
Figure 41: exemple de mouvement du terrain	65
Figure 42: image illustrative sur la topographie du glissement	66
Figure 43 : image illustrative de déplacement	66
Figure 44: coup transversale de profil en traves de PK27+000	68
Figure 45: Profil-type de remblai sur terrain naturel de pente transversale > 15%	69

Figure 46: détail de système de drainage	69
Figure 47 : coupe transversale de profil en traves de PK27+000 après insertion des redans	70
Figure 48: exemples des contraintes récentes	71
Figure 49: Model 3d d'ouvrage d'art conçue pour traves Ouahrane et CW101	72
Figure 50: Model 3D de projet pk31+000 jusqu'à pk31+300	72

Tableau 1: le découpage administratif de la wilaya de Chlef	5
Tableau 2:réseau routier de Chlef	9
Tableau 3 : réseaux publics	13
Tableau 4 : comparaison entre les deux variantes	16
Tableau 5 : avantages et inconvénient entre les variantes	16
Tableau 6 : Coefficient d'équivalence (p)	18
Tableau 7 : tableau des résultats	21
Tableau 8: caractéristiques géométriques du tracé en plan	22
Tableau 9 : les éléments géométriques du profil en long	24
Tableau 10: Valeur limites de notre profil en long	25
Tableau 11: éléments de profil en travers	29
Tableau 12: devers	30
Tableau 13 : les essais effectués	34
Tableau 14 : localisation des puits de reconnaissance	35
Tableau 15 : résultats des essais au laboratoire	36
Tableau 16: les températures équivalentes	41
Tableau 17: corps de chaussées adopté	44
Tableau 18: coefficient d'équivalence	44
Tableau 19:coefficient d'équivalence	45
Tableau 20:les performances mécaniques relatives aux différents types de matériaux	46
Tableau 21:valeurs de $t = f (r\%)$	46
Tableau 22 : Vérification des résultats	49
Tableau 23 : Pluie journalière	50
Tableau 24 : Coefficient a pour la station Benaria -ANRH	51
Tableau 25 : paramètres des bassins versants traversant la liaison autoroutière	51
Tableau 26 : coefficient de ruissellement-C-	53
Tableau 27 : Débit, intensité de pluie, temps de concentration de chaque bassin pour les différents périodes	54
Tableau 28 : Coefficient de rugosité Strickler-Ks-	55
Tableau 29 : types et dimension d'ouvrages adopté, vitesse et conditions d'auto-curage	57
Tableau 30 : Récapitulatif des surfaces et coefficient de ruissellement	58
Tableau 31: Débit de fossé	59
Tableau 32 : les caractéristiques des lignes discontinues.	62
Tableau 33 : zone de glissement recensé	63
Tableau 34: caractéristiques du sol support	67
Tableau 35: localisation des contraintes recensées	71

SOMMAIRE

I. GENERALITE SUR LES GLISSEMENTS.....	1
I.1 Introduction :.....	1
I.2 Les causes principales du glissement des routes :	1
I.3 Quelques Conséquences négative du glissement de terrain sur les routes :	2
I.4 Méthodes de stabilité les glissement des routes :	2
I.5 Conclusion :	3
II. PRESENTATION DU PROJET	4
II.1 Introduction :.....	4
II.2 Présentation de projet :	4
II.2.1 Objectif de projet :	4
II.2.2 Localisation de tronçon d'étude :	4
II.3 Description et considération général sur le site de projet :	5
II.4 Présentation de la wilaya de Chlef :	5
II.4.1 localisations de la wilaya :	6
II.4.2 Relief :	6
II.4.3 le climat :	7
II.4.4 Hydrologie :	8
II.4.5 Sismicité :	9
II.5 les infrastructures de transport de la willaya de Chlef :	9
II.5.1 Le réseau ferroviaire :	9
II.5.2 Le réseau routier :	9
II.5.3 Le réseau portuaire :	10
II.5.4 Le réseau aéroportuaire :	10
III. RAPPEL D'ETUDE APS	11
III.1 Introduction :.....	11
III.2 la zone d'étude :	11
III.3 Les contraintes :	12
III.4 Descriptions des variantes :	14
III.5 Etude multicritère :	15
III.6 Conclusion :	16
IV. ETUDE DE TRAFIC	17
IV.1 INTRODUCTION :	17
IV.2 Type de trafic :	17

IV.3	Analyse de trafic :	17
IV.4	Trafic moyen journalier (TJMA) horizon :	18
IV.5	Trafics effectifs :	18
IV.6	Débit de pointe horaire normal :	19
IV.7	Débit horaire admissible :	19
IV.8	Calcul du nombre de voies :	19
IV.9	Application au projet :	19
IV.9.1	Les données du trafic :	19
IV.9.2	Nombre de voies :	20
IV.9.3	L'année de saturation :	20
IV.10	Conclusion :	21
V.	TRACE EN PLAN	22
V.1	Introduction :	22
V.2	Paramètres géométriques de conception du tracé :	22
V.3	Contraintes rencontrées lors de l'élaboration du tracé :	22
V.4	Recommandations et règles tenues en compte :	22
V.5	Éléments et description du tracé :	23
VI.	PROFIL EN LONG	24
VI.1	Introduction :	24
VI.2	Règle à respecter dans le profil en long :	24
VI.3	Les éléments géométriques du profil en long géométriques du profil en long :	24
VI.4	Détermination pratiques du profil en long :	25
VI.5	Exemple de calcul de profil en long :	27
VII.	PROFIL EN TRAVERS	29
VII.1	Introduction :	29
VII.2	Les éléments de profil en travers :	29
VII.3	Profil en travers du projet :	29
VIII.	ETUDE GEOTECHNIQUE	31
VIII.1	Introduction :	31
VIII.2	Etude géologique :	31
VIII.2.1	Contexte géologique régional de Chlef :	31
VIII.2.2	Cartographie géologique du tracé :	32
VIII.2.3	Risque géologique :	33
VIII.3	Programme et travaux de prospections de prospection géotechnique :	33

VIII.3.1	Présentation des essais :	34
VIII.4	Interprétation des résultats de la campagne d'investigation géotechnique :	35
VIII.4.1	Les essais in situ :	35
VIII.4.2	Essais au laboratoire :	36
VIII.5	Condition d'utilisation des sols selon GTR :	38
VIII.5.1	Condition de réutilisation des déblais (A _{3m}) en remblais :	38
VIII.5.2	Conditions de réutilisation des déblais en couche de forme :	38
VIII.5.3	Pentes des déblais et en remblai :	39
VIII.6	Conclusion :	39
IX.	DIMENSIONNEMENT DU COPRS DE CHAUSSEE.....	40
IX.1	Introduction :	40
IX.2	Description de la méthode par application au projet :	40
IX.2.1	Les donnes climatiques :	40
IX.2.2	Détermination du corps de chaussés :	41
IX.3	Vérification de la structure vis-à-vis de la fatigue :	45
IX.4	Conclusion :	49
X.	ETUDE HYDROLOGIQUE ET ASSAINISSEMENT	50
X.1	Introduction :	50
X.1.1	Hydrologie :	50
X.2	Caractéristique des bassins versants :	51
X.3	Calcul du débit maximal de crues :	52
X.4	Dimensionnement des ouvrages de drainage transversal :	55
X.4.1	Dimensionnement des buses :	55
X.4.2	Dimensionnement d'un dalot :	56
X.5	Dimensionnement des ouvrages de drainage longitudinal :	58
X.5.1	Dimensionnement des fossés :	58
X.6	Réseau de terre-plein central :	59
X.7	Conclusion :	59
XI.	SIGNALISATION.....	60
XI.1	Introduction :	60
XI.2	Les principes fondamentaux d'une signalisation efficace :	60
XI.3	Type de signalisation :	60
XI.3.1	Signalisation horizontale :	60
XI.3.2	La signalisation verticale :	62

XII.	ETUDE DE GLISSEMENT	63
XII.1	Introduction :.....	63
XII.2	Zone du glissement recensé :.....	63
XII.3	Zone de glissement traitée :.....	63
XII.3.1	Diagnostic et évolution de glissement :.....	64
XII.3.2	Observation et commentaire :.....	65
XII.3.3	Indice de l'instabilité du glissement de terrain :.....	65
XII.4	Classification de notre glissement du terrain.....	66
XII.5	Principales causes du glissement :.....	67
XII.6	Vérification de la Stabilité d'ensemble :.....	67
XII.7	Solution adoptée :.....	68
XII.8	Conclusion	70
XIII.	ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT	71
XIII.1	Introduction.....	71
XIII.2	Cadre juridique	71
XIII.3	Description et analyse de contraintes.....	71
XIII.4	Solutions envisagées :	72
XIII.5	Evaluation d'impact de projet	72
XIII.5.1	Impacts positive.....	73
XIII.5.2	Impacts négative	73
XIII.6	Mesures pour démunie l'impacts négative.....	73
XIII.7	Conclusion :	74
XIV.	DEVIS ESTIMATIF ET QUANTITATIF	75
XIV.1	DEVIS ESTIMATIF ET QUANTITATIF.....	75

INTRODUCTION GENERALE

INTRODUCTION GENERALE

Le développement du pays repose fortement sur ses infrastructures de transport, et l'économie du pays est régit par la capacité de déplacement, ce qui facilite le transfert d'idées, de biens et de ressources, et augmente la productivité de sa population qui contribue grandement au PIB de la nation.

Le secteur des infrastructures de transport en Algérie a connu un développement important ces dernières années. Parmi les projets phares figure la construction de l'autoroute Est-Ouest reliant les principales villes du pays. Cette autoroute, qui s'étendra sur plusieurs centaines de kilomètres, devrait permettre de fluidifier le trafic routier, d'améliorer les délais de transport et des marchandises et de renforcer l'intégration régionale.

Dans le cadre de ce mémoire de fin d'étude qui représente la dernière phase de notre cycle de formation au sein de L'Ecole National Supérieur Des Travaux Publics « ENSTP », nous avons choisi de nous intéresser à l'étude de la liaison autoroutière reliant le port de Ténès a l'autoroute Est-Ouest. En se concentrant sur les aspects techniques, économiques et environnementaux du projet.

Dans ce projet un cas de stabilité de remblais s'étalant sur un linéaire de 500 m a été traité

Ce sujet de fin d'étude a été proposé par l'Agence National des Autoroutes de la wilaya de CHLEF « ADA ». Il devra nous permettre d'évaluer et mettre en pratique les connaissances théoriques acquises durant notre cursus universitaire et de s'adapter avec les différentes étapes de la conception routière

Nous espérons que cette étude contribuera à une meilleure compréhension des défis et opportunités liés à la construction de cette liaison autoroutière.

CHAPITRE I

GENERALITES SUR LES
GLISSEMENTS

I.1 Introduction :

Les glissements de terrain sont des phénomènes géotechniques courants qui peuvent avoir un impact significatif sur les routes et les infrastructures de transport. Ces phénomènes naturels peuvent causer des dommages matériels, perturber la circulation routière et mettre en danger la sécurité des usagers de la route. Ce chapitre vise à examiner en générale les causes des glissements de terrain, leurs conséquences sur les routes et les méthodes de stabilisation utilisées pour éviter les risques.



Figure 1 : Exemples du glissement des routes

I.2 Les causes principales du glissement des routes :

Les glissements de terrain sur les routes peuvent être causés par plusieurs facteurs, notamment :

- Conditions géologiques : Les caractéristiques géologiques du sol, telles que sa composition, sa structure et sa perméabilité, peuvent jouer un rôle important dans les glissements de terrain. Certains types de sols, tels que les argiles gonflantes, les sols meubles ou les formations géologiques instables, sont plus sujets aux mouvements de terrain.
- Précipitations abondantes : Les fortes pluies peuvent saturer le sol, entraînant une augmentation de la pression de l'eau dans les pores du sol. Cela peut réduire la cohésion du sol et augmenter sa perméabilité, ce qui peut favoriser les glissements de terrain.
- Cycles de gel-dégel : Dans les régions où les températures varient entre le gel et le dégel, l'eau peut pénétrer dans les fissures du sol et se dilater lorsqu'elle gèle. Cela

peut exercer une pression sur les parois et les structures du sol. Lorsque la glace fond, le sol peut perdre sa cohésion et se déplacer, entraînant ainsi un glissement de terrain.

- **Pente et topographie :** Les routes situées sur des pentes abruptes ou des terrains en pente sont plus exposées aux glissements de terrain. Les forces gravitationnelles peuvent entraîner un mouvement du sol, en particulier si le sol est instable ou si la pente est trop raide.
- **Activités humaines :** Les activités anthropiques telles que l'excavation, la construction de routes, l'exploitation minière et le déboisement peuvent perturber l'équilibre naturel du sol. Ces activités peuvent altérer la stabilité du sol en modifiant son drainage, sa structure ou sa cohésion, augmentant ainsi le risque de glissement.

I.3 Quelques Conséquences négative du glissement de terrain sur les routes :

- **Perturbation de la circulation :** Les glissements de terrain peuvent bloquer partiellement ou totalement les routes, entraînant des retards importants et des détours pour les usagers de la route.
- **Détérioration des infrastructures :** Les mouvements du sol peuvent endommager les chaussées, les ponts, les murs de soutènement et autres structures routières, nécessitant des réparations coûteuses.
- **Risques pour la sécurité :** Les glissements de terrain peuvent mettre en danger la sécurité des conducteurs, des passagers et des personnes vivant à proximité des routes affectées.

I.4 Méthodes de stabilité les glissement des routes :

Pour stabiliser les glissements de terrain sur les routes, différentes méthodes peuvent être mises en œuvre. Voici quelques-unes des techniques les plus couramment utilisées :

- **Drainage :** Une des principales causes des glissements de terrain est l'excès d'eau dans les sols. La mise en place de systèmes de drainage efficaces permet de réduire l'accumulation d'eau et de prévenir les mouvements de terrain. Cela peut inclure la construction de canaux de drainage, de tranchées de dérivation ou l'installation de drains souterrains pour éliminer l'eau des zones instables.
- **Systèmes de soutènement :** Les systèmes de soutènement sont utilisés pour renforcer les terrains instables et prévenir les glissements de terrain. Ils comprennent des murs de soutènement en béton armé, des palplanches en acier, des pieux ou des géogrilles. Ces structures offrent une résistance supplémentaire et empêchent les mouvements de terrain en maintenant la stabilité des sols.
- **Reprofilage des pentes :** Dans certains cas, il peut être nécessaire de reconfigurer les pentes pour réduire les risques de glissements de terrain. Cela peut impliquer l'enlèvement des matériaux instables, la création de talus en pente douce ou la construction de terrasses pour réduire la pression exercée sur les sols.
- **Consolidation des sols :** Lorsque les sols sont faibles ou instables, des techniques de consolidation peuvent être utilisées pour améliorer leur résistance et leur cohésion.

Cela peut être réalisé en injectant des produits chimiques stabilisateurs dans les sols, en utilisant des techniques de compactage ou en incorporant des matériaux de renforcement tels que des géotextiles ou des géogrilles.

- Végétalisation : La plantation d'une végétation appropriée peut contribuer à la stabilisation des sols. Les racines des plantes aident à renforcer la cohésion des sols et à prévenir l'érosion. Les techniques de bio-ingénierie utilisent des méthodes de végétalisation spécifiques, telles que la plantation de graminées, d'arbustes ou d'arbres, pour renforcer les terrains et réduire les risques de glissements de terrain.

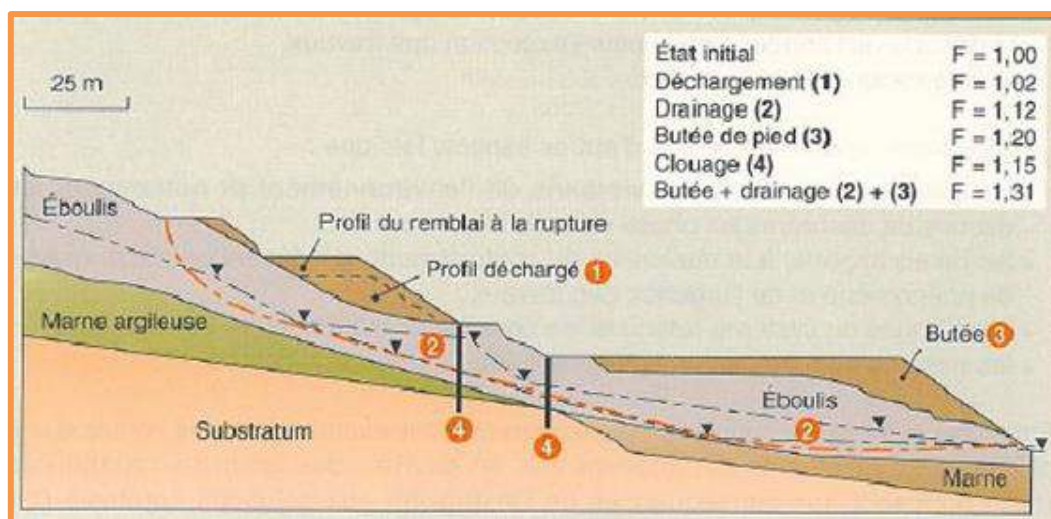


Figure 2 : exemples sur les différentes méthodes de stabilisation des glissements de terrain des routes

1.5 Conclusion :

Les glissements de terrain ont un impact très négatif sur les routes, nécessitant une attention particulière dans la planification, la conception et la gestion des infrastructures routières. La compréhension des causes de ces phénomènes et l'utilisation de méthodes de stabilisation appropriées sont essentielles pour minimiser les risques et garantir la sécurité des usagers de la route. Il est également crucial de surveiller régulièrement les zones à risque et d'adopter des mesures préventives pour prévenir les glissements de terrain. En adoptant une approche proactive, il est possible de réduire les conséquences négatives des glissements de terrain sur les routes et de garantir des infrastructures durables et sécurisées.

CHAPITRE II

PRESENTATION
DU PROJET

II.1 Introduction :

Le principal but du développement du réseau routier de l'Algérie est de répondre aux besoins ressentis actuellement et d'anticiper les besoins à venir. C'est pourquoi, notre intention est de faire en sorte que la liaison autoroutière qui va être construite ait la configuration idéale qui corresponde de façon adéquate aux transports routiers, qui sont nécessaires au développement économique et social de la région.

II.2 Présentation de projet :

II.2.1 Objectif de projet :

L'objet de cette liaison est de :

-Contribuer à l'aménagement du territoire et au développement économique de la wilaya de Ténès.

-Rapprocher les grandes agglomérations de la région qui attirent un trafic routier plus important chaque année et d'assurer une rapidité de transition des marchandises entre le port de Ténès « Chlef » et les autres wilayas les plus proche par exemple : Tissemsilt, Ain defla...etc. Afin de garantir des gains par apport au temps, l'argent et le confort des usages.

II.2.2 Localisation de tronçon d'étude :

Notre étude va traiter une section de la liaison autoroutière entre le port de TNES et l'autoroute EST-OUEST qui s'étend sur trois tronçons de longueur total approximativement de 47 km, Le tronçon concerne par l'étude est le premier [de PK 23+000 au PK 33+000] situé au centre de la wilaya de CHELF qui compte tenu des points de passages des communes de BOUZAGHAIA et OULED FARES, prend naissance au niveau du DOUAR EL OUALIA qui se trouve à l'Est de BOUZEGHAIA, à proximité de la CW101, et se déploie vers le Sud jusqu'à l'intersection avec la RN 19 à côté du cimetière de OULED FARES .

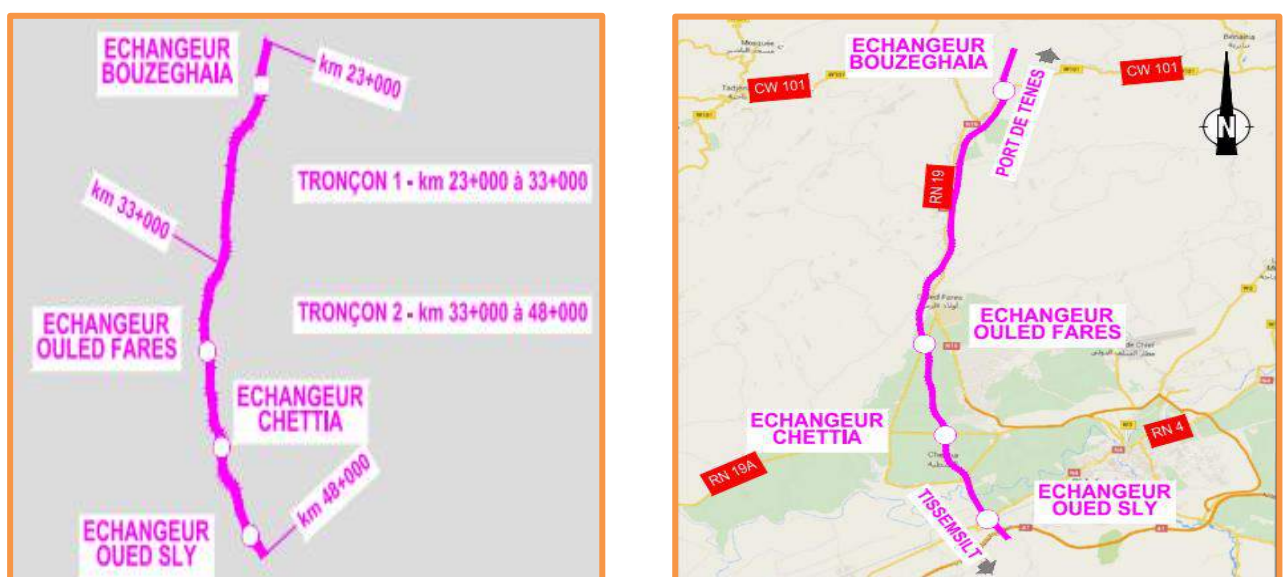


Figure 3 : vue générale sur le projet

II.3 Description et considération général sur le site de projet :

Notre projet se trouve sur un terrain accidenté qui présente une sinuosité moyenne avec des changements brusque de pente indiquant l’existence des anciens glissements sur tout le long du tronçon étudié ce qui entraîne par la suite une difficulté en termes des propriétés géométriques et géotechniques.

La délimitation géographique de notre liaison autoroutière est comme suit :

- La Douar Oualia au nord (point de départ : 36°20'9.78"N ; 1°15'59.83"E)
- La ville de Ouled Fares au sud (point final : 36°14'48.22"N ; 1°14'15.53"E)
- Des chaînes montagneuses cote Est (Djebel EDDISS, Djebel MEDOUR...) et pour le Ouest (Djebel BRAHIM, Djebel MHOUIA...)

II.4 Présentation de la wilaya de Chlef :

Chlef est une wilaya algérienne ayant pour chef-lieu la ville du même nom, elle est située dans le Tell occidental à 200 km à l’Oust d’Alger. Implantée dans le bassin de Chélif, la wilaya de Chlef se distingue par la richesse de ses terres agricoles (262511 ha de la superficie totale d la wilaya) grâce à la variété de ses ressources hydrique et l’importante ouverture sur le bassin méditerranéen (120 km de cote vierges).

Tableau 1: le découpage administratif de la wilaya de Chlef

Daïra	Nb communes	Superficie	Population 2018	Densité
13	35	4 074 km ²	1 268 212 hab	303 hab/ km ²



Figure 4: Carte représentatif sur le positionnement de Chlef

II.4.1 localisations de la wilaya :

La wilaya de Chlef se trouve à mi-distance des métropoles Alger et Oran, elle est limite par :

Au nord : la mer Méditerranée

A l’Est : Ain defla,Tipaza

A l’ouest : Mostaganem,Relizane

Au sud : Tissemsilt

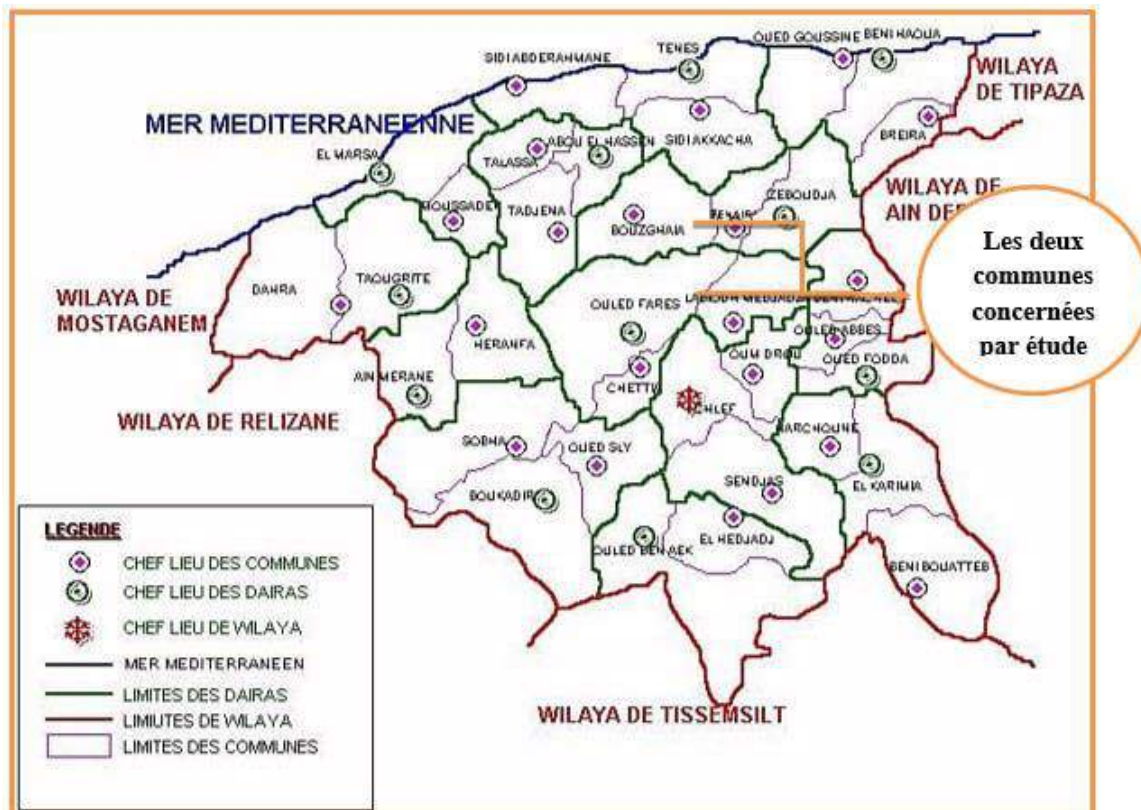


Figure 5: Carte Administratifs de la wilaya Chlef

II.4.2 Relief :

La wilaya est composée de quatre unités géographiques :

- Une côte méditerranéenne s’étendant sur 120 km.
- La chaîne de Dahra
- Montagnes du sud de Ouarsenis
- La vallée du Chélif entre les deux ensembles montagneux.

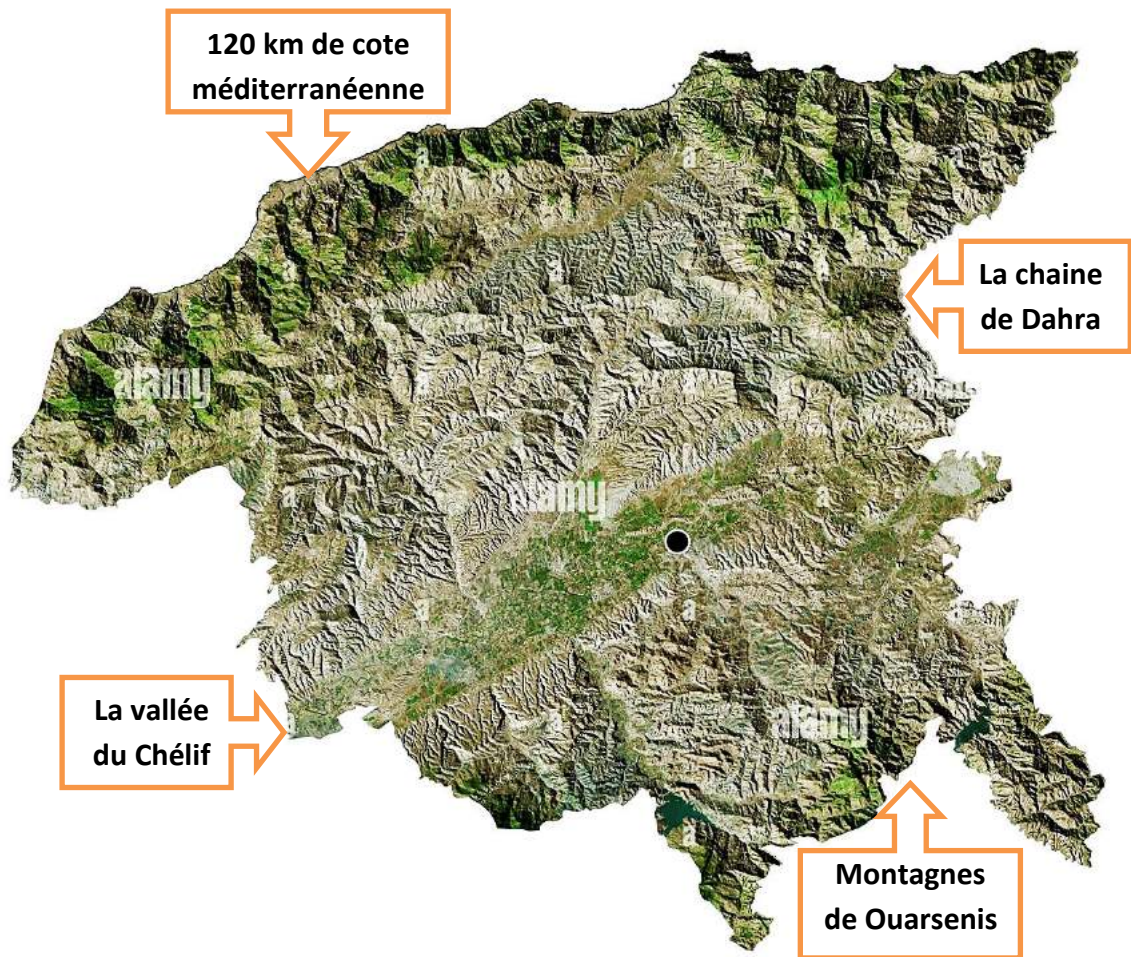


Figure 6: Image illustratif sur le relief de Chlef

II.4.3 le climat :

D’une manière générale, la région de Chlef/Ouled Fares est caractérisée par un climat tempéré chaud marqué par :

- Une période hivernale peu pluvieuse et humide ;
- Une période estivale sèche et chaude.

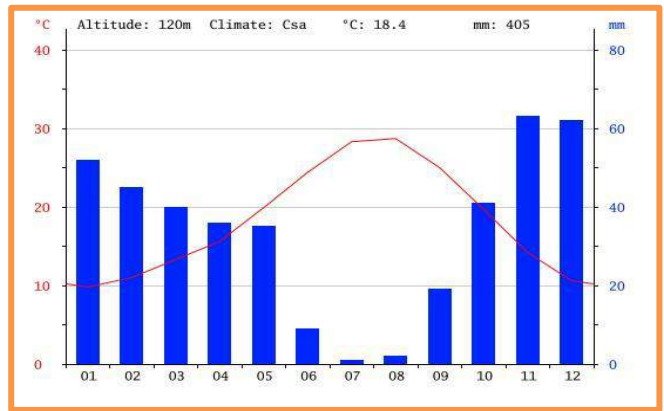
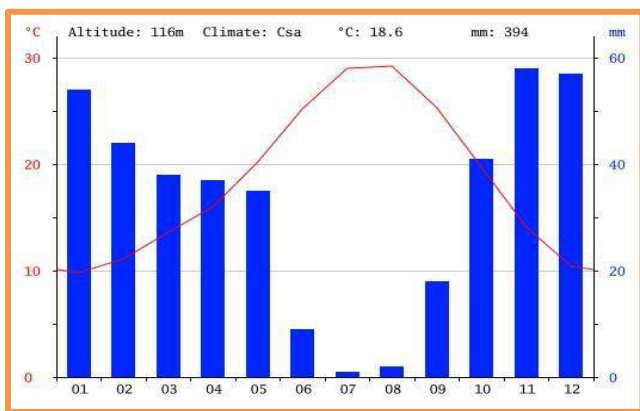


Figure 7: – Chlef – Diagramme Climatique

Tenant compte les observations pluviométriques en la station de Chlef, la précipitation moyenne annuelle est d'environ 394 mm (Chlef) à 405 mm (Ouled Fares).

Le mois le plus sec est celui de juillet avec seulement 1 mm. Avec une moyenne de 58 mm (Chlef) et 63 mm (Ouled Fares), c'est le mois de novembre qui enregistre le plus haut taux de précipitations.

II.4.4 Hydrologie :

D'après la figure -8- On voit clairement que notre région d'étude dispose d'un réseau hydrographique assez dense (oueds, barrages...), du bassin versant oued Cheliff qui traverse la Wilaya de d'Est en Ouest, s'ajoutent les différents affluents (oued sly, oued Fodda.).

Au total la wilaya contient :

- 5755 forages au total dont 5625 forages destinés à l'irrigation, 94 forages pour la consommation journalière et 36 forages destinés à l'industrie.
- 02 grands barrages d'oued Fodda de capacité 132 HM³ et de Sidi Yakoub de capacité de 268 HM³, et 03 petits barrages (Harchon, Hadjadj et Dohra).
- 2111 sources naturelles destinés à la consommation directe de l'eau potable.
- 05 retenues collinaires.

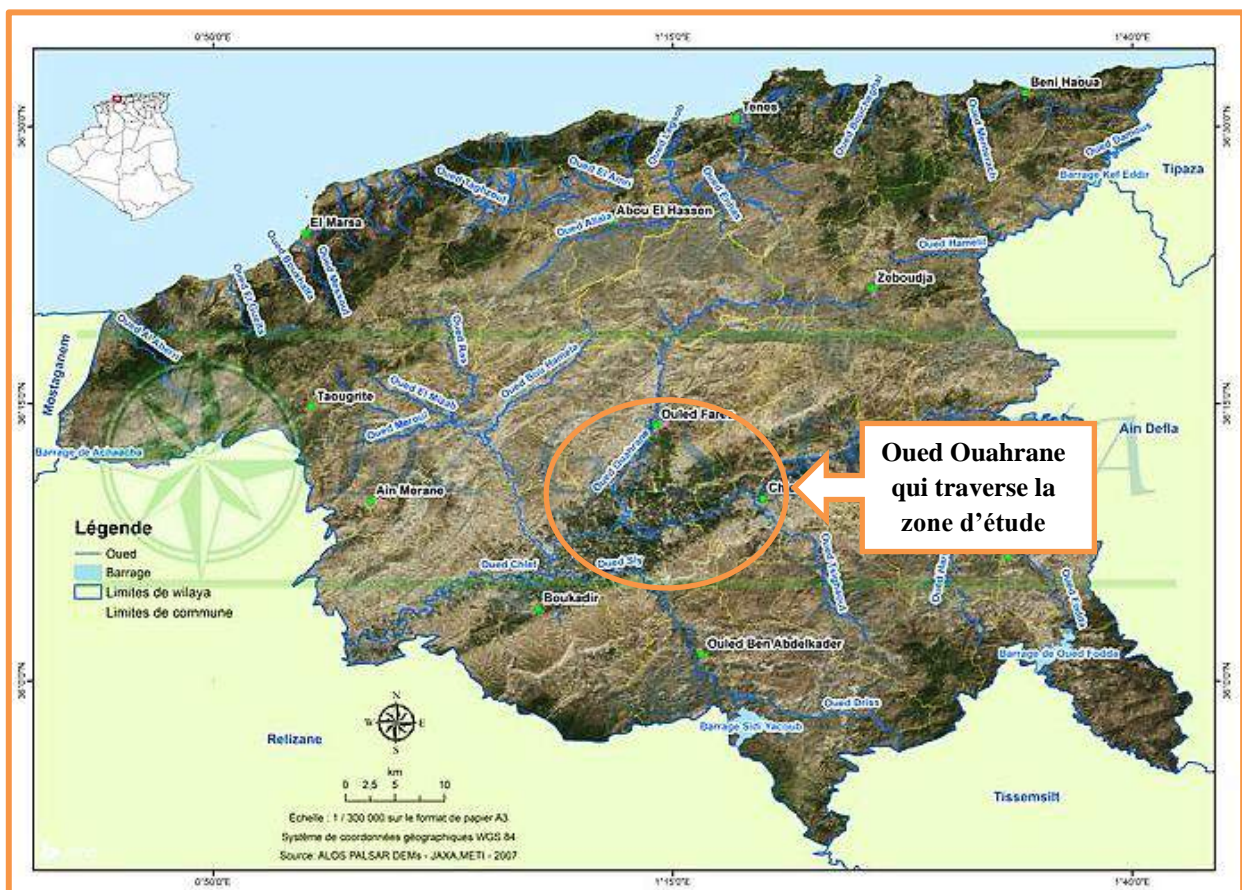


Figure 8 : carte de réseau hydrographique de Chlef

II.4.5 Sismicité :

La région de Chlef est une zone qui souffre en permanence d’activités sismiques causées par les mouvements tectoniques. Durant le siècle dernier plusieurs évènements d’intensité Mw supérieurs à 5 ont secoué la région. Celui du 10 octobre 1980 de magnitude 7.3 a détruit plus de 70% de la ville. Le règlement parasismique algérien (R.PA 2003) classe la région comme une zone III où le risque sismique est très élevé.

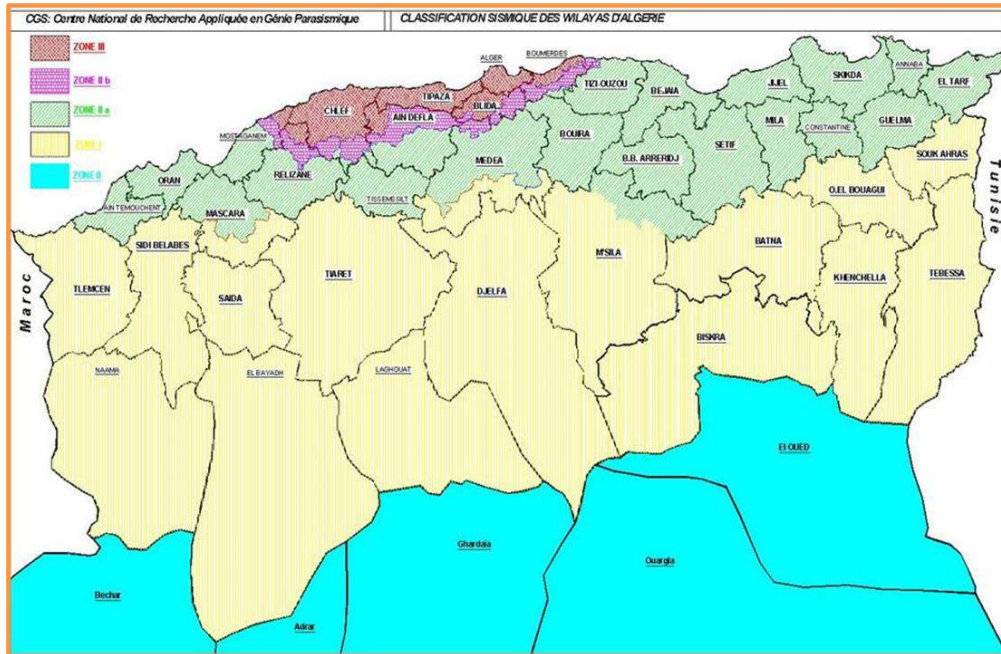


Figure 9:Classification sismique selon RPA 2003

II.5 les infrastructures de transport de la wilaya de Chlef :

II.5.1 Le réseau ferroviaire :

- La wilaya est traversée par une voie ferre à l’Est, sur un linéaire de 67,8Km.
- Elle compte quatre gares principales : oeut Fodda,chelf, boukadir,oeud sly.

II.5.2 Le réseau routier :

Tableau 2:réseau routier de Chlef

Désignation	Longueur (Km)
Autoroute Est-Ouest	52.713
Routes nationales	304
Chemins de wilaya	2 688.8
Chemins communaux	2 688.8
TOTAL	30 605.513

II.5.3 Le réseau portuaire :

La wilaya dispose de quatre ports :

- Le port de Ténès : port de commerce, pêche maritimes. Il occupe une superficie de 7ha et dispose d'un quai de 135 mètres linéaires.
- Le port de d'El Marsa : spécialisé, essentiellement dans la pêche maritime, occupe une superficie de 5 ha avec un quai de 508 mètres linéaires.
- L'abri de Beni Haoua : occupe une superficie maritime de 3ha avec un quai de 135 mètres linières.
- Elle compte, aussi un débarcadère : le débarcadère de Sidi Abderrahmane spécialisé dans la pêche maritime, il occupe une superficie de 0,83 ha et possède un quai de 108 mètres linières.

II.5.4 Le réseau aéroportuaire :

La wilaya de Chlef dispose d'un report international sis au chef-lieu de wilaya.

- Superficie totale : 24 ha.
- Longueur de la piste d'atterrissage : 3 400m.
- Postes de stationnement : 04 (pouvant accueillir des gros et moyens porteurs), avec une Capacité d'accueil de 151 000 passagers.

CHAPITRE III

RAPPEL D'ETUDE APS

III.1 Introduction :

L'étude d'APS est une étape clé dans la conception d'un projet routier car il s'agit de proposer plusieurs variantes pour les comparer à l'aide d'une analyse multicritère pour avoir une idée sur la faisabilité et la viabilité de nos choix.

Les critères sur lesquels se base notre analyse sont :

- Restrictions et contraintes remarquées sur le site : risque de glissement...
- Estimation préliminaire des couts.
- Evaluation des options de conception : considérations techniques et écologiques.

A la fin de cette étape une seule variante sera retenue pour la suite. C'est-à-dire la phase APD.

III.2 la zone d'étude :

le tronçon étudié est situé dans la zone collinéen près d'Oued OUAHRANE entre les deux crêtes montagneuses (Djebel MEDOUR et Djebel BRAHIM), c'est pourquoi le relief est rude et difficile d'accès, en plus de la présence de risque de glissement tout le long de son parcours.

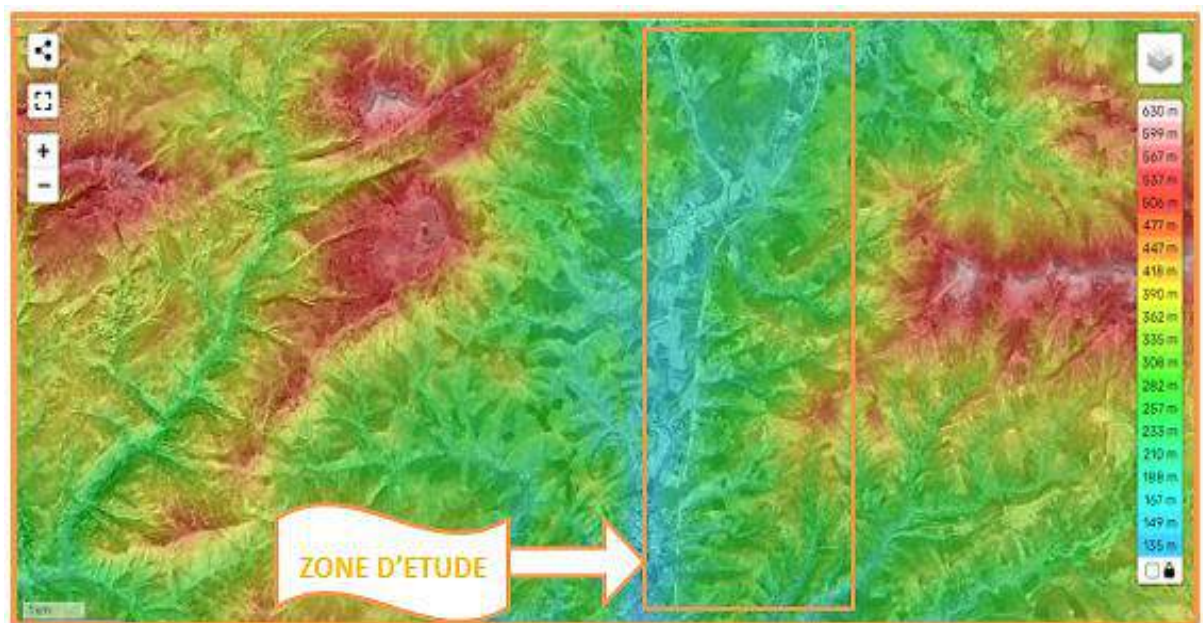


Figure 10: Carte géomorphologique de zone d'étude



Figure 11 : localisation du couloir d'étude

III.3 Les contraintes :

La zone d'étude franchie plusieurs obstacles :

- **Contraintes géotechniques :** zones de glissements.

On ne dénombre pas moins de 5 zones de glissement situées à différents emplacements du couloir.



Figure 12 : Images de glissement

- **Contraintes techniques** : Intersection avec les pistes agricoles et les CW .



Figure 14: piste agricole



Figure 13 : intersection avec CW 101

- **Réseaux publics** : nous avons constaté que nombreux types de réseaux publics se trouvent à l'intérieur de l'emprise du projet.

Tableau 3 : réseaux publics

Désignation des contraintes	Recensées	Localité concernée par la contrainte
Réseaux électriques (Lignes HT, MT, BT)	10	Bouzghaia/Ouled Fares
Réseaux Gaz	5	Bouzghaia/Ouled Fares
Conduites Hydrauliques	7	Ouled Fares
Réseau Télécommunication	9	Bouzghaia/Ouled Fares
Constructions	15	Ouled Fares
Puits	2	Ouled Fares

- **Contraintes Hydrauliques** : tel qu'Oued Ouahrane et ses affluents.



Figure 15 : Oued Ouahrane

III.4 Descriptions des variantes :

Nous avons élaboré deux variantes différentes pour le projet.

Variante 1 :

Le tracé de cette variante présente une orientation générale N/S et une longueur de 11,1 km. Il prend son départ au niveau de pk 23+000 à l'Est de Bouzeghaia près Douar el Oualia juste avant l'intersection avec le CW 101, où est établi l'échangeur du même nom, au PK 26+300. Au PK 23+900, l'oued Ouahrane est traversé par l'ouvrage d'art.

Par la suite, le tracé se développe vers le sud, parallèlement à la RN19, sur le côté Est. En dépassant Douar Harmis, le tracé intercepte des terrains agricoles et plusieurs écoulements (talwag).

Au PK 25+494, il est prévu un passage inférieur pour le rétablissement d'une piste, ensuite le tracé est légèrement ripé vers l'Est au PK 25+900, afin d'éviter l'oued Ouahrane .

En continuant vers le Sud, au PK 26+350, à la traversée de l'oued Bou Ghalim il est prévu un viaduc.

Au PK 28+060, Notre liaison autoroutière fait l'intersection avec une route, à proximité d'une habitation, qui sera rétablie par un autre passage inférieur.

Le tracé continu vers le Sud en parallèle à la RN 19, au PK 29+420 où il est prévu un nouveau viaduc pour la traversée d'un écoulement (oued).

D'ici la fin du tracé de cette section, au PK 33+000, juste avant la ville de Z'Malet Bouchakor, le tracé traverse encore quatre écoulements, où ils seront franchis par d'autres viaducs.



Figure 16 : vue en plan de la variante 1

Variante 2 :

Dans la figure 17 est schématisée la 2^{ème} variante qui a presque la même trajectoire et franchit les mêmes obstacles que la première.

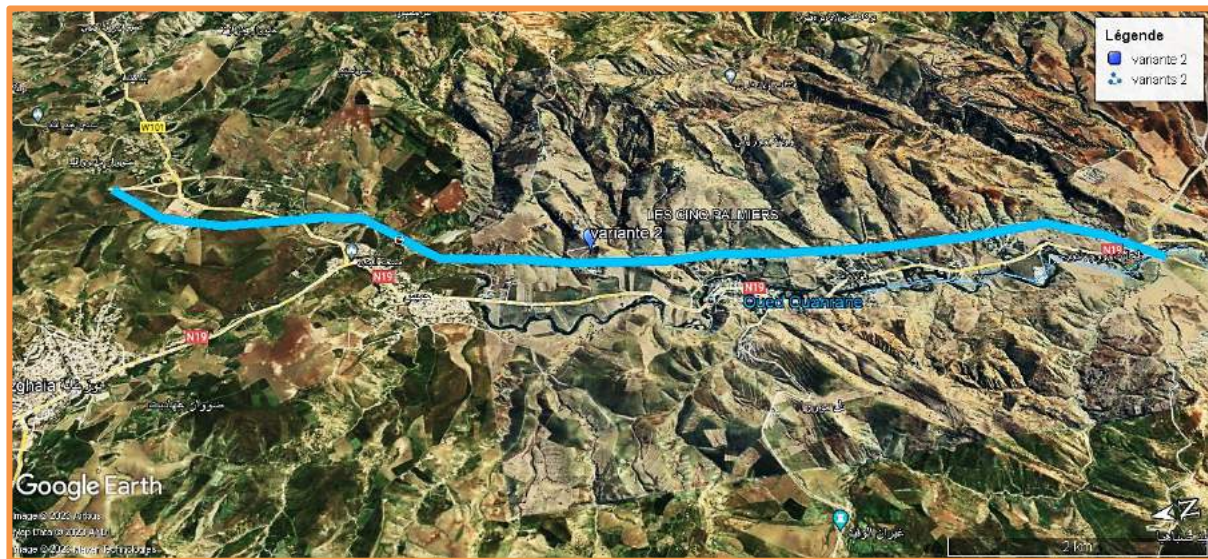


Figure 17: vue en plan de la variante 2

III.5 Etude multicritère :

Suite à une analyse comparative entre les deux variantes, nous avons pris la décision d'opter pour la variante 2 lors de la phase d'Avant-Projet Détaillé (APD). En effet, cette dernière présente une viabilité technique et économique supérieure la première. Dans les tableaux 4 et 5 nous avons réénuméré les avantages et les inconvénients de chaque variante.

Tableau 4 : comparaison entre les deux variantes

Désignations	Variante 1	Variante 2
Longueur total (m)	10000	10175
Rayon minimal utilisé dans la trace en plan (m)	1000	500
Rayon maximal utilisé dans le profil en long (m)	6000	10000
Déclivité maximal (%)	4%	4.93%
Volume des remblais (m ³)	2 140 246,159	2 690 919
Volume des déblais(m ³)	2 638 653,219	1 680 255
Nombre d'ouvrage d'art	11 OA+ 1 échangeur	09 OA

Tableau 5 : avantages et inconvénient entre les variantes

	Variante 1	Variante 2
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Le tracé de la variante 1 s'éloigne de l'agglomération de la ville de Heumis, Ce qui ne gêne pas l'extension urbaine. - Impact sur l'environnement Favorable 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Volume de terrassements acceptable ✓ Nombres des zones de glissements Recensées sur le tout le long de trajectoire est moins par rapport la 1 ère variante.
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> - Vu les dépressions du terrain, le trace de cette variante comporte des terrassements importants qui engendre des difficultés lors de la réalisation du projet (stabilité des talus) - Un surcoût supplémentaire pour traiter les zones de glissement vue qu'on détecte 4 endroits de plus par rapport à la 2 variante 	<ul style="list-style-type: none"> - Le tracé de cette variante est poussé vers l'Ouest ce qui gêne l'extension urbain sur les 2 premiers km. - Passage par une usine de brique

III.6 Conclusion :

Dans ce chapitre, une analyse multicritère a été menée afin de choisir la qui nous semble la plus optimale pour notre projet.

Dans les prochains chapitres on va développer la variante N° 2.

CHAPITRE IV

ETUDE DE TRAFIC

IV.1 INTRODUCTION :

L'étude de trafic est une étape décisive dans la conception et la planification d'un projet routier. Elle a pour objectif d'analyser le flux de circulation sur cette route et d'identifier les différents facteurs qui peuvent influencer le trafic, tels que le volume de voitures, les heures de pointe. Cette étude est essentielle pour comprendre la capacité de la route ou l'autoroute et d'anticiper les besoins futurs en matière de capacité et de sécurité.

Dans cette partie on va décrire les différentes sources et méthodes d'analyse du trafic ainsi que les outils disponibles pour collecter et traiter les données de nos liaisons autoroutières.

IV.2 Type de trafic :

Il existe différents types de trafic sur une autoroute, chacun ayant des caractéristiques et des comportements qui lui sont propres. Voici une liste des principaux types de trafic :

- **Le trafic de transit :** il s'agit du trafic qui traverse l'autoroute pour se rendre d'un point à un autre sans s'arrêter. Ce type de trafic est généralement composé de voitures, de camions et de bus.
- **Le trafic local :** il représente le trafic qui entre et sort de l'autoroute pour se rendre à des destinations situées à proximité de l'autoroute.
- **Trafic dévié (dérivé) :** Le trafic routier dévié fait référence à la circulation de véhicules qui est redirigée sur la nouvelle route aménagée et empruntant.
- **Le trafic routier induit :** fait référence à l'augmentation de la circulation routière résultant de la construction de nouvelles routes ou autoroutes. En d'autres termes, il s'agit de la création de nouveaux déplacements, qui n'existaient pas auparavant, en raison de l'amélioration de l'accessibilité et de la disponibilité de la route.

IV.3 Analyse de trafic :

L'objectif de l'analyse de trafic est de fournir des informations sur la demande de trafic pour aider les concepteurs des routes à déterminer les spécifications et les paramètres de conception les plus appropriés pour garantir une circulation fluide et efficace, telles que le nombre de voies, la largeur des voies... etc.

Pour réaliser une analyse de trafic efficace, des données précises doivent être collectées à partir de différentes méthodes, telles que :

- **Les comptages :** permettent de quantifier le trafic.
 - Comptage manuel
 - Comptages automatiques
- **Les enquêtes :** permettent d'obtenir des renseignements qualitatifs.
 - Les enquêtes d'origine destination
 - Les enquêtes papillons ou distributions

Pour cette étude nous avons exploité les résultats obtenus à partir de comptage effectué par le service concerné du CTTTP d'Alger au niveau de la RN 19.

IV.4 Trafic moyen journalier (TJMA) horizon :

Le trafic journalier moyen annuel à l'année horizon est donné par la formule suivant :

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

Avec :

- **TJMA_h** : le trafic à l'année horizon.
- **TJMA₀** : le trafic à l'année de référence.
- **n** : nombre d'année.
- **τ** : taux d'accroissement du trafic (%).

IV.5 Trafics effectifs :

C'est le trafic traduit en unité de véhicule particulier (**U.V.P**) en fonction de type de route et de l'environnement. Pour cela on utilise des coefficients à d'équivalence pour convertir les poids lourds (P.L) en (**U.V.P**).

Le trafic effectif est donné par la relation suivante :

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

Avec :

- **T_{eff}** : trafic effectif à l'année horizon en (uvp/j).
- **Z** : pourcentage de poids lourd (%).
- **P** : coefficient d'équivalence pour le poids lourds il dépend de la nature de la route (nombre de voies et de l'environnement).

Tableau 6 : Coefficient d'équivalence (p)

Environnement	E1	E2	E3
Route à bonne Caractéristiques	2-3	4-8	6-12
Route étroite ou à Visibilité réduite	3-6	6-12	16-24

IV.6 Débit de pointe horaire normal :

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

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

Avec :

- **Q** : débit de pointe horaire exprimé en uvp/h.
- **n** : nombre d'heure (en général n =8 heures) ⇒ donc : 1/n = 0,12.
- **T_{eff}** : trafic effectif.

IV.7 Débit horaire admissible :

D'après ICTTAL 2015 le débit horaire maximal admissible sur la voie la plus chargée ne doit pas dépasser le débit de saturation, estimé à 1 800 uvp/h par voie.

IV.8 Calcul du nombre de voies :

- **Cas d'une chaussée bidirectionnelle** : on compare **Q** à **Q_{adm}** et on opte pour le profil auquel correspond la valeur de **Q_{adm}** la plus proche à **Q**

$$Q_{\text{adm}} \leq Q$$

- **Cas d'une chaussée unidirectionnelle** : Le nombre de voies par chaussée est le nombre entier le plus proche du rapport

$$S \cdot Q / Q_{\text{adm}}$$

Avec :

- **S** : coefficient de dissymétrie, en général : $S = 2/3$
- **Q_{adm}** : débit admissible par voie.

Notre projet une chaussée unidirectionnelle donc on va utiliser le 2 -ème- formule(cas) pour calcul de nombre des voies.

IV.9 Application au projet :**IV.9.1 Les données du trafic :**

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| ➤ Trafic journalier TJMA (2019) | 8 150 véh/j/sens |
| ➤ Année de mise en service : | 2025 |
| ➤ La durée de vie est de : | 20 ans |
| ➤ Taux de croissance : | $\tau = 3.5 \%$ |
| ➤ Pourcentage en poids lourds : | Z = 24% |
| ➤ Environnement : | E2 |

IV.9.2 Nombre de voies :

- **Trafic à l'horizon 2045 :**

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

$$TJMA_{2025} = TJMA_{2019} \cdot (1+\tau)^6$$

$$TJMA_{2025} = 8150 \times (1+0,035)^6 \Rightarrow TJMA_{2025} = 10\,019 \text{ v/j/sens}$$

$$TJMA_{2045} = TJMA_{2025} \cdot (1+\tau)^{20}$$

$$TJMA_{2045} = 10019 \times (1+0,035)^{20} \Rightarrow TJMA_{2045} = 19\,936 \text{ v/j/sens}$$

- **Le trafic effectif :**

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

Avec : $P = 6$ (route de bonnes caractéristiques, E2 terrain vallonné).

$$T_{\text{eff} 2025} = [(1-0,24) + (6 \times 0,24)] \cdot 10019 \Rightarrow T_{\text{eff} 2025} = 2\,2042 \text{ uvp/j/Sens}$$

$$T_{\text{eff} 2045} = [(1-0,24) + (6 \times 0,24)] \cdot 19936 \Rightarrow T_{\text{eff} 2045} = 43\,860 \text{ uvp/j/sens}$$

- **Débit de pointe horaire normal :**

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

$$Q = (1/8) \times T_{\text{eff}2025}$$

$$Q = 0,12 \times 22042 = 2645 \text{ uvp/h} \Rightarrow Q = 2\,645 \text{ uvp/h}$$

$$Q = (1/8) \times T_{\text{eff}2045}$$

$$Q = 0,12 \times 43860 = 5263 \text{ uvp/h} \Rightarrow Q = 5\,263 \text{ uvp/h}$$

- **Nombre de voies :**

$$N = \frac{Q}{Q_{\text{adm}}} \Rightarrow N = \frac{5263}{1800} \Rightarrow N = 2,92$$

On prend que $N=3$ voie/sens.

IV.9.3 L'année de saturation :

On a :

- $T_{\text{eff} 2025} = 2\,2042 \text{ uvp /j.}$
- $Q_{\text{prévisible} 2025} = 2\,645 \text{ upv /h.}$
- $Q_{\text{adm}} = 1\,800 \text{ uvp/j.}$

$$- Q_{\text{saturation}} = 6 \times Q_{\text{adm}} \Rightarrow Q_{\text{saturation}} = 6 \times 1800 \Rightarrow Q_{\text{saturation}} = 10\,800 \text{ uvp/j}$$

Et on a : $Q_{\text{saturation}} = (1 + \tau)^n \times Q_{\text{prévisible}2025}$

$$\text{Donc : } N = \frac{\ln \frac{Q_{\text{saturation}}}{Q_{\text{prévisible 2025}}}}{\ln(1 + \tau)}$$

$$\Rightarrow N = \frac{\ln \frac{10800}{2645}}{\ln(1 + 0.035)}$$

$$\Rightarrow N = 40.8 \approx 41 \text{ ans}$$

Donc notre liaison autoroutière sera saturée après 41 ans de service soit en 2066.

Les calculs sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 7 : tableau des résultats

TJMA ₂₀₁₉ (v/j/sens)	TJMA ₂₀₂₅ (v/j/sens)	TJMA ₂₀₄₅ (v/j/sens)	Teff ₂₀₂₅ (uvp/j)	Teff ₂₀₄₅ (uvp/j)	Q ₂₀₄₅ (uvp/h)	N _{br} de voies
8 150	10 019	19 936	22 042	43 860	5 263	3

IV.10 Conclusion :

Selon nos calculs de capacité du projet, le profil en travers de cette liaison autoroutière a été établi pour être une Chaussée unidirectionnel de 10,50 m de largeur dans chaque sens, doté de trois voies de circulation de 3,50 m (2x3voies).

CHAPITRE V

TRACE EN PLAN

V.1 Introduction :

Le tracé de projet est une projection verticale de tous les points qui composent l'axe de la route sur un plan horizontal développée à partir des données de terrain et des visites effectuées lors de notre stage. Conçu pour répondre aux besoins de ce projet stratégique à long terme tout en suivant les règles de conception afin d'assurer la sécurité et le confort des usagers de la liaison autoroutière.

V.2 Paramètres géométriques de conception du tracé :

Notre projet est caractérisé par :

- milieu E2 et catégorie L2
- une vitesse de référence de 110 km/h. Selon les critères ICTAAL 2015, nous avons obtenu les résultats suivants :

Tableau 8: caractéristiques géométriques du tracé en plan

Paramètre	Symbole	Valeur
Vitesse	V(km/h)	110
Rayon minimal absolu	R_m (m)	400
Rayon maximal non déversé	R_{nd} (m)	650
Rayon minimum sans courbe de transition	R(m)	$1,5 \times 650 = 975$
Longueur minimale de clothoïde	LC_{min}	Max [$14 \Delta\delta $; $R/9$] $\Delta\delta$: la différence des pentes transversale

V.3 Contraintes rencontrées lors de l'élaboration du tracé :

- Oued Ouahrane (c'est un oued permanent) du PK 25+375 au PK 25+425.
- Cw 101 au niveau de pk 25+ 150.
- Passage par des terrains agricoles Pk 24+075 jusqu'à PK 25+125 et quelques constructions, usine de la fabrication de brique PK 23+675 au Pk24+050.

V.4 Recommandations et règles tenues en compte :

Lors de la création de l'axe en plan de notre liaison autoroutière, nous avons fait notre conception de tel sort à :

- Connecter le nouvel itinéraire aux réseaux routiers existants : échangeur avec Cw 101.
- Eviter de traverser des terres agricoles et les propriétés privées.
- Respecter les règles et les paramètres définis dans ICTAAL2015 cités dans le tableau 8

- Eviter le franchissement des oueds à plusieurs reprises afin de diminuer les nombres des OA.
- Dessiner le tracé en plan de tel sorte qu'il ne coïncide pas avec les zones portées des problèmes géologiques et géotechnique : zone de glissement.
- Adopter des rayons supérieurs au rayon minimum sans courbe de transition $R \geq 975$ m est souhaitable si cela est économiquement faisable.

V.5 Eléments et description du tracé :

Notre projet a un linéaire de 10,175km du PK 23+000 au PK 33+175. le tracé débute près de DOUAR EL OUALIA par un alignement droit de 106.20m suivit par une courbe de 2200 m afin de raccorder notre trace avec le tronçon précédent qui marque le début de notre projet.

La majeure partie du tracé est composée de courbe contre courbe en utilisant des rayons supérieurs à $1.5 R_{nd}$ (entre 2500 et 1000) sauf dans un seul endroit ont été obliger d'insérer un raccordement progressif ($R=500$ m).

Il est aussi composé de quelques alignements droits de longueur maximale de 919.530m.

La section de trace déploie vers le Sud jusqu'à l'intersection avec la RN 19 à proximité du cimetière de OULED FARES.

CHAPITRE VI
PROFIL EN LONG

VI.1 Introduction :

Le profil de profil de route est une représentation graphique montrant l'élévation de projet par rapport à une référence horizontale à une distance spécifiée. Il est constitué de déclivité, de raccordement convexe afin de répondre aux exigences de confort, Visibilité... et de connexion concave pour assurer la visibilité surtout la nuit pour les routes non éclairée.

VI.2 Règle à respecter dans le profil en long :

- Maintenir un équilibre entre la quantité de remblai et la quantité de déblais.
- Respecter les valeurs des paramètres géométriques recommandées par la réglementation, par exemple : L'utilisation de rayons supérieurs aux rayons minimaux est préconisée si cela n'induit pas de surcoût sensible -ICTAAL2015-
- Évitez les angles rentrants en déblai afin d'empêcher la stagnation de l'eau.
- Respecter le gabarit exige notamment a l'intersection de la route CW 101 au Pk
- Ne pas introduire les points singuliers (échangeurs, aires, courbes de rayon inférieur à Rdn...) dans la déclivité et dans les quelques hectomètres qui la suivent, a fin de pas pénalisé les usagers, en particulier les conducteurs de poids lourds.

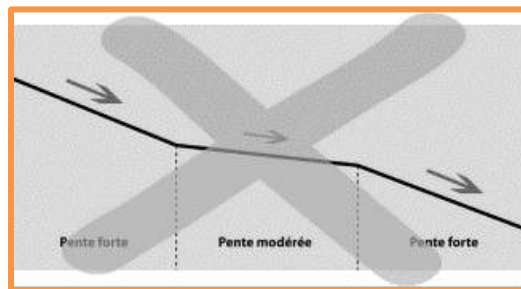


Figure 18: exemple de configuration exclue dans une forte pente

VI.3 Les éléments géométriques du profil en long géométriques du profil en long :

Tableau 9 : les éléments géométriques du profil en long

Localisation	Elément	Valeur
PK 23+000 au PK 24+087	Pente	1,06%
PK 24+087 au PK 24+263	Raccordement parabolique	10000 m
PK 24+263 au PK 24+937	Pente	-2.82%
PK 24+937 au PK 25+277	Raccordement parabolique	10000 m
PK 25+277 au PK 26+163	Pente	0.57%
PK 26+163 au PK 26+287	Raccordement parabolique	10000 m
PK 26+287 au PK 26+547	Pente	1,81%
PK 26+547 au PK 26+673	Raccordement parabolique	10000 m
PK 26+673 au PK 27+099	Pente	0,55%
PK 27+099 au PK 27+523	Raccordement parabolique	10000 m
PK 27+523 au PK 27+756	Pente	-3,69%
PK 27+756 au PK 28+057	Raccordement parabolique	10000 m

PK 28+057 au PK 28+385	Pente	-0,69%
PK 28+385 au PK 28+557	Raccordement parabolique	10000 m
PK 28+557 au PK 29+984	Pente	1,03%
PK 29+984 au PK 30+226	Raccordement parabolique	10000 m
PK 30+226 au PK 30+644	Pente	-1,39%
PK 30+644 au PK 30+871	Raccordement parabolique	10000 m
PK 30+871 au PK 31+273	Pente	0,88%
PK 31+273 au PK31+676	Raccordement parabolique	10000 m
PK 31+676 au PK 33+175	Pente	-3.15%

Les valeurs limites de profil en long du notre tronçon (tableau) respecte également les valeurs stipulées dans l'ICTAAL 2015 afin d'assurer les bonnes conditions de sécurité et de confort adapté pour les liaisons autoroutières de catégorie L2

Tableau 10: Valeur limites de notre profil en long

Catégorie	L2
Déclivité maximal (%)	3,69%
Déclivité minimal (%)	0.55%
Rayon adopte dans tous les angle rentrant et saillant(m)	10000

VI.4 Détermination pratiques du profil en long :

La recherche du projet assimile l'équation du cercle. :

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

À l'équation parabolique $X^2 - 2 R Y = 0 \Rightarrow y = X^2/2R$

Pratiquement, le calcul des raccordements se fait de la façon suivante :

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

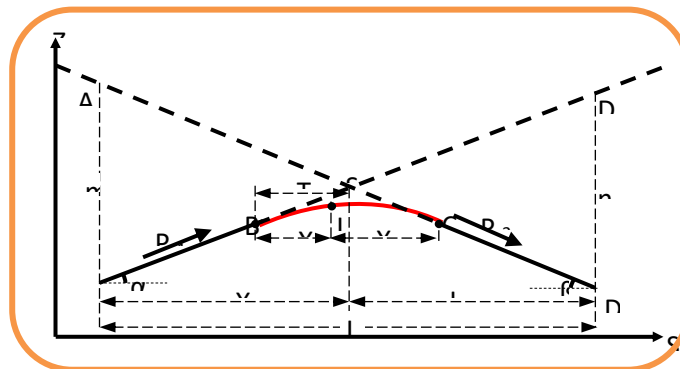


Figure 19: la courbe du profil en long

❖ Détermination de la position du point de rencontre (s) :

On a :

$$\begin{cases} Z_A = Z_{D'} + L \cdot p_2 \\ Z_D = Z_{A'} + L \cdot p_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m = Z_{A'} - Z_A \\ n = Z_{D'} - Z_D \end{cases}$$

Les deux triangles A'SA et SDD' sont semblables donc :

$$\frac{m}{n} = \frac{X}{1-X} \Rightarrow X = \frac{m \cdot L}{m+n}$$

Et :

$$S \begin{cases} X_s = X + X_A \\ Z_s = P_1 \cdot X + Z_A \end{cases}$$

❖ Calcul de la tangente :

$$T = \frac{R}{2} |p_1 \pm p_2|$$

On prend (+) lorsque les deux pentes sont de sens contraires, on prend (-) lorsque les deux pentes sont de même sens.

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

$$B \begin{cases} X_B = X_s - T \\ Z_B = Z_s - T \cdot P_1 \end{cases} \quad C \begin{cases} X_B = X_s + T \\ Z_B = Z_s + T \cdot P_1 \end{cases}$$

❖ Projection horizontale de la longueur de raccordement :

$$L = 2 \cdot T$$

Calcul de la flèche :

$$F = \frac{T^2}{2 \cdot R}$$

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

$$M \begin{cases} H_X = \frac{X^2}{2 \cdot R} \\ Z_M = Z_B + X \cdot p_1 - \frac{X^2}{R} \end{cases}$$

VI.5 Exemple de calcul de profil en long :

❖ Cas d'un concave :

Les points	A	S	D
PK(m)	24262.69	25107.32	26163.65
Z(m)	226.871	203.07	209.139

Avec :

$$R = 10000\text{m}$$

- Calcul des pentes :

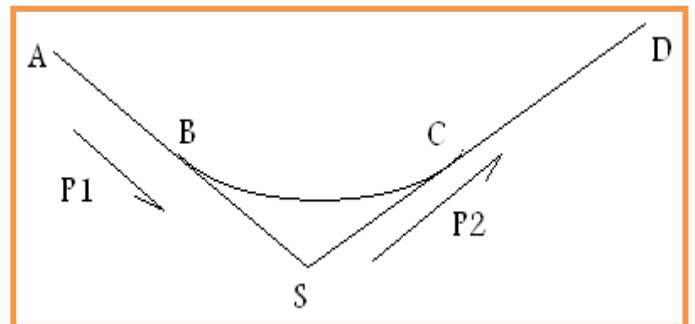
$$P_1 = \frac{\Delta Z}{\Delta X} = -2,82\%$$

$$P_2 = \frac{\Delta Z}{\Delta X} = 0,57\%$$

- Calcul des tangentes :

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

$$T = \frac{10000}{2} \times (|-2,82\% - 0,57\%|) \Rightarrow T = 169,62\text{m}$$



- Calcul des flèches :

$$F = \frac{T^2}{2R} \Rightarrow F = \frac{169,62^2}{2 \times 10000} \Rightarrow F = 1,439$$

- Calcul les coordonnées des points de tangentes :

$$\begin{array}{l}
 \text{B} \left\{ \begin{array}{l} X_B = X_S - T \\ Z_B = Z_S - T \cdot P_1 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X_B = 25107,32 - 169,62 \\ Z_B = 203,07 - 169,62 \times -2,82\% \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X_B = 24937,697 \\ Z_B = 207,850 \end{array} \right. \\
 \text{C} \left\{ \begin{array}{l} X_c = X_S + T \\ Z_c = Z_S + T \cdot P_2 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X_c = 25107,32 + 169,62 \\ Z_c = 203,015 + 169,62 \times 0,57\% \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X_c = 25276,943 \\ Z_c = 203,98 \end{array} \right.
 \end{array}$$

- Calcul de la longueur de la courbe :

$$L = 2 \times T \Rightarrow L = 2 \times 169,62 \Rightarrow L = 339,246\text{m}$$

$$\text{A la fin, on obtient les cordones de point D} \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X_D = 26163,65 \\ Z_c = 209,139 \end{array} \right.$$

❖ Cas d'un convexe :

Les points	A	S	D
PK(m)	29794,79	30104,85	30643,97
Z(m)	209,070	211,29	203,818

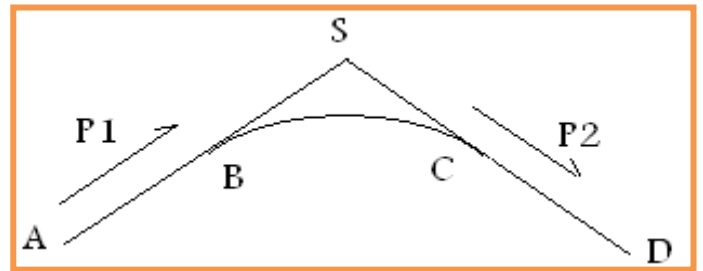
Avec :

$R = 10000\text{m}$

- calcul des pentes :

$$P_1 = \frac{\Delta Z}{\Delta X} = 0,72\%$$

$$P_2 = \frac{\Delta Z}{\Delta X} = -1,39\%$$



- Calcul des tangentes :

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

$$T = \frac{10000}{2} \times (|0,72\% + 1,39\%|) \Rightarrow T = 105,10\text{m}$$

- Calcul des flèches :

$$F = \frac{T^2}{2R} \Rightarrow F = \frac{105,10^2}{2 \times 10000} \Rightarrow F = 0,552$$

- Calcul les coordonnées des points de tangentes :

$$\begin{array}{l}
 \text{B} \left\{ \begin{array}{l} X_B = X_S - T \\ Z_B = Z_S - T \cdot P_1 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X_B = 30104,85 - 105,10 \\ Z_B = 211,29 - 105,10 \times 0,72\% \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X_B = 29999,752 \\ Z_B = 210,538 \end{array} \right. \\
 \text{C} \left\{ \begin{array}{l} X_C = X_S + T \\ Z_C = Z_S + T \cdot P_2 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X_C = 30104,85 + 105,10 \\ Z_C = 211,29 + 105,10 \times -1,39\% \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X_C = 30209,95 \\ Z_C = 209,833 \end{array} \right.
 \end{array}$$

- Calcul de la longueur de la courbe :

$$L = 2 \times T \Rightarrow L = 2 \times 105,1 \Rightarrow L = 210,195\text{m}$$

A la fin, on obtient les cordones de point D $\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} X_D = 30643,97 \\ Z_C = 203,818 \end{array} \right.$

Remarque : Le tracé de profil en long et axe en plan ont été réalisés à l'aide de logiciel Civil 3D et ils sont joint dans l'annexe après.

CHAPITRE VII

PROFIL EN TRAVERS

VII.1 Introduction :

Le profil en travers de la route fait référence à la représentation graphique de la forme et de l'élévation de la chaussée le long d'une section transversale de la route. Il montre comment la route est conçue pour permettre le mouvement des véhicules et le drainage des eaux de pluie,

VII.2 Les éléments de profil en travers :

L'ICTAAL a défini le profil en travers type comme suit :

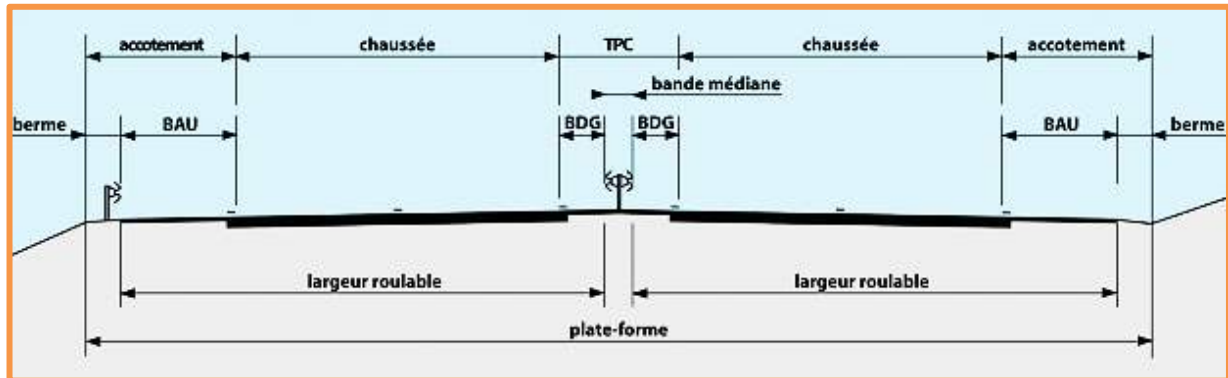


Figure 20: profil en travers

VII.3 Profil en travers du projet :

Après l'étude de trafic, le profil en travers type retenu pour notre projet d'après L'ICTTAL sera composé d'une chaussée unidirectionnelle, Et ces éléments sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 11: éléments de profil en travers

Éléments de la chaussées	Largeur (m)	Nombre	Largeur totale (m)
Voie de circulation 2×3	3,5	6	21
Terre-plein centrale			
Bande dérasée de gauche (B.D.G)	1	2	2
Bande médiane	1	1	1
ACCOTEMENT			
Bande d'arrêt d'urgence	3	2	6
La berme intérieur	1	2	2

Dévers en section droite			
Chaussé	2,5% vers l'extérieur		
Bande dérase de gauche (B.D.G)	Identique à celle de la chaussée		
Bande d'arrêt d'urgence (B.A.U)	Identique à celle de la chaussée		
Berme extérieur	8% vers l'extérieur		
Devers en courbe			
Chaussée	7% (maximum)		
Bande dérasée de gauche (B.D.G)	Identique à celle de la chaussée		
Band d'arrêt d'urgence (B.A.U)	Identique à celle de la chaussée		
Zone de sécurité a voies de circulation	8.5	2	17

Tableau 12: devers

CHAPITRE VIII

ETUDE GEOTECHNIQUE

VIII.1 Introduction :

L'objectif principal de cette campagne géotechnique est de définir toutes les caractéristiques du sol sur le long de notre tracé que ce soit mécanique, physique..., on basant sur les résultats du programme de reconnaissance géotechnique établi suite à des puits de reconnaissance et d'essais de laboratoire.

VIII.2 Etude géologique :

VIII.2.1 Contexte géologique régional de Chlef :

Le Bassin intramontagneux du Chélif est situé dans le nord de l'Algérie, dans l'Atlas Tellien (Figure 21). C'est un bassin de formation post-tectonique qui s'étend dans le sens Est-Ouest, et qui est délimité au Nord par les montagnes du Dahra et du Bou-Maad constituées de terres allochtones formées entre le Crétacé et l'Oligocène supérieur. Il est délimité au Sud par les montagnes Ouarsenis constituées également par des formations allochtones durant le Jurassique inférieur et le Crétacé.

D'un point de vue structurel, le Bassin de Chélif est le résultat d'une dépression post-tectonique créée durant le Néogène par les contraintes d'intensives qui ont touché cette région à partir du Miocène inférieur jusqu'au Miocène moyen.

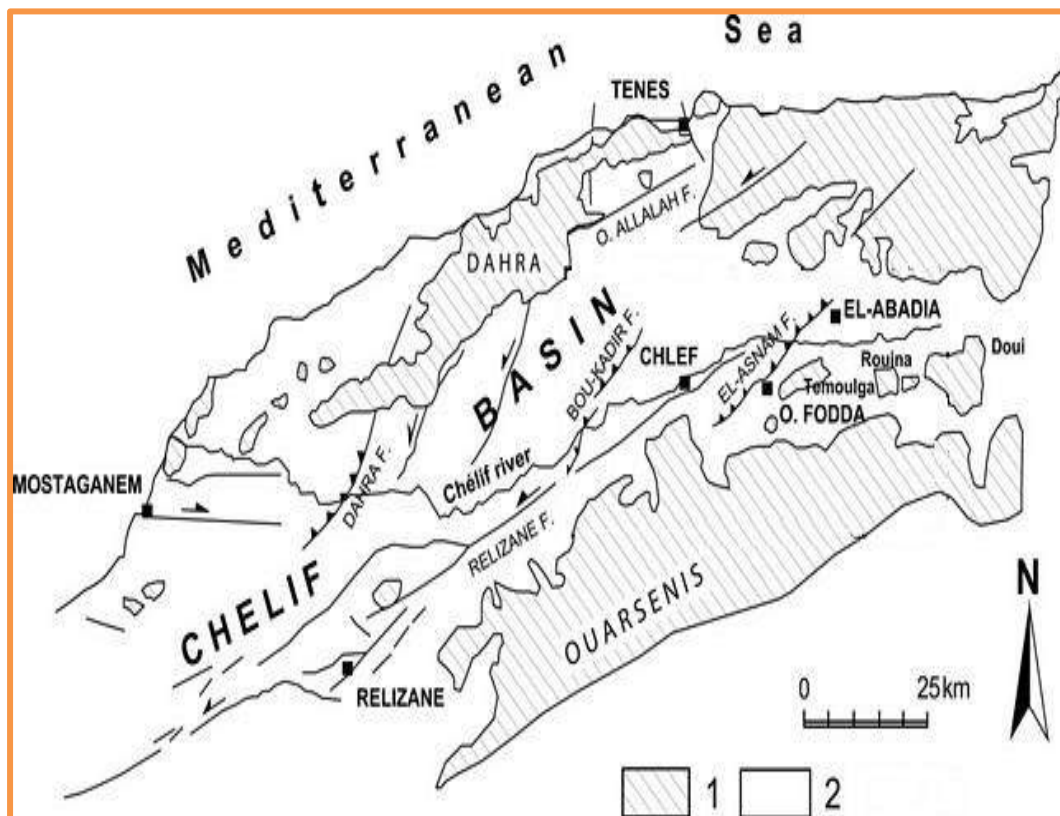


Figure 21: Carte géologique du bassin du Chélif

VIII.2.2 Cartographie géologique du tracé :

Le tracé se déploie presque quasi exclusivement sur des sols du Quaternaire issus des formations survenues durant le Villafranchien (qv) sont constituées d'argiles marneuses, de sables, de calcaires lacustres, de dolomies et le gypse, de composition identique à ceux du Miocène supérieur mais que les critères lithostructuraux ont mené à l'interprétation d'une genèse en milieu lacustre, suggérée par la régularité des couches calibrées sableuses.

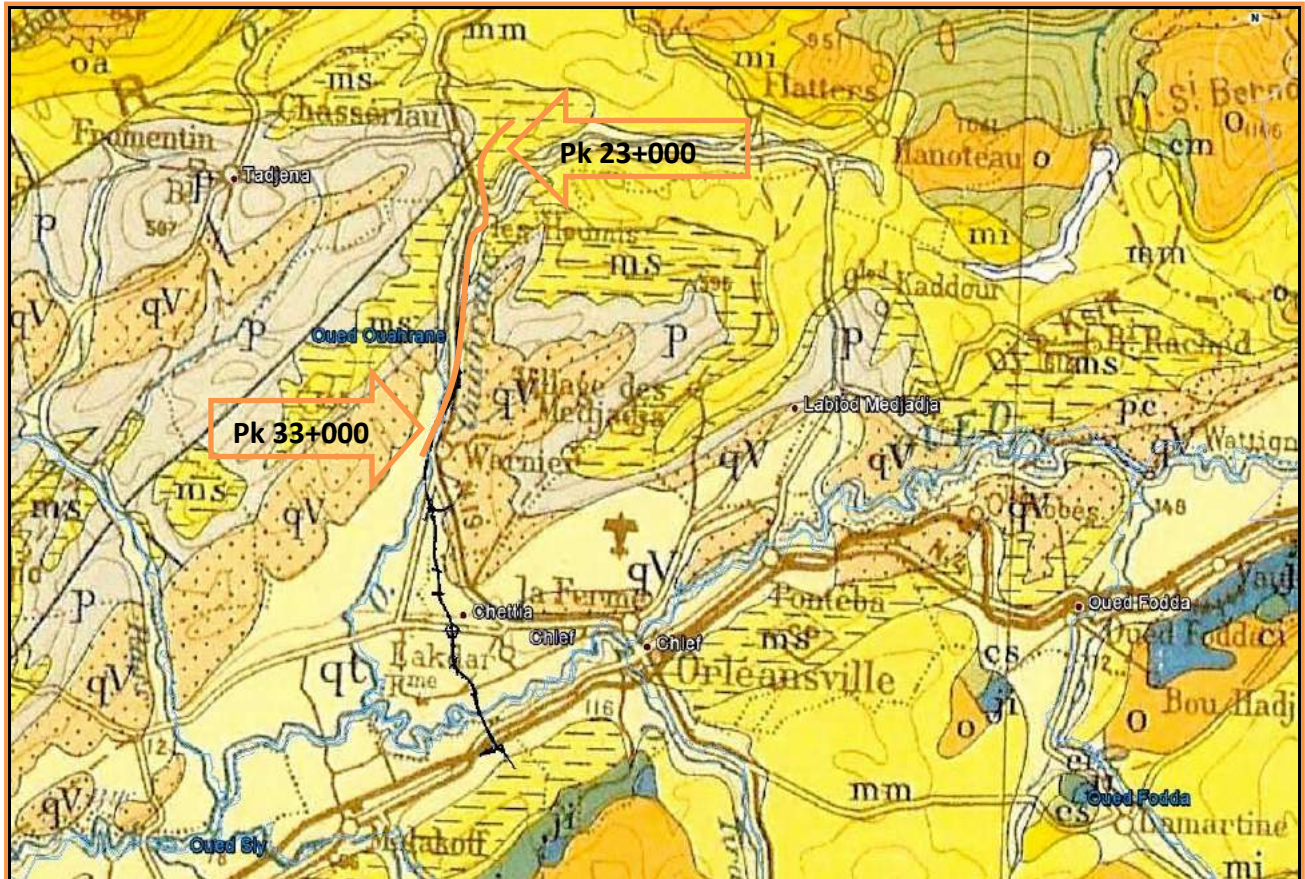


Figure 22: carte géologique de zone d'étude

VIII.2.3 Risque géologique :

Dans la Figure-23- , l'environnement tectonique du Bassin du Chélif est représenté par l'existence des failles de l'Oued Fodda (qui se trouve à 30 km de la zone d'étude) , du Bou Kadir et de l'Allalah Oued qui révèlent la présence de structures actives ayant comme orientation NNE-SSO à NE-SO au cœur de la chaîne de plissements de l'Atlas Tellien orienté E-O, donc il juge que la région présente une très grande vulnérabilité au séisme.

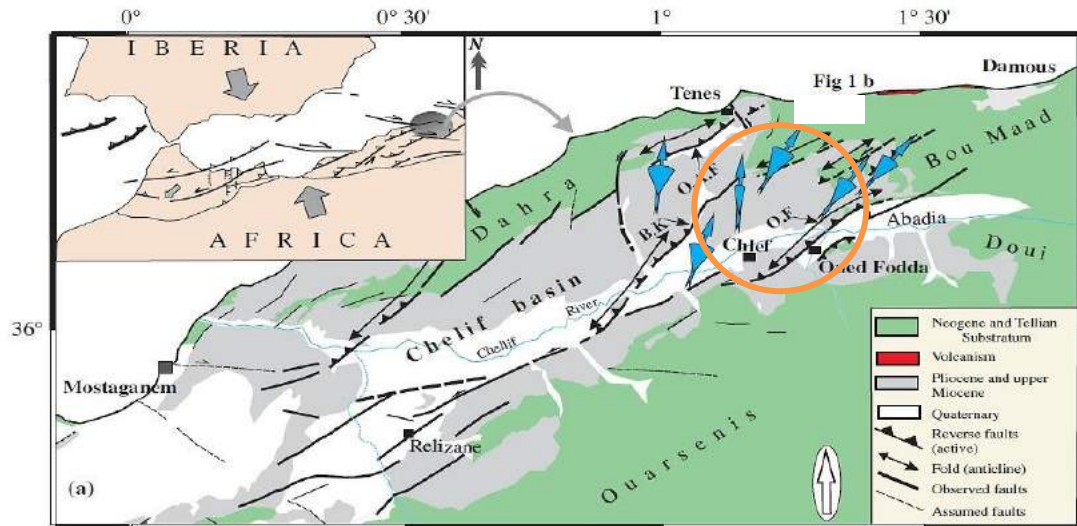


Figure 23: Schéma structural et cadre tectonique du bassin du Chélif

VIII.3 Programme et travaux de prospections de prospection géotechnique :

La campagne de prospection a inclus l'exécution des puits de reconnaissance, la fois avec prélèvement d'échantillons. Par ailleurs, des essais de laboratoire sur des échantillons remaniés et intacts ont été réalisés dans le but de :

- Concevoir le corps de chaussées.
- Analyser les propriétés physiques et mécaniques du sol.
- Confirmer la possibilité de réutiliser les matériaux excavés comme matériau de remblai.S

La campagne de prospection géotechnique et les essais de laboratoire ont été réalisés par le sous-traitant L.T.P. Ouest.

VIII.3.1 Présentation des essais :

Le tableau suivant résume tous les essais effectués, malgré la présence de certaines zones difficiles d'accès, comme la zone de glissement géant [pk 26+900 jusqu'à pk 27+600], et certaines limitations telles que des sections où notre tronçon traverse des terrains privés, notamment l'usine [pk 23+680 jusqu'à pk 24+100], tout cela rend la réalisation des essais in situ plus complexe.

Tableau 13 : les essais effectués

Essai in situ				
N°	Désignation	Norme	Critère	Objectif
1	Puits de reconnaissance	XP P 94-011	Exécution dans les zones de remblais et déblais	<ul style="list-style-type: none"> • Identification d'un sol • Détermination de la portance du terrain • Prélèvement des échantillons
Essai au laboratoire				
N°	Description	Essais	Norme	Objectif
1	Essais physiques	La densité en place humide et sèche	NF P94-061	<ul style="list-style-type: none"> • Recherche de densité de sol : humide et sèche
2		Teneur en eau naturel	NF P94-050	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer le pourcentage massique (W%) d'eau dans le sol
3		Limites d'Atterberg	NF P94-051	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la teneur en eau qui correspond aux changements d'états WL et Wp
4		Equivalent de sable	NF P18-598	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluer la propreté du sable
5		Analyse granulométrique	NF P94-057	<ul style="list-style-type: none"> • Identifier et classer le sol
6	Essais chimique	Bleu de méthylène(VBS)	NF P94-068	<ul style="list-style-type: none"> • Évaluer la perméabilité de matériaux
7		Teneur en CaCO ₃	NF P94-057	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer la quantité de carbonate de calcium présente dans un échantillon de matériau
8	Essais mécanique	Proctor	NF P94-093	<ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les caractéristiques de compactage d'un matériau granulaire
9		CBR	NF P94-078	<ul style="list-style-type: none"> • D'évaluer la capacité portante d'un sol

VIII.4 Interprétation des résultats de la campagne d'investigation géotechnique :

VIII.4.1 Les essais in situ :

Un total de dix-neuf (19) puits de reconnaissance d'une profondeur de trois mètres (3,00 m) ont été réalisés le long des 47 kilomètres du tracé. Parmi ceux-ci, cinq puits ont été effectués sur notre tronçon spécifique à l'aide d'une pelle mécanique. Des échantillons de sol ont été prélevés dans ces puits pour être soumis à divers essais physicochimiques et mécaniques.

Les informations relatives aux références géodésiques, à l'implantation et à la description des trois (03) puits réalisés dans notre tronçon sont fournies dans le tableau et la figure ci-après

Tableau 14 : localisation des puits de reconnaissance

N° du puits	Localisation	X(m)	Y(m)	Profondeur (m)
P 10	PK 25+000	343611,8460	4020878,7450	3
P 11	PK 27+000	342809,2570	4019235,3490	3
P 12	PK 30+000	342274,1980	4016292,5230	3

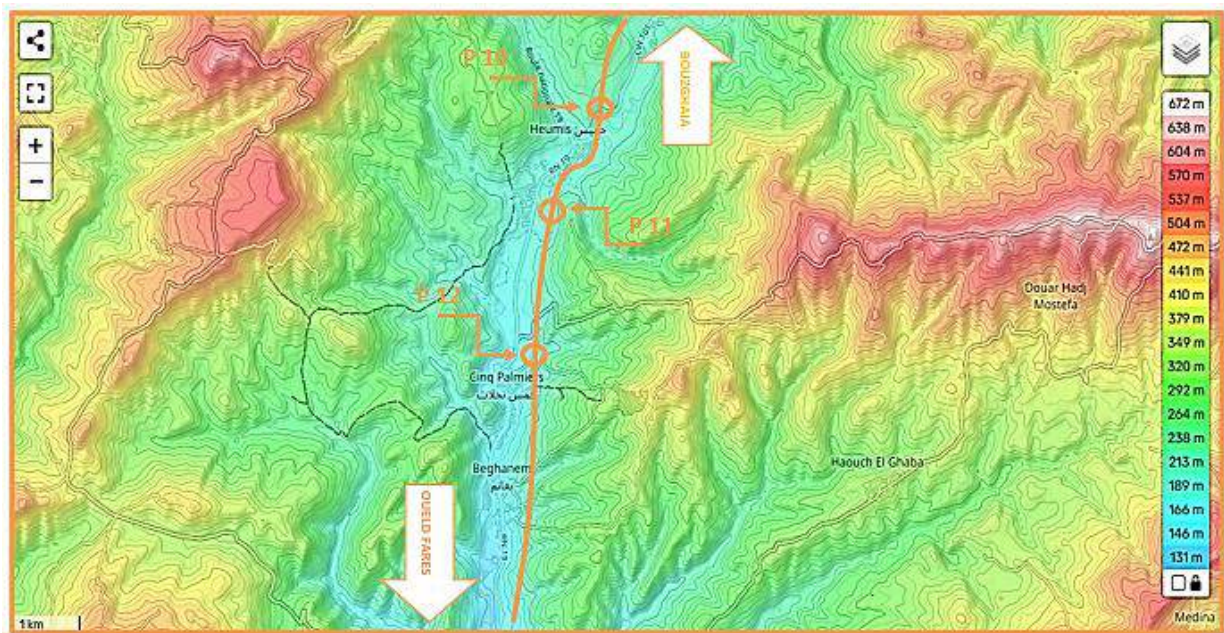


Figure 24 : implantation des puits de reconnaissance

VIII.4.2 Essais au laboratoire :

Au laboratoire de mécanique des sols, les échantillons représentatifs des terrains mentionnés ont été soumis à des essais de caractérisation afin d'évaluer la capacité des matériaux, tant pour leur réutilisation dans les remblais que pour leur utilisation en tant que couche de forme.

Tableau 15 : résultats des essais au laboratoire

N ⁰ du puits		P10	P11	P12
Densités	γ_s	2.55	2.55	2.62
(t/m ³)	γ_d	1.43	2.43	2.55
	γ_h	2.15	2.15	2.17
Teneurs en eau (%)	Ω	13.1	13.1	17.3
	ω_s	9.5	9.5	9.0
	S_{sr}	100	100	100
Limites d'Atterberg (%)	ω_L	63.3	58.5	52.0
	ω_P	27.5	25.4	23.6
	IP	36.1	33.1	28.4
E.S (%)		0.0	0.0	0.0
VBS(%)		5.30	3.00	3.60
CaCO ₃ (%)		23.0	16.0	32.0
Granulométrie	2 μ	18.0	11.0	10.0
Passant à (%)	20 μ	73.0	69.0	58.0
	0.1mm	100	100	100
Proctor « OPM »	γ_{dopm}	1.82	1.82	1.77
	ω_{opm}	18.2	20.6	20.0
Proctor « IPI »		6.8	10.0	5.2
CBR imbibé		4.1	8.0	10.6
CBR immédiat		10.1	30.2	18.7
Classification	Classe	A3	A3	A3

(GTR)	Sousclasse	A _{3m}	A _{3m}	A _{3m}
-------	------------	-----------------	-----------------	-----------------

❖ **Classification du sol (Méthode LCPC) :**

- Granulométrie : Les résultats des essais granulométriques effectués sur les échantillons issus des puits de reconnaissance (P10 ; P11 et P12) montrent une prédominance du sol fin (Argile marneuse ou limon) dont le $D_{max} < 2\text{mm}$ et le tamisât à 80μ est supérieur à 50%.
- Limites d'Atterberg : La totalité des sols testés en laboratoire ont un indice de plasticité $I_p > 25$ et une limites de liquidité $\omega_L > 50\%$.

En se référant à l'Abaque de plasticité de CASAGRANDE (voir la figure -26-), on conclut que le sol présent sur notre site est une argile marneuse avec une plasticité très élevée.

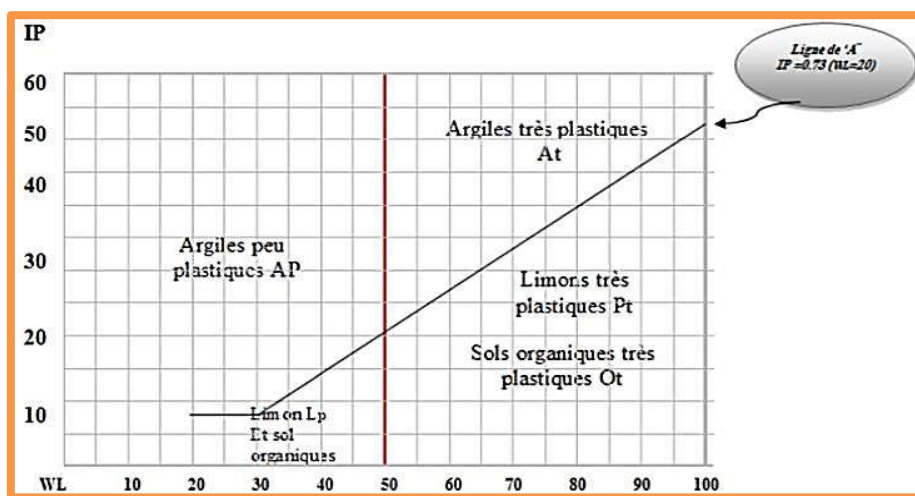


Figure 25: abaque de plasticité de CASAGRANDE

❖ **Classe de portance du sol support (CTTP 2001) :**

La densité sèche optimale obtenue après compactage varie de $1,77$ à $1,82 \text{ t/m}^3$, avec une teneur en eau comprise entre 18,2% et 20,6%. En ce qui concerne l'indice CBR, en tenant compte de l'imprégnation du sol, il se situe entre 4,1 et 10,6.

En se référant à la classification de portance des sols adoptée par le catalogue CTTP 2001, il est possible de conclure que le sol support présente une très mauvaise portance (S3).

❖ **Classification des sols à déblayer (GTR) :**

Suite à l'étude géotechnique réalisée par le laboratoire LTP Ouest, la classification GTR a permis de déterminer la classe du matériau des déblais sur notre site, qui est classé comme A_{3m}. Cette classe présente les caractéristiques suivantes :

- Sensibilité à l'eau.
- Plasticité élevée.
- Traitement exclusivement sur place en cas de nécessité.

- Difficulté d'humidification de manière homogène.

Il convient donc de prendre en compte ces caractéristiques lors de la planification et de la réalisation des travaux sur le site.

VIII.5 Condition d'utilisation des sols selon GTR :

VIII.5.1 Condition de réutilisation des déblais (A_{3m}) en remblais :

La partie supérieure des remblais sera décapée sur toute son épaisseur, puis stockée pour sa réutilisation dans l'aménagement paysager ou réservée pour application sur revêtement végétal des talus. Il est considéré une épaisseur moyenne de décapage de 30 cm. En dessus de cette épaisseur les conditions de réutilisation des déblais en remblais sont liées à la situation météorologique et le mode d'arrosage.

- **Pluie forte :**
 - Situation ne permettant pas la mise en remblai avec des garanties de qualité suffisantes.
- **Pluie faible (ou ni pluie ni évaporation importante) :**
 - Compactage moyen.
 - Remblai de hauteur moyenne ($\leq 10m$).
- **Evaporation importante avec arrosage superficiel :**
 - Couches minces.
 - Compactage moyen.
 - Remblai de hauteur moyenne ($\leq 10m$).
- **Evaporation importante avec utilisation en l'état :**
 - Compactage intense.
 - Remblai de hauteur faible ($\leq 5m$).
- ❖ **Observations générales et remarque :**

En raison de la plasticité des sols de classe A_{3m}, il existe un risque accru de glissement pour les remblais, en particulier lorsque leur hauteur est importante, même dans des conditions optimales de mise en œuvre telles que l'arrosage et les conditions météorologiques favorables. Afin d'assurer la durabilité des remblais, il est donc recommandé de considérer un traitement à la chaux pour l'ensemble de la masse, en particulier dans les zones de remblai élevé.

VIII.5.2 Conditions de réutilisation des déblais en couche de forme :

La sensibilité à l'eau et la plasticité élevées des sols de classe A_{3m} implique un traitement associant chaux et liant hydraulique pour pouvoir les utiliser en couche de forme. Pour les plus plastiques d'entre eux un traitement à la chaux seule peut être envisagé notamment s'il n'y a pas de risques d'apparition de gel peu après la réalisation.

Après le traitement des déblais, la réutilisation de ces derniers en couche de forme est liée à la situation météorologique.

- **Pluie forte :**
 - Situation ne garantissant par une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange (sol + liants).

- **Faible pluie ou faible évaporation avec traitement mixte (chaux + liant hydrique) ou à la chaux seule :**
 - Arrosage pour maintien de l'état hydrique.
 - Application d'un enduit de cure gravillonné éventuellement clouté.
- **Evaporation importante :**
 - Situation ne garantissant par une maîtrise suffisante de l'état hydrique du mélange (sol + liants).
- ❖ **Observations générales et remarque :**
 - Lorsque les sols de classe A_{3m} sont dans un état humide, la chaux est très efficace pour faciliter leur malaxage et ajuster leur état hydrique.
 - Lorsqu'ils sont dans un état sec leur emploi en couche de forme est à déconseiller en raison de la difficulté qu'il y a à les humidifier de manière homogène.

VIII.5.3 Pentas des déblais et en remblai :

La majeure partie du tracé est parcourue par des formations de sols meubles, en particulier des marnes, qui sont sensibles à l'eau et sujettes à des instabilités du terrain. Afin de faire face à ces problèmes, le laboratoire L.T.P. Ouest, responsable de l'étude géotechnique, a formulé les recommandations géotechniques suivantes :

- **Remblai :** Pente 1 V / 2 H avec berme de 3 m de largeur, chaque 8 m de hauteur. Les remblais dépassant les 10 m de hauteur à réaliser sur une pente de terrain naturel importante (> 5 %) feront l'objet d'un traitement par géosynthétique avec purge de terrain naturel. De ce fait la pente du remblai traité changera remblai avec géosynthétique et pente 5 V / 1 H avec berme chaque 8 m de hauteur.
- **Déblai :** Pente 1 V / 2 H avec berme de 3 m de largeur, chaque 5 m de hauteur. Les déblais marneux dépassant les 8 m de hauteur doivent faire l'objet d'une protection moyennant les cloutages (la profondeur et l'espacement seront fixés après l'étude de stabilité tribulaire de l'exécution du programme géotechnique). Le procédé du traitement peut être modifié en fonction de l'étude de stabilité. La protection des talus marneux importants par des masques drainants est nécessaire.

VIII.6 Conclusion :

L'analyse des résultats de l'investigation géotechnique réalisée par le laboratoire a été utilisée dans les prochaines phases d'étude, notamment pour les aspects suivants :

- Dimensionnement de corps de chausse et choix le choix de matériaux pour couche de forme.
- L'estimation du coût du projet, qui est liée à une utilisation judicieuse des facteurs mentionnés précédemment (stabilité des déblais et remblais).

CHAPITRE IX

DIMENSIONNEMENT DE CORPS DE CHAUSSEE

IX.1 Introduction :

Une fois le tracé de l'axe de la liaison autoroutier déterminé, une structure de chaussée est affectée avec des matériaux bien choisis et d'épaisseurs de couches suffisantes pour faire face aux déformations qui peuvent subir au cours de sa durée de vie.

Pour cela on utilise la méthode du « Catalogue de dimensionnement Des Chaussées Neuves ».

IX.2 Description de la méthode par application au projet :

IX.2.1 Les données climatiques :

❖ **Classification de la zone :**

D'après la carte climatique de L'Algérie donnée par fascicule 01 du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves-CTTP-, page 24 Annexe 03, la wilaya de Chlef est classée en Zone II.

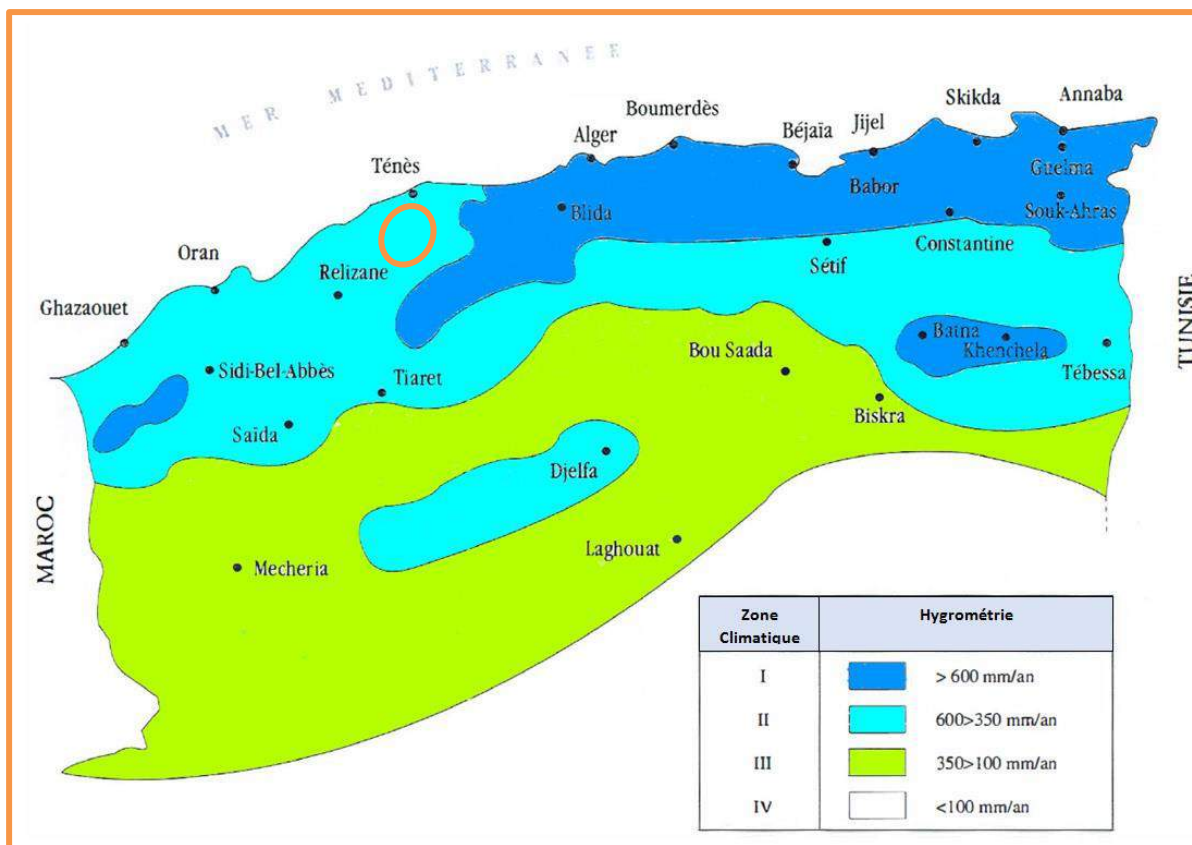


Figure 26: Carte Climatique de l'Algérie

❖ **La température équivalente :**

Selon le fascicule 01 du catalogue de dimensionnement des chaussées neuves-CTTP- page 15, la température équivalente de la wilaya de Chlef qui correspond à la zone II est de 20 °c.

Tableau 16: les températures équivalentes

ZONE CLIMATIQUE			
Température équivalente	I et II	III	IV
	20	25	30

IX.2.2 Détermination du corps de chaussés :

❖ **Type de réseau principal :**

- On dispose un trafic égal à 10019 v/j qui dépasse largement 1500 v/j.
- Notre projet présent un intérêt économique et stratégique très important sur le plan de la willaya du Chlef.

Donc en basant sur cela Nous pouvons maintenant dire que le réseau principal du projet est RP1.

❖ **Détermination de classe de trafic TPLi :**

Données du projet :

- Trafic journalier TJMA (2023) **10 019 v/j/sens**
- Année de mise en service : **2025**
- La dure de vie est de : **20 ans**
- Taux de croissance : **$\tau = 3.5 \%$**
- Pourcentage en poids lourds : **Z = 24%**

$$TPL_{2025} = TJMA_{2025} \times \% \text{ du poids lourd}$$

$$TPL_{2023} = 10019 \times 24\% \Rightarrow TPL_{2023} = 2\,405 \text{ pl/j/sens}$$

Pour une chausse unidirectionnelle a 3 voies, nous avons 80% du trafic lourds sur la voie lente de droite donc :

$$TPL_{2023} = 2\,405 \times 0,8 \Rightarrow TPL_{2023} = 1\,924 \text{ pl/j/sens/vpc}$$

Ce qui implique que la classe de trafic est TPL6 car il appartient à [1500-3000] pl/j/sens

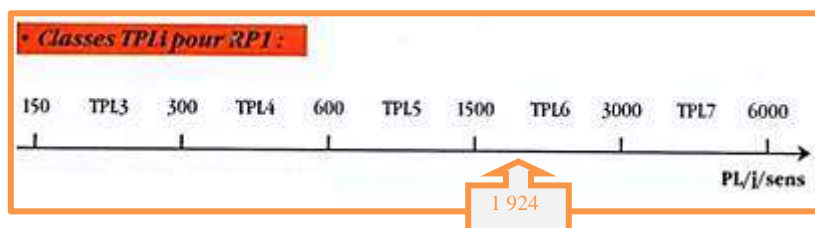


Figure 27: les classes de trafic TPL

❖ Calcul du trafic cumulé de PL (TCi) :

Le TCi est le trafic cumulé de PL sur la période considère pour le dimensionnement (durée de vie) est donnees par la formule :

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

Tel que :

❖ n : dure de vie, pour notre projet est égale a 20 ans.

$$TCi = 1924 \times 365 \times \frac{(1+3,5\%)^{20}-1}{3,5\%} \Rightarrow TCi = 19,86 \times 10^6 \text{ pl/j/sens}$$

❖ Calcul du trafic cumule équivalent (TCEi) :

Le TCEi est le trafic à prendre en compte dans le calcul du dimensionnement, il correspond au nombre cumule d'essieux équivalent de 13 tonnes sur la dure de vie considérée.

Remarque : l'essieu de référence standard en Algérie est l'essieu isole à roues jumelées de 130 KN (13 tonnes). C'est l'essieu maximum légal.

$$TCEi = TCi \times A$$

Tel que :

❖ A : coefficient d'agressivité des poids lourds, et on obtient à partir de tableau suivant :

Niveau de réseau principal (RPi)	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/GNT, TUF/TUF, SG/SG, AG/AG	0,6
	Chaussées à matériaux traités au bitume : SB/SG	0,4
RP1 et RP2	Sol support (Calcul de $\epsilon_{z,ad}$)	0,6

Figure 28 : valeurs du coefficient d'agressivité

Pour notre projet on a RP1 et chaussées à matériaux traités bitume ci qu'implique que A=0.6

$$TCEi = 19,86 \times 10^6 \times 0,6 \Rightarrow TCEi \approx 11,92 \times 10^6$$

❖ **Classe de portance du sol pour le dimensionnement :**

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

D'après le rapport géotechnique nous avons un indice (CBR) égale à 8% $\Rightarrow E=8 \times 5$

$$E=40 \text{ MPA}$$

Suivant le tableau ci-dessus on constate que on est dans la classe : **S3**.

Classes de portance (Si)	S4	S3	S2	S1	S0
Modules (MPa)	15	25	50	125	200

Figure 29: classes des portances à long terme du sol support

❖ **Amélioration de la portance du sol support :**

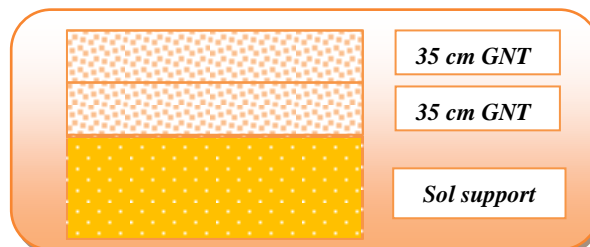
Donc avec cette faible portance de sol (S3) et le nombre de trafic qui va subir notre chaussée, on doit prévoir une couche de forme qui surmonte la PST afin de répondre à tous ces exigences.

La classe de sol support envisagé est S1 avec un $E_{v3} \geq 120$ MPA, en conséquence selon le fascicule 1 page 13 les caractéristiques de la couche de forme ajoutée sont :

Classe de portance de sol tassé (Si)	Matériau de couche de forme	Epaisseur de matériau de couche de forme	Classe de portance de sol-support visée (Sj)
< S4	Matériaux non traités (*)	50 cm (en 2 couches)	S3
S4	//	35 cm	S3
S4	//	60 cm (en 2 couches)	S2
S3	//	40 cm (en 2 couches)	S2
S3	//	70 cm (en 2 couches)	S1

Figure 30: classement avec couche de forme en matériaux non traités

La configuration adoptée pour notre couche de forme :



❖ **Choix de la structure de chaussées :**

Comme on as trafic TPL 6 et un réseau de type RP1 et une zone climatique II d’après le fascicule 3 on tombe sur la structure suivante :

Tableau 17: corps de chaussées adopté

	Matériaux	Epaisseur
Couche de roulement	BB	8
Couche de base	GB	11
Couche de fondation	GB	11

Commentaire :

Compte tenu de l’importance du trafic, l’utilisation de GB/GB ne permet pas d’introduire une rigidité graduée dans le corps de chaussée, nous avons donc pensé à créer une structure équivalente.

- **Variante 01 :**

En remplaçant une partie de la grave bitume GB par la grave concasses GK en utilisant des coefficients d’équivalence tel que :

Tableau 18: coefficient d’équivalence

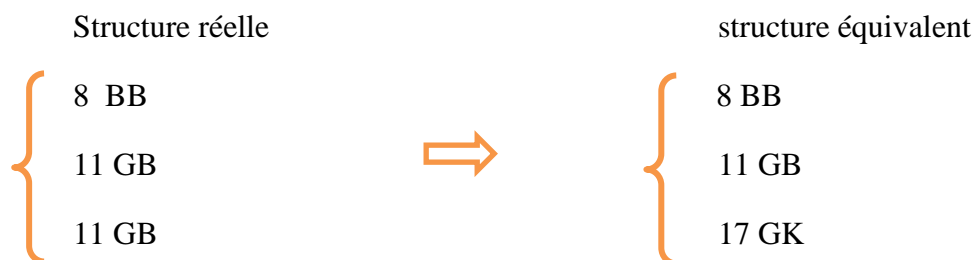
Matériaux	Coefficient d’équivalence
BB	2
GB	1,5
GK	1

On suppose les épaisseurs suivantes pour le BB et GB et on calcul celle du GK :

$$8BB+11GB+E_{GK} \cdot GK= E_{tot\ equiv}$$

Avec: $E_{tot\ equiv} = 2 \times 8 + 11 \times 1,5 + 11 \times 1,5 \Rightarrow E_{tot\ equiv} = 49\text{ cm}$

On a: $2 \times 8 + 1,5 \times 11 + 1 \times E_{GK} = 49\text{ cm} \Rightarrow E_{GK} = 17\text{ cm}$



• **Variante02 :**

Étant donné que l'importance du projet de point de vue économique et l'augmentation exponentielle du trafic de poids lourd, Nous avons pensé à une variante plus adaptée.

L'expérience a montré que sur certains tronçons de liaison autoroutier, des problèmes de comportement surviennent dans des cas similaires (dégradation de chaussées, les fissures, tassement ...), Il est donc proposé d'introduire des mélanges plus performants que les mélanges classiques ce sont les mélanges a module élevé.

Comme précédemment, cette structure équivalente est déterminée à l'aide des facteurs d'équivalence suivants :

Tableau 19:coefficient d'équivalence

Matériau	Coefficient d'équivalence
BBME	2.5
EME	1.9

On a $E_{tot\ equiv} = 2 \times 8 + 11 \times 1,5 + 11 \times 1,5 \Rightarrow E_{tot\ equiv} = 49\text{ cm}$

Et que l'épaisseur de BBME varie entre 4 à 9 cm, donc on prend l' $E_{BBME} = 6\text{ cm}$ pour notre couche de roulement.

$\Rightarrow E_{EME} = \frac{49 - 2,5 \times 6}{1,9} \Rightarrow E_{EME} \approx 18\text{ cm}$

A la fin on se retrouve avec structure finale pour la deuxième variante :

- 6 cm BBME
- 10 cm EME₁
- 10 cm EME₂

❖ **Choix de structure de chaussées :**

Après avoir comparé les deux variantes, nous avons décidé de choisir la deuxième variante car elle présente de nombreux avantages par rapport à la première variante sur tous les niveaux : Longue durée de vie, résistance à l'orniérage...

IX.3 Vérification de la structure vis-à-vis de la fatigue :

❖ **La déformation admissible sur le sol support (déformation verticale) :**

D'après fascicule 2 page 18 de catalogue de dimensionnement de corp de chaussées, la valeur d'admissible vertical et donne par la formule suivante :

$\epsilon_{z,ad} = 22 \cdot 10^{-3} \cdot (TCE_i)^{-0,235}$

Donc pour notre projet on as un : $TCE_i \approx 11,92 \times 10^6$

$\Rightarrow \epsilon_{z,ad} = 22 \times 10^{-3} \times (11,92 \times 10^6)^{-0,235} \Rightarrow \epsilon_{z,ad} = 478\ \mu\text{def}$

❖ La déformation de traction admissible sous EME2 :

Elle est donnée sous :

$$\epsilon_{t,adm} = \epsilon_6(10^\circ c, 25HZ) \times K_{ne} \times K_{\Theta} \times K_c \times K_r$$

Tel que :

- K_{ne} : Facteur lié au nombre cumulé d’essieu équivalent supporté par la chaussée donnée par : $k_{ne} = (\frac{10^6}{TCEi})^b$, avec b c’est la pente droite de fatigue.
- K_r : Facteur lié aux risques et aux dispersions données par : $K_r = 10^{-tb\delta}$, avec t étant définie comme fractile de loi normale et δ c’est la dispersion [$\delta = \sqrt{SN^2 + (\frac{c}{b}Sh)^2}$]
- K_c : Facteur lié au calage des résultats du modèle de calcul avec le comportement absorbé sur la chaussée.
- K_{Θ} : Facteur lié à la température donné par : $K_{\Theta} = \sqrt{\frac{E(10^\circ C)}{E(\Theta_{eq})}}$

Les performances mécaniques relatives aux différents types de matériaux sont données dans le tableau suivant :

Tableau 20:les performances mécaniques relatives aux différents types de matériaux

Matériaux	E(20°C,10HZ)	E(10°C,10HZ)	$\epsilon_6(10^\circ c, 25HZ)$	$\frac{-1}{b}$	S_n	S_h	ν	K_c
BBME	6000	12000	130	5	0,25	3	0,35	-
EME1	11000	17000	100	5	0,3	3	0,35	1
EM2	11000	17000	130	5	0,25	3	0,35	1

Selon le tableau on les paramètres suivants, on a :

- $\frac{-1}{b} = 5 \Rightarrow b = -0,2$
- $\Theta_{eq} = 20^\circ C \Rightarrow E(20^\circ c, 10hz) = 11000 \text{ MPA}$ et $\epsilon_6(10^\circ c, 25HZ) = 130 \mu def$
- Risque adopte pour RP1 et la classe de trafic TPL6 : $r = 5\% \Rightarrow -1,645$ d’après le tableau de $t = f(r\%)$ qui se trouve dans le fascicule 2 page 20.

Tableau 21:valeurs de t = f (r%)

r%	2	3	5	7	10	12	15
t	-2,054	-1,881	-1,645	-1,520	-1,282	-1,175	1,036
r%	20	23	25	30	35	40	50
t	-0,842	-0,739	-0,674	-0,524	-0,385	-0,253	0

Calcul des coefficients :

- $K_{ne} = \left(\frac{10^6}{11,92 \times 10^6}\right)^{0,2}$ \Rightarrow $K_{ne} = 0,61$
- $K_{\theta} = \sqrt{\frac{17000}{11000}}$ \Rightarrow $K_{\theta} = 1,243$
- K_c donnée du tableau \Rightarrow $k_c = 1$
- On a $\delta = \sqrt{0,25^2 + \left(\frac{0,02}{0,2} \times 3\right)^2}$ \Rightarrow $\delta = 0,39$
- $K_r = 10^{-(-1,654) \times 0,2 \times 0,39}$ \Rightarrow $K_r = 1,343$

$\epsilon_{t,adm} = \epsilon_6(10^\circ\text{C}, 25\text{HZ}) \times K_{ne} \times K_{\theta} \times K_c \times K_r \Rightarrow \epsilon_{t,adm} = 130 \times 0,61 \times 1,243 \times 1 \times 1,343$
 $\Rightarrow \epsilon_{t,adm} \approx 132,38 \mu\text{def}$

❖ **Vérification par le logiciel ALIZE-LCPC :**

- **Caractéristiques de la charge de référence :**

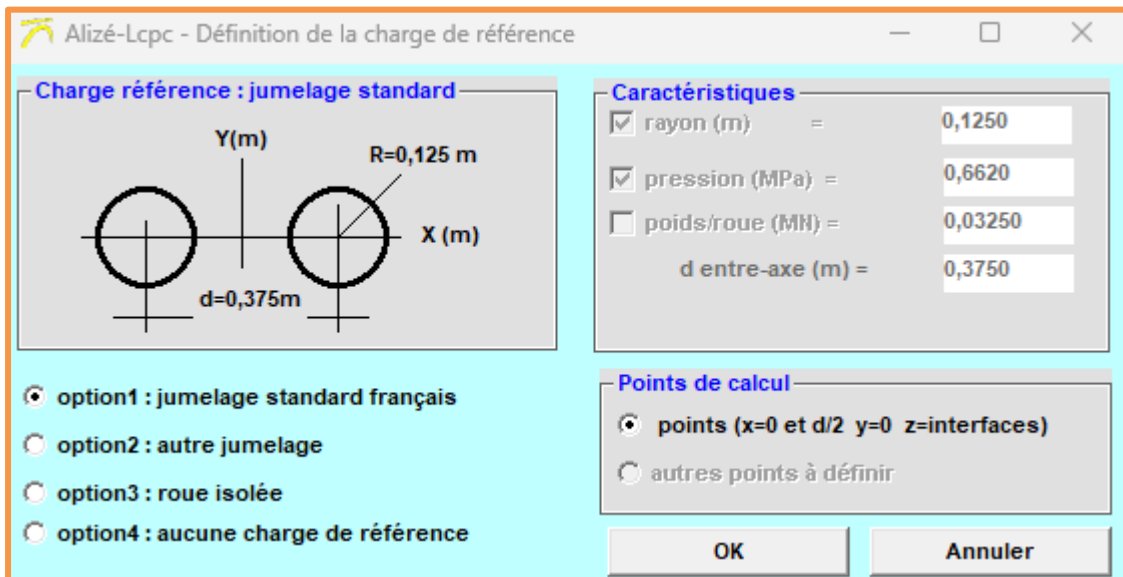


Figure 31: Configuration d'Alizé, définition de la charge de référence

- Le lancement des calculs mécaniques :

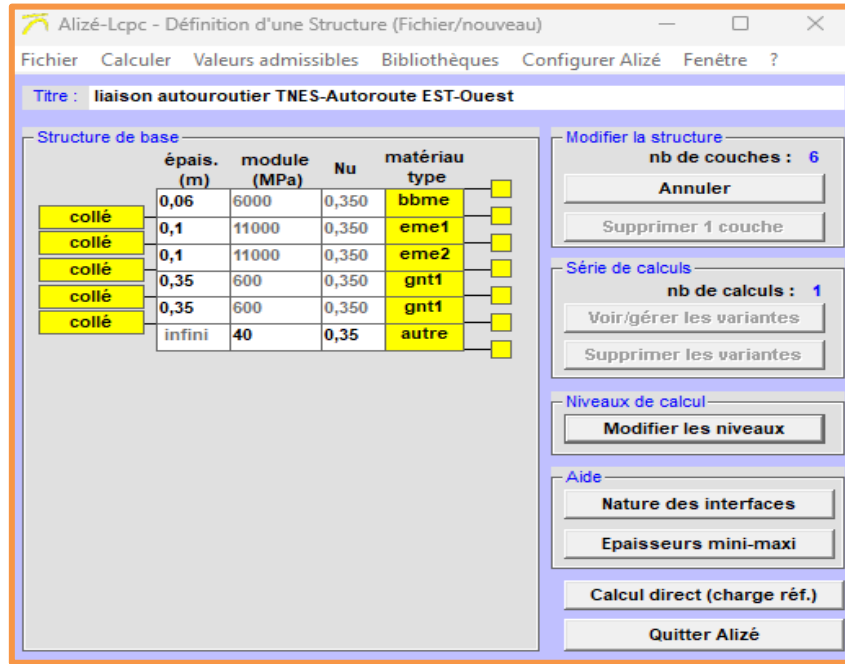


Figure 32:Structure de chaussée pour les calculs Alizé-mécanique

On obtient les résultats suivants :

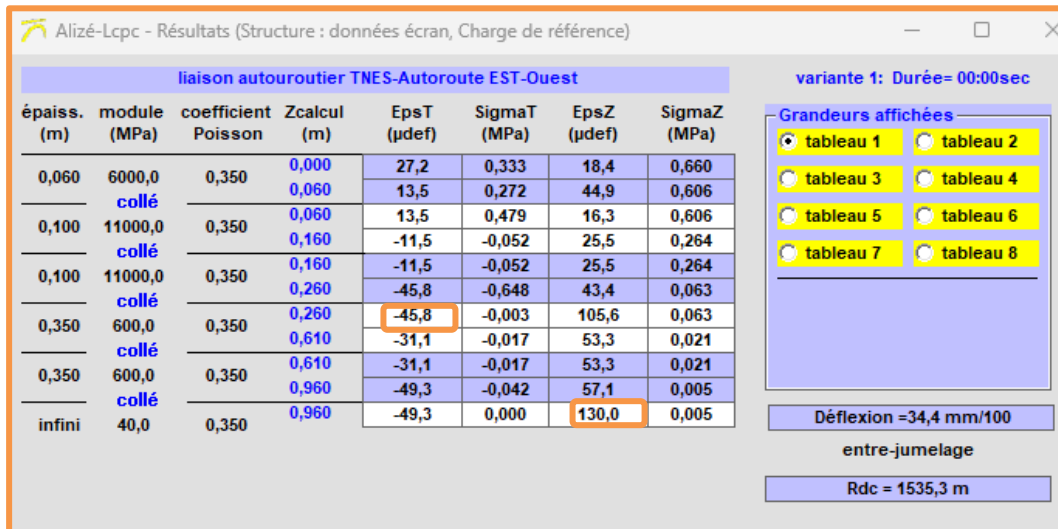


Figure 33:Ecran principale d'affichage des résultats du calcul mécanique

- .Vérification des résultats :

Tableau 22 : Vérification des résultats

Déformation admissible calcule	Déformation admissible calcule
$\epsilon_{z,ad} = 478 \mu\text{def}$	$\epsilon_{z,c} = 130 \mu\text{def}$
$\epsilon_{t,adm} = 132,38 \mu\text{def}$	$\epsilon_{t,c} = 45,8 \mu\text{def}$

Donc : $\epsilon_{z,c} < \epsilon_{z,adm}$ et $\epsilon_{t,c} < \epsilon_{t,adm}$ \Rightarrow Vérifiée.

IX.4 Conclusion :

La structure de chaussée retenue (variante 2) remplit toutes les conditions, nous obtenons donc finalement la structure de chaussée finale suivante :

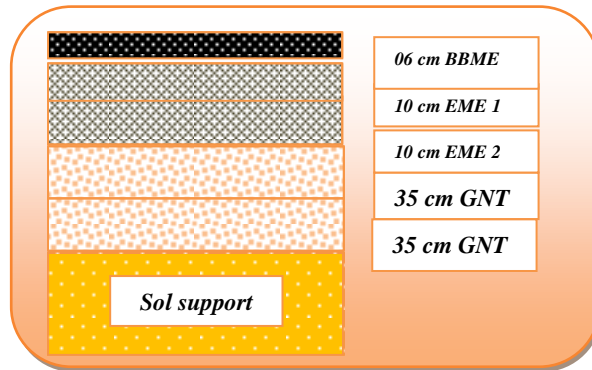


Figure 34 : La configuration finale retenue

CHAPITRE X

ETUDE HYDROLOGIQUE ET

ASSAINISSEMENT

X.1 Introduction :

L'assainissement est une étape essentielle dans la conception d'un projet routier. Concerne la collecte et l'évacuation des eaux de ruissellement de la chaussée et des abords de la route. Elle permet aussi d'évaluer l'impact du tracé de la route sur l'écoulement des eaux, de prévenir les risques d'inondation et d'érosion, et de dimensionner les ouvrages hydrauliques nécessaires (fossés, canalisations, etc.). L'étude de l'assainissement a été menée en plusieurs étapes :

- Détermination des bassins versants et des débits de pointe à évacuer.
- Dimensionnement des ouvrages de collecte (fossés, canalisations).
- Positionnement des différents ouvrages sur le projet.

X.1.1 Hydrologie :

Pour établir les dimensions des éléments nécessaires au l'assainissement de la liaison autoroutière, on devra commencer par connus l'hydrologie du local, les caractéristiques des bassins versants et les intensités de précipitation pour la période de retour adopté pour les ouvrages considérés.

Pour pouvoir étudier l'hydrologie de la région, nous avons pris la station météorologiques Benaria.

❖ Pluviométrie :

Etablir les caractéristiques de pluie et de précipitation d'une zone est clef avant tout projet routier, cela nous amène à évaluer les aléas et les risques probable, pour ensuite les prévenir avec différents ouvrages de protection.

Les données nous ont été fournies par l'ANRH «Agence national des ressources hydrauliques

Tableau 23 : Pluie journalière

Hauteurs d'eau journalières	Fréquences de retour (ans)					
	2	5	10	20	50	100
	59.7	91.7	113	133.4	159.5	179.3

❖ L'intensité horaire moyenne :

Les courbes IDF (intensité -densité-fréquence) pour l'évaluation des intensités moyennes maximales de précipitation (mm/h) traduites par la formule de Montana :

$$i(t,T)=a(T)\times t^{-b}$$

- **i** : intensité de pluie (mm/h). **T** : période de retour (ans). **t** : temps (h).

Et les coefficients de Montana, respectivement a et b fournis par l'ANRH sont les suivants
 $b = 0.64$ et $a(T)$:

Tableau 24 : Coefficient a pour la station Benaria -ANRH

T(ans)	2	5	10	20	50	100
a(T)	19	29.2	36	42.5	50.8	57.1

X.2 Caractéristique des bassins versants :

Un bassin versant est un territoire géographique qui draine les eaux de pluie, les cours d'eau et les lacs vers un point commun d'exutoire. Le bassin versant possède plusieurs caractéristiques qui consistent à calculer les paramètres explicatifs, indispensables à l'évaluation des débits de crues. Les caractéristiques des différents paramètres des bassins versants traversant la liaison autoroutière reliant le port de Ténès à l'autoroute Est-Ouest du PK23 au PK33 sont données par le tableau récapitulatif suivant :

Tableau 25 : paramètres des bassins versants traversant la liaison autoroutière

BV	PK	S(km ²)	L(m)	Hmax	Hmin	Hmoy	I(m/m)
1	23+215	0,206	817	256,4	212,93	234,7	0,053
2	23+675	0,151	358	254,21	215,47	234,8	0,108
3	25+400	0,735	1338	285	186,00	251,0	0,074
4	25+925	0,918	218	316	199,96	258,0	0,533
5	26+150	0,28	1159	268,15	210,00	239,1	0,050
6	26+450	4,392	472	390	197,65	293,8	0,408
7	27+000	0.735	430.2	257.13	218.6	237.865	0.089
8	27+250	0.125	521.2	256.4	218.84	256.4	0.072
9	28+020	0,42	1069	300,98	184,97	243,0	0,108
10	28+425	0.452	364.2	261.3	194.93	261.3	0.182
11	28+675	2,177	330	399	186,00	292,5	0,645
12	28+950	0,391	157	287	187,92	237,5	0,631
13	29+225	0,215	1328	254,41	197,02	225,7	0,043
14	29+475	0,315	284	265	200,88	232,9	0,226
15	30+075	0.961	612.3	272.1	210.51	272.1	0.100

16	30+450	1,394	606	381	189,10	285,1	0,317
17	30+810	0,88	1004	317,65	189,50	253,6	0,128
18	31+170	0,533	119	320	172,41	246,2	1,238
19	31+850	0,542	420	270,75	179,00	224,9	0,218
20	32+200	0,412	263	254,7	177,14	215,9	0,295
21	32+775	0.198	721.1	220.2	169.23	220.2	0.070

Avec :

S (km²) : Surface (km²) ; **L (km)** : Longueur du cours d'eau principal ; **H_{max}(m)** : Altitude max **H_{min}(m)** : Altitude min; **H_{moy}(m)** : Altitude moyenne; **I** = pente du lit (m/m) ; **H(m)** : dénivelée spécifique .

X.3 Calcul du débit maximal de crues :

❖ Estimation des débits de crues :

Pour déterminer les débits de crue des différents bassins versant obtenus par délimitation, nous utilisons la méthode rationnelle :

$$Q_{max} = \frac{C \times I \times A}{3.6}$$

Tel que :

- **Q_{MAX}** : débit maximal de la crue de période de retour voulue (m³/s).
- **C** : coefficient de ruissellement.
- **I** : intensité de pluie (mm /h) pour le temps de concentration du BV et la récurrence souhaitée.
- **A** : Aire du bassin versant (km²).

❖ Calcul des temps de concentration :

Il est important de connaître le temps de concentration, c'est la période pendant laquelle le bassin versant se déversera le plus durant une crue, et son calcul est requis pour avoir le débit

Pour calculer les Tc des bassins versants nous avons utilisé la formule de Ventura (A < 5 Km²) :

$$T_c = 0.1272 \sqrt{\frac{A}{I}}$$

- Tc = temps de concentration (heur)

- A = aire du bassin (km²).

- I = pente du bassin (m/m)

❖ Le coefficient de ruissellement :

Le coefficient de ruissellement C signifie le pourcentage des eaux écoulées sur la terre saturée de pluies par rapport à la quantité totale des eaux courantes, il varie selon la perméabilité et la rétention des sols qui constituent le bassin.

Tableau 26 : coefficient de ruissellement-C-

Couverture	Morphologie	Pente	Sable gros	Argile limon	Argile
Bois	presque plat	0-5	0.10	0.30	0.40
	Ondulé	5-10	0.25	0.35	0.50
	Montagne	10-30	0.30	0.50	0.60
Pâturage	Presque plat	0-5	0.10	0.30	0.40
	Ondulé	5-10	0.15	0.36	0.55
	Montagne	10-30	0.22	0.42	0.60
Culture	Presque plat	0-5	0.30	0.50	0.60
	Ondulé	5-10	0.40	0.60	0.70
	Montagne	10-30	0.52	0.72	0.82

Remarque :

La majorité de notre tracé se trouve dans les sols argiles limoneuses.

❖ Application au projet :

Nous utiliserons ici la formule rationnelle, prenons en compte le bassin versant numéro 6 $S = 0.28 \text{ km}^2 < 10 \text{ km}^2$ nous appliquons donc la formule rationnelle Nous avons :

$S = 0.28 \text{ km}^2$, et $I = 0.05$ (m/m)

❖ Calcul du temps de concentration T_c :

Nous avons un $S < 5 \text{ km}^2$ nous utilisons donc la formule de VENTURA

$$T_c = 0.1272 \sqrt{\frac{A}{I}} \Rightarrow T_c = 0.1272 \sqrt{\frac{0.28}{0.05}} \Rightarrow T_c = 0.3 \text{ h}$$

❖ Calcul de l'intensité horaire moyenne (T_c 100ans) :

$$i = a \times T_c^{-b} \Rightarrow i = 57.1 \times 0.3^{-0.64} \Rightarrow i = 123.4 \text{ mm/h}$$

❖ Coef de ruissellement :

Pour notre projet, on obtient donc un coef de ruissellement de $C = 0.6$

❖ Calcul du de débit maximal dans les bassins Q100 Formule rationnelle :

$$Q = 0.278 \times C \times i \times A \Rightarrow Q = 0.278 \times 0.6 \times 123.4 \times 0.28 \Rightarrow Q = 5.22 \text{ m}^3/\text{s}$$

Tableau 27 : Débit, intensité de pluie, temps de concentration de chaque bassin pour les différents périodes

B V	PK	TC	C	Période de retour 10ans			Période de retour 100ans		
				Pjmax(mm)	I(mm/h)	Qm(m ³ /s)	Pjmax(m)	I(mm/h)	Qmax(m ³ /s)
1	23+215	0,25	0,6	113	87,4	3,0	179.3	138,7	4,77
2	23+675	0,15	0,6	113	121,2	3,1	179.3	192,3	4,84
3	25+400	0,40	0,6	113	64,7	7,9	179.3	102,6	12,58
4	25+925	0,17	0,6	113	113,3	17,3	179.3	179,7	27,52
5	26+150	0,30	0,6	113	77,8	3,6	179.3	123,4	5,76
6	26+450	0,42	0,5	113	63,0	38,5	179.3	100	61,02
7	27+000	0,36	0,6	113	68,7	8,4	179.3	108,76	13,33
8	27+250	0,17	0,6	113	113,0	2,4	179.3	178,83	3,73
9	28+020	0,25	0,6	113	87,4	6,1	179.3	138,7	9,72
10	28+425	0,2	0,6	113	100,7	7,6	179.3	159,5	12,03
11	28+675	0,23	0,6	113	91,4	33,2	179.3	144,9	52,62
12	28+950	0,10	0,6	113	157,2	10,3	179.3	249,3	16,26
13	29+225	0,28	0,6	113	80,7	2,9	179.3	128	4,59
14	29+475	0,15	0,6	113	121,2	6,4	179.3	192,3	10,10
15	30+075	0,39	0,6	113	65,4	10,5	179.3	103,6	16,61
16	30+450	0,27	0,6	113	83,9	19,5	179.3	133,1	30,95
17	30+810	0,33	0,6	113	72,7	10,7	179.3	115,3	16,92
18	31+170	0,08	0,7	113	176,6	18,3	179.3	280,1	29,05
19	31+850	0,20	0,8	113	100,8	12,2	179.3	159,9	19,27
20	32+200	0,15	0,7	113	121,2	9,7	179.3	192,3	15,42
21	32+775	0,21	0,6	113	69,9	3,2	179.3	153,4	5,07

X.4 Dimensionnement des ouvrages de drainage transversal :

L'étude des ouvrages hydrauliques consiste à déterminer les dimensions de ces derniers sur la base des résultats trouvés précédemment.

Les ouvrages transversaux permettent le transit, d'un côté à l'autre de la plateforme routière, des écoulements des Eaux venant des bassins versants.

X.4.1 Dimensionnement des buses :

Le dimensionnement d'une buse résulte de la comparaison entre le débit d'apport et le débit de saturation de cette buse, c'est-à-dire il faut que Q_a soit inférieur à Q_s , donc le principe consiste à chercher le rayon de la buse qui vérifie cette condition.

$$Q_s = k_s \times R h^{\frac{2}{3}} \times S \times l^{\frac{1}{2}}$$

et

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

Tel que :

$$\begin{cases} S_m = \frac{1}{2} \times \pi \times R^2 \\ R_h = \frac{R}{2} \end{cases}$$

- S_m : section mouillée :
- R_h : rayon hydraulique :
- I : la pente de pose
- K_s : Coefficient de rugosité Strickler

Tableau 28 : Coefficient de rugosité Strickler- K_s -

Nature de la surface K_s	Valeur
Terre	30
Buses métalliques	40
Maçonneries	50
Bétons (dalots)	70
Bétons (Buses préfabriquées)	80

En faisant l'égalité entre le débit d'apport et le débit de pleine section on obtient :

$$\Rightarrow R = \left(\frac{2^{\frac{2}{3}} \times Q_a}{80 \times \pi \times I^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}}$$

Une fois le rayon R est déterminé on prend le diamètre de la buse $D = 2R$. Et une fois le diamètre est calculé on adoptera un diamètre normalisé commercial tel : Ø800, Ø1000, Ø1200, Ø1500 ...etc

❖ **Application numérique :**

- **Dimensionnement d'une buse :**

Tenant compte le bassin versant N° 5 :

- PK 26+200.
- Débit $Q= 5,76\text{m}^3/\text{s}$.
- Pente $I = 0.5\%$.

Coefficient de rugosité Strickler $K_s = 8$, on pose que $Q_a = Q_s$

Alors, On trouve que :

$$R = \left(\frac{2^{\frac{2}{3}} * Q_a}{80 * \pi * I^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}} \Rightarrow R = \left(\frac{2^{\frac{2}{3}} * 5.76}{80 * \pi * 0.005^{\frac{1}{2}}} \right)^{\frac{3}{8}} \Rightarrow R = 0.78 \text{ m}$$

$$D = 2 * R = 2 * 0.78 = 1.56\text{m} \Rightarrow D = 1560 \text{ mm}$$

On prend une buse de diamètre commercial égale à 1800 mm.

Calcul de la vitesse et le débit pleine section :

$$V_{ps} = k_s * R h^{\frac{2}{3}} * I^{\frac{1}{2}} \Rightarrow V_{ps} = 80 * 0.45^{\frac{2}{3}} * 0.005^{\frac{1}{2}} \Rightarrow V_{ps} = 3.32 \text{ m/s}$$

$$Q_{ps} = V_{ps} * S \Rightarrow Q_{ps} = 3.32 * 3.14 * 0.9^2 \Rightarrow Q_{ps} = 8.44 \text{ m}^3/\text{s}$$

On obtient au finale que : $Q/Q_{ps} = 0,68$

- $V \geq 0.6 \text{ m/s}$ pour $Q=0.1Q_{ps}$ vérifié
- $V \geq 0.3 \text{ m/s}$ pour $Q=0.01Q_{ps}$ vérifié

Les conditions d'auto-curage sont vérifiées.

X.4.2 Dimensionnement d'un dalot :

Tenant compte le bassin versant N° 7 :

- PK 28+050;
- Débit $Q= 9.72\text{m}^3/\text{s}$,
- Pente $I = 0.05\%$,
- Coefficient de rugosité Strickler $K_s = 70$

$$\text{Avec } \begin{cases} S_m = 0.8H * B \\ P_m = 1.6 * H * B \end{cases}$$

En faisant l'egalite entre débit d'apport et débit en pleine section et en fixant la largeur $B= 2\text{m}$ on détermine la hauteur H par calcul itératif on obtient $H = 2\text{m}$.

Enfin, nous résumons nos travaux à-propos l'assainissement longitudinale dans le tableau suivant :

Tableau 29 : types et dimension d'ouvrages adopté, vitesse et conditions d'auto-curage

NB V	PK	Q100 (m ³ /s)	Ouvrages prévus	Ø (m)	B (m)	H (m)	I (m/m)	V> 0.3m/ s	V> 0.6m/s	Qs (m ³ /s)
1	23+215	4,77	Buse circulaire	1.5	-	-	0,005	0.94	1.88	5.20
2	23+675	4,84	Ouvrage d'art	-	-	-	-	-	-	-
3	25+400	12,58	Ouvrage d'art	-	-	-	-	-	-	-
4	25+925	27,52	Ouvrage d'art	-	-	-	-	-	-	-
5	26+150	5,76	Buse circulaire	1.8	-	-	0,005	1.06	2.12	8.44
6	26+450	61,02	ouvrage d'art	-	-	-	-	-	-	-
7	27+000	13.33	dalot	-	2.5	2.5	0,005	1.32	2.65	20.78
8	27+250	3.73	Buse circulaire	1.5	-	-	0,005	0.94	1.88	5.20
9	28+020	9,72	ouvrage d'art	-	-	-	-	-	-	-
10	28+425	12.03	dalot	-	2.5	2.5	0,005	1.32	2.65	20.78
11	28+675	52,62	Ouvrage d'art	-	-	-	-	-	-	-
12	28+950	16,26	dalot	-	2.5	2.5	0,005	1.32	2.65	20.78
13	29+225	4,59	Buse circulaire	1.5	-	-	0,005	0.94	1.88	5.20
14	29+475	10,10	dalot	-	2.5	2.5	0,005	1.32	2.65	20.78
15	30+075	16.61	dalot	-	2.5	2.5	0,005	1.32	2.65	20.78
16	30+450	30,95	Ouvrage d'art	-	-	-	-	-	-	-
17	30+810	16,92	dalot	-	2.5	2.5	0,005	1.32	2.65	20.78
18	31+170	29,05	Ouvrage d'art	-	-	-	-	-	-	-
19	31+850	19,27	Ouvrage d'art	-	-	-	-	-	-	-
20	32+200	15,42	Dalot	-	2.5	2.5	0,005	1.32	2.65	20.78
21	32+775	5.07	Buse circulaire	1.5	-	-	0,005	0.94	1.88	5.20

X.5 Dimensionnement des ouvrages de drainage longitudinal :

Les ouvrages d'assainissement longitudinale ont la spécificité d'être linéaire et parallèle à l'axe de la route.

X.5.1 Dimensionnement des fossés :

Rappel de la formule de Manning Strickler

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

Avec :

- La surface mouillée : $S_m = (b + z \cdot h) \cdot h$; z : pente du talus $z = 1/n$.
- Le périmètre mouillé : $P_m = b + 2h\sqrt{1 + z}$
- Le rayon hydraulique $R_h = \frac{S_m}{P_m}$; z : la pente des berges

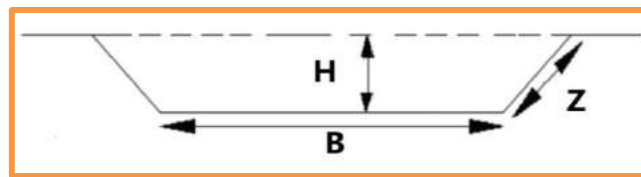


Figure 35 : fosse trapézoïdale

Le choix du type de fossé est en fonction du débit à évacuer qui est rapporté par la chaussée, les bermes et les talus :

Nous avons donc l'équation

$$Q_a = Q_{\text{chaussée}} + Q_b + Q_t$$

- $Q_{\text{chaussée}} = 0.278 \cdot C_{\text{chaussée}} \cdot I \cdot A_{\text{chaussée}}$
- $Q_b = 0.278 \cdot C_{\text{berme}} \cdot I \cdot A_{\text{berme}}$
- $Q_t = 0.278 \cdot C_{\text{talus}} \cdot I \cdot A_{\text{talus}}$

Tel que :

Q : Débit de crue correspondant au bassin versant, avec une période de retour T (m³/s).

C : Coefficient de ruissellement I : Intensité de pluie (mm/h).

A : Surface du bassin versant considéré : chaussée / les bermes / les talus, en (km²).

Le Calcul des débits se fait dans le cas le plus défavorable un déblai de longueur importante du pk 24+175 au pk 25+100 on a un déblai de hauteur 7 m et de longueur de 925 m.

❖ Récapitulatif des surfaces et coefficient de ruissellement :

Tableau 30 : Récapitulatif des surfaces et coefficient de ruissellement

Sous bassin	Largeur(m)	Surface (m)	Coef de ruissellement
Chaussée	10.5	9712.5	0.95

Berme	1	925	0.4
Talus	7	6521	0.3

❖ **Résultat de calcul :**

Tableau 31: Débit de fossé

Sous bassin	Surface (km)	Coef de ruissellement	Tc (heurs)	I (mm/h)	Q(m ³ /s)
Chaussé	9712.5x10 ⁻⁶	0.95	0.079	163.5	0.42
Berme	925x10 ⁻⁶	0.4	0.013	579.93	0.06
Talus	6521x10 ⁻⁶	0.3	0.004	1233	0.67
Le débit total					1.15

On pose :

$$\alpha = 45^\circ \Rightarrow m = 1 \text{ et } b = 0.5$$

$$\Rightarrow Q_s = 70 \times \left(\frac{0.5 \cdot h + h^2}{0.5 + 2\sqrt{2} \cdot h} \right)^{\frac{2}{3}} \times (0.1)^{\frac{1}{2}} \times (0.5h + h^2)$$

Suite à un calcul itératif on obtient la hauteur $h = 0.3$ on prend $h = 0.5$ m

X.6 Réseau de terre-plein central :

- ❖ **En Alignement droit** : il n'y a pas nécessité de faire un ouvrage longitudinal dans le TPC car il y a les fossés déjà prévus de part et d'autre.
- ❖ **En courbe déversé** : Nous avons prévu de faire des caniveaux à fentes avec des traversées transversales pour accueillir toutes les eaux aux fossés .

X.7 Conclusion :

En conclusion, il est évident que l'étude hydraulique et d'assainissement revêt une grande importance dans la planification des infrastructures routières, que ce soit en termes de choix des ouvrages tels que les dalots, les buses, etc., ou de leur emplacement, que ce soit longitudinalement ou transversalement.

CHAPITRE XI
SIGNALISATION

XI.1 Introduction :

La signalisation routière est un outil de communication essentiel et un élément fondamental des systèmes de sécurité routière. Il présente le manuel d'utilisation des routes et sert de langage entre les gestionnaires du réseau routier et les usagers de la route.

La signalisation routière comprend différents éléments : panneaux, marquages au sol et des feux. Elle permet d'informer l'utilisateur des règles en vigueur et de l'orienter dans ses déplacements pour faciliter la circulation et surtout, la rendre plus sécuritaire.

XI.2 Les principes fondamentaux d'une signalisation efficace :

Pour être efficace, la signalisation doit s'appuyer sur des principes fondamentaux tels que :

- la crédibilité
- l'uniformité et l'homogénéité
- la visibilité
- la lisibilité
- la clarté
- l'adaptabilité et la cohérence

XI.3 Type de signalisation :

Les équipements de signalisation prévus sont de type statique vertical et horizontal.

XI.3.1 Signalisation horizontale :

La signalisation horizontale fait référence au marquage au sol se retrouvant sur la chaussée

❖ Marquages longitudinaux :

- Lignes axiales, on distingue les lignes continues infranchissables, lignes discontinues, lignes de dissuasion.
- Lignes de rive.
- Lignes de délimitation de vitesse.

❖ Marquages transversaux :

- Lignes d'arrêt.
- Lignes « céder le passage ».
- Passage pour piétons.

❖ **Marquage complémentaire :**

- Flèches de sélection de rives
- Flèches de rabattement.
- Indications particulières

✓ **Caractéristiques générales des marques :**

Le blanc est la couleur utilisée pour les marquages sur chaussée définitive et le jaune pour les marques temporaires

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

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

U = 6cm sur les routes et voies urbaines.

U = 5cm pour les autres routes.

U = 3 cm pour les lignes tracées sur les pistes cyclables

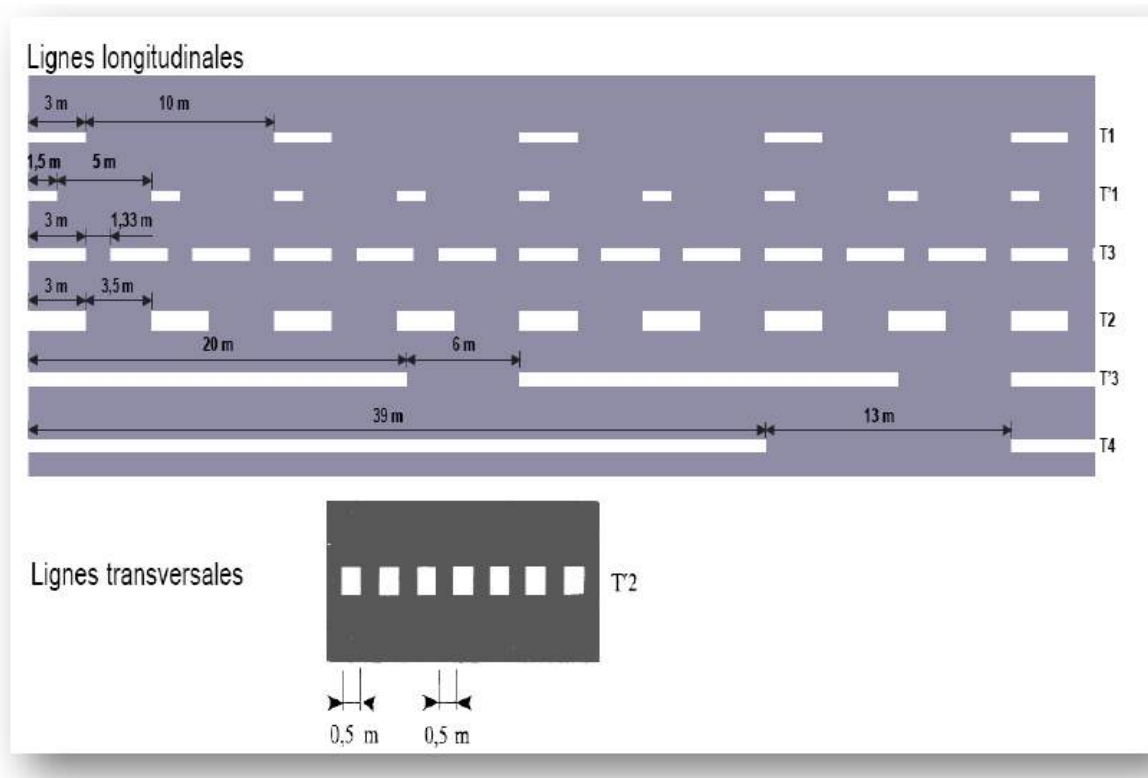


Figure 36 types de modalités

Tableau 32 : les caractéristiques des lignes discontinues.

Type de marquage	Type de modulation	Longueur du trait (m)	Intervalle entre 2 traits successifs (m)	Rapport Pleins/vides
Axial longitudinal	T1	3,00	10,00	1/3
	T'1	1,50	5,00	1/3
	T3	3,00	1,33	3
rive	T2	3,00	3,50	1
	T'3	20,00	6,00	3
	T4	39,00	13,00	3
transversal	T'2	0,50	0,50	3

▪ **Signalisation horizontale du projet :**

Le dispositif qui a été adopté pour le présent projet est :

- U = 7.5 cm

- Peinture en bande discontinue de type T1 2U: Elle est prévue à l'axe de la chaussée et sur tout le linéaire.

- Peinture en bande continue 3U : Elle est prévue en rive du côté des ilots séparateurs et centrale.

- Peinture en bande discontinue de type T'3 3U: Elle est prévue en rive sur tout le linéaire où la chaussée est bordée par un accotement

XI.3.2 La signalisation verticale :

La signalisation verticale est constituée de panneaux placés sur le bord des routes pour informer les usagers des règles à suivre. on distingue :

- Signalisation de danger.
- Signalisation de prescription.
- Signalisation d'indication.
- Signalisation de direction.
- Signalisation d'obligation.

CHAPITRE XII

ETUDE DE GLISSEMENT

XII.1 Introduction :

Dans ce chapitre on va traiter la plus grande problématique que nous avons rencontré dans la conception du tracé de notre liaison routière le glissement du terrain, afin de trouver une solution adéquate et adaptable pour notre projet et éviter tous les surcouts lors de la réalisation.

XII.2 Zone du glissement recensé :

Tableau 33 : zone de glissement recensé

N ⁰	Localisation PK/PK	Longueur (m)
1	25+650 / 25+817	167
2	26+815 / 27+300	485
3	28+500 / 28+870	370
4	29+510 / 29+710	200
5	30+725 / 31+000	275
6	31+823 / 32+390	567
7	32+530 / 32+910	380



Figure 38: photo de glissement N⁰=2

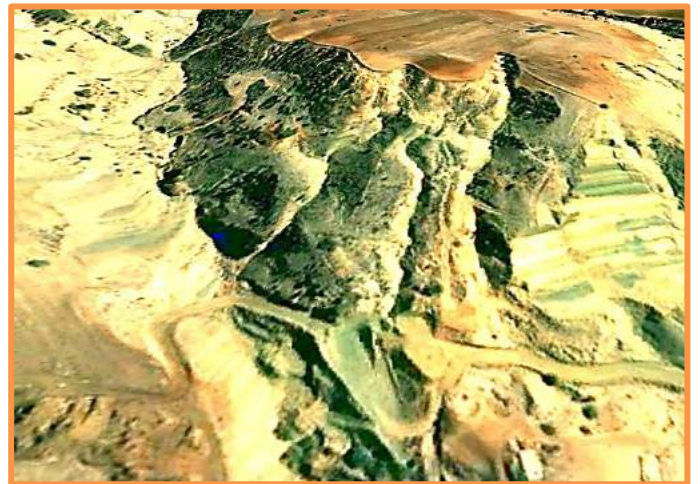


Figure 37:photo de glissement N⁰=6

XII.3 Zone de glissement traitée :

Le tracé de notre projet traverse des terrains valonnés avec un fort risque de redeclancher des nouveaux glissement lors de la realisation de la liason autoroutiere. L'interaction de la ligne rouge avec le terrain naturel à crée des remblais de grandes hauteurs ce qui engendre des risques de glissement telque le remblai situé au PK 27+000, qui necessit un traitement spécial

XII.3.1 Diagnostique et évolution de glissement :

Dans ce qui suit, nous allons examiner en détail les évolutions de la zone de glissement N°2 en utilisant des images satellitaires. Grâce à ces images, nous serons en mesure de suivre les changements survenus dans la zone concernée au fil du temps.

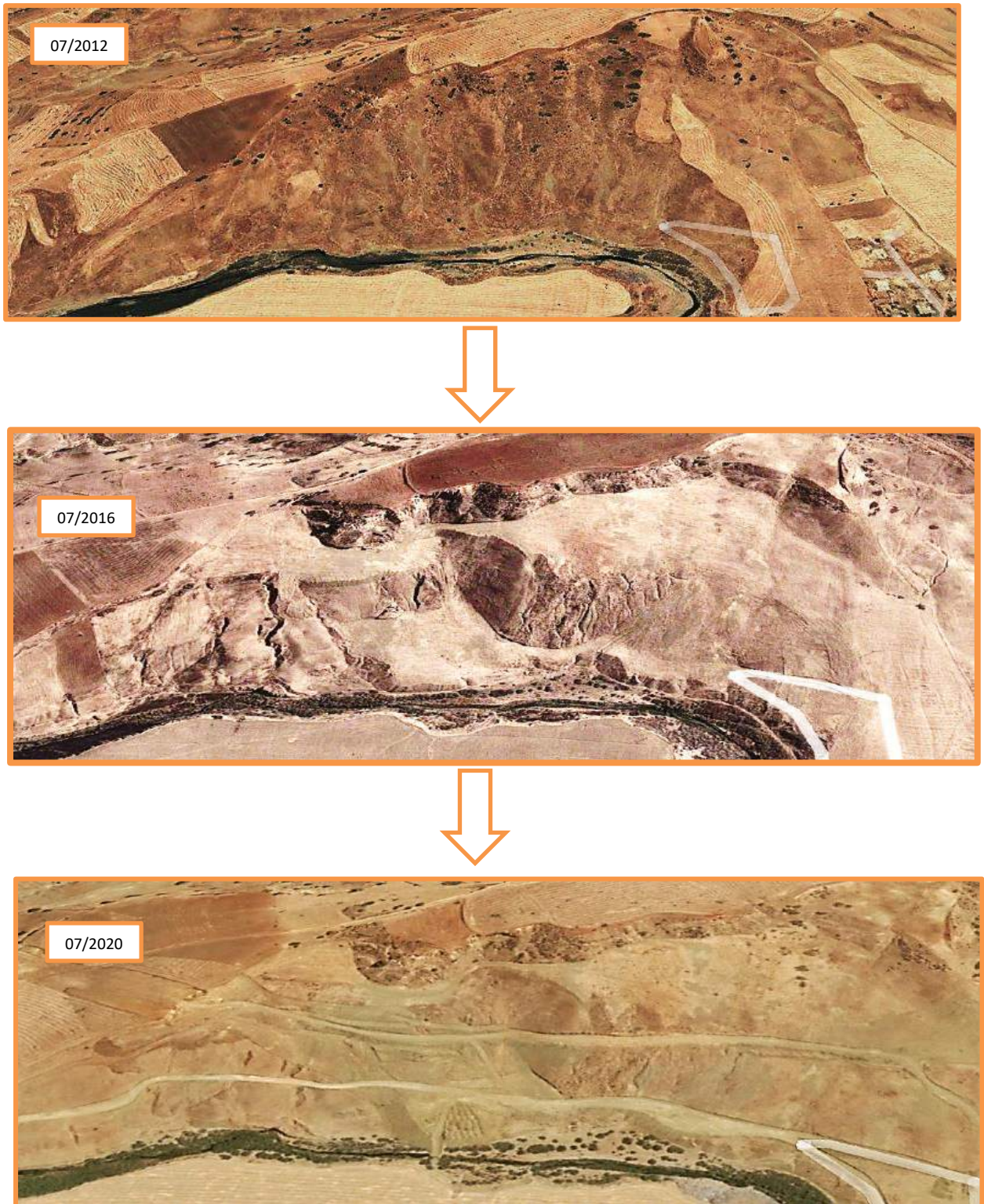


Figure 39: images Satellitaires d'évolution de glissement

XII.3.2 Observation et commentaire :

En nous appuyant sur les données fournies par les images satellitaires, nous serons en mesure d'observer en détail les variations et les mouvements du sol, ainsi que les déformations géomorphologiques du terrain, sur une période allant de 2012 à 2016. Au cours de cette période nous pourrions étudier les changements survenus dans la zone de glissement, notamment en ce qui concerne sa forme, sa localisation et son étendue.

Cependant, du 2012 au 2020, nous constatons qu'une masse importante a déplacée de haut vers le bas durant cette période, ce qui représente un glissement de terrain dans cette zone

XII.3.3 Indice de l'instabilité du glissement de terrain :

Nous avons effectué une visite sur site pour récolter les informations et les indices caractérisant le glissement du PK26+000 au PK 27+500, qui permettant de repérer quelques indices sur la périphérie de la région de glissement.

Parmi les indices, que nous avons remarqué :

- Des changements dans la géomorphologie et mouvement de terrains
- Le déplacement ou l'inclinaison des poteaux électriques

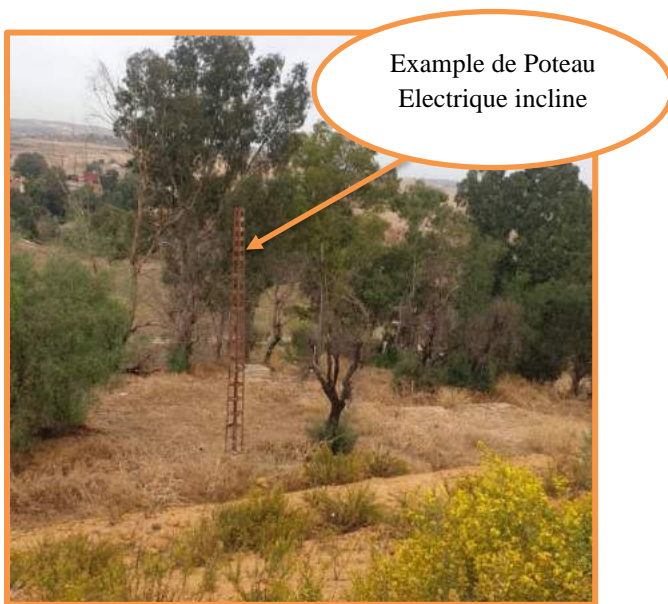


Figure 40: exemple d'inclinaison de poteau électrique



Figure 41: exemple de mouvement du terrain

XII.4 Classification de notre glissement du terrain

❖ Classification d'après la profondeur de la surface de glissement:

Grâce à l'analyse du levé topographique, nous sommes en mesure de constater, à travers les courbes de niveaux, que notre glissement présente une profondeur considérable, avec une surface de glissement supérieure à 30 mètres, donc est un glissement profond

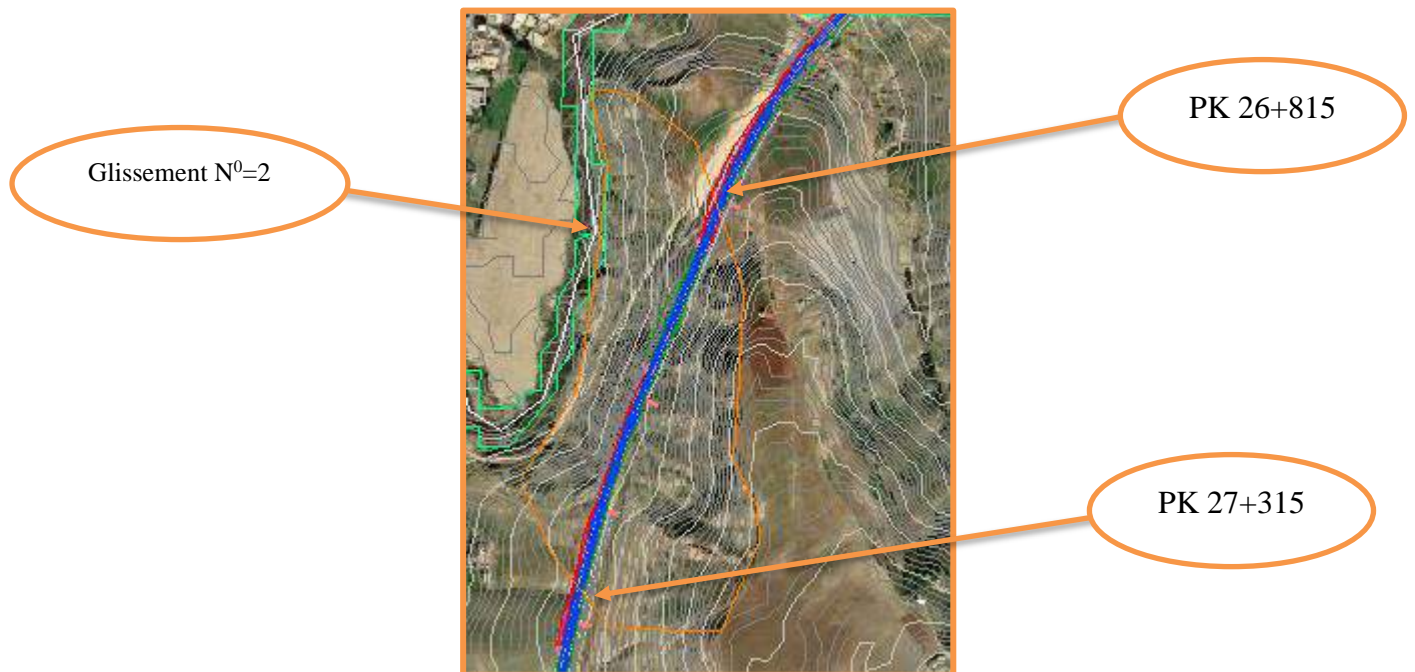


Figure 42: image illustrative sur la topographie du glissement

❖ Classification selon l'activité (en fonction de la vitesse moyenne de glissement en cm par an à long terme) :

En observant la figure ci-dessus, il est évident que le déplacement dépasse 10 centimètres par an, ce qui nous conduit à qualifier notre glissement comme étant actif.



Figure 43 : image illustrative de déplacement

XII.5 Principales causes du glissement :

Le type de glissement observé dans notre zone d'étude est spécifiquement appelé glissement rotationnel, en raison de la configuration courbe ou concave de la surface de glissement.

Le glissement étudié est provoqué par la masse constitutive principalement composée d'argile marneuse. L'argile marneuse est un sol spécifique caractérisé par sa composition argileuse et sa teneur en marne, qui est une roche sédimentaire formée par l'accumulation de sédiments fins. Ce type de sol est connu pour sa plasticité et sa capacité à retenir l'eau, ce qui peut avoir un impact sur sa stabilité géotechnique.

En raison de sa nature plastique, l'argile marneuse peut subir des déformations importantes en réponse à des forces externes, telles que la gravité, l'humidité (présence d'Oued Ouahrane) ou les variations de pression. Lorsque ces forces dépassent la résistance du sol, un glissement peut se produire, en particulier dans les zones où la pente est prononcée ou où l'eau s'accumule.

En plus, la région d'étude est reconnue par sa forte sismicité qui va engendrer par la suite des forces dynamiques s'exerce sur les masses de terre et les structures géologiques. Ces forces peuvent perturber l'équilibre naturel des pentes et affaiblir les matériaux en place, augmentant ainsi le risque de glissements de terrain.

XII.6 Vérification de la Stabilité d'ensemble :

A l'aide de logiciel géo 5 nous avons calculé la stabilité de terrain naturelle après l'exécution de remblai dans le cadre de la liaison autoroutier dans la zone de glissement 2 et pour ce là nous avons choisis le profil en traves de PK27+000.

Tableau 34: caractéristiques du sol support

	Poids volumique δ KN/m ³	Angle de frottement interne Φ	Cohésion C PKA	Poids volumique du sol sature KN/m ³
Argile Marneuse	20	23 ⁰	7	24
Tuf	19	30	40	20

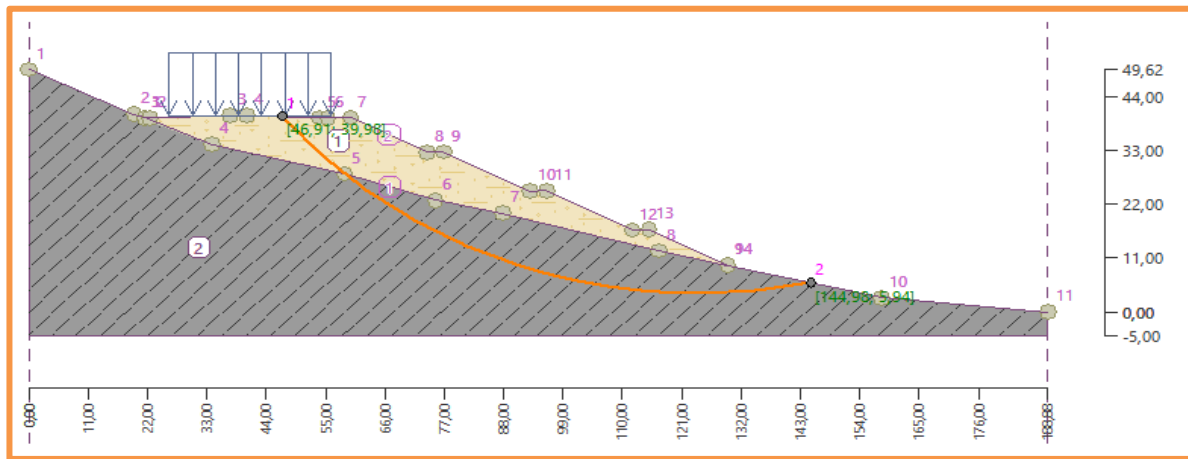


Figure 44: coup transversale de profil en traves de PK27+000

Les résultats obtenus sont les suivants :

❖ Cas statique :

Parameters of the analysis		Circular slip surface		Slope stability verification (Bishop) Sum of active forces : $F_a = 7202,06$ kN/m Sum of passive forces : $F_p = 10478,69$ kN/m Sliding moment : $M_a = 723014,63$ kNm/m Resisting moment : $M_p = 1051955,22$ kNm/m Factor of safety = $1,45 < 1,50$ Slope stability NOT ACCEPTABLE
Method :	Bishop	Center : x =	124,13 [m] z = 104,14 [m]	
Analysis type :	Optimization	Radius : R =	100,39 [m]	
Restrictions	is not input	Angles : $\alpha_1 =$	-50,28 [°] $\alpha_2 = 11,99$ [°]	

❖ Cas dynamique : avec $kh=0,125$ et $kv=0,0375$

Parameters of the analysis		Circular slip surface		Slope stability verification (Bishop) Sum of active forces : $F_a = 13784,04$ kN/m Sum of passive forces : $F_p = 10920,12$ kN/m Sliding moment : $M_a = 2101239,12$ kNm/m Resisting moment : $M_p = 1664663,11$ kNm/m Factor of safety = $0,79 < 1,00$ Slope stability NOT ACCEPTABLE
Method :	Bishop	Center : x =	138,82 [m] z = 154,25 [m]	
Analysis type :	Optimization	Radius : R =	152,44 [m]	
Restrictions	is not input	Angles : $\alpha_1 =$	-41,54 [°] $\alpha_2 = 7,13$ [°]	

XII.7 Solution adoptée :

D'après le rapport géotechnique Les caractéristiques lithologiques et géotechniques des terrains de fondation et des matériaux de remblai, recommande l'adoption des pentes de talus avec une relation géométrique de 2H/1V et quand la hauteur excède 10 m ils doivent être équipés des risbermes espacées de 8 m et avec 3,0 m de large et 8% de pente.

Cependant comme on est dans un terrain raviné, au-delà des travaux de décapage, il faut faire des redans pour accrocher le remblai au terrain naturel. En ce qui concerne cet aspect constructif, pour les remblais construits sur une pente naturelle $>15\%$, on doit exécuter, préalablement à la mise en place de la première couche de remblai, des redans pour assurer un ancrage correct du remblai sur la pente.

Ces redans auront une largeur de 2,5 à 3,0 m au minimum, où le premier, dans le pied de talus du remblai, devra présenter une largeur d'environ 5,0 m, et un profil en travers sensiblement horizontal (avec toutefois une légère pente pour permettre aux écoulements éventuels de s'évacuer vers l'aval de la pente naturelle)

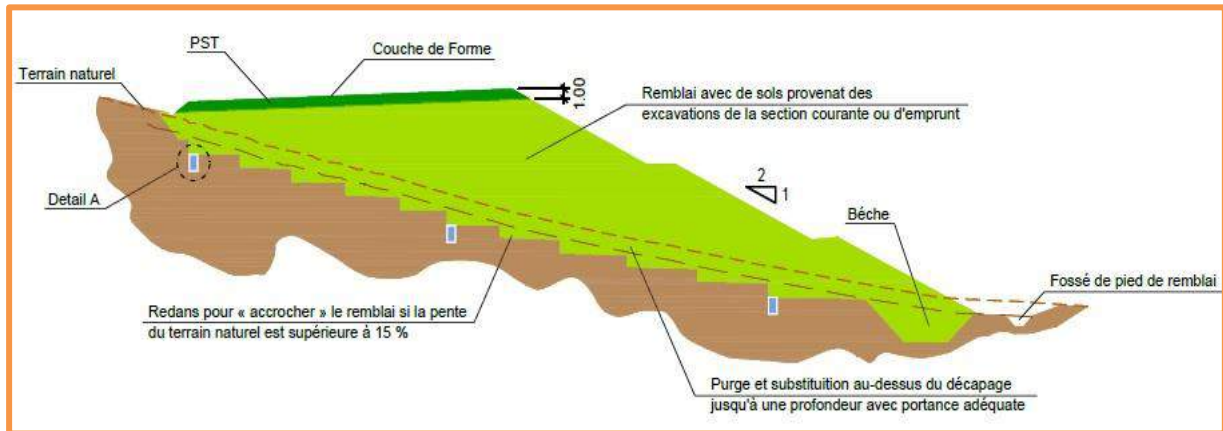


Figure 45: Profil-type de remblai sur terrain naturel de pente transversale > 15%

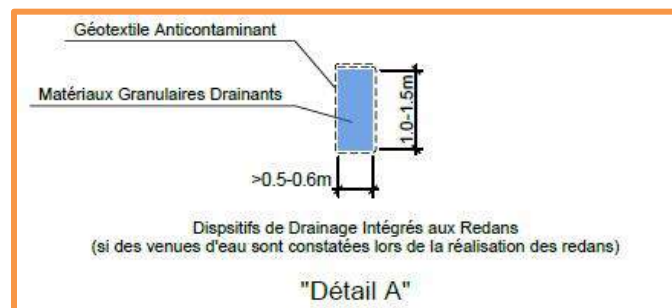


Figure 46: détail de système de drainage

De plus, il a été convenu l'exécution d'une bèche de dimensions appropriées dans le pied de talus du remblai. Ce dispositif, ancré dans le terrain naturel solide, devra avoir une largeur minimale de 4,0 m dans la base et une profondeur minimale de 2,0 m, après la purge qui aura une épaisseur $\geq 1,0$ m. La bèche est remplie par matériaux granulaires drainants [roche] et doit être munie d'un système de drainage relié à un exutoire efficace au pied de l'ensemble des remblais sur versant. Quand les redans s'initient à l'intérieur de l'assise du remblai, la bèche est dispensée.

Les redans seront exécutés au fur et à mesure de la montée du remblai en effectuant un rentrant dans le terrain naturel, sur une hauteur au moins égale à 1,00 m

Le fond de chaque redan sera compacté comme pour l'assise du remblai.

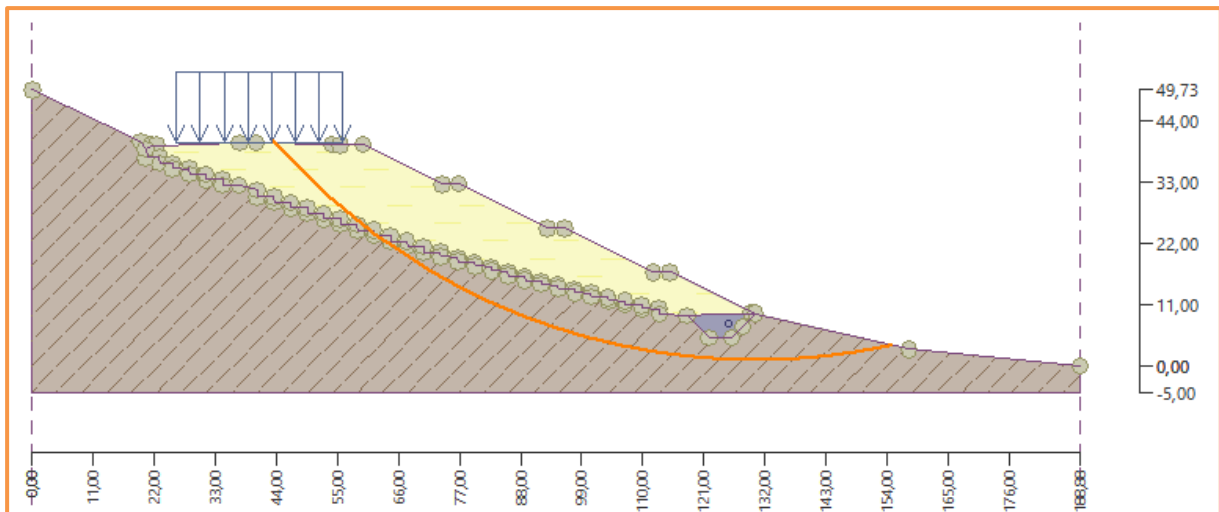


Figure 47 : coupe transversale de profil en traves de PK27+000 après insertion des redans

Les résultats après la mise en place des redans :

❖ Cas statique :

Parameters of the analysis		Circular slip surface		Slope stability verification (Bishop) Sum of active forces : $F_a = 8481,55$ kN/m Sum of passive forces : $F_p = 12888,74$ kN/m Sliding moment : $M_a = 982587,15$ kNm/m Resisting moment : $M_p = 1493160,91$ kNm/m Factor of safety = $1,52 > 1,50$ Slope stability ACCEPTABLE
Method :	Bishop	Center : x =	130,31 [m] z = 116,87 [m]	
Analysis type :	Optimization	Radius : R =	115,85 [m]	
Restrictions	is not input	Angles : $\alpha_1 =$	-48,48 [°] $\alpha_2 = 12,24$ [°]	

❖ Cas dynamique : avec $kh=0,125$ et $k_v=0,0375$

Parameters of the analysis		Circular slip surface		Slope stability verification (Bishop) Sum of active forces : $F_a = 12991,62$ kN/m Sum of passive forces : $F_p = 13991,77$ kN/m Sliding moment : $M_a = 2214551,67$ kNm/m Resisting moment : $M_p = 2385037,65$ kNm/m Factor of safety = $1,08 > 1,00$ Slope stability ACCEPTABLE
Method :	Bishop	Center : x =	136,42 [m] z = 171,64 [m]	
Analysis type :	Optimization	Radius : R =	170,46 [m]	
Restrictions	is not input	Angles : $\alpha_1 =$	-39,35 [°] $\alpha_2 = 7,83$ [°]	

Les calculs détaillés de F_s avec le mode optimisation se trouve dans l'annexe .

XII.8 Conclusion

La solution de redans est une solution efficace pour augmenter la stabilité des glissements de terrain. Car ce sont des structures conçues spécifiquement pour prévenir et contrôler les mouvements de terrain, notamment les sols meubles, qui peuvent causer des dommages importants aux infrastructures.

CHAPITRE XIII

ETUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

XIII.1 Introduction

L'étude d'impact sur l'environnement constitue une étape essentielle une fois que le tracé de la liaison autoroutière a été choisi. Son objectif est d'évaluer l'ampleur de l'influence du projet sur la zone d'étude, en prenant en compte tous les aspects environnementaux.

XIII.2 Cadre juridique

D'après le décret n°90-78 du 27 février 1990, une telle étude d'impact d'un projet d'infrastructure en Algérie doit comprendre : une analyse détaillée du projet, de l'état initial du site et de son environnement, ainsi que pour des conséquences prévisibles directes et indirectes à court, moyen et à long termes du projet sur l'environnement. Les raisons et les justifications techniques et environnementales du choix du projet sur l'environnement.

XIII.3 Description et analyse de contraintes

Dans cette partie, nous allons examiner les divers obstacles rencontrés sur le terrain et proposer ensuite des solutions appropriées pour chacune d'entre elles.



Figure 48: exemples des contraintes recensées

Tableau 35: localisation des contraintes recensées

Type de contraintes	Localisation PK/PK
Terrain prive d'usine	23+700 / 24+100
Intersection avec CW101	25+157
Route	25+157 ; 30+625
Piste agricole	28+800
Constructions	28+250/28+300 ; 32+100/ 32+350
Poteau électrique moyenne/haute tension	23+450 ;27+600 ;28+250
Conduites de gaz	25+700 ;30+200

XIII.4 Solutions envisagées :

- **Travaux de déplacements des réseaux :**

Sur l'itinéraire du projet, il se trouve des lignes électriques et des conduites de gaz qui traversent notre tracé à plusieurs reprises, nécessitant une intervention auprès des services concernés, notamment Sonelgaz, ONID, Direction de l'hydraulique afin de les dévier ou les protéger.

- **Travaux de démolition des constructions :**

Quelques constructions sous forme maisons, fermes... à démolir. Après terminer les procédures administratives.

- **Rétablissement des pistes et routes existant :**

La présence de plusieurs pistes et routes, notamment la CW101, qui traversent notre projet, nécessite la construction d'ouvrages d'art pour préserver leur fonctionnement à court et long terme (en cas d'élargissement)



Figure 49: Model 3d d'ouvrage d'art conçue pour traves Ouahrane et CW101

XIII.5 Evaluation d'impact de projet

Après avoir analysé la situation actuelle et effectué notre étude, ainsi que la modélisation 3D du projet à l'aide du logiciel Inraworks, il est clair que notre projet a créé quelques impacts sur la région en général.

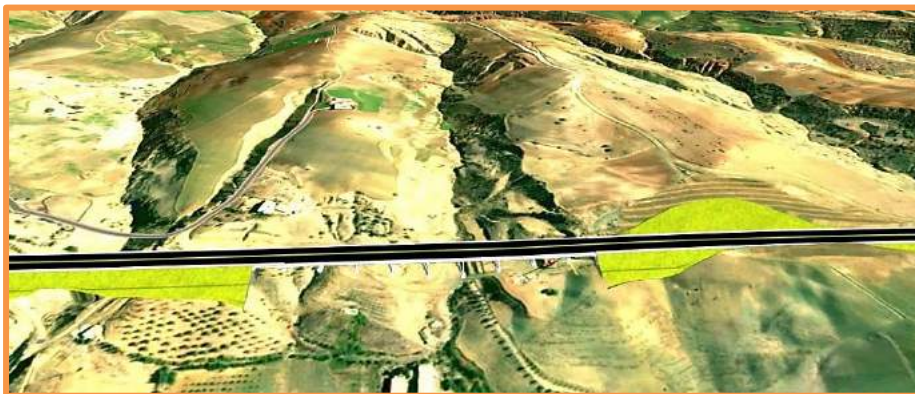


Figure 50: Model 3D de projet pk31+000 jusqu'à pk31+300

XIII.5.1 Impacts positive

Les effets positifs anticipés de la réalisation de ce projet peuvent être résumés de la manière suivante :

- **Réduction du temps de trajet** : La mise en œuvre complète du projet permettra une meilleure fluidité du trafic, ce qui se traduira par une diminution du temps de parcours pour les usagers. Cela entraînera des retombées économiques significatives.
- **Réduction des coûts d'exploitation des véhicules** : L'amélioration des conditions de circulation et de l'état des routes se traduira par des économies considérables en termes de coûts d'exploitation des véhicules.
- **Influence sur le développement régional** : L'amélioration des conditions économiques dans la zone du projet se fera ressentir. En effet, la mobilité des travailleurs sera grandement améliorée (ville de Hamis, cinq palmiers...), ce qui favorisera le développement de l'activité économique de la population locale.
- **Développement du réseau autoroutier de la wilaya de Chlef** : La réalisation de ce projet contribuera à l'expansion et à l'amélioration du réseau autoroutier dans la région de ouest d'Algérie. Cela permettra une meilleure connectivité et facilitera les échanges entre différentes régions.

XIII.5.2 Impacts négative

- **Sur la faune, la flore et l'environnement biologique** : Les travaux de construction entraîneront des perturbations dans l'écosystème, principalement liées à la présence d'engins et d'équipements générant du bruit
- **Sur les ressources en eau** : Cet impact concerne la pollution des eaux superficielles et souterraines causée par les eaux de ruissellement pluvial transportant divers éléments déposés sur la chaussée, tels que des résidus, des pneumatiques, des huiles, des produits minéraux et organiques, ainsi que des métaux lourds provenant des émissions polluantes des véhicules, de l'usure et de la corrosion des équipements routiers et des pièces des véhicules (plomb, zinc, cadmium, nickel, cuivre, etc.). De plus, le niveau de pollution de l'eau est directement lié au niveau de trafic que la route est appelée à supporter.

XIII.6 Mesures pour démunie l'impacts négative

❖ Mesures de réduction du bruit :

- Installation de dispositifs de protection tels que Revêtements anti-bruit ou bien des écrans antibruit le long des habitations situées à proximité du début du projet.
- Éviter les travaux nocturnes, sauf dans des cas particuliers.

❖ Délimitation et signalisation :

- Mener une campagne de prévention auprès des riverains et des utilisateurs de la zone où la nôtre projet est intégré.
- Installer des pancartes signalant les dangers liés aux engins, des cônes de balisage, des panneaux temporaires de signalisation de chantier et des sorties d'engins.

❖ Mesures de protection de la faune et de la flore :

- Création de passages pour les animaux afin de prévenir l'effet barrière, en utilisant par exemple des dalots comme passages.
- Installation de clôtures tout le long du tracé sur 10 km pour empêcher le passage des animaux sur travers notre liaison autoroutier.

❖ Mesures de lutte contre la pollution routière :

- Création de bassins de décantation tous les trois kilomètres dans les points bas le long du tracé, afin de recueillir les eaux polluées provenant de la chaussée et des fossés.
- Boisement des talus (déblai et remblais)
- Sensibilisation et diffusion d'informations sur l'impact de la pollution de l'air.
- Protéger les matériaux produisant des poussières contre le vent.
- Identification des dangers liés à la pollution de l'air et ventilation adéquate des espaces de travail.

❖ Mesures liées à l'environnement humain :

- Balisage de projet temporaires ou permanentes afin d'éviter le risque lié aux d'accident.
- Réalisation des travaux en dehors de la période nocturne pour réduire les perturbations pour les résidents vivant à proximité des zones de travaux (ville de Hamis, cinq palmiers...)

XIII.7 Conclusion :

Le projet de la pénétrante de Chlef considéré comme un important projet économique et social, Afin de garantir son intégration harmonieuse dans l'environnement, il est essentiel de mettre en place un suivi et une surveillance des mesures de préservation lors de la construction et de l'exploitation future de ce projet.

CHAPITRE XIV

DEVIS ESTIMATIF ET QUANTITATIF

XIV.1 DEVIS ESTIMATIF ET QUANTITATIF

N°	Désignation	Unité	Quantité	Prix Unitaire	Montant
Poste 01 : Travaux Préparatoires					
1.5	Déviation	F	2	10 000 000	20 000 000
1.3	Repliement et remise en état des lieux	F	1	20 000 000	20 000 000
Total poste 01					40 000 000
Poste 2 : Terrassements					
2.1	Déblai mise en dépôt	M3	900 000.00	500	450 000 000
	Déblai réutilisable en remblais	M3	780 000 .00	1000	780 000 000
2.3	Remblai d'emprunt	M3	2 000 919.76	2500	5 002 299 400
2.5	Terre Végétale sur talus de remblais sur 20cm	M ²	50 260	200	100 452 000
Totale Poste 02					6 332 751 400
Poste 03 : Travaux de Chaussée					
3.1	Couche de BBME de 06 cm y compris accrochage	T	41 605.575	12000	49 926 690
3.2	Couche de EME1 de 10 cm y compris imprégnation	T	59 721.904	10000	597 219 040
3.3	Couche de EME2 de 10 cm y compris imprégnation	T	61 932.904	10000	619 329 040
3.4	Couche de GNT de 70 cm y compris réglage et compactage	M3	190 024,24	3500	665 084 840
3.5	Matériau pour berme (TVO)	M3	22 415.04	2500	56 037 600

Total poste 03					1 996 597 210
Poste 04: Travaux D'assainissement					
4.1	Fossé en béton armé TS de forme trapézoïdale 1,5 x 0,5 x 0,5 m épaisseur 10 cm	ML	15 566	7500	116 745 000
4.3	Buse Diamètre 1800 mm en béton armé y compris tête d'ouvrages en béton et toutes sujétions de bonne exécution	ML	100	35000	3 500 000
4.5	Buse Diamètre 1500 mm en béton armé y compris tête d'ouvrages en béton et toutes sujétions de bonne exécution	ML	350	55000	19 250 000
4.7	Dalot 2,5*2,5 en béton armé y compris toutes sujétions de bonne exécution	M3	400	50000	20 000 000
Total Poste 04					159 495 000
Poste 05 Equipements					
Signalisation Verticale					
5.2	Panneaux circulaires "Limitation de vitesse" de 1050 avec supports carrés galvanisés 80x80	U	2	15000	30 000
5.5	Panneau directionnel de position	U	3	25000	75 000
5.6	Portiques avec 01 ou 02 panneaux	U	2	8000000	16 000 000
Signalisation Horizontale					
5.8	Ligne T'3 3U	ML	15653.84	35	547 884.61
5.9	Ligne continue 3U	ML	20 350	50	1 017 500
5.9.1	Ligne T1 2U	ML	18 315	35	641 025

Total Poste 05				18 311 409.61	
POSTE 06 : Ouvrages d'art					
6.2	Ouvrage d'art courant	M ²	4 350	150000	652 500 000
	Ouvrage d'art non courant	M ²	65 018	350000	2 275 630 000
Total Poste 06				2 928 130 000	
TOTAL HORS TAXES (DA)				11 475 285 020	
TVA 19 %				2 180 304 154	
TOTAL EN TTC (DA)				13 365 558 917	

Montant en TTC :

Treize milliards trois cent soixante-cinq millions cinq cent cinquante-huit mille neuf cent dix-sept. DA(ttc)

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale

Ce mémoire présente l'étude de la pénétrante du port de TENES-autoroute Est-Ouest ainsi que le traitement d'un glissement dans ce projet.

Ce projet de fin d'études c'est une occasion pour mettre en application les connaissances théoriques acquises pendant le cycle de formation de 5 ans, il nous a permis de chercher des solutions à tous les problèmes techniques qui peuvent se présenter lors d'une étude d'un projet routier.

Après une phase de recherche bibliographique sur les normes et standards à appliquer, nous avons collecté les données nécessaires pour mener l'étude géométrique de l'autoroute en intégrant les résultats d'étude du trafic, du levé topographique et des études géotechniques.

Aussi, nous avons utilisé des logiciels de calcul et de dessin tels que AUTOCAD, CIVIL 3, ALIZE, GEO5, INFRAWORKS ce qui nous a permis de pratiquer des nouvelles technologies dans le domaine des travaux publics.

En fin, ce travail a été une véritable opportunité pour nous de relever le défi et de faire nos premiers pas dans le monde Professionnel.

Bibliographie

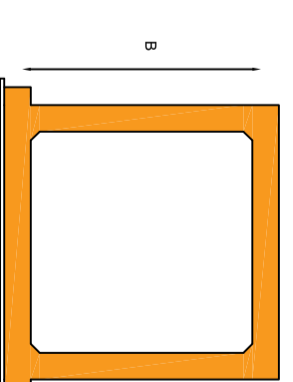
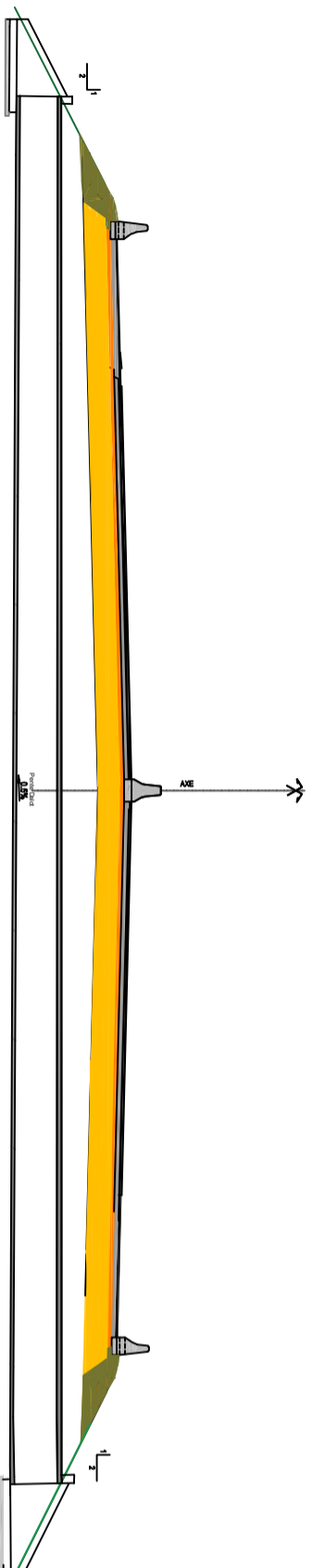
- [1] ICTAAL : Instruction sur les conditions techniques d'aménagement des autoroutes de liaison, 2015.
- [2] Catalogue de Dimensionnement des chaussées Neuves fascicule 1, 2,3, (C.T.T.P), Novembre 2001.
- [3] Guide technique Assainissement routier, SETRA, Octobre 2006.
- [4] GTR (Guide des Terrassement Routiers, Réalisation des remblais et des couches de formes LCPC, SETRA ,1992) Norme NF-P 11-300.
- [5] Guide technique Etude et réalisation des remblais sursols compressible (LC.P.C)
- [6] Guide technique (LCPC)/ stabilisation des glissements de terrain-Février 1998.
- [7] GP 2018 chantier chapitre 4
- [8] Fascicule N°2 terrassements généraux

Webographie

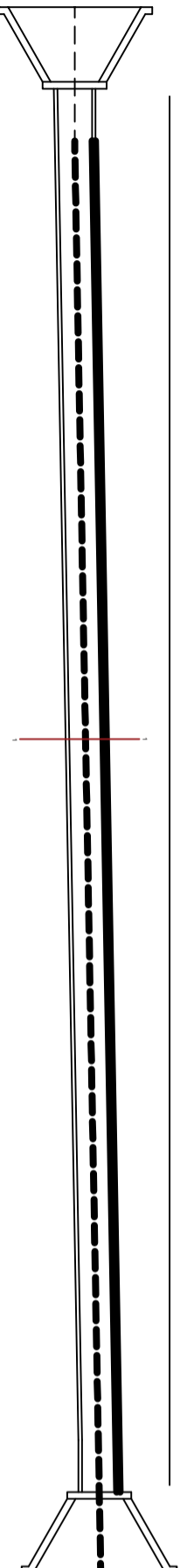
fr-fr.topographic-map.com

<http://www.Wikipédia.org/>

<https://www.4geniecivil.com>



coupe 1-1



Points d'implantation		
Localisation	A (m)	B (m)
28+900	2.5	2.5
29+475	2.5	2.5
30+850	2.5	2.5
32+125	2.5	2.5
27+000	2.5	2.5
27+250	2.5	2.5
30+075	2.5	2.5



Adresse: Rue Sidi Garidi b.p. 32 Vieux Kouba-16051, Alger
 Fax: (023) 70 19 38 Site web: www.ensstp.edu.dz
 Tel: (023) 70 19 04 E-mail: ensstp@ensstp.edu.dz

PROJET DE FIN D'ETUDES
 Etude de la liaison Autoroutière reliant le PORT DE Tanes à l'Autoroute Est-Ouest

Réalisé par
 HERRAD Imad
 HADJ KALI Imad

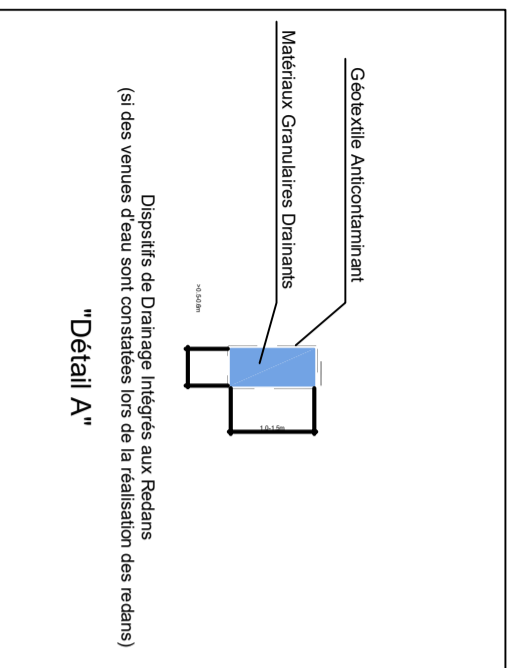
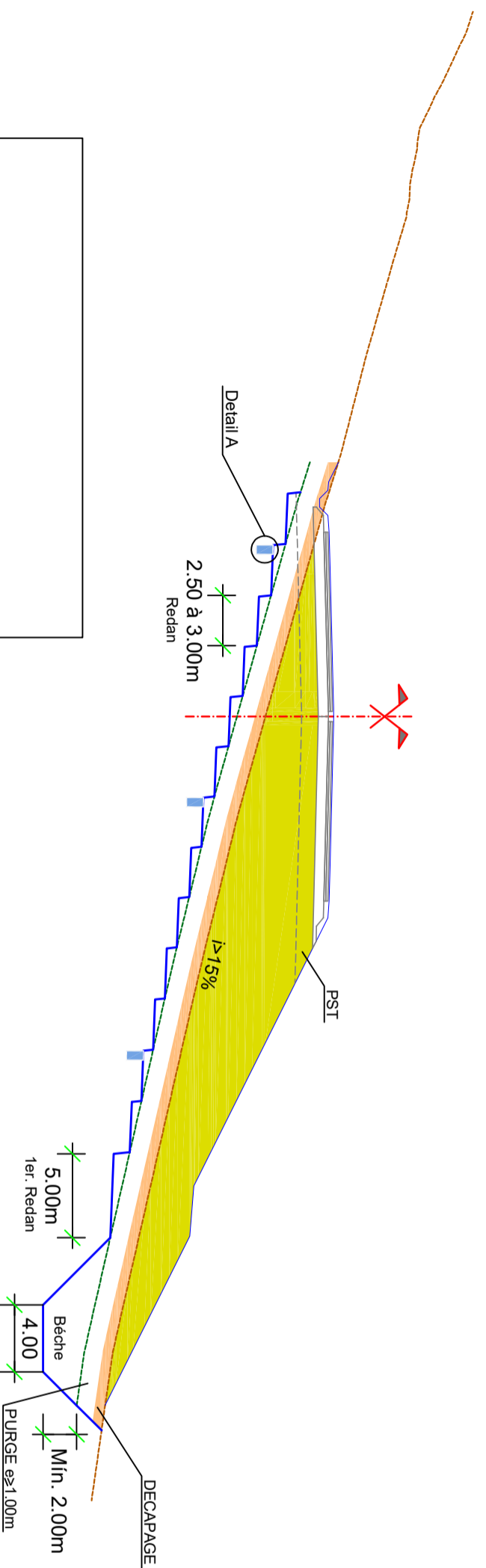
Encadré par
 Mr. BERIACHE Ahmed

Echelle
 1/200

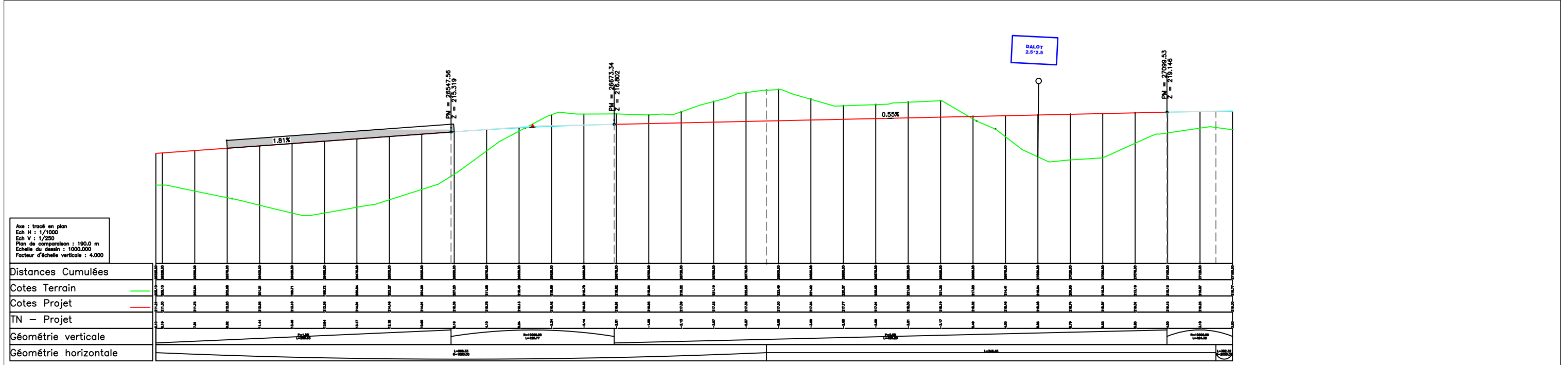
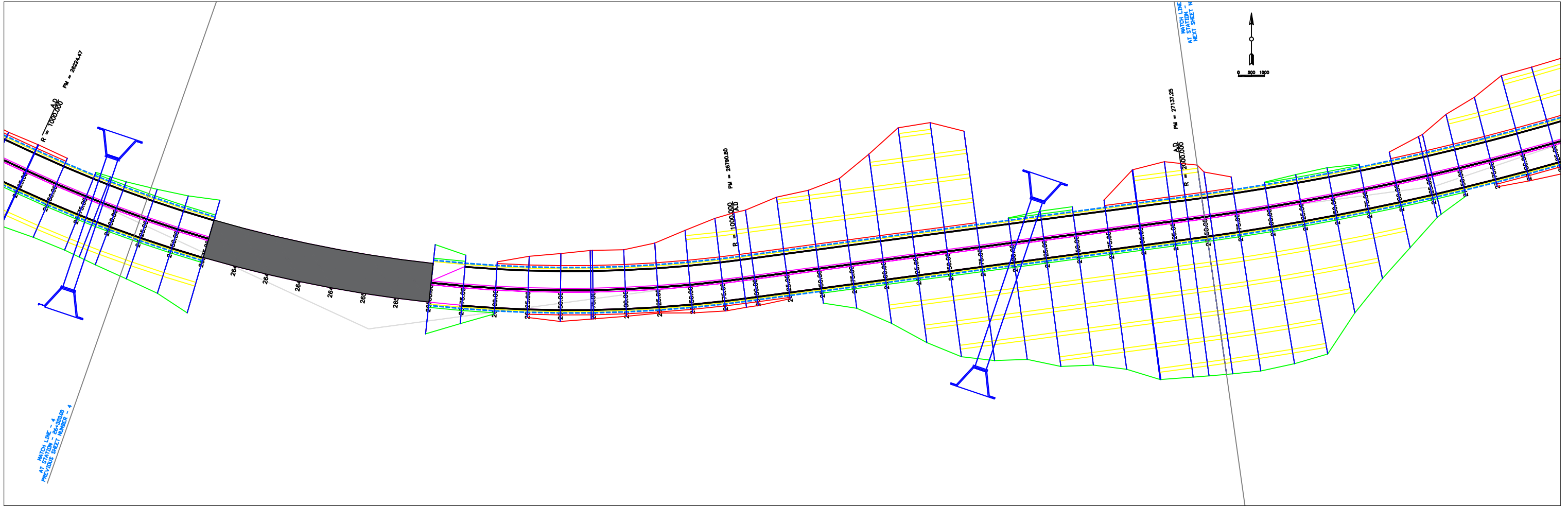
N° planche

Année universitaire
 2022-2023

Profil-Type de Remblai sur Terrain naturel de Pente Transversale > 15%



LEGENDE	
	CORP DU REMBLAI
	DECAPAGE e=Var.
	REDANS
	TERRAIN NATUREL
	PURGE e=1.00m



Adresse: Rue Sidi Garidi b.p.32 Vieux Kouba-16051.Alger
 Fax: (023) 70 19 38 Site web: www.enstp.edu.dz
 Tel: (023) 70 19 04 E-mail: enstp@enstp.edu.dz

PROJET DE FIN D'ETUDES
 Etude de la liaison Autoroutière reliant le PORT
 DE Tenes à l'Autoroute Est-Ouest

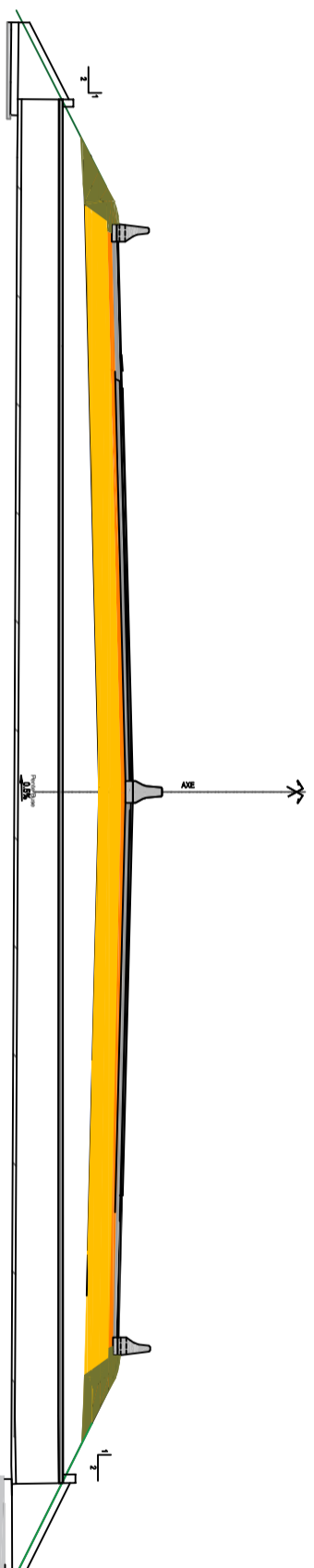
Réalisé par
 HERRAD Imad
 HADJ KALI Imad

Encadré par
 Mr. BERIACHE Ahmed

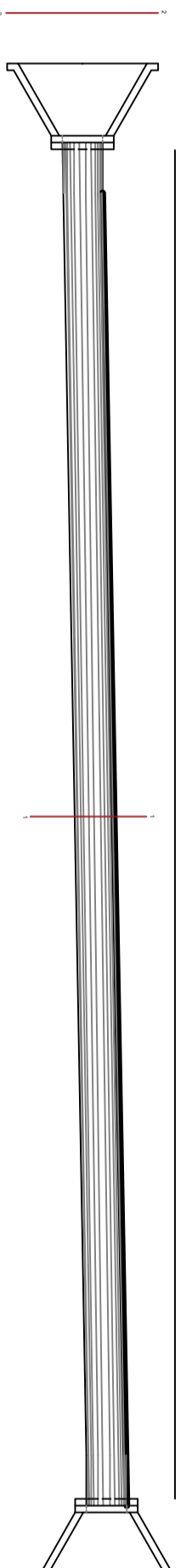
Echelle
 1/1000

N° planche

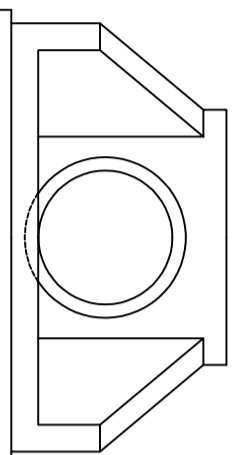
Année universitaire
 2022-2023



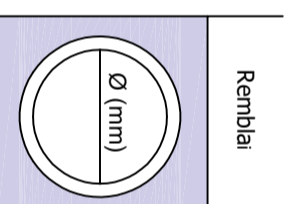
L



vue 1-1



coupe 1-1



Points d'implantation	
Localisation	Ø (mm)
23+215	1500
26+280	1800
29+275	1500
27+280	1800
32+775	1500



Adresse: Rue Sidi Garidi b.p.32 Vieux Kouba-16051, Alger
 Fax: (023) 70 19 38 Site web: www.ensstp.edu.dz
 Tel: (023) 70 19 04 E-mail: ensstp@ensstp.edu.dz

PROJET DE FIN D'ETUDES
 Etude de la liaison Autoroutière reliant le PORT DE Tenes à l'Autoroute Est-Ouest

Réalisé par
 HERRAD Imad
 HADJ KALI Imad

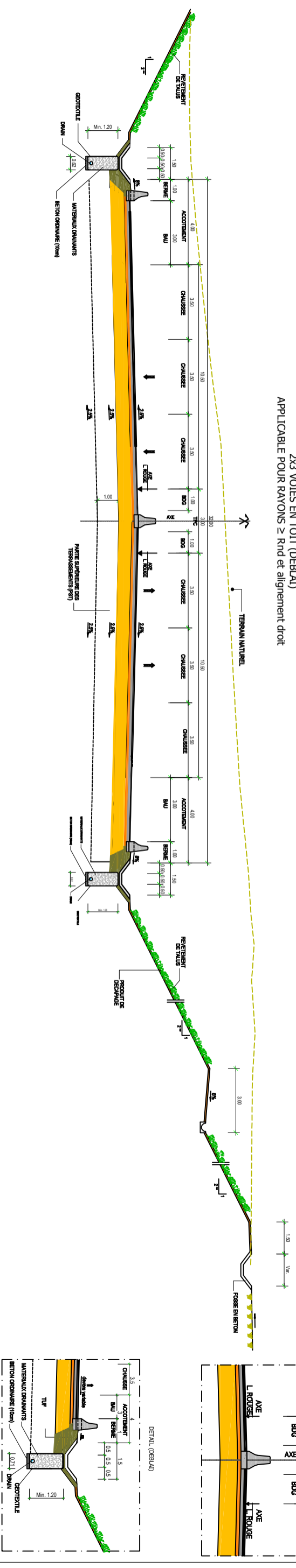
Encadré par
 Mr. BERIACHE Ahmed

Echelle
 1/200

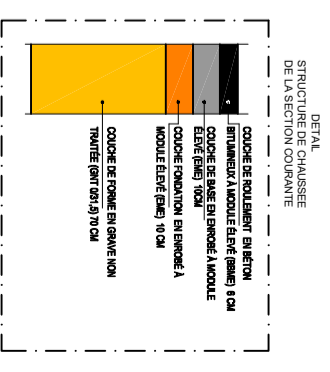
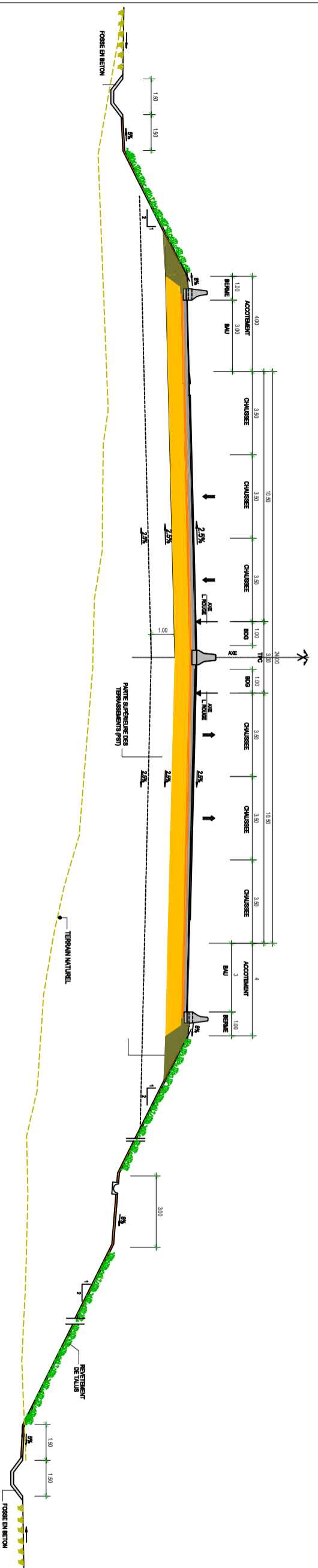
N° planche

Année universitaire
 2022-2023

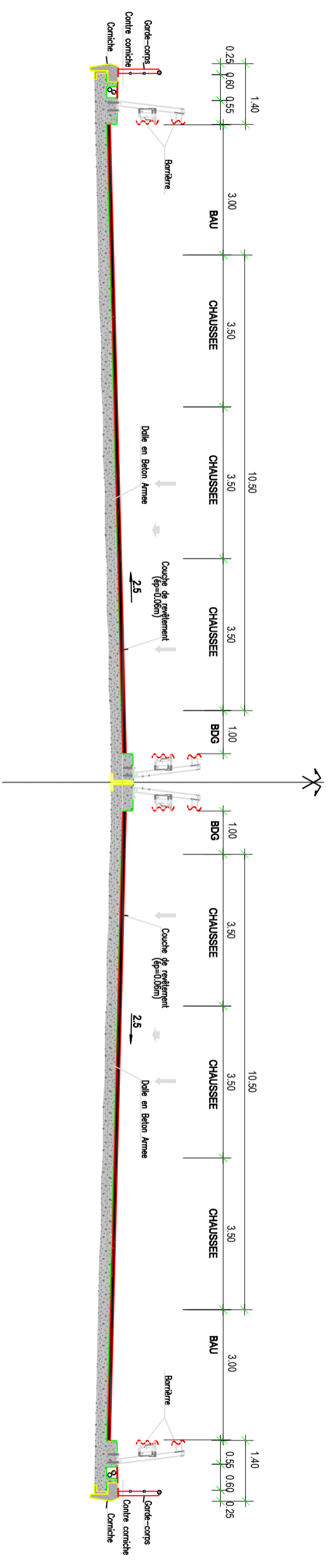
PROFIL EN TRAVERS TYPE
 2X3 VOIES EN TOIT (DEBLAI)
 APPLICABLE POUR RAYONS ≥ Rnd et alignement droit



PROFIL EN TRAVERS TYPE
 2X3 VOIES EN TOIT (REINBLAI)
 APPLICABLE POUR RAYONS ≥ Rnd et alignement droit *



PROFIL EN TRAVERS TYPE 2x3 VOIES EN TOIT (sur ouvrage)



Adresse: Rue Sidi Garidi b.p.32 Vieux Kouba-16051, Alger
 Fax: (023) 70 19 38 Site web: www.enstp.edu.dz
 Tel: (023) 70 19 04 E-mail: enstp@enstp.edu.dz

PROJET DE FIN D'ETUDES

Etude de la liaison Autoroutière reliant le PORT DE Tanes à l'Autoroute Est-Ouest

Réalisé par
 HERRAD Imad
 HADJ KALI Imad

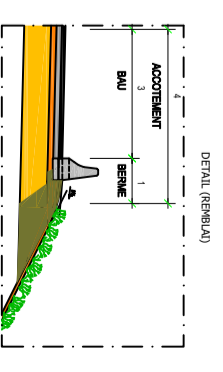
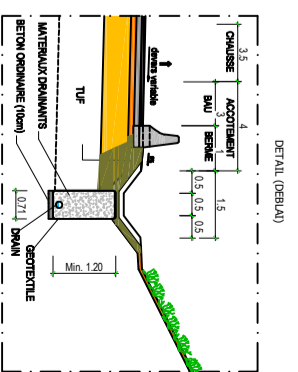
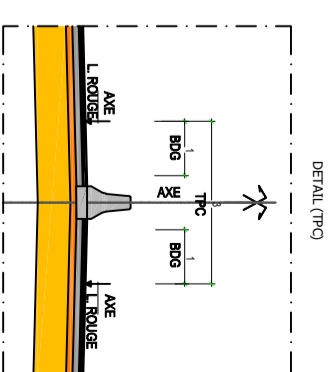
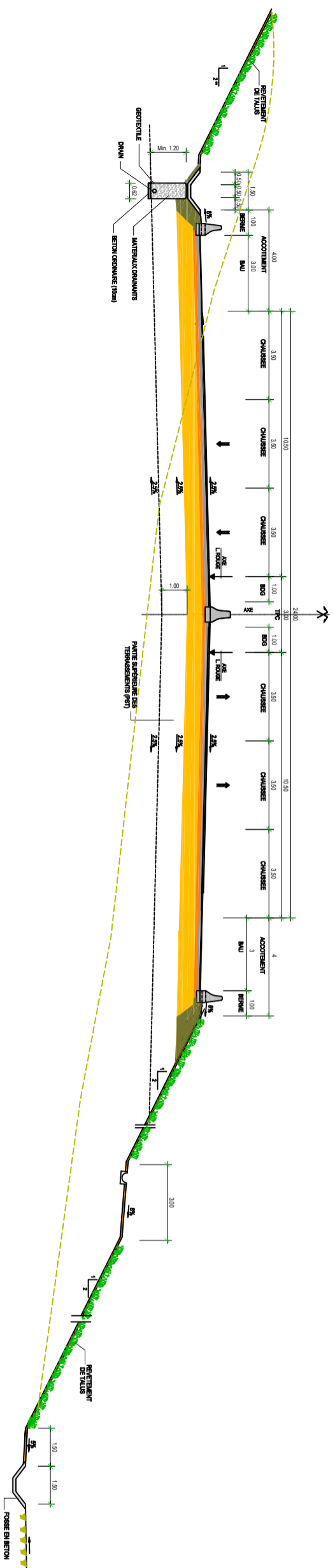
Encadré par
 Mr. BERIACHE Ahmed

Echelle
 1/100

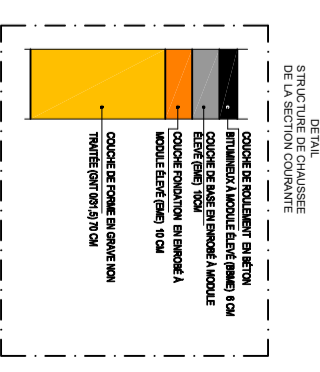
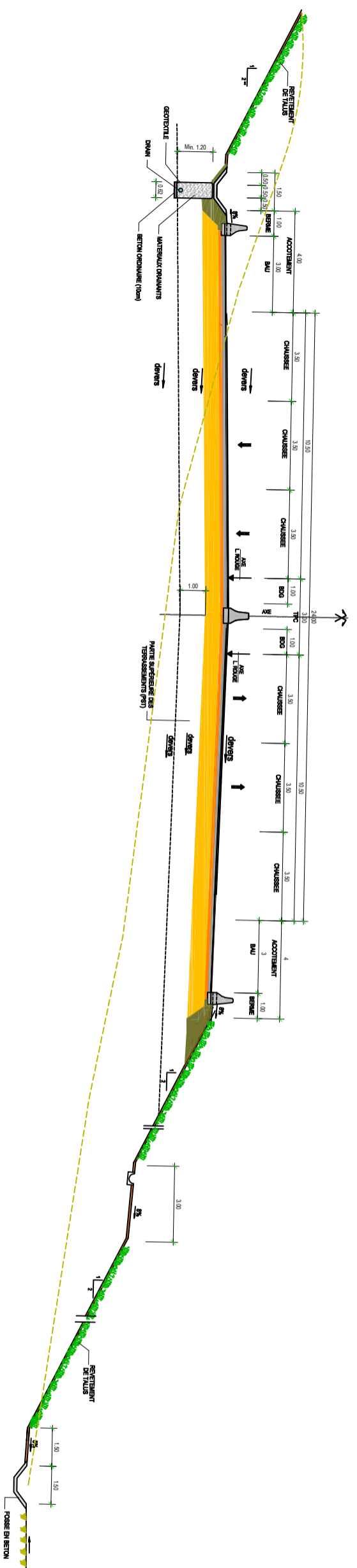
N° planche

Année universitaire
 2022-2023

PROFIL EN TRAVERS TYPE
 2X3 VOIES EN TOIT (MIXTE)
 APPLICABLE POUR alignement droit et RAYONS \geq Rnd



PROFIL EN TRAVERS TYPE
 2X3 VOIES (MIXTE)
 APPLICABLE POUR RAYONS < Rnd



Adresse: Rue Sidi Gardi b.p. 32 Vieux Kouba -16051, Alger
 Fax: (023) 70 19 38 Site web: www.enstp.edu.dz
 Tel: (023) 70 19 04 E-mail: enstp@enstp.edu.dz

PROJET DE FIN D'ETUDES
 Etude de la liaison Autoroutière reliant le PORT DE Ténès à l'Autoroute Est-Ouest

Réalisé par
 HERRAD Inad
 HADJ KALI Inad

Encadré par
 Mr. BERIACHE Ahmed

Echelle
 1/200

N° planche

Année universitaire
 2022-2023

Profil : Abscisse Sommets et Raccordements

Profil en long : ligne rouge

Description:

Plage d'abscisse : Début: 22+999.398, Fin: 33+174.705

LONGUEUR DE L'AXE : 10174.705m

Elément	Caractéristiques des éléments	Longueur	Abcisse	Z
			22+999.398	241.85
D1	PENTE= -1.06%	1087.913		
			24+087.311	230.276
PAR0	S= 24+175.000 Z=229.342			
	R= 10000.000	175.379		
			24+262.689	226.871
D1	PENTE= -2.82%	674.956		
			24+937.645	207.847
PAR1	S= 25+107.316 Z=203.065			
	R= 10000.000	339.343		
			25+276.988	204.041
D2	PENTE= 0.57%	886.666		
			26+163.654	209.139
PAR2	S= 26+225.292 Z=209.493			
	R= 10000.000	123.277		
			26+286.931	210.607
D3	PENTE= 1.81%	260.633		
			26+547.563	215.319
PAR3	S= 26+610.450 Z=216.456			
	R= 10000.000	125.774		
			26+673.337	216.802
D4	PENTE= 0.55%	426.196		
			27+099.533	219.146
PAR4	S= 27+311.722 Z=220.313			
	R= 10000.000	424.378		
			27+523.910	212.475
D5	PENTE= -3.69%	232.786		
			27+756.696	203.876
PAR5	S= 27+906.771 Z=198.333			
	R= 10000.000	300.150		

			28+056.846	197.294
D6	PENTE= -0.69%	328.056		
			28+384.902	195.023
PAR6	S= 28+471.134 Z=194.426			
	R= 10000.000	172.463		
			28+557.366	195.316
D7	PENTE= 1.03%	1426.550		
			29+983.915	210.043
PAR7	S= 30+104.850 Z=211.292			
	R= 10000.000	241.869		
			30+225.785	209.615
D8	PENTE= -1.39%	418.186		
			30+643.971	203.818
PAR8	S= 30+757.454 Z=202.245			
	R= 10000.000	226.966		
			30+870.937	203.247
D9	PENTE= 0.88%	402.471		
			31+273.408	206.802
PAR9	S= 31+475.000 Z=208.583			
	R= 10000.000	403.184		
			31+676.592	202.236
D10	PENTE= -3.15%	1696.258		
			33+174.705	148.829

Listing de la géométrie de l'axe en plan

Axe en plan: tracé en plan

Description:

Plage d'abscisse : Début: 23+000.000, Fin: 33+174.705

Elem	Caractéristiques	Longueur	Abscisse	X	Y
			23+000.000	344423.607	4022619.416
DR1	ANG=253.4007 (g)	106.200			
			23+106.200	344344.610	4022548.438
ARC2	XC=345814.967				
	YC=4020911.963				
	R=2200.000	1033.149			
			24+139.349	343763.213	4021705.881
DR3	ANG=223.5042 (g)	293.091			
			24+432.440	343657.445	4021432.540
ARC4	XC=344590.060				
	YC=4021071.668				
	R=1000.000	724.848			
			25+157.288	343652.638	4020723.473
DR5	ANG=177.3589 (g)	34.301			
			25+191.589	343664.581	4020691.319
CLO6	A=223.830				
	R=500.000	100.200			
			25+291.789	343696.301	4020596.319
ARC7	XC=343212.525				
	YC=4020469.981				
	R=500.000	556.786			
			25+848.575	343539.453	4020091.671
CLO8	A=223.830				
	R=500.000	100.200			
			25+948.775	343459.471	4020031.388
DR9	ANG=261.0090 (g)	275.697			
			26+224.472	343233.887	4019872.893
ARC10	XC=343808.777				
	YC=4019054.662				
	R=1000.000	566.327			
			26+790.799	342884.630	4019436.700

DR11	ANG=224.9555 (g)	346.449			
			27+137.248	342752.273	4019116.530
ARC12	XC=344600.567				
	YC=4018352.454				
	R=2000.000	382.318			
			27+519.567	342640.768	4018751.442
DR13	ANG=212.7860 (g)	373.002			
			27+892.569	342566.357	4018385.937
ARC14	XC=344722.135				
	YC=4017947.051				
	R=2200.000	274.243			
			28+166.811	342528.516	4018114.497
DR15	ANG=204.8501 (g)	709.937			
			28+876.749	342474.482	4017406.619
ARC16	XC=340280.863				
	YC=4017574.065				
	R=2200.000	241.287			
			29+118.036	342442.974	4017167.520
DR17	ANG=211.8323 (g)	288.617			
			29+406.652	342389.639	4016883.874
ARC18	XC=339932.696				
	YC=4017345.858				
	R=2500.000	94.744			
			29+501.396	342370.371	4016791.117
DR19	ANG=214.2449 (g)	503.826			
			30+005.222	342258.574	4016299.851
ARC20	XC=344208.715				
	YC=4015856.058				
	R=2000.000	231.321			
			30+236.543	342220.388	4016071.834
DR21	ANG=206.8818 (g)	354.710			
			30+591.252	342182.120	4015719.195
ARC22	XC=343971.613				
	YC=4015524.997				
	R=1800.000	164.817			
			30+756.069	342171.859	4015554.756
DR23	ANG=201.0526 (g)	437.547			
			31+193.615	342164.625	4015117.269

ARC24	XC=343164.489				
	YC=4015100.736				
	R=1000.000	40.218			
			31+233.833	342164.769	4015077.054
DR25	ANG=198.4922 (g)	919.530			
			32+153.363	342186.545	4014157.782
ARC26	XC=340524.255				
	YC=4014118.404				
	R=1662.757	956.254			
			33+109.618	341940.563	4013247.294
DR27	ANG=235.1043 (g)	65.087			
			33+174.705	341906.464	4013191.854

Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 07/06/2023

Settings

Standard - safety factors

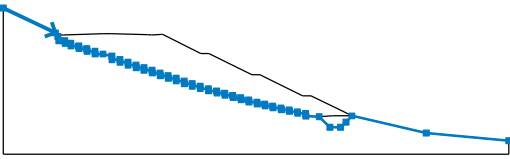
Stability analysis

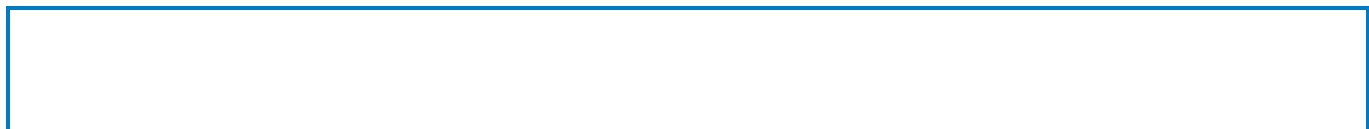
Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors		
Permanent design situation		
Safety factor :	SF _s =	1,50 [-]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	49,73	19,49	40,43	20,44	39,03
		20,77	37,48	22,93	37,47	23,16	36,48
		25,26	36,48	25,26	35,48	28,10	35,44
		28,26	35,48	28,37	34,52	31,15	34,48
		31,26	34,43	31,35	33,49	34,26	33,48
		34,36	32,48	37,26	32,48	40,54	31,68
		40,63	30,38	43,53	30,40	43,61	29,39
		46,53	29,40	46,61	28,39	49,53	28,40
		49,65	27,39	52,53	27,40	52,60	26,40
		55,53	26,40	55,68	25,43	58,53	25,40
		58,69	24,40	61,53	24,40	61,70	23,39
		64,53	23,40	64,64	22,42	67,53	22,40
		67,66	21,42	70,53	21,40	70,63	20,43
		73,53	20,40	73,61	19,62	76,61	19,50
		76,72	18,69	79,68	18,64	79,85	17,91
		82,68	17,79	82,86	17,06	85,68	16,95
		85,93	16,20	88,68	16,10	88,90	15,34
		91,68	15,26	91,82	14,60	94,75	14,44
		94,91	13,85	97,68	13,76	97,87	13,14
		100,61	13,02	100,83	12,41	103,73	12,30



No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
		103,94	11,71	106,79	11,60	106,93	11,01
		109,85	10,90	109,97	10,32	112,90	10,21
		113,08	9,23	118,00	9,05	122,01	5,04
		126,01	5,04	128,01	7,04	130,27	9,35
		158,02	2,92	188,88	0,00		
2		20,44	39,03	21,38	39,63	22,50	39,63
		37,36	40,14	40,36	40,15	53,86	39,81
		55,43	39,69	59,57	39,82	73,86	32,67
		76,86	32,72	92,86	24,73	95,90	24,77
		111,86	16,79	114,90	16,83	130,27	9,35
3		118,00	9,05	122,96	9,40	130,27	9,35


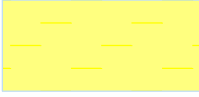
Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	roche		41,00	0,00	27,00
2	argile-marneuse		23,00	7,00	20,00
3	tuff		30,00	40,00	19,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	roche		27,00		



No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	argile-marneuse		24,00		
3	tuff		20,00		

Soil parameters

roche

Unit weight : $\gamma = 27,00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 41,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 27,00 \text{ kN/m}^3$

argile-marneuse

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 7,00 \text{ kPa}$
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

tuff

Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces



No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		122,96	9,40	130,27	9,35	tuff
		114,90	16,83	111,86	16,79	
		95,90	24,77	92,86	24,73	
		76,86	32,72	73,86	32,67	
		59,57	39,82	55,43	39,69	
		53,86	39,81	40,36	40,15	
		37,36	40,14	22,50	39,63	
		21,38	39,63	20,44	39,03	
		20,77	37,48	22,93	37,47	
		23,16	36,48	25,26	36,48	
		25,26	35,48	28,10	35,44	
		28,26	35,48	28,37	34,52	
		31,15	34,48	31,26	34,43	
		31,35	33,49	34,26	33,48	
		34,36	32,48	37,26	32,48	
		40,54	31,68	40,63	30,38	
		43,53	30,40	43,61	29,39	
		46,53	29,40	46,61	28,39	
		49,53	28,40	49,65	27,39	
		52,53	27,40	52,60	26,40	
		55,53	26,40	55,68	25,43	
		58,53	25,40	58,69	24,40	
		61,53	24,40	61,70	23,39	
		64,53	23,40	64,64	22,42	
		67,53	22,40	67,66	21,42	
		70,53	21,40	70,63	20,43	
		73,53	20,40	73,61	19,62	
		76,61	19,50	76,72	18,69	
		79,68	18,64	79,85	17,91	
		82,68	17,79	82,86	17,06	
85,68	16,95	85,93	16,20			
88,68	16,10	88,90	15,34			
91,68	15,26	91,82	14,60			
94,75	14,44	94,91	13,85			
97,68	13,76	97,87	13,14			
100,61	13,02	100,83	12,41			
103,73	12,30	103,94	11,71			
106,79	11,60	106,93	11,01			
109,85	10,90	109,97	10,32			



No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
2		112,90	10,21	113,08	9,23	roche
		118,00	9,05			
		122,96	9,40	118,00	9,05	
		122,01	5,04	126,01	5,04	
		128,01	7,04	130,27	9,35	
3		158,02	2,92	130,27	9,35	argile-marneuse
		128,01	7,04	126,01	5,04	
		122,01	5,04	118,00	9,05	
		113,08	9,23	112,90	10,21	
		109,97	10,32	109,85	10,90	
		106,93	11,01	106,79	11,60	
		103,94	11,71	103,73	12,30	
		100,83	12,41	100,61	13,02	
		97,87	13,14	97,68	13,76	
		94,91	13,85	94,75	14,44	
		91,82	14,60	91,68	15,26	
		88,90	15,34	88,68	16,10	
		85,93	16,20	85,68	16,95	
		82,86	17,06	82,68	17,79	
		79,85	17,91	79,68	18,64	
		76,72	18,69	76,61	19,50	
		73,61	19,62	73,53	20,40	
		70,63	20,43	70,53	21,40	
		67,66	21,42	67,53	22,40	
		64,64	22,42	64,53	23,40	
		61,70	23,39	61,53	24,40	
		58,69	24,40	58,53	25,40	
		55,68	25,43	55,53	26,40	
		52,60	26,40	52,53	27,40	
		49,65	27,39	49,53	28,40	
		46,61	28,39	46,53	29,40	
		43,61	29,39	43,53	30,40	
40,63	30,38	40,54	31,68			
37,26	32,48	34,36	32,48			
34,26	33,48	31,35	33,49			
31,26	34,43	31,15	34,48			
28,37	34,52	28,26	35,48			

--

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
		28,10	35,44	25,26	35,48	
		25,26	36,48	23,16	36,48	
		22,93	37,47	20,77	37,48	
		20,44	39,03	19,49	40,43	
		0,00	49,73	0,00	-5,00	
		188,88	-5,00	188,88	0,00	

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	130,31	[m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-48,48	[°]
	z =	116,87	[m]		$\alpha_2 =$	12,24	[°]
Radius :	R =	115,85	[m]				
The slip surface after optimization.							

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : $F_a = 8395,43$ kN/m

Sum of passive forces : $F_p = 12822,52$ kN/m

Sliding moment : $M_a = 972610,54$ kNm/m

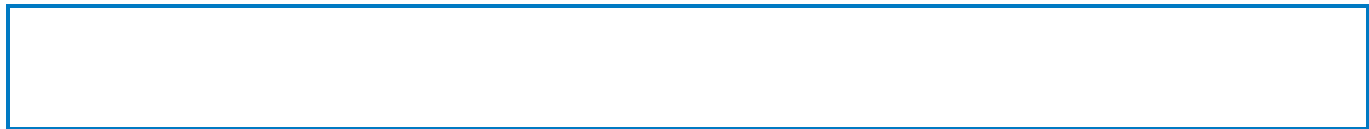
Resisting moment : $M_p = 1485488,73$ kNm/m

Factor of safety = 1,52 > 1,50

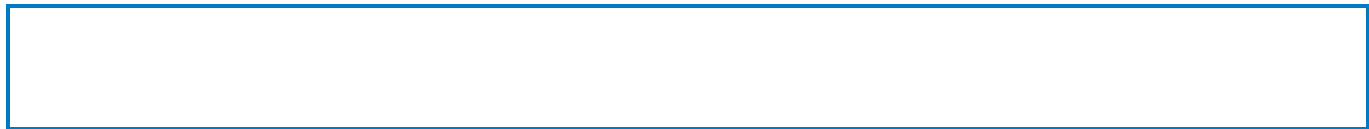
Slope stability ACCEPTABLE

Optimization of circular slip surface (Bishop)

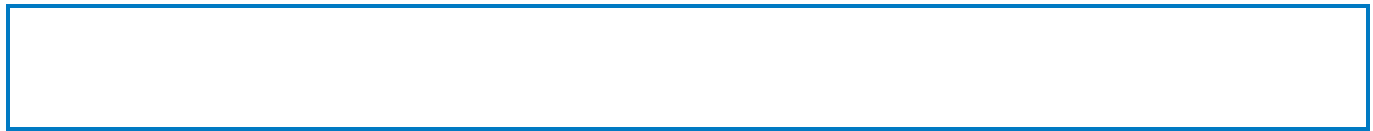
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
1	110,79	135,06	137,14	1,76	ACCEPTABLE
2	110,79	135,06	137,14	1,76	ACCEPTABLE
3	110,79	135,06	137,14	1,76	ACCEPTABLE
4	66,34	64,67	67,82	2,97	ACCEPTABLE
5	105,70	67,59	107,01	2,66	ACCEPTABLE
6	135,12	89,44	104,24	1,81	ACCEPTABLE
7	83,03	41,20	39,73	2,64	ACCEPTABLE
8	69,04	74,07	73,05	2,68	ACCEPTABLE
9	110,79	135,06	137,14	1,76	ACCEPTABLE
10	81,78	89,92	90,98	2,22	ACCEPTABLE
11	164,37	360,62	351,66	3,04	ACCEPTABLE
12	142,37	221,09	222,74	1,66	ACCEPTABLE
13	136,66	229,62	225,86	1,64	ACCEPTABLE
14	122,94	224,82	213,90	1,91	ACCEPTABLE
15	200,61	433,51	433,04	1,93	ACCEPTABLE
16	72,65	59,98	73,18	2,96	ACCEPTABLE
17	128,22	169,47	175,36	1,72	ACCEPTABLE
18	90,50	118,50	113,57	1,97	ACCEPTABLE
19	110,91	106,29	124,36	2,00	ACCEPTABLE
20	121,29	184,64	173,79	1,90	ACCEPTABLE
21	193,13	381,48	380,71	2,10	ACCEPTABLE
22	99,37	60,03	76,74	2,23	ACCEPTABLE
23	80,99	42,36	55,69	3,14	ACCEPTABLE
24	122,57	104,02	116,54	1,80	ACCEPTABLE
25	89,88	73,74	72,93	2,05	ACCEPTABLE
26	115,26	75,31	96,69	2,08	ACCEPTABLE
27	148,04	204,17	205,16	1,61	ACCEPTABLE
28	140,36	241,99	238,00	1,64	ACCEPTABLE
29	88,72	68,97	90,57	2,48	ACCEPTABLE
30	114,38	154,96	155,32	1,72	ACCEPTABLE
31	139,86	132,12	128,42	1,65	ACCEPTABLE
32	122,48	48,63	72,52	2,29	ACCEPTABLE
33	114,23	58,98	66,53	1,79	ACCEPTABLE
34	151,42	130,27	135,48	1,69	ACCEPTABLE
35	126,92	95,20	94,34	1,54	ACCEPTABLE
36	170,74	293,45	292,42	1,70	ACCEPTABLE
37	131,12	137,65	144,13	1,66	ACCEPTABLE
38	92,08	81,49	78,71	1,96	ACCEPTABLE
39	115,05	74,47	96,19	2,09	ACCEPTABLE
40	159,72	123,96	124,10	2,18	ACCEPTABLE
41	142,08	67,22	74,89	1,87	ACCEPTABLE
42	107,07	35,44	31,57	2,22	ACCEPTABLE



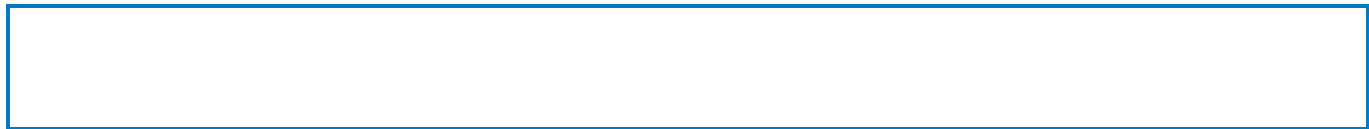
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
43	148,04	204,18	205,17	1,61	ACCEPTABLE
44	93,79	87,56	83,49	1,90	ACCEPTABLE
45	126,92	95,20	94,34	1,54	ACCEPTABLE
46	107,15	96,20	92,45	1,68	ACCEPTABLE
47	129,51	91,17	83,21	2,25	ACCEPTABLE
48	235,48	505,73	507,54	2,99	ACCEPTABLE
49	153,49	205,92	204,61	1,63	ACCEPTABLE
50	90,71	43,76	57,10	2,60	ACCEPTABLE
51	130,30	123,74	127,81	1,59	ACCEPTABLE
52	104,03	86,26	84,14	1,69	ACCEPTABLE
53	117,48	78,30	92,08	1,84	ACCEPTABLE
54	115,64	57,18	52,83	1,74	ACCEPTABLE
55	148,77	110,50	110,45	1,79	ACCEPTABLE
56	128,07	48,79	62,16	2,03	ACCEPTABLE
57	107,64	37,59	40,43	2,14	ACCEPTABLE
58	125,39	40,79	58,34	2,29	ACCEPTABLE
59	137,87	78,00	82,18	1,70	ACCEPTABLE
60	113,33	51,54	48,64	1,75	ACCEPTABLE
61	140,98	161,58	162,10	1,56	ACCEPTABLE
62	108,07	99,14	94,98	1,67	ACCEPTABLE
63	126,92	95,20	94,34	1,54	ACCEPTABLE
64	117,82	108,08	103,81	1,55	ACCEPTABLE
65	129,54	93,01	86,89	1,85	ACCEPTABLE
66	212,28	385,95	386,65	2,73	ACCEPTABLE
67	147,79	199,62	192,86	2,25	ACCEPTABLE
68	144,06	161,78	160,51	1,59	ACCEPTABLE
69	101,31	57,65	64,41	1,95	ACCEPTABLE
70	129,73	114,68	117,17	1,56	ACCEPTABLE
71	111,50	88,77	87,03	1,60	ACCEPTABLE
72	119,81	82,09	90,76	1,70	ACCEPTABLE
73	120,98	71,72	67,85	1,62	ACCEPTABLE
74	167,25	173,73	171,35	2,66	ACCEPTABLE
75	150,50	145,11	138,56	2,73	ACCEPTABLE
76	141,74	102,42	102,30	1,67	ACCEPTABLE
77	116,36	46,36	55,22	1,96	ACCEPTABLE
78	107,77	38,89	46,11	2,19	ACCEPTABLE
79	128,38	65,07	71,72	1,73	ACCEPTABLE
80	113,26	52,54	53,41	1,75	ACCEPTABLE
81	124,10	53,11	64,07	1,91	ACCEPTABLE
82	134,85	83,14	85,58	1,64	ACCEPTABLE
83	117,54	63,18	60,98	1,65	ACCEPTABLE
84	136,57	137,18	137,38	1,55	ACCEPTABLE
85	115,23	100,17	96,78	1,56	ACCEPTABLE
86	126,92	95,20	94,34	1,54	ACCEPTABLE



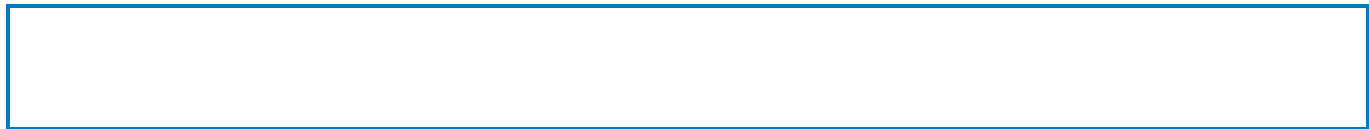
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
87	122,14	107,39	103,86	1,54	ACCEPTABLE
88	129,06	94,21	89,57	1,63	ACCEPTABLE
89	162,32	211,99	209,24	2,00	ACCEPTABLE
90	134,98	145,70	140,03	1,71	ACCEPTABLE
91	138,45	137,44	136,32	1,55	ACCEPTABLE
92	109,03	68,32	71,78	1,72	ACCEPTABLE
93	129,33	108,94	110,39	1,54	ACCEPTABLE
94	116,56	90,76	89,28	1,56	ACCEPTABLE
95	121,87	85,66	91,05	1,62	ACCEPTABLE
96	123,38	79,61	76,62	1,58	ACCEPTABLE
97	150,46	135,85	133,38	1,90	ACCEPTABLE
98	137,33	115,45	109,68	1,95	ACCEPTABLE
99	137,24	99,52	99,29	1,61	ACCEPTABLE
100	118,48	57,72	63,14	1,75	ACCEPTABLE
101	112,51	51,68	55,86	1,81	ACCEPTABLE
102	128,50	75,51	79,10	1,63	ACCEPTABLE
103	117,40	64,24	64,30	1,64	ACCEPTABLE
104	124,09	63,41	70,25	1,72	ACCEPTABLE
105	132,78	87,27	88,64	1,59	ACCEPTABLE
106	120,50	72,22	70,48	1,59	ACCEPTABLE
107	133,77	122,82	122,79	1,54	ACCEPTABLE
108	130,81	142,46	139,81	1,55	ACCEPTABLE
109	138,64	128,65	125,10	1,63	ACCEPTABLE
110	173,30	269,98	267,99	2,08	ACCEPTABLE
111	147,48	196,73	192,50	1,73	ACCEPTABLE
112	144,59	170,72	170,13	1,57	ACCEPTABLE
113	114,10	88,08	92,02	1,66	ACCEPTABLE
114	134,69	136,49	138,25	1,56	ACCEPTABLE
115	123,22	117,76	117,10	1,56	ACCEPTABLE
116	125,87	106,01	111,79	1,62	ACCEPTABLE
117	130,71	106,01	103,96	1,55	ACCEPTABLE
118	159,52	177,38	175,47	1,94	ACCEPTABLE
119	149,10	158,50	154,24	1,94	ACCEPTABLE
120	142,79	125,85	126,13	1,59	ACCEPTABLE
121	123,02	74,19	80,23	1,65	ACCEPTABLE
122	117,11	67,20	72,01	1,68	ACCEPTABLE
123	133,43	97,00	100,70	1,58	ACCEPTABLE
124	123,15	84,44	85,24	1,56	ACCEPTABLE
125	127,90	79,97	87,17	1,65	ACCEPTABLE
126	137,99	111,05	112,78	1,57	ACCEPTABLE
127	126,92	95,20	94,35	1,54	ACCEPTABLE
128	139,48	153,05	153,48	1,55	ACCEPTABLE
129	127,00	130,07	128,27	1,55	ACCEPTABLE
130	133,77	122,82	122,79	1,54	ACCEPTABLE



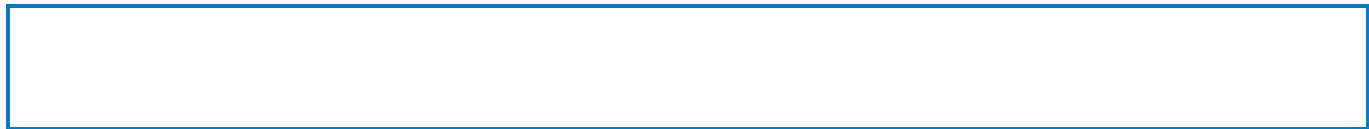
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
131	132,34	137,06	135,20	1,54	ACCEPTABLE
132	137,21	127,41	124,92	1,58	ACCEPTABLE
133	154,49	198,95	196,90	1,68	ACCEPTABLE
134	140,75	163,98	160,86	1,59	ACCEPTABLE
135	140,80	153,20	152,75	1,55	ACCEPTABLE
136	120,21	98,25	100,61	1,59	ACCEPTABLE
137	134,39	131,78	132,95	1,55	ACCEPTABLE
138	126,84	119,48	119,06	1,54	ACCEPTABLE
139	127,96	110,30	114,02	1,58	ACCEPTABLE
140	131,98	112,05	110,68	1,54	ACCEPTABLE
141	149,61	155,24	153,67	1,67	ACCEPTABLE
142	142,40	142,69	139,51	1,64	ACCEPTABLE
143	139,78	124,82	124,99	1,57	ACCEPTABLE
144	125,54	86,63	90,50	1,58	ACCEPTABLE
145	121,56	81,39	84,42	1,59	ACCEPTABLE
146	133,59	105,66	107,90	1,56	ACCEPTABLE
147	126,57	96,12	96,57	1,54	ACCEPTABLE
148	128,84	90,97	95,58	1,59	ACCEPTABLE
149	136,63	115,08	116,18	1,55	ACCEPTABLE
150	129,25	104,02	103,47	1,54	ACCEPTABLE
151	137,53	142,28	142,56	1,55	ACCEPTABLE
152	129,57	128,19	126,97	1,54	ACCEPTABLE
153	133,77	122,82	122,79	1,54	ACCEPTABLE
154	133,12	132,90	131,62	1,54	ACCEPTABLE
155	136,22	126,29	124,59	1,56	ACCEPTABLE
156	145,90	167,01	165,43	1,60	ACCEPTABLE
157	137,83	147,81	145,66	1,56	ACCEPTABLE
158	138,38	142,44	142,11	1,55	ACCEPTABLE
159	124,57	105,83	107,30	1,55	ACCEPTABLE
160	134,19	128,74	129,50	1,54	ACCEPTABLE
161	129,29	120,75	120,49	1,54	ACCEPTABLE
162	129,61	113,77	116,18	1,56	ACCEPTABLE
163	132,77	115,96	115,06	1,54	ACCEPTABLE
164	143,86	143,04	141,86	1,60	ACCEPTABLE
165	139,11	134,96	132,75	1,59	ACCEPTABLE
166	137,77	124,14	124,25	1,55	ACCEPTABLE
167	127,71	96,64	99,13	1,56	ACCEPTABLE
168	125,09	92,96	94,90	1,56	ACCEPTABLE
169	133,67	111,42	112,81	1,55	ACCEPTABLE
170	128,99	104,62	104,91	1,54	ACCEPTABLE
171	129,92	99,77	102,74	1,56	ACCEPTABLE
172	135,70	117,71	118,41	1,55	ACCEPTABLE
173	130,86	110,25	109,90	1,54	ACCEPTABLE
174	136,26	135,50	135,68	1,54	ACCEPTABLE



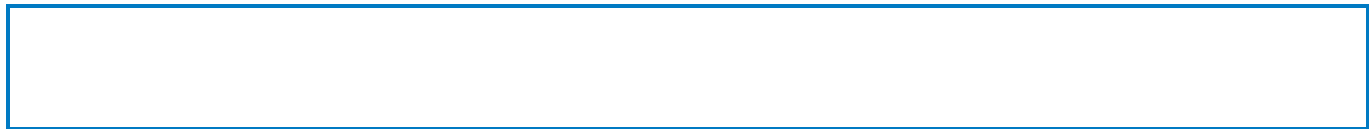
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
175	131,19	126,77	125,97	1,54	ACCEPTABLE
176	133,77	122,82	122,79	1,54	ACCEPTABLE
177	133,55	129,92	129,06	1,54	ACCEPTABLE
178	135,55	125,44	124,30	1,55	ACCEPTABLE
179	141,26	149,95	148,81	1,57	ACCEPTABLE
180	136,36	138,73	137,28	1,55	ACCEPTABLE
181	136,81	135,63	135,39	1,55	ACCEPTABLE
182	127,64	111,32	112,25	1,54	ACCEPTABLE
183	134,05	126,75	127,24	1,54	ACCEPTABLE
184	130,92	121,65	121,49	1,53	ACCEPTABLE
185	130,11	127,74	126,66	1,54	ACCEPTABLE
186	132,16	123,41	122,01	1,54	ACCEPTABLE
187	138,48	148,90	147,64	1,55	ACCEPTABLE
188	132,84	136,45	134,72	1,54	ACCEPTABLE
189	134,10	134,74	134,40	1,54	ACCEPTABLE
190	124,48	109,79	110,55	1,55	ACCEPTABLE
191	131,41	126,03	126,43	1,54	ACCEPTABLE
192	127,65	119,90	119,53	1,54	ACCEPTABLE
193	128,25	115,80	117,29	1,55	ACCEPTABLE
194	129,94	116,57	115,77	1,53	ACCEPTABLE
195	129,17	122,51	120,78	1,53	ACCEPTABLE
196	128,56	129,23	126,59	1,54	ACCEPTABLE
197	130,56	124,54	121,62	1,55	ACCEPTABLE
198	137,99	152,84	150,24	1,57	ACCEPTABLE
199	131,48	138,45	135,22	1,56	ACCEPTABLE
200	133,13	137,36	135,57	1,54	ACCEPTABLE
201	122,47	110,01	109,13	1,55	ACCEPTABLE
202	130,08	127,63	126,55	1,54	ACCEPTABLE
203	125,84	120,64	118,67	1,54	ACCEPTABLE
204	126,67	116,77	116,72	1,54	ACCEPTABLE
205	128,21	117,42	115,05	1,53	ACCEPTABLE
206	136,73	137,43	135,11	1,57	ACCEPTABLE
207	132,36	130,02	126,75	1,56	ACCEPTABLE
208	132,55	124,59	123,10	1,54	ACCEPTABLE
209	124,61	103,35	103,23	1,54	ACCEPTABLE
210	122,59	100,35	99,80	1,54	ACCEPTABLE
211	129,57	115,41	114,72	1,54	ACCEPTABLE
212	125,53	109,27	107,66	1,53	ACCEPTABLE
213	126,61	106,34	106,65	1,54	ACCEPTABLE
214	131,04	119,95	118,84	1,53	ACCEPTABLE
215	126,86	113,32	111,30	1,54	ACCEPTABLE
216	131,59	132,43	130,99	1,54	ACCEPTABLE
217	127,19	124,90	122,58	1,54	ACCEPTABLE
218	129,17	122,51	120,78	1,53	ACCEPTABLE



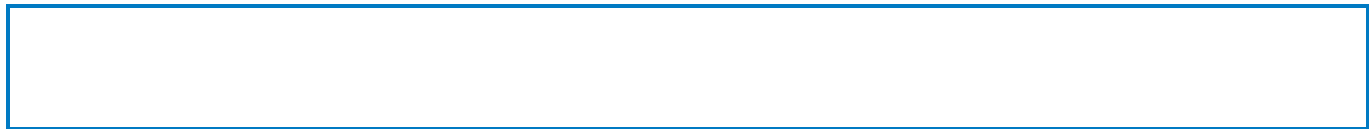
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
219	128,79	127,04	124,69	1,54	ACCEPTABLE
220	130,09	123,89	121,35	1,54	ACCEPTABLE
221	134,73	141,56	139,21	1,55	ACCEPTABLE
222	130,59	132,69	129,94	1,54	ACCEPTABLE
223	131,77	132,21	130,44	1,54	ACCEPTABLE
224	124,62	113,95	112,76	1,54	ACCEPTABLE
225	129,78	125,92	124,62	1,54	ACCEPTABLE
226	126,94	121,24	119,36	1,54	ACCEPTABLE
227	127,44	118,53	117,90	1,54	ACCEPTABLE
228	128,54	119,13	116,97	1,53	ACCEPTABLE
229	134,10	132,15	130,00	1,55	ACCEPTABLE
230	131,20	127,29	124,51	1,55	ACCEPTABLE
231	131,42	123,89	122,31	1,53	ACCEPTABLE
232	125,96	109,17	108,48	1,53	ACCEPTABLE
233	124,59	107,06	106,08	1,54	ACCEPTABLE
234	129,46	117,82	116,77	1,54	ACCEPTABLE
235	126,71	113,53	111,88	1,53	ACCEPTABLE
236	127,33	111,27	110,88	1,54	ACCEPTABLE
237	130,43	120,83	119,51	1,53	ACCEPTABLE
238	127,62	116,32	114,40	1,53	ACCEPTABLE
239	130,77	129,04	127,50	1,54	ACCEPTABLE
240	127,86	124,13	122,00	1,54	ACCEPTABLE
241	129,17	122,51	120,78	1,53	ACCEPTABLE
242	128,93	125,55	123,40	1,54	ACCEPTABLE
243	129,78	123,44	121,16	1,54	ACCEPTABLE
244	132,75	134,73	132,57	1,54	ACCEPTABLE
245	130,06	129,10	126,69	1,54	ACCEPTABLE
246	130,89	128,89	127,13	1,54	ACCEPTABLE
247	126,10	116,70	115,32	1,54	ACCEPTABLE
248	129,58	124,77	123,33	1,54	ACCEPTABLE
249	127,68	121,65	119,82	1,53	ACCEPTABLE
250	127,99	119,78	118,78	1,53	ACCEPTABLE
251	128,75	120,26	118,24	1,54	ACCEPTABLE
252	132,41	128,81	126,78	1,54	ACCEPTABLE
253	130,49	125,60	123,17	1,54	ACCEPTABLE
254	130,67	123,42	121,80	1,54	ACCEPTABLE
255	126,95	113,34	112,29	1,54	ACCEPTABLE
256	126,03	111,88	110,64	1,54	ACCEPTABLE
257	129,37	119,41	118,12	1,53	ACCEPTABLE
258	127,52	116,46	114,77	1,53	ACCEPTABLE
259	127,22	119,24	117,12	1,54	ACCEPTABLE
260	128,07	117,21	114,97	1,54	ACCEPTABLE
261	130,89	127,86	125,71	1,54	ACCEPTABLE
262	128,29	122,54	120,15	1,53	ACCEPTABLE



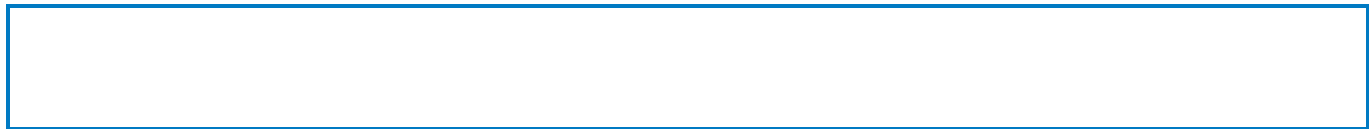
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
263	129,15	122,45	120,72	1,53	ACCEPTABLE
264	124,57	111,02	109,70	1,53	ACCEPTABLE
265	127,93	118,64	117,24	1,54	ACCEPTABLE
266	126,06	115,63	113,84	1,54	ACCEPTABLE
267	126,43	113,99	113,04	1,54	ACCEPTABLE
268	127,10	114,26	112,28	1,53	ACCEPTABLE
269	130,62	122,30	120,29	1,54	ACCEPTABLE
270	128,73	119,22	116,80	1,54	ACCEPTABLE
271	128,99	117,30	115,71	1,53	ACCEPTABLE
272	125,46	107,88	106,89	1,53	ACCEPTABLE
273	124,54	106,47	105,30	1,53	ACCEPTABLE
274	127,77	113,57	112,34	1,53	ACCEPTABLE
275	125,94	110,74	109,10	1,53	ACCEPTABLE
276	126,37	109,28	108,49	1,53	ACCEPTABLE
277	128,38	115,43	114,01	1,54	ACCEPTABLE
278	126,52	112,49	110,68	1,53	ACCEPTABLE
279	128,54	120,54	118,97	1,53	ACCEPTABLE
280	126,64	117,43	115,47	1,53	ACCEPTABLE
281	127,52	116,46	114,77	1,53	ACCEPTABLE
282	127,33	118,32	116,35	1,53	ACCEPTABLE
283	127,89	116,97	114,90	1,54	ACCEPTABLE
284	129,72	123,89	121,88	1,54	ACCEPTABLE
285	128,01	120,45	118,29	1,53	ACCEPTABLE
286	128,60	120,42	118,71	1,54	ACCEPTABLE
287	125,54	112,79	111,34	1,53	ACCEPTABLE
288	127,79	117,91	116,42	1,54	ACCEPTABLE
289	126,54	115,91	114,15	1,54	ACCEPTABLE
290	126,78	114,78	113,59	1,54	ACCEPTABLE
291	127,24	115,00	113,11	1,53	ACCEPTABLE
292	129,57	120,30	118,40	1,53	ACCEPTABLE
293	128,31	118,26	116,09	1,53	ACCEPTABLE
294	128,50	117,02	115,40	1,53	ACCEPTABLE
295	126,11	110,62	109,40	1,53	ACCEPTABLE
296	125,50	109,66	108,31	1,53	ACCEPTABLE
297	127,69	114,55	113,16	1,54	ACCEPTABLE
298	126,46	112,62	110,96	1,53	ACCEPTABLE
299	126,72	111,58	110,48	1,54	ACCEPTABLE
300	128,10	115,78	114,27	1,54	ACCEPTABLE
301	126,85	113,80	112,03	1,53	ACCEPTABLE
302	128,20	119,16	117,56	1,53	ACCEPTABLE
303	126,93	117,11	115,25	1,53	ACCEPTABLE
304	127,52	116,46	114,77	1,53	ACCEPTABLE
305	127,39	117,71	115,83	1,53	ACCEPTABLE
306	127,76	116,80	114,86	1,53	ACCEPTABLE



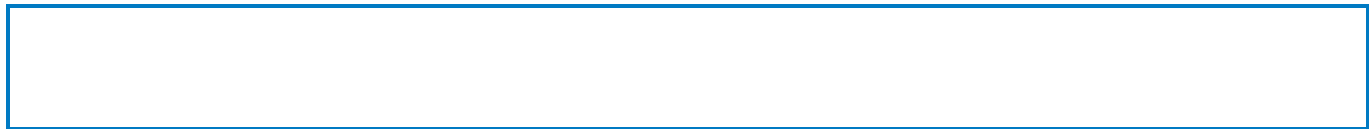
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
307	128,97	121,34	119,43	1,54	ACCEPTABLE
308	127,84	119,09	117,09	1,53	ACCEPTABLE
309	128,24	119,09	117,38	1,54	ACCEPTABLE
310	126,19	114,00	112,46	1,53	ACCEPTABLE
311	127,70	117,43	115,87	1,53	ACCEPTABLE
312	126,87	116,09	114,36	1,53	ACCEPTABLE
313	127,02	115,33	113,97	1,53	ACCEPTABLE
314	127,34	115,49	113,67	1,53	ACCEPTABLE
315	128,88	119,00	117,16	1,53	ACCEPTABLE
316	128,04	117,65	115,63	1,53	ACCEPTABLE
317	128,17	116,83	115,19	1,53	ACCEPTABLE
318	126,56	112,51	111,13	1,53	ACCEPTABLE
319	126,15	111,86	110,40	1,53	ACCEPTABLE
320	127,64	115,19	113,70	1,53	ACCEPTABLE
321	126,81	113,88	112,22	1,53	ACCEPTABLE
322	126,98	113,16	111,87	1,53	ACCEPTABLE
323	127,90	116,01	114,44	1,53	ACCEPTABLE
324	127,07	114,68	112,94	1,53	ACCEPTABLE
325	127,97	118,26	116,62	1,53	ACCEPTABLE
326	127,13	116,90	115,09	1,53	ACCEPTABLE
327	127,52	116,46	114,77	1,53	ACCEPTABLE
328	127,44	117,29	115,48	1,53	ACCEPTABLE
329	127,68	116,69	114,83	1,54	ACCEPTABLE
330	128,47	119,68	117,85	1,53	ACCEPTABLE
331	127,73	118,20	116,30	1,53	ACCEPTABLE
332	128,00	118,21	116,50	1,53	ACCEPTABLE
333	127,92	119,06	117,23	1,53	ACCEPTABLE
334	128,17	118,45	116,58	1,54	ACCEPTABLE
335	128,97	121,49	119,64	1,54	ACCEPTABLE
336	128,22	119,99	118,07	1,53	ACCEPTABLE
337	128,49	119,99	118,26	1,53	ACCEPTABLE
338	127,10	116,52	114,92	1,54	ACCEPTABLE
339	128,12	118,86	117,24	1,54	ACCEPTABLE
340	127,56	117,96	116,22	1,53	ACCEPTABLE
341	127,66	117,42	115,93	1,53	ACCEPTABLE
342	127,88	117,56	115,76	1,53	ACCEPTABLE
343	128,91	119,93	118,13	1,54	ACCEPTABLE
344	128,35	119,02	117,10	1,54	ACCEPTABLE
345	128,44	118,46	116,78	1,54	ACCEPTABLE
346	127,34	115,50	113,99	1,53	ACCEPTABLE
347	127,25	116,31	114,68	1,53	ACCEPTABLE
348	127,50	115,72	114,04	1,53	ACCEPTABLE
349	128,28	118,66	117,01	1,53	ACCEPTABLE
350	127,54	117,21	115,49	1,53	ACCEPTABLE



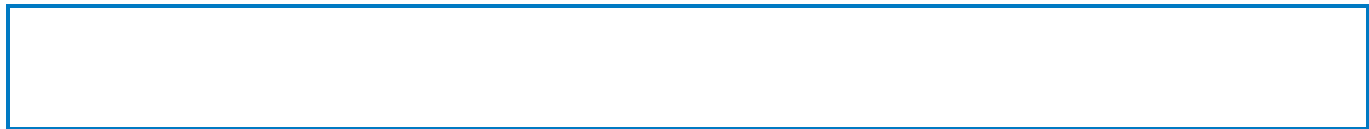
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
351	127,81	117,22	115,70	1,53	ACCEPTABLE
352	126,46	113,88	112,48	1,53	ACCEPTABLE
353	127,46	116,14	114,72	1,53	ACCEPTABLE
354	126,91	115,26	113,72	1,53	ACCEPTABLE
355	127,01	114,76	113,47	1,53	ACCEPTABLE
356	127,22	114,85	113,26	1,54	ACCEPTABLE
357	128,23	117,15	115,54	1,53	ACCEPTABLE
358	127,68	116,26	114,53	1,53	ACCEPTABLE
359	127,77	115,74	114,26	1,53	ACCEPTABLE
360	126,71	112,89	111,59	1,53	ACCEPTABLE
361	126,44	112,46	111,10	1,53	ACCEPTABLE
362	127,43	114,68	113,30	1,53	ACCEPTABLE
363	126,87	113,80	112,31	1,53	ACCEPTABLE
364	126,99	113,32	112,08	1,53	ACCEPTABLE
365	127,60	115,21	113,78	1,53	ACCEPTABLE
366	127,05	114,33	112,78	1,53	ACCEPTABLE
367	127,64	116,68	115,21	1,53	ACCEPTABLE
368	127,08	115,79	114,20	1,53	ACCEPTABLE
369	127,34	115,50	113,99	1,53	ACCEPTABLE
370	127,28	116,04	114,45	1,53	ACCEPTABLE
371	127,45	115,64	114,02	1,54	ACCEPTABLE
372	127,96	117,60	115,99	1,53	ACCEPTABLE
373	127,47	116,63	114,98	1,53	ACCEPTABLE
374	127,65	116,64	115,12	1,53	ACCEPTABLE
375	127,59	117,19	115,59	1,53	ACCEPTABLE
376	127,76	116,79	115,16	1,54	ACCEPTABLE
377	128,28	118,76	117,15	1,53	ACCEPTABLE
378	127,79	117,79	116,13	1,53	ACCEPTABLE
379	127,97	117,80	116,27	1,53	ACCEPTABLE
380	127,06	115,54	114,09	1,53	ACCEPTABLE
381	127,73	117,07	115,61	1,53	ACCEPTABLE
382	127,36	116,48	114,94	1,53	ACCEPTABLE
383	127,43	116,13	114,76	1,53	ACCEPTABLE
384	127,57	116,21	114,63	1,54	ACCEPTABLE
385	128,25	117,76	116,17	1,53	ACCEPTABLE
386	127,88	117,16	115,49	1,53	ACCEPTABLE
387	127,94	116,80	115,30	1,54	ACCEPTABLE
388	127,22	114,87	113,48	1,53	ACCEPTABLE
389	127,04	114,57	113,15	1,53	ACCEPTABLE
390	127,71	116,08	114,65	1,53	ACCEPTABLE
391	127,34	115,49	113,98	1,53	ACCEPTABLE
392	127,41	115,16	113,82	1,54	ACCEPTABLE
393	127,82	116,44	114,98	1,54	ACCEPTABLE
394	127,45	115,85	114,31	1,54	ACCEPTABLE



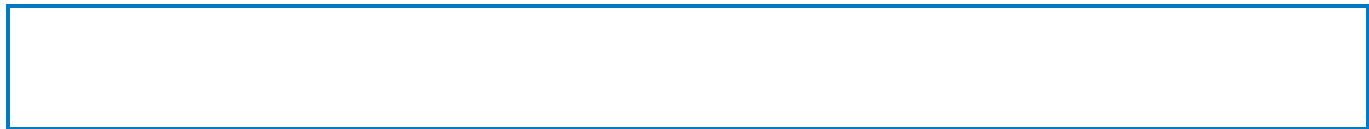
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
395	127,85	117,43	115,94	1,53	ACCEPTABLE
396	127,48	116,83	115,26	1,53	ACCEPTABLE
397	127,65	116,64	115,12	1,53	ACCEPTABLE
398	127,61	117,01	115,43	1,53	ACCEPTABLE
399	127,72	116,74	115,15	1,53	ACCEPTABLE
400	128,07	118,05	116,46	1,53	ACCEPTABLE
401	127,74	117,40	115,79	1,53	ACCEPTABLE
402	127,86	117,41	115,88	1,53	ACCEPTABLE
403	127,25	115,91	114,43	1,53	ACCEPTABLE
404	127,70	116,93	115,45	1,53	ACCEPTABLE
405	127,46	116,53	115,00	1,53	ACCEPTABLE
406	127,50	116,30	114,88	1,53	ACCEPTABLE
407	127,60	116,35	114,79	1,53	ACCEPTABLE
408	128,05	117,38	115,82	1,54	ACCEPTABLE
409	127,80	116,98	115,37	1,53	ACCEPTABLE
410	127,84	116,75	115,24	1,54	ACCEPTABLE
411	127,36	115,45	114,02	1,53	ACCEPTABLE
412	127,24	115,26	113,80	1,53	ACCEPTABLE
413	127,69	116,27	114,81	1,53	ACCEPTABLE
414	127,65	116,64	115,12	1,53	ACCEPTABLE
415	127,76	116,37	114,83	1,54	ACCEPTABLE
416	128,11	117,67	116,15	1,53	ACCEPTABLE
417	127,78	117,03	115,48	1,53	ACCEPTABLE
418	127,90	117,04	115,57	1,53	ACCEPTABLE
419	127,30	115,54	114,13	1,53	ACCEPTABLE
420	127,74	116,56	115,14	1,53	ACCEPTABLE
421	127,50	116,16	114,69	1,53	ACCEPTABLE
422	127,54	115,94	114,57	1,53	ACCEPTABLE
423	127,64	115,98	114,48	1,54	ACCEPTABLE
424	128,09	117,01	115,50	1,53	ACCEPTABLE
425	127,84	116,61	115,05	1,54	ACCEPTABLE
426	127,88	116,38	114,93	1,53	ACCEPTABLE
427	127,40	115,09	113,72	1,53	ACCEPTABLE
428	127,28	114,89	113,50	1,53	ACCEPTABLE
429	127,73	115,90	114,50	1,53	ACCEPTABLE
430	127,48	115,51	114,05	1,53	ACCEPTABLE
431	127,53	115,29	113,94	1,54	ACCEPTABLE
432	127,81	116,14	114,72	1,53	ACCEPTABLE
433	127,56	115,75	114,27	1,53	ACCEPTABLE
434	127,82	116,80	115,35	1,53	ACCEPTABLE
435	127,57	116,40	114,90	1,53	ACCEPTABLE
436	73,04	80,86	76,48	2,50	ACCEPTABLE
437	129,99	206,63	203,70	1,66	ACCEPTABLE
438	217,07	490,68	491,48	40,16	ACCEPTABLE



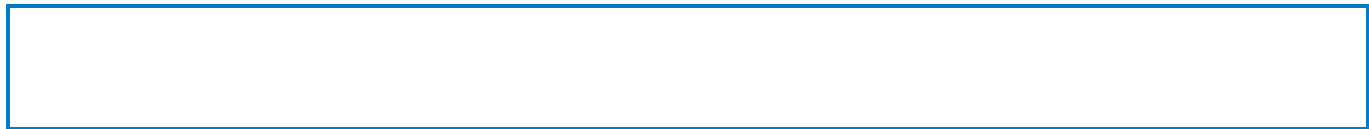
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
439	70,91	79,99	76,95	2,54	ACCEPTABLE
440	144,38	136,95	143,92	1,65	ACCEPTABLE
441	101,20	112,73	119,09	1,89	ACCEPTABLE
442	122,76	44,01	48,52	1,89	ACCEPTABLE
443	105,13	125,88	129,71	1,82	ACCEPTABLE
444	144,38	136,95	143,92	1,65	ACCEPTABLE
445	118,79	135,03	139,98	1,72	ACCEPTABLE
446	96,70	54,28	84,62	2,71	ACCEPTABLE
447	115,94	124,62	131,17	1,76	ACCEPTABLE
448	132,92	75,53	79,29	1,66	ACCEPTABLE
449	122,21	45,39	59,65	2,09	ACCEPTABLE
450	130,27	68,08	73,63	1,70	ACCEPTABLE
451	141,94	188,08	193,78	1,69	ACCEPTABLE
452	121,25	144,03	147,81	1,70	ACCEPTABLE
453	144,38	136,95	143,92	1,65	ACCEPTABLE
454	131,25	158,79	162,37	1,65	ACCEPTABLE
455	156,83	154,58	153,72	1,82	ACCEPTABLE
456	198,78	427,74	426,98	1,90	ACCEPTABLE
457	110,55	76,37	96,73	2,10	ACCEPTABLE
458	124,98	133,82	140,31	1,70	ACCEPTABLE
459	138,67	98,72	102,66	1,61	ACCEPTABLE
460	123,96	109,82	110,74	1,56	ACCEPTABLE
461	104,50	114,00	111,82	1,76	ACCEPTABLE
462	127,23	103,24	96,44	1,76	ACCEPTABLE
463	146,02	217,59	217,53	1,62	ACCEPTABLE
464	88,01	53,58	68,34	2,56	ACCEPTABLE
465	127,28	142,96	148,24	1,68	ACCEPTABLE
466	101,02	101,27	101,00	1,81	ACCEPTABLE
467	114,01	90,09	105,77	1,93	ACCEPTABLE
468	113,56	67,77	65,24	1,60	ACCEPTABLE
469	196,97	277,98	277,50	3,13	ACCEPTABLE
470	185,60	254,70	251,70	3,18	ACCEPTABLE
471	144,42	116,40	118,05	1,62	ACCEPTABLE
472	111,84	40,90	57,21	2,28	ACCEPTABLE
473	126,46	61,16	74,94	1,88	ACCEPTABLE
474	105,58	47,05	51,46	1,94	ACCEPTABLE
475	122,58	49,24	68,60	2,15	ACCEPTABLE
476	135,30	88,35	94,17	1,64	ACCEPTABLE
477	110,91	60,90	60,11	1,66	ACCEPTABLE
478	136,42	179,35	181,26	1,63	ACCEPTABLE
479	104,61	114,43	112,19	1,75	ACCEPTABLE
480	123,96	109,82	110,74	1,56	ACCEPTABLE
481	114,00	122,88	120,52	1,63	ACCEPTABLE
482	127,60	110,41	105,53	1,57	ACCEPTABLE



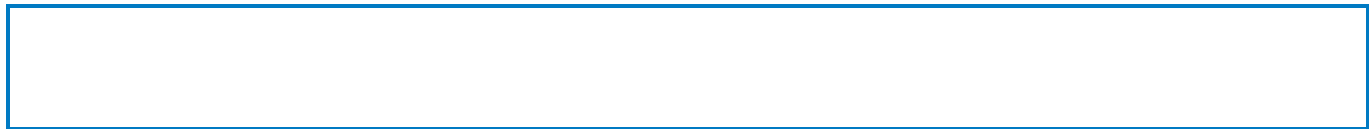
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
483	192,71	377,70	376,49	2,42	ACCEPTABLE
484	141,56	219,08	212,93	1,70	ACCEPTABLE
485	138,21	175,52	175,66	1,58	ACCEPTABLE
486	98,48	68,70	77,37	2,02	ACCEPTABLE
487	126,50	132,10	135,94	1,62	ACCEPTABLE
488	108,53	103,80	103,89	1,69	ACCEPTABLE
489	116,37	94,51	105,04	1,78	ACCEPTABLE
490	117,96	83,29	81,41	1,55	ACCEPTABLE
491	107,03	89,97	85,23	1,68	ACCEPTABLE
492	118,84	76,81	69,49	1,77	ACCEPTABLE
493	194,63	336,54	335,29	2,59	ACCEPTABLE
494	132,42	166,79	158,04	1,95	ACCEPTABLE
495	134,93	145,01	142,88	1,55	ACCEPTABLE
496	131,87	185,25	179,50	1,65	ACCEPTABLE
497	146,84	164,50	158,37	2,23	ACCEPTABLE
498	205,52	442,29	440,45	2,83	ACCEPTABLE
499	159,36	253,98	251,95	1,65	ACCEPTABLE
500	102,90	84,15	88,17	1,82	ACCEPTABLE
501	136,54	169,35	169,86	1,58	ACCEPTABLE
502	117,36	134,61	131,19	1,62	ACCEPTABLE
503	121,70	114,28	120,72	1,68	ACCEPTABLE
504	129,54	115,84	110,63	1,65	ACCEPTABLE
505	204,92	322,72	322,90	2,91	ACCEPTABLE
506	196,23	303,40	301,78	2,94	ACCEPTABLE
507	150,35	153,34	152,06	1,68	ACCEPTABLE
508	117,50	66,62	73,46	1,71	ACCEPTABLE
509	108,60	56,96	61,93	1,80	ACCEPTABLE
510	131,77	95,68	99,75	1,58	ACCEPTABLE
511	116,19	78,30	77,32	1,57	ACCEPTABLE
512	125,04	74,82	83,61	1,70	ACCEPTABLE
513	140,28	122,11	122,78	1,58	ACCEPTABLE
514	122,59	96,29	92,65	1,54	ACCEPTABLE
515	114,59	112,81	105,66	1,65	ACCEPTABLE
516	125,31	92,07	83,67	2,00	ACCEPTABLE
517	154,49	233,56	225,85	2,60	ACCEPTABLE
518	145,31	178,29	175,00	1,63	ACCEPTABLE
519	96,02	56,63	60,43	2,01	ACCEPTABLE
520	126,41	117,65	117,66	1,54	ACCEPTABLE
521	106,78	89,21	84,59	1,67	ACCEPTABLE
522	115,49	82,64	88,48	1,68	ACCEPTABLE
523	116,81	72,00	65,26	1,75	ACCEPTABLE
524	171,82	191,03	188,20	2,90	ACCEPTABLE
525	154,42	160,86	153,63	3,11	ACCEPTABLE
526	139,48	105,52	103,16	1,70	ACCEPTABLE



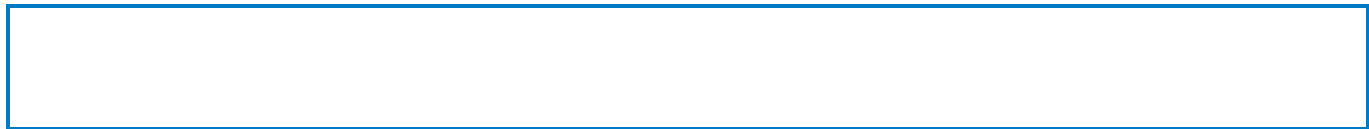
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
527	111,06	45,27	51,16	1,95	ACCEPTABLE
528	123,44	63,10	67,48	1,70	ACCEPTABLE
529	107,89	50,92	49,02	1,81	ACCEPTABLE
530	119,31	52,20	60,44	1,86	ACCEPTABLE
531	130,90	82,83	82,90	1,60	ACCEPTABLE
532	112,67	62,21	57,15	1,75	ACCEPTABLE
533	134,93	144,99	142,87	1,55	ACCEPTABLE
534	111,15	102,42	96,16	1,64	ACCEPTABLE
535	122,59	96,29	92,65	1,54	ACCEPTABLE
536	118,68	111,17	104,82	1,63	ACCEPTABLE
537	125,20	95,87	88,72	1,78	ACCEPTABLE
538	168,03	242,37	238,51	2,43	ACCEPTABLE
539	134,04	156,43	148,57	1,88	ACCEPTABLE
540	136,35	144,83	141,21	1,58	ACCEPTABLE
541	103,91	67,65	68,12	1,73	ACCEPTABLE
542	125,23	110,60	109,37	1,54	ACCEPTABLE
543	120,73	125,70	121,80	1,56	ACCEPTABLE
544	128,56	113,10	108,06	1,64	ACCEPTABLE
545	165,99	254,39	251,66	1,92	ACCEPTABLE
546	135,59	173,91	167,97	1,69	ACCEPTABLE
547	137,78	159,75	158,34	1,56	ACCEPTABLE
548	106,39	79,19	82,17	1,73	ACCEPTABLE
549	127,94	126,73	127,72	1,56	ACCEPTABLE
550	114,57	105,74	103,85	1,59	ACCEPTABLE
551	119,52	98,51	103,48	1,64	ACCEPTABLE
552	121,61	93,54	90,22	1,54	ACCEPTABLE
553	151,84	163,12	160,45	1,80	ACCEPTABLE
554	137,54	138,35	132,35	1,82	ACCEPTABLE
555	136,02	116,24	115,71	1,55	ACCEPTABLE
556	115,83	67,07	72,09	1,69	ACCEPTABLE
557	109,79	60,30	64,07	1,75	ACCEPTABLE
558	126,72	88,71	91,73	1,57	ACCEPTABLE
559	115,18	75,45	75,07	1,59	ACCEPTABLE
560	121,61	73,56	79,98	1,66	ACCEPTABLE
561	131,25	102,11	103,07	1,55	ACCEPTABLE
562	118,47	84,71	82,61	1,55	ACCEPTABLE
563	132,69	142,70	142,31	1,55	ACCEPTABLE
564	117,75	116,03	112,97	1,57	ACCEPTABLE
565	125,23	110,60	109,37	1,54	ACCEPTABLE
566	122,67	121,77	118,61	1,55	ACCEPTABLE
567	127,55	112,84	108,93	1,56	ACCEPTABLE
568	146,47	184,10	181,10	1,63	ACCEPTABLE
569	130,21	145,76	141,13	1,57	ACCEPTABLE
570	133,43	141,69	140,31	1,54	ACCEPTABLE



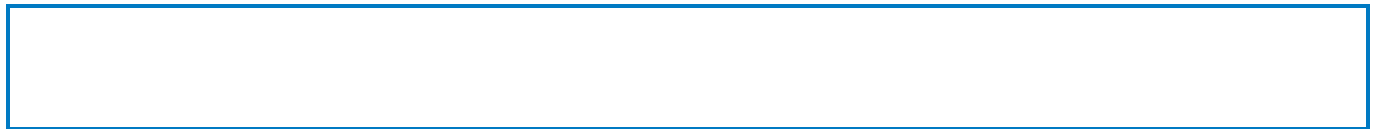
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
571	112,16	88,32	89,59	1,63	ACCEPTABLE
572	127,24	121,53	121,81	1,54	ACCEPTABLE
573	118,09	107,19	105,52	1,57	ACCEPTABLE
574	121,18	101,82	104,67	1,59	ACCEPTABLE
575	122,93	99,42	96,77	1,54	ACCEPTABLE
576	120,49	109,95	105,36	1,55	ACCEPTABLE
577	124,90	100,34	95,09	1,64	ACCEPTABLE
578	144,08	168,63	164,37	1,73	ACCEPTABLE
579	127,76	131,74	125,77	1,65	ACCEPTABLE
580	131,18	128,91	126,14	1,55	ACCEPTABLE
581	110,13	78,94	78,76	1,63	ACCEPTABLE
582	124,83	109,35	108,26	1,54	ACCEPTABLE
583	115,85	96,07	92,97	1,55	ACCEPTABLE
584	119,07	91,61	93,03	1,57	ACCEPTABLE
585	120,70	88,93	84,81	1,55	ACCEPTABLE
586	139,00	127,89	124,10	1,65	ACCEPTABLE
587	129,59	113,07	107,02	1,71	ACCEPTABLE
588	130,20	103,08	100,93	1,55	ACCEPTABLE
589	115,96	69,62	70,98	1,62	ACCEPTABLE
590	111,82	64,78	65,24	1,65	ACCEPTABLE
591	124,09	85,82	85,89	1,55	ACCEPTABLE
592	116,01	76,18	74,01	1,57	ACCEPTABLE
593	120,03	74,38	76,71	1,61	ACCEPTABLE
594	127,09	94,29	93,12	1,54	ACCEPTABLE
595	118,37	82,59	79,34	1,55	ACCEPTABLE
596	127,93	118,91	116,89	1,53	ACCEPTABLE
597	126,10	132,70	128,76	1,55	ACCEPTABLE
598	130,91	122,61	118,08	1,58	ACCEPTABLE
599	152,92	205,10	201,85	1,76	ACCEPTABLE
600	134,84	160,50	155,37	1,65	ACCEPTABLE
601	137,24	154,09	152,03	1,55	ACCEPTABLE
602	113,91	93,88	94,15	1,61	ACCEPTABLE
603	129,90	130,20	129,68	1,54	ACCEPTABLE
604	120,53	114,96	112,44	1,55	ACCEPTABLE
605	123,11	108,11	110,02	1,58	ACCEPTABLE
606	125,69	107,45	103,99	1,55	ACCEPTABLE
607	146,35	155,86	152,92	1,68	ACCEPTABLE
608	136,38	138,50	133,31	1,72	ACCEPTABLE
609	135,56	123,55	122,08	1,55	ACCEPTABLE
610	119,56	82,78	84,63	1,58	ACCEPTABLE
611	115,31	77,29	78,22	1,60	ACCEPTABLE
612	128,62	102,78	103,33	1,54	ACCEPTABLE
613	120,22	91,54	89,91	1,54	ACCEPTABLE
614	123,75	88,21	91,02	1,57	ACCEPTABLE



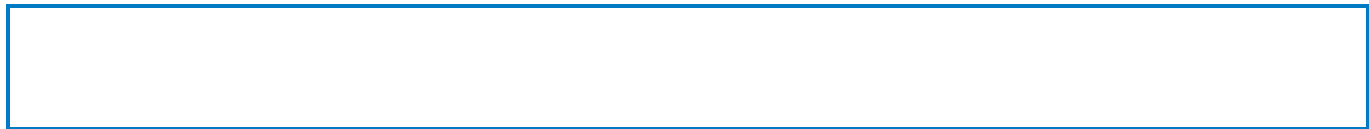
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
615	131,99	112,87	112,30	1,54	ACCEPTABLE
616	122,93	99,42	96,77	1,54	ACCEPTABLE
617	133,45	141,76	140,39	1,54	ACCEPTABLE
618	123,28	123,73	120,42	1,55	ACCEPTABLE
619	127,93	118,91	116,89	1,53	ACCEPTABLE
620	126,87	128,45	125,09	1,54	ACCEPTABLE
621	129,92	121,55	117,79	1,56	ACCEPTABLE
622	142,15	167,57	164,40	1,61	ACCEPTABLE
623	131,70	143,62	139,41	1,56	ACCEPTABLE
624	133,92	141,27	139,19	1,55	ACCEPTABLE
625	118,26	101,34	100,71	1,56	ACCEPTABLE
626	129,26	126,40	125,37	1,54	ACCEPTABLE
627	122,97	116,18	113,82	1,55	ACCEPTABLE
628	124,48	111,10	111,65	1,55	ACCEPTABLE
629	126,48	111,35	108,35	1,54	ACCEPTABLE
630	139,50	141,63	138,82	1,60	ACCEPTABLE
631	132,93	130,47	126,21	1,59	ACCEPTABLE
632	132,99	121,96	120,30	1,54	ACCEPTABLE
633	121,73	92,66	93,13	1,55	ACCEPTABLE
634	118,80	88,57	88,42	1,56	ACCEPTABLE
635	128,49	108,35	107,96	1,53	ACCEPTABLE
636	126,96	115,93	114,18	1,53	ACCEPTABLE
637	129,97	109,74	107,50	1,55	ACCEPTABLE
638	140,47	148,70	146,86	1,57	ACCEPTABLE
639	131,04	128,49	125,75	1,55	ACCEPTABLE
640	133,70	127,49	126,96	1,54	ACCEPTABLE
641	119,60	93,25	94,39	1,57	ACCEPTABLE
642	129,80	115,27	115,88	1,54	ACCEPTABLE
643	123,73	105,97	105,29	1,54	ACCEPTABLE
644	125,63	102,22	104,50	1,56	ACCEPTABLE
645	127,02	101,14	99,78	1,54	ACCEPTABLE
646	138,73	126,96	125,56	1,57	ACCEPTABLE
647	132,44	116,93	114,11	1,56	ACCEPTABLE
648	133,29	110,81	110,73	1,55	ACCEPTABLE
649	123,25	85,63	87,85	1,57	ACCEPTABLE
650	120,37	81,82	83,44	1,58	ACCEPTABLE
651	129,45	99,41	100,68	1,54	ACCEPTABLE
652	123,78	91,72	91,61	1,55	ACCEPTABLE
653	126,06	89,36	92,22	1,57	ACCEPTABLE
654	131,35	105,06	105,61	1,54	ACCEPTABLE
655	125,40	96,44	95,66	1,53	ACCEPTABLE
656	131,73	121,32	121,33	1,53	ACCEPTABLE
657	130,47	130,24	128,92	1,54	ACCEPTABLE
658	133,63	123,89	122,09	1,55	ACCEPTABLE



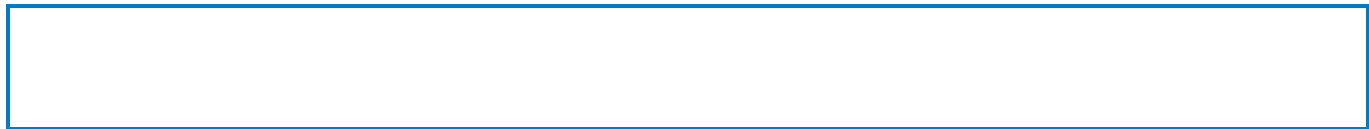
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
659	143,53	164,61	163,01	1,58	ACCEPTABLE
660	135,04	144,82	142,55	1,55	ACCEPTABLE
661	136,22	140,64	140,34	1,55	ACCEPTABLE
662	122,33	104,23	105,71	1,56	ACCEPTABLE
663	132,18	127,37	128,17	1,54	ACCEPTABLE
664	126,88	118,77	118,47	1,54	ACCEPTABLE
665	127,70	112,66	115,14	1,56	ACCEPTABLE
666	130,29	113,77	112,82	1,54	ACCEPTABLE
667	141,63	141,03	139,86	1,58	ACCEPTABLE
668	136,35	132,09	129,76	1,57	ACCEPTABLE
669	135,71	122,61	122,75	1,54	ACCEPTABLE
670	125,86	95,69	98,25	1,56	ACCEPTABLE
671	122,96	91,62	93,57	1,56	ACCEPTABLE
672	131,74	110,25	111,69	1,54	ACCEPTABLE
673	126,72	103,00	103,25	1,54	ACCEPTABLE
674	128,07	98,80	101,85	1,56	ACCEPTABLE
675	133,71	116,37	117,11	1,54	ACCEPTABLE
676	128,50	108,36	107,97	1,53	ACCEPTABLE
677	134,18	133,94	134,15	1,54	ACCEPTABLE
678	128,67	124,48	123,63	1,54	ACCEPTABLE
679	131,73	121,32	121,33	1,53	ACCEPTABLE
680	130,97	127,43	126,53	1,54	ACCEPTABLE
681	133,01	123,11	121,90	1,54	ACCEPTABLE
682	139,02	147,92	146,78	1,55	ACCEPTABLE
683	133,69	136,06	134,52	1,55	ACCEPTABLE
684	134,70	133,94	133,73	1,54	ACCEPTABLE
685	125,34	109,55	110,48	1,55	ACCEPTABLE
686	132,03	125,33	125,87	1,54	ACCEPTABLE
687	128,50	119,60	119,41	1,54	ACCEPTABLE
688	128,90	115,21	116,83	1,55	ACCEPTABLE
689	130,80	116,34	115,71	1,53	ACCEPTABLE
690	130,04	122,29	120,73	1,54	ACCEPTABLE
691	131,99	117,83	115,98	1,54	ACCEPTABLE
692	138,87	143,67	142,08	1,56	ACCEPTABLE
693	132,70	130,55	128,37	1,54	ACCEPTABLE
694	134,46	129,88	129,17	1,54	ACCEPTABLE
695	124,41	104,84	105,11	1,54	ACCEPTABLE
696	131,66	121,10	121,12	1,53	ACCEPTABLE
697	127,54	114,54	113,69	1,54	ACCEPTABLE
698	128,51	111,23	112,30	1,54	ACCEPTABLE
699	129,84	111,42	110,13	1,53	ACCEPTABLE
700	137,87	129,67	128,38	1,56	ACCEPTABLE
701	133,64	122,75	120,53	1,56	ACCEPTABLE
702	134,06	118,14	117,73	1,54	ACCEPTABLE



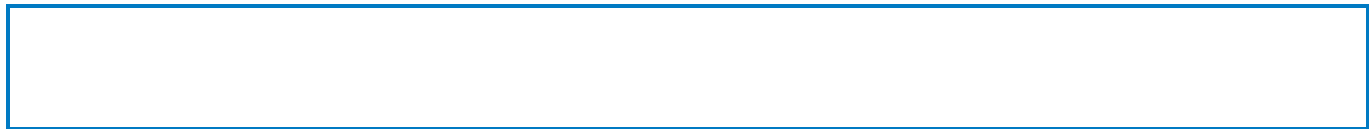
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
703	126,61	98,70	99,71	1,54	ACCEPTABLE
704	124,62	95,83	96,42	1,55	ACCEPTABLE
705	131,30	109,80	110,21	1,54	ACCEPTABLE
706	127,36	104,01	103,52	1,54	ACCEPTABLE
707	128,56	101,50	102,94	1,54	ACCEPTABLE
708	132,67	113,93	113,92	1,54	ACCEPTABLE
709	128,60	107,70	106,79	1,54	ACCEPTABLE
710	133,05	125,45	125,09	1,53	ACCEPTABLE
711	128,78	118,39	117,18	1,53	ACCEPTABLE
712	130,80	116,34	115,71	1,53	ACCEPTABLE
713	130,32	120,38	119,11	1,53	ACCEPTABLE
714	131,60	117,37	115,91	1,54	ACCEPTABLE
715	135,94	133,65	132,35	1,55	ACCEPTABLE
716	131,97	125,46	123,78	1,54	ACCEPTABLE
717	133,24	125,27	124,58	1,54	ACCEPTABLE
718	126,47	108,50	108,44	1,54	ACCEPTABLE
719	131,41	119,56	119,38	1,54	ACCEPTABLE
720	128,62	115,13	114,36	1,54	ACCEPTABLE
721	129,24	112,84	113,35	1,53	ACCEPTABLE
722	130,17	113,07	112,00	1,53	ACCEPTABLE
723	135,45	125,03	123,94	1,55	ACCEPTABLE
724	132,61	120,43	118,72	1,54	ACCEPTABLE
725	133,00	117,58	117,10	1,53	ACCEPTABLE
726	127,86	104,08	104,53	1,54	ACCEPTABLE
727	126,51	102,06	102,23	1,54	ACCEPTABLE
728	131,18	112,06	112,12	1,54	ACCEPTABLE
729	128,48	107,99	107,44	1,53	ACCEPTABLE
730	129,21	106,08	106,82	1,54	ACCEPTABLE
731	132,08	114,81	114,59	1,54	ACCEPTABLE
732	129,32	110,52	109,71	1,53	ACCEPTABLE
733	132,32	122,40	121,96	1,53	ACCEPTABLE
734	129,47	117,74	116,72	1,54	ACCEPTABLE
735	130,80	116,34	115,71	1,53	ACCEPTABLE
736	130,49	119,06	118,00	1,53	ACCEPTABLE
737	131,33	117,04	115,85	1,53	ACCEPTABLE
738	134,12	127,49	126,39	1,54	ACCEPTABLE
739	131,54	122,27	120,94	1,53	ACCEPTABLE
740	132,41	122,22	121,55	1,54	ACCEPTABLE
741	127,88	111,03	110,77	1,53	ACCEPTABLE
742	131,21	118,49	118,16	1,54	ACCEPTABLE
743	129,34	115,53	114,80	1,54	ACCEPTABLE
744	129,74	113,95	114,07	1,53	ACCEPTABLE
745	130,38	114,17	113,24	1,54	ACCEPTABLE
746	133,86	122,03	121,08	1,54	ACCEPTABLE



No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
747	131,98	118,99	117,64	1,53	ACCEPTABLE
748	132,26	117,16	116,63	1,53	ACCEPTABLE
749	128,77	107,92	108,00	1,53	ACCEPTABLE
750	127,86	106,54	106,42	1,53	ACCEPTABLE
751	131,06	113,51	113,34	1,53	ACCEPTABLE
752	129,24	110,71	110,13	1,53	ACCEPTABLE
753	129,68	109,31	109,58	1,53	ACCEPTABLE
754	131,66	115,33	114,97	1,53	ACCEPTABLE
755	129,81	112,43	111,68	1,53	ACCEPTABLE
756	131,81	120,35	119,85	1,53	ACCEPTABLE
757	129,92	117,29	116,40	1,53	ACCEPTABLE
758	130,80	116,34	115,71	1,53	ACCEPTABLE
759	130,60	118,17	117,25	1,53	ACCEPTABLE
760	130,41	120,05	118,85	1,53	ACCEPTABLE
761	130,97	118,68	117,39	1,54	ACCEPTABLE
762	132,81	125,63	124,40	1,54	ACCEPTABLE
763	131,10	122,18	120,79	1,54	ACCEPTABLE
764	131,69	122,15	121,21	1,53	ACCEPTABLE
765	128,61	114,48	113,80	1,53	ACCEPTABLE
766	130,87	119,62	118,90	1,53	ACCEPTABLE
767	129,62	117,61	116,63	1,53	ACCEPTABLE
768	129,85	116,48	116,05	1,53	ACCEPTABLE
769	130,32	116,71	115,60	1,53	ACCEPTABLE
770	132,66	122,03	120,90	1,54	ACCEPTABLE
771	131,40	119,99	118,59	1,54	ACCEPTABLE
772	131,58	118,73	117,88	1,54	ACCEPTABLE
773	129,18	112,29	111,84	1,53	ACCEPTABLE
774	128,56	111,33	110,75	1,53	ACCEPTABLE
775	130,77	116,24	115,62	1,53	ACCEPTABLE
776	129,53	114,30	113,42	1,53	ACCEPTABLE
777	129,79	113,25	112,93	1,53	ACCEPTABLE
778	131,17	117,48	116,74	1,53	ACCEPTABLE
779	129,93	115,50	114,50	1,53	ACCEPTABLE
780	131,28	120,88	120,05	1,54	ACCEPTABLE
781	130,02	118,83	117,73	1,53	ACCEPTABLE
782	130,60	118,17	117,25	1,53	ACCEPTABLE
783	130,48	119,43	118,32	1,53	ACCEPTABLE
784	130,85	118,51	117,34	1,53	ACCEPTABLE
785	132,06	123,07	121,94	1,53	ACCEPTABLE
786	130,93	120,81	119,58	1,53	ACCEPTABLE
787	131,32	120,81	119,87	1,53	ACCEPTABLE
788	129,26	115,69	114,93	1,54	ACCEPTABLE
789	130,78	119,14	118,35	1,53	ACCEPTABLE
790	129,95	117,80	116,83	1,54	ACCEPTABLE



No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
791	130,10	117,03	116,43	1,53	ACCEPTABLE
792	130,42	117,20	116,15	1,53	ACCEPTABLE
793	131,97	120,72	119,66	1,54	ACCEPTABLE
794	131,13	119,37	118,13	1,53	ACCEPTABLE
795	131,25	118,55	117,67	1,54	ACCEPTABLE
796	129,63	114,20	113,59	1,53	ACCEPTABLE
797	129,22	113,55	112,85	1,53	ACCEPTABLE
798	130,71	116,89	116,16	1,53	ACCEPTABLE
799	129,89	115,58	114,68	1,53	ACCEPTABLE
800	130,05	114,85	114,32	1,53	ACCEPTABLE
801	130,98	117,72	116,92	1,53	ACCEPTABLE
802	130,15	116,39	115,41	1,53	ACCEPTABLE
803	130,02	117,63	116,46	1,53	ACCEPTABLE
804	130,39	116,71	115,48	1,53	ACCEPTABLE
805	131,59	121,21	120,02	1,53	ACCEPTABLE
806	130,47	118,99	117,69	1,53	ACCEPTABLE
807	130,87	119,00	118,00	1,53	ACCEPTABLE
808	128,83	113,96	113,14	1,54	ACCEPTABLE
809	130,33	117,35	116,50	1,53	ACCEPTABLE
810	129,50	116,02	115,00	1,53	ACCEPTABLE
811	129,66	115,28	114,63	1,54	ACCEPTABLE
812	129,97	115,43	114,31	1,53	ACCEPTABLE
813	131,50	118,90	117,77	1,54	ACCEPTABLE
814	130,67	117,55	116,25	1,54	ACCEPTABLE
815	130,80	116,76	115,82	1,53	ACCEPTABLE
816	129,20	112,48	111,81	1,53	ACCEPTABLE
817	128,79	111,84	111,08	1,53	ACCEPTABLE
818	130,27	115,13	114,35	1,53	ACCEPTABLE
819	129,44	113,83	112,88	1,53	ACCEPTABLE
820	129,61	113,13	112,54	1,53	ACCEPTABLE
821	130,53	115,94	115,08	1,53	ACCEPTABLE
822	129,70	114,63	113,59	1,53	ACCEPTABLE
823	130,60	118,17	117,25	1,53	ACCEPTABLE
824	129,76	116,83	115,73	1,53	ACCEPTABLE
825	130,15	116,39	115,41	1,53	ACCEPTABLE
826	130,07	117,22	116,11	1,53	ACCEPTABLE
827	130,31	116,61	115,46	1,53	ACCEPTABLE
828	131,10	119,57	118,45	1,53	ACCEPTABLE
829	130,36	118,11	116,92	1,54	ACCEPTABLE
830	130,63	118,12	117,13	1,53	ACCEPTABLE
831	129,26	114,76	113,89	1,53	ACCEPTABLE
832	130,27	117,03	116,14	1,53	ACCEPTABLE
833	129,72	116,15	115,14	1,53	ACCEPTABLE
834	129,82	115,64	114,88	1,53	ACCEPTABLE



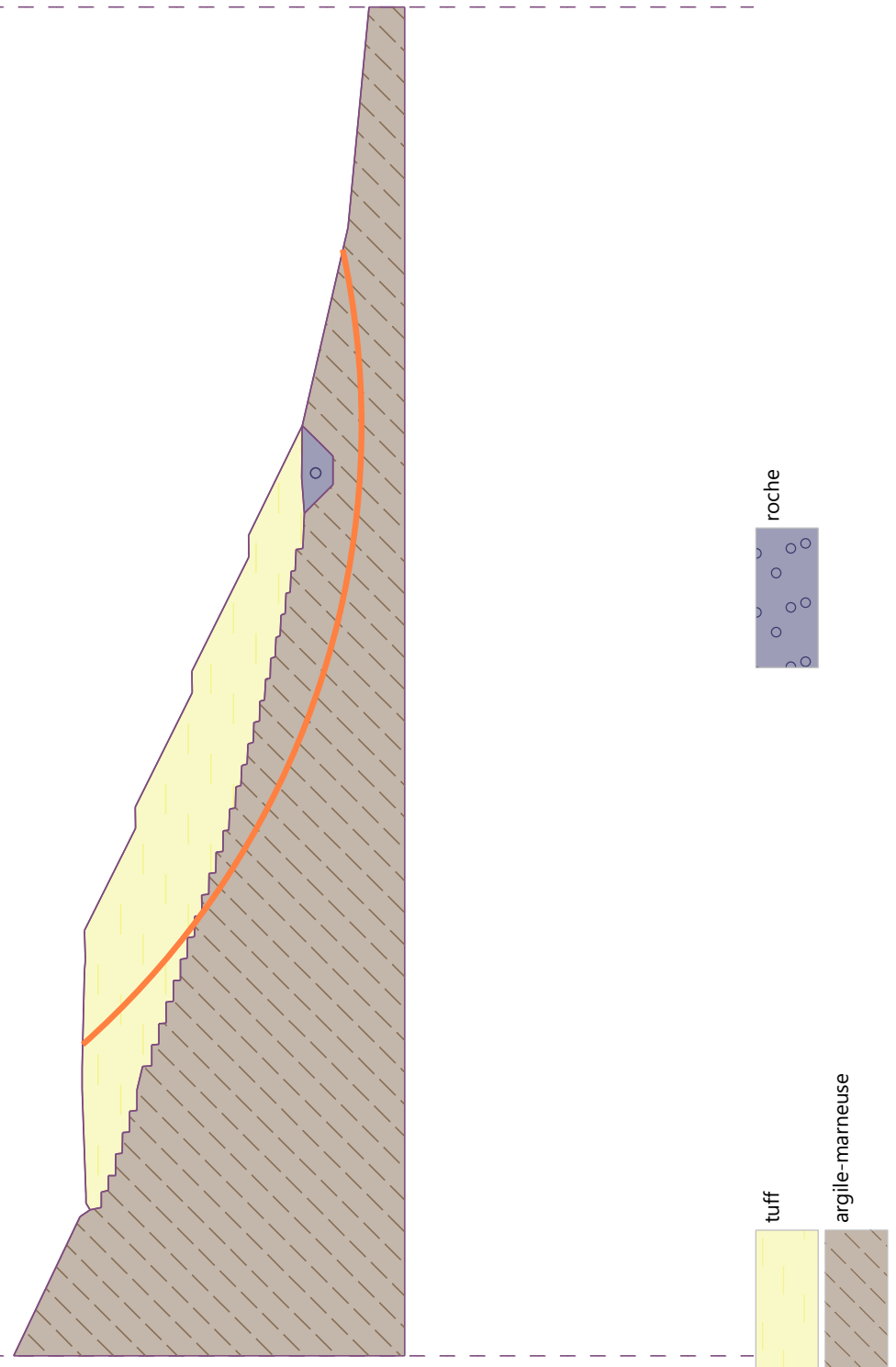
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
835	130,03	115,75	114,68	1,53	ACCEPTABLE
836	131,05	118,05	116,97	1,53	ACCEPTABLE
837	130,49	117,16	115,96	1,54	ACCEPTABLE
838	130,58	116,64	115,68	1,53	ACCEPTABLE
839	129,51	113,76	112,99	1,53	ACCEPTABLE
840	129,23	113,33	112,49	1,53	ACCEPTABLE
841	130,23	115,55	114,70	1,53	ACCEPTABLE
842	129,68	114,68	113,71	1,53	ACCEPTABLE
843	129,78	114,20	113,48	1,53	ACCEPTABLE
844	130,41	116,09	115,19	1,53	ACCEPTABLE
845	129,85	115,21	114,20	1,53	ACCEPTABLE
846	130,45	117,58	116,63	1,53	ACCEPTABLE
847	129,89	116,68	115,62	1,53	ACCEPTABLE
848	130,15	116,39	115,41	1,53	ACCEPTABLE
849	130,10	116,94	115,88	1,53	ACCEPTABLE
850	130,26	116,53	115,44	1,54	ACCEPTABLE
851	130,78	118,50	117,42	1,54	ACCEPTABLE
852	130,29	117,53	116,41	1,54	ACCEPTABLE
853	130,47	117,54	116,55	1,53	ACCEPTABLE
854	129,56	115,30	114,39	1,53	ACCEPTABLE
855	130,23	116,82	115,90	1,53	ACCEPTABLE
856	129,86	116,23	115,23	1,53	ACCEPTABLE
857	129,93	115,89	115,06	1,53	ACCEPTABLE
858	130,07	115,96	114,92	1,53	ACCEPTABLE
859	130,75	117,49	116,45	1,54	ACCEPTABLE
860	130,38	116,90	115,78	1,54	ACCEPTABLE
861	130,44	116,55	115,59	1,53	ACCEPTABLE
862	129,72	114,63	113,78	1,53	ACCEPTABLE
863	129,54	114,34	113,45	1,53	ACCEPTABLE
864	130,20	115,83	114,94	1,53	ACCEPTABLE
865	129,83	115,25	114,28	1,53	ACCEPTABLE
866	129,90	114,92	114,11	1,53	ACCEPTABLE
867	130,32	116,19	115,27	1,53	ACCEPTABLE
868	129,95	115,60	114,60	1,53	ACCEPTABLE
869	130,35	117,18	116,22	1,53	ACCEPTABLE
870	129,98	116,59	115,55	1,53	ACCEPTABLE
871	130,15	116,39	115,41	1,53	ACCEPTABLE
872	130,11	116,76	115,72	1,53	ACCEPTABLE
873	130,22	116,49	115,43	1,53	ACCEPTABLE
874	130,57	117,79	116,75	1,53	ACCEPTABLE
875	130,24	117,15	116,07	1,53	ACCEPTABLE
876	130,36	117,16	116,17	1,53	ACCEPTABLE
877	130,32	117,53	116,49	1,53	ACCEPTABLE
878	130,43	117,26	116,20	1,54	ACCEPTABLE



No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
879	130,78	118,57	117,52	1,53	ACCEPTABLE
880	130,45	117,93	116,84	1,53	ACCEPTABLE
881	130,57	117,93	116,94	1,53	ACCEPTABLE
882	129,96	116,43	115,48	1,53	ACCEPTABLE
883	130,41	117,45	116,49	1,53	ACCEPTABLE
884	130,17	117,05	116,05	1,53	ACCEPTABLE
885	130,21	116,82	115,93	1,53	ACCEPTABLE
886	130,31	116,87	115,85	1,53	ACCEPTABLE
887	130,27	117,24	116,17	1,53	ACCEPTABLE
888	130,38	116,97	115,87	1,54	ACCEPTABLE
889	130,73	118,28	117,20	1,54	ACCEPTABLE
890	130,40	117,63	116,52	1,54	ACCEPTABLE
891	130,52	117,64	116,62	1,53	ACCEPTABLE
892	129,91	116,14	115,16	1,53	ACCEPTABLE
893	130,36	117,16	116,17	1,53	ACCEPTABLE
894	130,12	116,76	115,73	1,53	ACCEPTABLE
895	130,16	116,53	115,61	1,53	ACCEPTABLE
896	130,26	116,58	115,53	1,53	ACCEPTABLE
897	130,71	117,61	116,55	1,54	ACCEPTABLE
898	130,46	117,21	116,10	1,54	ACCEPTABLE
899	130,50	116,98	115,97	1,54	ACCEPTABLE
900	130,02	115,68	114,75	1,53	ACCEPTABLE
901	129,90	115,49	114,53	1,53	ACCEPTABLE
902	130,34	116,49	115,53	1,53	ACCEPTABLE
903	130,10	116,10	115,09	1,53	ACCEPTABLE
904	130,14	115,88	114,97	1,53	ACCEPTABLE
905	130,42	116,74	115,75	1,53	ACCEPTABLE
906	130,18	116,34	115,31	1,53	ACCEPTABLE
907	130,44	117,40	116,39	1,53	ACCEPTABLE
908	130,20	117,00	115,95	1,53	ACCEPTABLE
909	130,31	116,87	115,85	1,53	ACCEPTABLE

Name :

Stage - analysis : 1 - 1



The slip surface after optimization.



Name :	Stage - analysis : 1 - 1
Slope stability verification (Bishop)	
Sum of active forces :	$F_a = 8395,43 \text{ kN/m}$
Sum of passive forces :	$F_p = 12822,52 \text{ kN/m}$
Sliding moment :	$M_a = 972610,54 \text{ kNm/m}$
Resisting moment :	$M_p = 1485488,73 \text{ kNm/m}$
Factor of safety = 1,52 > 1,50	
Slope stability ACCEPTABLE	

Slope stability analysis

Input data

Project

Date : 07/06/2023

Settings

Standard - safety factors

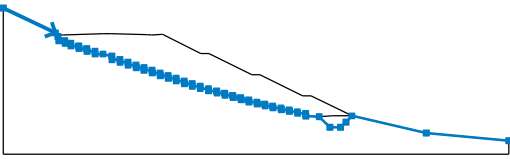
Stability analysis

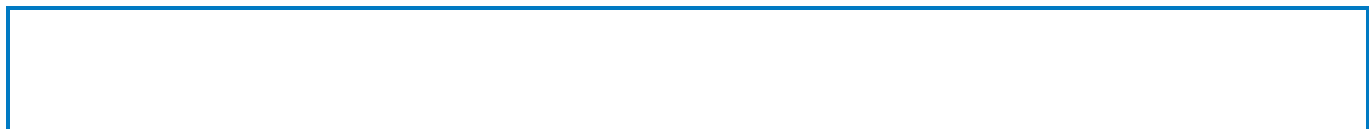
Earthquake analysis : Standard

Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors		
Permanent design situation		
Safety factor :	SF _s =	1,50 [-]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	49,73	19,49	40,43	20,44	39,03
		20,77	37,48	22,93	37,47	23,16	36,48
		25,26	36,48	25,26	35,48	28,10	35,44
		28,26	35,48	28,37	34,52	31,15	34,48
		31,26	34,43	31,35	33,49	34,26	33,48
		34,36	32,48	37,26	32,48	40,54	31,68
		40,63	30,38	43,53	30,40	43,61	29,39
		46,53	29,40	46,61	28,39	49,53	28,40
		49,65	27,39	52,53	27,40	52,60	26,40
		55,53	26,40	55,68	25,43	58,53	25,40
		58,69	24,40	61,53	24,40	61,70	23,39
		64,53	23,40	64,64	22,42	67,53	22,40
		67,66	21,42	70,53	21,40	70,63	20,43
		73,53	20,40	73,61	19,62	76,61	19,50
		76,72	18,69	79,68	18,64	79,85	17,91
		82,68	17,79	82,86	17,06	85,68	16,95
		85,93	16,20	88,68	16,10	88,90	15,34
		91,68	15,26	91,82	14,60	94,75	14,44
		94,91	13,85	97,68	13,76	97,87	13,14
		100,61	13,02	100,83	12,41	103,73	12,30



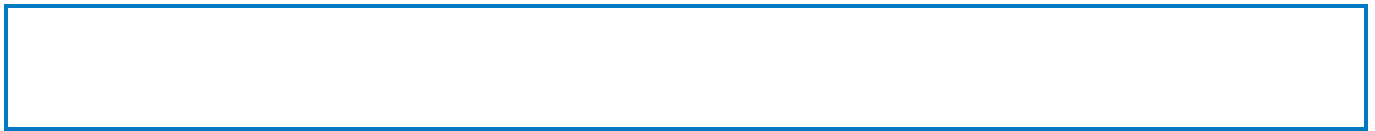
No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
		103,94	11,71	106,79	11,60	106,93	11,01
		109,85	10,90	109,97	10,32	112,90	10,21
		113,08	9,23	118,00	9,05	122,01	5,04
		126,01	5,04	128,01	7,04	130,27	9,35
		158,02	2,92	188,88	0,00		
2		20,44	39,03	21,38	39,63	22,50	39,63
		37,36	40,14	40,36	40,15	53,86	39,81
		55,43	39,69	59,57	39,82	73,86	32,67
		76,86	32,72	92,86	24,73	95,90	24,77
		111,86	16,79	114,90	16,83	130,27	9,35
3		118,00	9,05	122,96	9,40	130,27	9,35


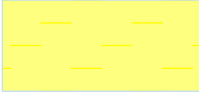
Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	Φ_{ef} [°]	C_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]
1	roche		41,00	0,00	27,00
2	argile-marneuse		23,00	7,00	20,00
3	tuff		30,00	40,00	19,00

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
1	roche		27,00		



No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m ³]	γ_s [kN/m ³]	n [-]
2	argile-marneuse		24,00		
3	tuff		20,00		

Soil parameters

roche

Unit weight : $\gamma = 27,00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 41,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 27,00 \text{ kN/m}^3$

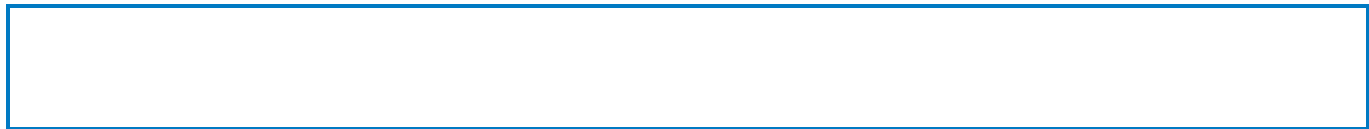
argile-marneuse

Unit weight : $\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 23,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 7,00 \text{ kPa}$
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 24,00 \text{ kN/m}^3$

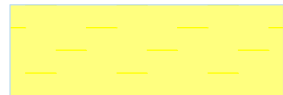
tuff

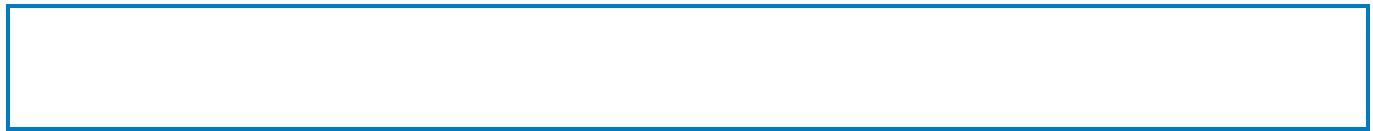
Unit weight : $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
Stress-state : effective
Angle of internal friction : $\varphi_{ef} = 30,00^\circ$
Cohesion of soil : $c_{ef} = 40,00 \text{ kPa}$
Saturated unit weight : $\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Assigning and surfaces



No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		122,96	9,40	130,27	9,35	tuff
		114,90	16,83	111,86	16,79	
		95,90	24,77	92,86	24,73	
		76,86	32,72	73,86	32,67	
		59,57	39,82	55,43	39,69	
		53,86	39,81	40,36	40,15	
		37,36	40,14	22,50	39,63	
		21,38	39,63	20,44	39,03	
		20,77	37,48	22,93	37,47	
		23,16	36,48	25,26	36,48	
		25,26	35,48	28,10	35,44	
		28,26	35,48	28,37	34,52	
		31,15	34,48	31,26	34,43	
		31,35	33,49	34,26	33,48	
		34,36	32,48	37,26	32,48	
		40,54	31,68	40,63	30,38	
		43,53	30,40	43,61	29,39	
		46,53	29,40	46,61	28,39	
		49,53	28,40	49,65	27,39	
		52,53	27,40	52,60	26,40	
		55,53	26,40	55,68	25,43	
		58,53	25,40	58,69	24,40	
		61,53	24,40	61,70	23,39	
		64,53	23,40	64,64	22,42	
		67,53	22,40	67,66	21,42	
		70,53	21,40	70,63	20,43	
		73,53	20,40	73,61	19,62	
		76,61	19,50	76,72	18,69	
		79,68	18,64	79,85	17,91	
		82,68	17,79	82,86	17,06	
		85,68	16,95	85,93	16,20	
		88,68	16,10	88,90	15,34	
91,68	15,26	91,82	14,60			
94,75	14,44	94,91	13,85			
97,68	13,76	97,87	13,14			
100,61	13,02	100,83	12,41			
103,73	12,30	103,94	11,71			
106,79	11,60	106,93	11,01			
109,85	10,90	109,97	10,32			





No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
2		112,90	10,21	113,08	9,23	roche
		118,00	9,05			
		122,96	9,40	118,00	9,05	
		122,01	5,04	126,01	5,04	
		128,01	7,04	130,27	9,35	
3		158,02	2,92	130,27	9,35	argile-marneuse
		128,01	7,04	126,01	5,04	
		122,01	5,04	118,00	9,05	
		113,08	9,23	112,90	10,21	
		109,97	10,32	109,85	10,90	
		106,93	11,01	106,79	11,60	
		103,94	11,71	103,73	12,30	
		100,83	12,41	100,61	13,02	
		97,87	13,14	97,68	13,76	
		94,91	13,85	94,75	14,44	
		91,82	14,60	91,68	15,26	
		88,90	15,34	88,68	16,10	
		85,93	16,20	85,68	16,95	
		82,86	17,06	82,68	17,79	
		79,85	17,91	79,68	18,64	
		76,72	18,69	76,61	19,50	
		73,61	19,62	73,53	20,40	
		70,63	20,43	70,53	21,40	
		67,66	21,42	67,53	22,40	
		64,64	22,42	64,53	23,40	
		61,70	23,39	61,53	24,40	
		58,69	24,40	58,53	25,40	
		55,68	25,43	55,53	26,40	
		52,60	26,40	52,53	27,40	
		49,65	27,39	49,53	28,40	
		46,61	28,39	46,53	29,40	
		43,61	29,39	43,53	30,40	
40,63	30,38	40,54	31,68			
37,26	32,48	34,36	32,48			
34,26	33,48	31,35	33,49			
31,26	34,43	31,15	34,48			
28,37	34,52	28,26	35,48			

--

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
		28,10	35,44	25,26	35,48	
		25,26	36,48	23,16	36,48	
		22,93	37,47	20,77	37,48	
		20,44	39,03	19,49	40,43	
		0,00	49,73	0,00	-5,00	
		188,88	-5,00	188,88	0,00	

Water

Water type : No water

Tensile crack

Tensile crack not input.

Earthquake

Earthquake not included.

Settings of the stage of construction

Design situation : permanent

Results (Stage of construction 1)

Analysis 1

Circular slip surface

Slip surface parameters							
Center :	x =	130,31	[m]	Angles :	$\alpha_1 =$	-48,48	[°]
	z =	116,87	[m]		$\alpha_2 =$	12,24	[°]
Radius :	R =	115,85	[m]				
The slip surface after optimization.							

Slope stability verification (Bishop)

Sum of active forces : $F_a = 8395,43$ kN/m

Sum of passive forces : $F_p = 12822,52$ kN/m

Sliding moment : $M_a = 972610,54$ kNm/m

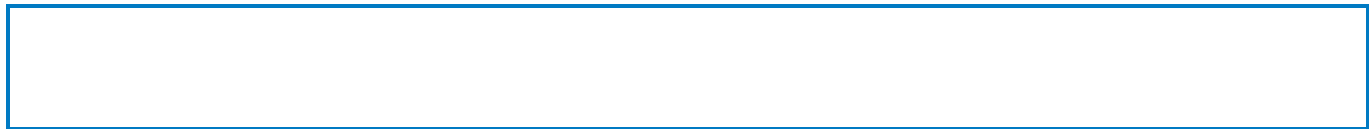
Resisting moment : $M_p = 1485488,73$ kNm/m

Factor of safety = 1,52 > 1,50

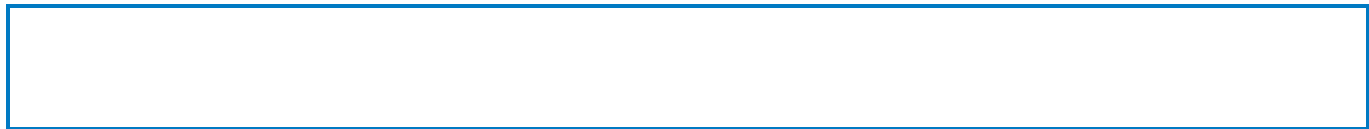
Slope stability ACCEPTABLE

Optimization of circular slip surface (Bishop)

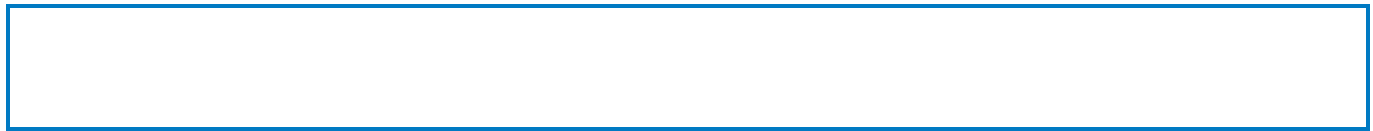
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
1	110,79	135,06	137,14	1,76	ACCEPTABLE
2	110,79	135,06	137,14	1,76	ACCEPTABLE
3	110,79	135,06	137,14	1,76	ACCEPTABLE
4	66,34	64,67	67,82	2,97	ACCEPTABLE
5	105,70	67,59	107,01	2,66	ACCEPTABLE
6	135,12	89,44	104,24	1,81	ACCEPTABLE
7	83,03	41,20	39,73	2,64	ACCEPTABLE
8	69,04	74,07	73,05	2,68	ACCEPTABLE
9	110,79	135,06	137,14	1,76	ACCEPTABLE
10	81,78	89,92	90,98	2,22	ACCEPTABLE
11	164,37	360,62	351,66	3,04	ACCEPTABLE
12	142,37	221,09	222,74	1,66	ACCEPTABLE
13	136,66	229,62	225,86	1,64	ACCEPTABLE
14	122,94	224,82	213,90	1,91	ACCEPTABLE
15	200,61	433,51	433,04	1,93	ACCEPTABLE
16	72,65	59,98	73,18	2,96	ACCEPTABLE
17	128,22	169,47	175,36	1,72	ACCEPTABLE
18	90,50	118,50	113,57	1,97	ACCEPTABLE
19	110,91	106,29	124,36	2,00	ACCEPTABLE
20	121,29	184,64	173,79	1,90	ACCEPTABLE
21	193,13	381,48	380,71	2,10	ACCEPTABLE
22	99,37	60,03	76,74	2,23	ACCEPTABLE
23	80,99	42,36	55,69	3,14	ACCEPTABLE
24	122,57	104,02	116,54	1,80	ACCEPTABLE
25	89,88	73,74	72,93	2,05	ACCEPTABLE
26	115,26	75,31	96,69	2,08	ACCEPTABLE
27	148,04	204,17	205,16	1,61	ACCEPTABLE
28	140,36	241,99	238,00	1,64	ACCEPTABLE
29	88,72	68,97	90,57	2,48	ACCEPTABLE
30	114,38	154,96	155,32	1,72	ACCEPTABLE
31	139,86	132,12	128,42	1,65	ACCEPTABLE
32	122,48	48,63	72,52	2,29	ACCEPTABLE
33	114,23	58,98	66,53	1,79	ACCEPTABLE
34	151,42	130,27	135,48	1,69	ACCEPTABLE
35	126,92	95,20	94,34	1,54	ACCEPTABLE
36	170,74	293,45	292,42	1,70	ACCEPTABLE
37	131,12	137,65	144,13	1,66	ACCEPTABLE
38	92,08	81,49	78,71	1,96	ACCEPTABLE
39	115,05	74,47	96,19	2,09	ACCEPTABLE
40	159,72	123,96	124,10	2,18	ACCEPTABLE
41	142,08	67,22	74,89	1,87	ACCEPTABLE
42	107,07	35,44	31,57	2,22	ACCEPTABLE



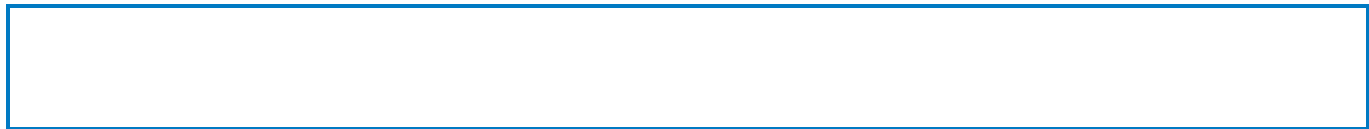
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
43	148,04	204,18	205,17	1,61	ACCEPTABLE
44	93,79	87,56	83,49	1,90	ACCEPTABLE
45	126,92	95,20	94,34	1,54	ACCEPTABLE
46	107,15	96,20	92,45	1,68	ACCEPTABLE
47	129,51	91,17	83,21	2,25	ACCEPTABLE
48	235,48	505,73	507,54	2,99	ACCEPTABLE
49	153,49	205,92	204,61	1,63	ACCEPTABLE
50	90,71	43,76	57,10	2,60	ACCEPTABLE
51	130,30	123,74	127,81	1,59	ACCEPTABLE
52	104,03	86,26	84,14	1,69	ACCEPTABLE
53	117,48	78,30	92,08	1,84	ACCEPTABLE
54	115,64	57,18	52,83	1,74	ACCEPTABLE
55	148,77	110,50	110,45	1,79	ACCEPTABLE
56	128,07	48,79	62,16	2,03	ACCEPTABLE
57	107,64	37,59	40,43	2,14	ACCEPTABLE
58	125,39	40,79	58,34	2,29	ACCEPTABLE
59	137,87	78,00	82,18	1,70	ACCEPTABLE
60	113,33	51,54	48,64	1,75	ACCEPTABLE
61	140,98	161,58	162,10	1,56	ACCEPTABLE
62	108,07	99,14	94,98	1,67	ACCEPTABLE
63	126,92	95,20	94,34	1,54	ACCEPTABLE
64	117,82	108,08	103,81	1,55	ACCEPTABLE
65	129,54	93,01	86,89	1,85	ACCEPTABLE
66	212,28	385,95	386,65	2,73	ACCEPTABLE
67	147,79	199,62	192,86	2,25	ACCEPTABLE
68	144,06	161,78	160,51	1,59	ACCEPTABLE
69	101,31	57,65	64,41	1,95	ACCEPTABLE
70	129,73	114,68	117,17	1,56	ACCEPTABLE
71	111,50	88,77	87,03	1,60	ACCEPTABLE
72	119,81	82,09	90,76	1,70	ACCEPTABLE
73	120,98	71,72	67,85	1,62	ACCEPTABLE
74	167,25	173,73	171,35	2,66	ACCEPTABLE
75	150,50	145,11	138,56	2,73	ACCEPTABLE
76	141,74	102,42	102,30	1,67	ACCEPTABLE
77	116,36	46,36	55,22	1,96	ACCEPTABLE
78	107,77	38,89	46,11	2,19	ACCEPTABLE
79	128,38	65,07	71,72	1,73	ACCEPTABLE
80	113,26	52,54	53,41	1,75	ACCEPTABLE
81	124,10	53,11	64,07	1,91	ACCEPTABLE
82	134,85	83,14	85,58	1,64	ACCEPTABLE
83	117,54	63,18	60,98	1,65	ACCEPTABLE
84	136,57	137,18	137,38	1,55	ACCEPTABLE
85	115,23	100,17	96,78	1,56	ACCEPTABLE
86	126,92	95,20	94,34	1,54	ACCEPTABLE



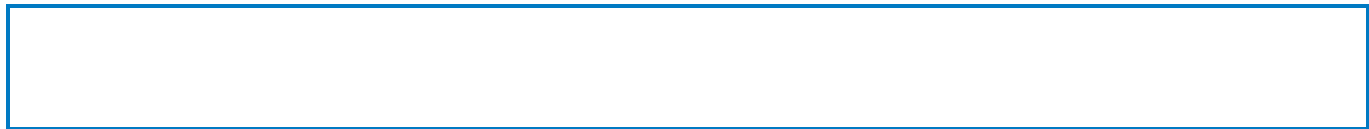
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
87	122,14	107,39	103,86	1,54	ACCEPTABLE
88	129,06	94,21	89,57	1,63	ACCEPTABLE
89	162,32	211,99	209,24	2,00	ACCEPTABLE
90	134,98	145,70	140,03	1,71	ACCEPTABLE
91	138,45	137,44	136,32	1,55	ACCEPTABLE
92	109,03	68,32	71,78	1,72	ACCEPTABLE
93	129,33	108,94	110,39	1,54	ACCEPTABLE
94	116,56	90,76	89,28	1,56	ACCEPTABLE
95	121,87	85,66	91,05	1,62	ACCEPTABLE
96	123,38	79,61	76,62	1,58	ACCEPTABLE
97	150,46	135,85	133,38	1,90	ACCEPTABLE
98	137,33	115,45	109,68	1,95	ACCEPTABLE
99	137,24	99,52	99,29	1,61	ACCEPTABLE
100	118,48	57,72	63,14	1,75	ACCEPTABLE
101	112,51	51,68	55,86	1,81	ACCEPTABLE
102	128,50	75,51	79,10	1,63	ACCEPTABLE
103	117,40	64,24	64,30	1,64	ACCEPTABLE
104	124,09	63,41	70,25	1,72	ACCEPTABLE
105	132,78	87,27	88,64	1,59	ACCEPTABLE
106	120,50	72,22	70,48	1,59	ACCEPTABLE
107	133,77	122,82	122,79	1,54	ACCEPTABLE
108	130,81	142,46	139,81	1,55	ACCEPTABLE
109	138,64	128,65	125,10	1,63	ACCEPTABLE
110	173,30	269,98	267,99	2,08	ACCEPTABLE
111	147,48	196,73	192,50	1,73	ACCEPTABLE
112	144,59	170,72	170,13	1,57	ACCEPTABLE
113	114,10	88,08	92,02	1,66	ACCEPTABLE
114	134,69	136,49	138,25	1,56	ACCEPTABLE
115	123,22	117,76	117,10	1,56	ACCEPTABLE
116	125,87	106,01	111,79	1,62	ACCEPTABLE
117	130,71	106,01	103,96	1,55	ACCEPTABLE
118	159,52	177,38	175,47	1,94	ACCEPTABLE
119	149,10	158,50	154,24	1,94	ACCEPTABLE
120	142,79	125,85	126,13	1,59	ACCEPTABLE
121	123,02	74,19	80,23	1,65	ACCEPTABLE
122	117,11	67,20	72,01	1,68	ACCEPTABLE
123	133,43	97,00	100,70	1,58	ACCEPTABLE
124	123,15	84,44	85,24	1,56	ACCEPTABLE
125	127,90	79,97	87,17	1,65	ACCEPTABLE
126	137,99	111,05	112,78	1,57	ACCEPTABLE
127	126,92	95,20	94,35	1,54	ACCEPTABLE
128	139,48	153,05	153,48	1,55	ACCEPTABLE
129	127,00	130,07	128,27	1,55	ACCEPTABLE
130	133,77	122,82	122,79	1,54	ACCEPTABLE



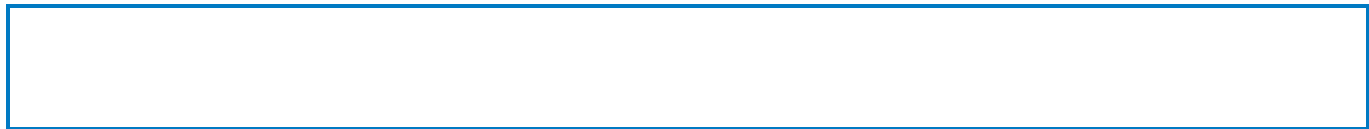
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
131	132,34	137,06	135,20	1,54	ACCEPTABLE
132	137,21	127,41	124,92	1,58	ACCEPTABLE
133	154,49	198,95	196,90	1,68	ACCEPTABLE
134	140,75	163,98	160,86	1,59	ACCEPTABLE
135	140,80	153,20	152,75	1,55	ACCEPTABLE
136	120,21	98,25	100,61	1,59	ACCEPTABLE
137	134,39	131,78	132,95	1,55	ACCEPTABLE
138	126,84	119,48	119,06	1,54	ACCEPTABLE
139	127,96	110,30	114,02	1,58	ACCEPTABLE
140	131,98	112,05	110,68	1,54	ACCEPTABLE
141	149,61	155,24	153,67	1,67	ACCEPTABLE
142	142,40	142,69	139,51	1,64	ACCEPTABLE
143	139,78	124,82	124,99	1,57	ACCEPTABLE
144	125,54	86,63	90,50	1,58	ACCEPTABLE
145	121,56	81,39	84,42	1,59	ACCEPTABLE
146	133,59	105,66	107,90	1,56	ACCEPTABLE
147	126,57	96,12	96,57	1,54	ACCEPTABLE
148	128,84	90,97	95,58	1,59	ACCEPTABLE
149	136,63	115,08	116,18	1,55	ACCEPTABLE
150	129,25	104,02	103,47	1,54	ACCEPTABLE
151	137,53	142,28	142,56	1,55	ACCEPTABLE
152	129,57	128,19	126,97	1,54	ACCEPTABLE
153	133,77	122,82	122,79	1,54	ACCEPTABLE
154	133,12	132,90	131,62	1,54	ACCEPTABLE
155	136,22	126,29	124,59	1,56	ACCEPTABLE
156	145,90	167,01	165,43	1,60	ACCEPTABLE
157	137,83	147,81	145,66	1,56	ACCEPTABLE
158	138,38	142,44	142,11	1,55	ACCEPTABLE
159	124,57	105,83	107,30	1,55	ACCEPTABLE
160	134,19	128,74	129,50	1,54	ACCEPTABLE
161	129,29	120,75	120,49	1,54	ACCEPTABLE
162	129,61	113,77	116,18	1,56	ACCEPTABLE
163	132,77	115,96	115,06	1,54	ACCEPTABLE
164	143,86	143,04	141,86	1,60	ACCEPTABLE
165	139,11	134,96	132,75	1,59	ACCEPTABLE
166	137,77	124,14	124,25	1,55	ACCEPTABLE
167	127,71	96,64	99,13	1,56	ACCEPTABLE
168	125,09	92,96	94,90	1,56	ACCEPTABLE
169	133,67	111,42	112,81	1,55	ACCEPTABLE
170	128,99	104,62	104,91	1,54	ACCEPTABLE
171	129,92	99,77	102,74	1,56	ACCEPTABLE
172	135,70	117,71	118,41	1,55	ACCEPTABLE
173	130,86	110,25	109,90	1,54	ACCEPTABLE
174	136,26	135,50	135,68	1,54	ACCEPTABLE



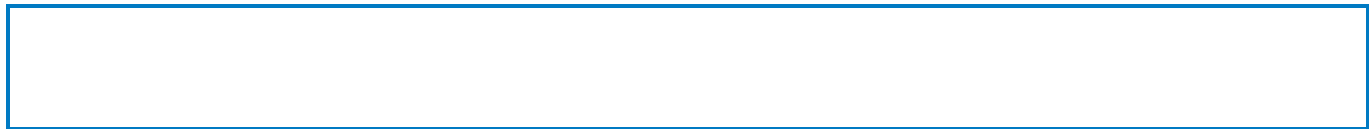
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
175	131,19	126,77	125,97	1,54	ACCEPTABLE
176	133,77	122,82	122,79	1,54	ACCEPTABLE
177	133,55	129,92	129,06	1,54	ACCEPTABLE
178	135,55	125,44	124,30	1,55	ACCEPTABLE
179	141,26	149,95	148,81	1,57	ACCEPTABLE
180	136,36	138,73	137,28	1,55	ACCEPTABLE
181	136,81	135,63	135,39	1,55	ACCEPTABLE
182	127,64	111,32	112,25	1,54	ACCEPTABLE
183	134,05	126,75	127,24	1,54	ACCEPTABLE
184	130,92	121,65	121,49	1,53	ACCEPTABLE
185	130,11	127,74	126,66	1,54	ACCEPTABLE
186	132,16	123,41	122,01	1,54	ACCEPTABLE
187	138,48	148,90	147,64	1,55	ACCEPTABLE
188	132,84	136,45	134,72	1,54	ACCEPTABLE
189	134,10	134,74	134,40	1,54	ACCEPTABLE
190	124,48	109,79	110,55	1,55	ACCEPTABLE
191	131,41	126,03	126,43	1,54	ACCEPTABLE
192	127,65	119,90	119,53	1,54	ACCEPTABLE
193	128,25	115,80	117,29	1,55	ACCEPTABLE
194	129,94	116,57	115,77	1,53	ACCEPTABLE
195	129,17	122,51	120,78	1,53	ACCEPTABLE
196	128,56	129,23	126,59	1,54	ACCEPTABLE
197	130,56	124,54	121,62	1,55	ACCEPTABLE
198	137,99	152,84	150,24	1,57	ACCEPTABLE
199	131,48	138,45	135,22	1,56	ACCEPTABLE
200	133,13	137,36	135,57	1,54	ACCEPTABLE
201	122,47	110,01	109,13	1,55	ACCEPTABLE
202	130,08	127,63	126,55	1,54	ACCEPTABLE
203	125,84	120,64	118,67	1,54	ACCEPTABLE
204	126,67	116,77	116,72	1,54	ACCEPTABLE
205	128,21	117,42	115,05	1,53	ACCEPTABLE
206	136,73	137,43	135,11	1,57	ACCEPTABLE
207	132,36	130,02	126,75	1,56	ACCEPTABLE
208	132,55	124,59	123,10	1,54	ACCEPTABLE
209	124,61	103,35	103,23	1,54	ACCEPTABLE
210	122,59	100,35	99,80	1,54	ACCEPTABLE
211	129,57	115,41	114,72	1,54	ACCEPTABLE
212	125,53	109,27	107,66	1,53	ACCEPTABLE
213	126,61	106,34	106,65	1,54	ACCEPTABLE
214	131,04	119,95	118,84	1,53	ACCEPTABLE
215	126,86	113,32	111,30	1,54	ACCEPTABLE
216	131,59	132,43	130,99	1,54	ACCEPTABLE
217	127,19	124,90	122,58	1,54	ACCEPTABLE
218	129,17	122,51	120,78	1,53	ACCEPTABLE



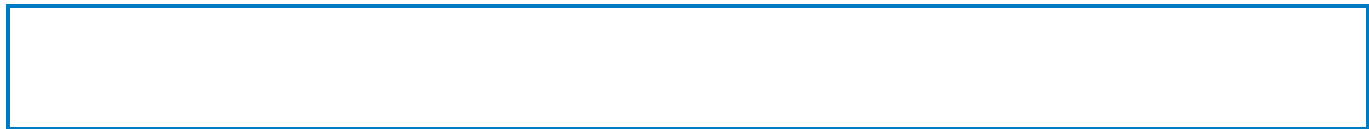
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
219	128,79	127,04	124,69	1,54	ACCEPTABLE
220	130,09	123,89	121,35	1,54	ACCEPTABLE
221	134,73	141,56	139,21	1,55	ACCEPTABLE
222	130,59	132,69	129,94	1,54	ACCEPTABLE
223	131,77	132,21	130,44	1,54	ACCEPTABLE
224	124,62	113,95	112,76	1,54	ACCEPTABLE
225	129,78	125,92	124,62	1,54	ACCEPTABLE
226	126,94	121,24	119,36	1,54	ACCEPTABLE
227	127,44	118,53	117,90	1,54	ACCEPTABLE
228	128,54	119,13	116,97	1,53	ACCEPTABLE
229	134,10	132,15	130,00	1,55	ACCEPTABLE
230	131,20	127,29	124,51	1,55	ACCEPTABLE
231	131,42	123,89	122,31	1,53	ACCEPTABLE
232	125,96	109,17	108,48	1,53	ACCEPTABLE
233	124,59	107,06	106,08	1,54	ACCEPTABLE
234	129,46	117,82	116,77	1,54	ACCEPTABLE
235	126,71	113,53	111,88	1,53	ACCEPTABLE
236	127,33	111,27	110,88	1,54	ACCEPTABLE
237	130,43	120,83	119,51	1,53	ACCEPTABLE
238	127,62	116,32	114,40	1,53	ACCEPTABLE
239	130,77	129,04	127,50	1,54	ACCEPTABLE
240	127,86	124,13	122,00	1,54	ACCEPTABLE
241	129,17	122,51	120,78	1,53	ACCEPTABLE
242	128,93	125,55	123,40	1,54	ACCEPTABLE
243	129,78	123,44	121,16	1,54	ACCEPTABLE
244	132,75	134,73	132,57	1,54	ACCEPTABLE
245	130,06	129,10	126,69	1,54	ACCEPTABLE
246	130,89	128,89	127,13	1,54	ACCEPTABLE
247	126,10	116,70	115,32	1,54	ACCEPTABLE
248	129,58	124,77	123,33	1,54	ACCEPTABLE
249	127,68	121,65	119,82	1,53	ACCEPTABLE
250	127,99	119,78	118,78	1,53	ACCEPTABLE
251	128,75	120,26	118,24	1,54	ACCEPTABLE
252	132,41	128,81	126,78	1,54	ACCEPTABLE
253	130,49	125,60	123,17	1,54	ACCEPTABLE
254	130,67	123,42	121,80	1,54	ACCEPTABLE
255	126,95	113,34	112,29	1,54	ACCEPTABLE
256	126,03	111,88	110,64	1,54	ACCEPTABLE
257	129,37	119,41	118,12	1,53	ACCEPTABLE
258	127,52	116,46	114,77	1,53	ACCEPTABLE
259	127,22	119,24	117,12	1,54	ACCEPTABLE
260	128,07	117,21	114,97	1,54	ACCEPTABLE
261	130,89	127,86	125,71	1,54	ACCEPTABLE
262	128,29	122,54	120,15	1,53	ACCEPTABLE



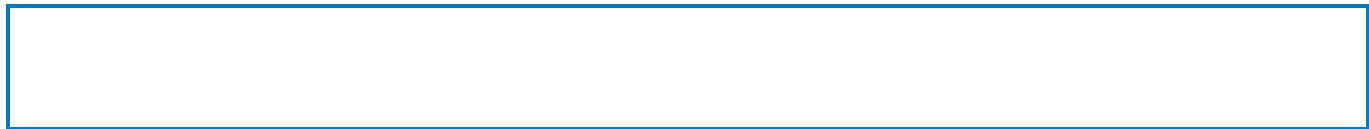
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
263	129,15	122,45	120,72	1,53	ACCEPTABLE
264	124,57	111,02	109,70	1,53	ACCEPTABLE
265	127,93	118,64	117,24	1,54	ACCEPTABLE
266	126,06	115,63	113,84	1,54	ACCEPTABLE
267	126,43	113,99	113,04	1,54	ACCEPTABLE
268	127,10	114,26	112,28	1,53	ACCEPTABLE
269	130,62	122,30	120,29	1,54	ACCEPTABLE
270	128,73	119,22	116,80	1,54	ACCEPTABLE
271	128,99	117,30	115,71	1,53	ACCEPTABLE
272	125,46	107,88	106,89	1,53	ACCEPTABLE
273	124,54	106,47	105,30	1,53	ACCEPTABLE
274	127,77	113,57	112,34	1,53	ACCEPTABLE
275	125,94	110,74	109,10	1,53	ACCEPTABLE
276	126,37	109,28	108,49	1,53	ACCEPTABLE
277	128,38	115,43	114,01	1,54	ACCEPTABLE
278	126,52	112,49	110,68	1,53	ACCEPTABLE
279	128,54	120,54	118,97	1,53	ACCEPTABLE
280	126,64	117,43	115,47	1,53	ACCEPTABLE
281	127,52	116,46	114,77	1,53	ACCEPTABLE
282	127,33	118,32	116,35	1,53	ACCEPTABLE
283	127,89	116,97	114,90	1,54	ACCEPTABLE
284	129,72	123,89	121,88	1,54	ACCEPTABLE
285	128,01	120,45	118,29	1,53	ACCEPTABLE
286	128,60	120,42	118,71	1,54	ACCEPTABLE
287	125,54	112,79	111,34	1,53	ACCEPTABLE
288	127,79	117,91	116,42	1,54	ACCEPTABLE
289	126,54	115,91	114,15	1,54	ACCEPTABLE
290	126,78	114,78	113,59	1,54	ACCEPTABLE
291	127,24	115,00	113,11	1,53	ACCEPTABLE
292	129,57	120,30	118,40	1,53	ACCEPTABLE
293	128,31	118,26	116,09	1,53	ACCEPTABLE
294	128,50	117,02	115,40	1,53	ACCEPTABLE
295	126,11	110,62	109,40	1,53	ACCEPTABLE
296	125,50	109,66	108,31	1,53	ACCEPTABLE
297	127,69	114,55	113,16	1,54	ACCEPTABLE
298	126,46	112,62	110,96	1,53	ACCEPTABLE
299	126,72	111,58	110,48	1,54	ACCEPTABLE
300	128,10	115,78	114,27	1,54	ACCEPTABLE
301	126,85	113,80	112,03	1,53	ACCEPTABLE
302	128,20	119,16	117,56	1,53	ACCEPTABLE
303	126,93	117,11	115,25	1,53	ACCEPTABLE
304	127,52	116,46	114,77	1,53	ACCEPTABLE
305	127,39	117,71	115,83	1,53	ACCEPTABLE
306	127,76	116,80	114,86	1,53	ACCEPTABLE



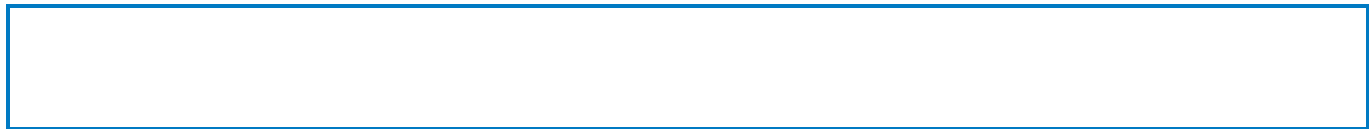
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
307	128,97	121,34	119,43	1,54	ACCEPTABLE
308	127,84	119,09	117,09	1,53	ACCEPTABLE
309	128,24	119,09	117,38	1,54	ACCEPTABLE
310	126,19	114,00	112,46	1,53	ACCEPTABLE
311	127,70	117,43	115,87	1,53	ACCEPTABLE
312	126,87	116,09	114,36	1,53	ACCEPTABLE
313	127,02	115,33	113,97	1,53	ACCEPTABLE
314	127,34	115,49	113,67	1,53	ACCEPTABLE
315	128,88	119,00	117,16	1,53	ACCEPTABLE
316	128,04	117,65	115,63	1,53	ACCEPTABLE
317	128,17	116,83	115,19	1,53	ACCEPTABLE
318	126,56	112,51	111,13	1,53	ACCEPTABLE
319	126,15	111,86	110,40	1,53	ACCEPTABLE
320	127,64	115,19	113,70	1,53	ACCEPTABLE
321	126,81	113,88	112,22	1,53	ACCEPTABLE
322	126,98	113,16	111,87	1,53	ACCEPTABLE
323	127,90	116,01	114,44	1,53	ACCEPTABLE
324	127,07	114,68	112,94	1,53	ACCEPTABLE
325	127,97	118,26	116,62	1,53	ACCEPTABLE
326	127,13	116,90	115,09	1,53	ACCEPTABLE
327	127,52	116,46	114,77	1,53	ACCEPTABLE
328	127,44	117,29	115,48	1,53	ACCEPTABLE
329	127,68	116,69	114,83	1,54	ACCEPTABLE
330	128,47	119,68	117,85	1,53	ACCEPTABLE
331	127,73	118,20	116,30	1,53	ACCEPTABLE
332	128,00	118,21	116,50	1,53	ACCEPTABLE
333	127,92	119,06	117,23	1,53	ACCEPTABLE
334	128,17	118,45	116,58	1,54	ACCEPTABLE
335	128,97	121,49	119,64	1,54	ACCEPTABLE
336	128,22	119,99	118,07	1,53	ACCEPTABLE
337	128,49	119,99	118,26	1,53	ACCEPTABLE
338	127,10	116,52	114,92	1,54	ACCEPTABLE
339	128,12	118,86	117,24	1,54	ACCEPTABLE
340	127,56	117,96	116,22	1,53	ACCEPTABLE
341	127,66	117,42	115,93	1,53	ACCEPTABLE
342	127,88	117,56	115,76	1,53	ACCEPTABLE
343	128,91	119,93	118,13	1,54	ACCEPTABLE
344	128,35	119,02	117,10	1,54	ACCEPTABLE
345	128,44	118,46	116,78	1,54	ACCEPTABLE
346	127,34	115,50	113,99	1,53	ACCEPTABLE
347	127,25	116,31	114,68	1,53	ACCEPTABLE
348	127,50	115,72	114,04	1,53	ACCEPTABLE
349	128,28	118,66	117,01	1,53	ACCEPTABLE
350	127,54	117,21	115,49	1,53	ACCEPTABLE



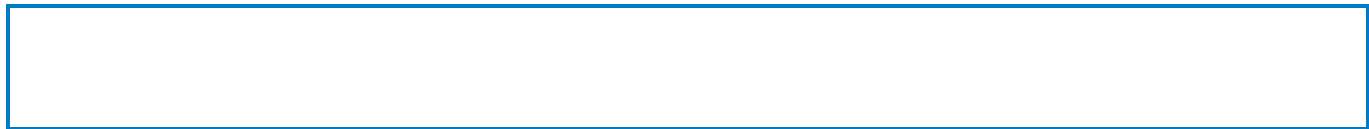
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
351	127,81	117,22	115,70	1,53	ACCEPTABLE
352	126,46	113,88	112,48	1,53	ACCEPTABLE
353	127,46	116,14	114,72	1,53	ACCEPTABLE
354	126,91	115,26	113,72	1,53	ACCEPTABLE
355	127,01	114,76	113,47	1,53	ACCEPTABLE
356	127,22	114,85	113,26	1,54	ACCEPTABLE
357	128,23	117,15	115,54	1,53	ACCEPTABLE
358	127,68	116,26	114,53	1,53	ACCEPTABLE
359	127,77	115,74	114,26	1,53	ACCEPTABLE
360	126,71	112,89	111,59	1,53	ACCEPTABLE
361	126,44	112,46	111,10	1,53	ACCEPTABLE
362	127,43	114,68	113,30	1,53	ACCEPTABLE
363	126,87	113,80	112,31	1,53	ACCEPTABLE
364	126,99	113,32	112,08	1,53	ACCEPTABLE
365	127,60	115,21	113,78	1,53	ACCEPTABLE
366	127,05	114,33	112,78	1,53	ACCEPTABLE
367	127,64	116,68	115,21	1,53	ACCEPTABLE
368	127,08	115,79	114,20	1,53	ACCEPTABLE
369	127,34	115,50	113,99	1,53	ACCEPTABLE
370	127,28	116,04	114,45	1,53	ACCEPTABLE
371	127,45	115,64	114,02	1,54	ACCEPTABLE
372	127,96	117,60	115,99	1,53	ACCEPTABLE
373	127,47	116,63	114,98	1,53	ACCEPTABLE
374	127,65	116,64	115,12	1,53	ACCEPTABLE
375	127,59	117,19	115,59	1,53	ACCEPTABLE
376	127,76	116,79	115,16	1,54	ACCEPTABLE
377	128,28	118,76	117,15	1,53	ACCEPTABLE
378	127,79	117,79	116,13	1,53	ACCEPTABLE
379	127,97	117,80	116,27	1,53	ACCEPTABLE
380	127,06	115,54	114,09	1,53	ACCEPTABLE
381	127,73	117,07	115,61	1,53	ACCEPTABLE
382	127,36	116,48	114,94	1,53	ACCEPTABLE
383	127,43	116,13	114,76	1,53	ACCEPTABLE
384	127,57	116,21	114,63	1,54	ACCEPTABLE
385	128,25	117,76	116,17	1,53	ACCEPTABLE
386	127,88	117,16	115,49	1,53	ACCEPTABLE
387	127,94	116,80	115,30	1,54	ACCEPTABLE
388	127,22	114,87	113,48	1,53	ACCEPTABLE
389	127,04	114,57	113,15	1,53	ACCEPTABLE
390	127,71	116,08	114,65	1,53	ACCEPTABLE
391	127,34	115,49	113,98	1,53	ACCEPTABLE
392	127,41	115,16	113,82	1,54	ACCEPTABLE
393	127,82	116,44	114,98	1,54	ACCEPTABLE
394	127,45	115,85	114,31	1,54	ACCEPTABLE



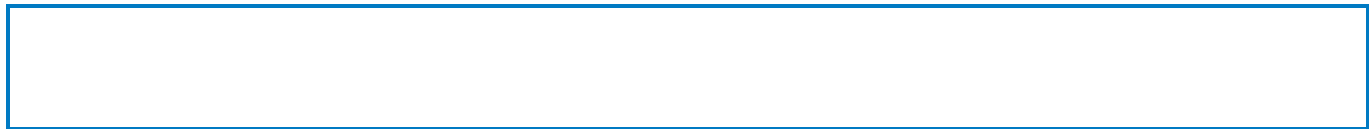
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
395	127,85	117,43	115,94	1,53	ACCEPTABLE
396	127,48	116,83	115,26	1,53	ACCEPTABLE
397	127,65	116,64	115,12	1,53	ACCEPTABLE
398	127,61	117,01	115,43	1,53	ACCEPTABLE
399	127,72	116,74	115,15	1,53	ACCEPTABLE
400	128,07	118,05	116,46	1,53	ACCEPTABLE
401	127,74	117,40	115,79	1,53	ACCEPTABLE
402	127,86	117,41	115,88	1,53	ACCEPTABLE
403	127,25	115,91	114,43	1,53	ACCEPTABLE
404	127,70	116,93	115,45	1,53	ACCEPTABLE
405	127,46	116,53	115,00	1,53	ACCEPTABLE
406	127,50	116,30	114,88	1,53	ACCEPTABLE
407	127,60	116,35	114,79	1,53	ACCEPTABLE
408	128,05	117,38	115,82	1,54	ACCEPTABLE
409	127,80	116,98	115,37	1,53	ACCEPTABLE
410	127,84	116,75	115,24	1,54	ACCEPTABLE
411	127,36	115,45	114,02	1,53	ACCEPTABLE
412	127,24	115,26	113,80	1,53	ACCEPTABLE
413	127,69	116,27	114,81	1,53	ACCEPTABLE
414	127,65	116,64	115,12	1,53	ACCEPTABLE
415	127,76	116,37	114,83	1,54	ACCEPTABLE
416	128,11	117,67	116,15	1,53	ACCEPTABLE
417	127,78	117,03	115,48	1,53	ACCEPTABLE
418	127,90	117,04	115,57	1,53	ACCEPTABLE
419	127,30	115,54	114,13	1,53	ACCEPTABLE
420	127,74	116,56	115,14	1,53	ACCEPTABLE
421	127,50	116,16	114,69	1,53	ACCEPTABLE
422	127,54	115,94	114,57	1,53	ACCEPTABLE
423	127,64	115,98	114,48	1,54	ACCEPTABLE
424	128,09	117,01	115,50	1,53	ACCEPTABLE
425	127,84	116,61	115,05	1,54	ACCEPTABLE
426	127,88	116,38	114,93	1,53	ACCEPTABLE
427	127,40	115,09	113,72	1,53	ACCEPTABLE
428	127,28	114,89	113,50	1,53	ACCEPTABLE
429	127,73	115,90	114,50	1,53	ACCEPTABLE
430	127,48	115,51	114,05	1,53	ACCEPTABLE
431	127,53	115,29	113,94	1,54	ACCEPTABLE
432	127,81	116,14	114,72	1,53	ACCEPTABLE
433	127,56	115,75	114,27	1,53	ACCEPTABLE
434	127,82	116,80	115,35	1,53	ACCEPTABLE
435	127,57	116,40	114,90	1,53	ACCEPTABLE
436	73,04	80,86	76,48	2,50	ACCEPTABLE
437	129,99	206,63	203,70	1,66	ACCEPTABLE
438	217,07	490,68	491,48	40,16	ACCEPTABLE



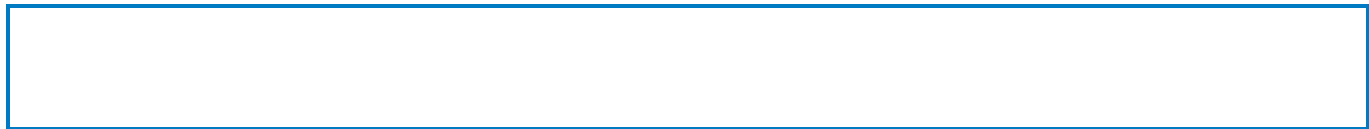
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
439	70,91	79,99	76,95	2,54	ACCEPTABLE
440	144,38	136,95	143,92	1,65	ACCEPTABLE
441	101,20	112,73	119,09	1,89	ACCEPTABLE
442	122,76	44,01	48,52	1,89	ACCEPTABLE
443	105,13	125,88	129,71	1,82	ACCEPTABLE
444	144,38	136,95	143,92	1,65	ACCEPTABLE
445	118,79	135,03	139,98	1,72	ACCEPTABLE
446	96,70	54,28	84,62	2,71	ACCEPTABLE
447	115,94	124,62	131,17	1,76	ACCEPTABLE
448	132,92	75,53	79,29	1,66	ACCEPTABLE
449	122,21	45,39	59,65	2,09	ACCEPTABLE
450	130,27	68,08	73,63	1,70	ACCEPTABLE
451	141,94	188,08	193,78	1,69	ACCEPTABLE
452	121,25	144,03	147,81	1,70	ACCEPTABLE
453	144,38	136,95	143,92	1,65	ACCEPTABLE
454	131,25	158,79	162,37	1,65	ACCEPTABLE
455	156,83	154,58	153,72	1,82	ACCEPTABLE
456	198,78	427,74	426,98	1,90	ACCEPTABLE
457	110,55	76,37	96,73	2,10	ACCEPTABLE
458	124,98	133,82	140,31	1,70	ACCEPTABLE
459	138,67	98,72	102,66	1,61	ACCEPTABLE
460	123,96	109,82	110,74	1,56	ACCEPTABLE
461	104,50	114,00	111,82	1,76	ACCEPTABLE
462	127,23	103,24	96,44	1,76	ACCEPTABLE
463	146,02	217,59	217,53	1,62	ACCEPTABLE
464	88,01	53,58	68,34	2,56	ACCEPTABLE
465	127,28	142,96	148,24	1,68	ACCEPTABLE
466	101,02	101,27	101,00	1,81	ACCEPTABLE
467	114,01	90,09	105,77	1,93	ACCEPTABLE
468	113,56	67,77	65,24	1,60	ACCEPTABLE
469	196,97	277,98	277,50	3,13	ACCEPTABLE
470	185,60	254,70	251,70	3,18	ACCEPTABLE
471	144,42	116,40	118,05	1,62	ACCEPTABLE
472	111,84	40,90	57,21	2,28	ACCEPTABLE
473	126,46	61,16	74,94	1,88	ACCEPTABLE
474	105,58	47,05	51,46	1,94	ACCEPTABLE
475	122,58	49,24	68,60	2,15	ACCEPTABLE
476	135,30	88,35	94,17	1,64	ACCEPTABLE
477	110,91	60,90	60,11	1,66	ACCEPTABLE
478	136,42	179,35	181,26	1,63	ACCEPTABLE
479	104,61	114,43	112,19	1,75	ACCEPTABLE
480	123,96	109,82	110,74	1,56	ACCEPTABLE
481	114,00	122,88	120,52	1,63	ACCEPTABLE
482	127,60	110,41	105,53	1,57	ACCEPTABLE



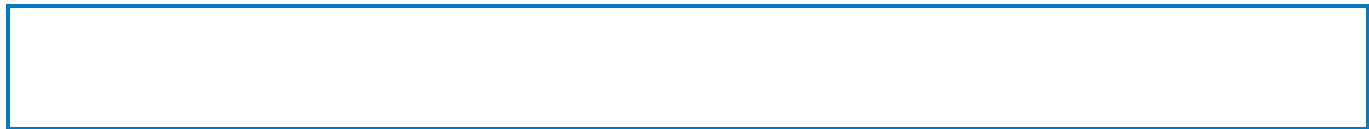
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
483	192,71	377,70	376,49	2,42	ACCEPTABLE
484	141,56	219,08	212,93	1,70	ACCEPTABLE
485	138,21	175,52	175,66	1,58	ACCEPTABLE
486	98,48	68,70	77,37	2,02	ACCEPTABLE
487	126,50	132,10	135,94	1,62	ACCEPTABLE
488	108,53	103,80	103,89	1,69	ACCEPTABLE
489	116,37	94,51	105,04	1,78	ACCEPTABLE
490	117,96	83,29	81,41	1,55	ACCEPTABLE
491	107,03	89,97	85,23	1,68	ACCEPTABLE
492	118,84	76,81	69,49	1,77	ACCEPTABLE
493	194,63	336,54	335,29	2,59	ACCEPTABLE
494	132,42	166,79	158,04	1,95	ACCEPTABLE
495	134,93	145,01	142,88	1,55	ACCEPTABLE
496	131,87	185,25	179,50	1,65	ACCEPTABLE
497	146,84	164,50	158,37	2,23	ACCEPTABLE
498	205,52	442,29	440,45	2,83	ACCEPTABLE
499	159,36	253,98	251,95	1,65	ACCEPTABLE
500	102,90	84,15	88,17	1,82	ACCEPTABLE
501	136,54	169,35	169,86	1,58	ACCEPTABLE
502	117,36	134,61	131,19	1,62	ACCEPTABLE
503	121,70	114,28	120,72	1,68	ACCEPTABLE
504	129,54	115,84	110,63	1,65	ACCEPTABLE
505	204,92	322,72	322,90	2,91	ACCEPTABLE
506	196,23	303,40	301,78	2,94	ACCEPTABLE
507	150,35	153,34	152,06	1,68	ACCEPTABLE
508	117,50	66,62	73,46	1,71	ACCEPTABLE
509	108,60	56,96	61,93	1,80	ACCEPTABLE
510	131,77	95,68	99,75	1,58	ACCEPTABLE
511	116,19	78,30	77,32	1,57	ACCEPTABLE
512	125,04	74,82	83,61	1,70	ACCEPTABLE
513	140,28	122,11	122,78	1,58	ACCEPTABLE
514	122,59	96,29	92,65	1,54	ACCEPTABLE
515	114,59	112,81	105,66	1,65	ACCEPTABLE
516	125,31	92,07	83,67	2,00	ACCEPTABLE
517	154,49	233,56	225,85	2,60	ACCEPTABLE
518	145,31	178,29	175,00	1,63	ACCEPTABLE
519	96,02	56,63	60,43	2,01	ACCEPTABLE
520	126,41	117,65	117,66	1,54	ACCEPTABLE
521	106,78	89,21	84,59	1,67	ACCEPTABLE
522	115,49	82,64	88,48	1,68	ACCEPTABLE
523	116,81	72,00	65,26	1,75	ACCEPTABLE
524	171,82	191,03	188,20	2,90	ACCEPTABLE
525	154,42	160,86	153,63	3,11	ACCEPTABLE
526	139,48	105,52	103,16	1,70	ACCEPTABLE



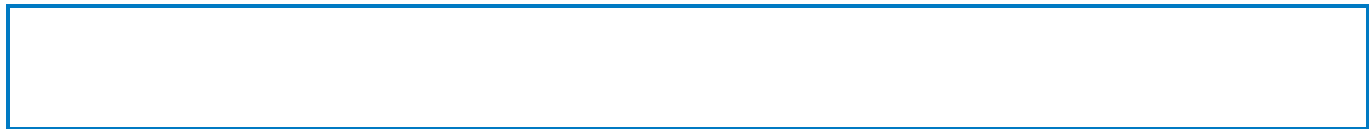
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
527	111,06	45,27	51,16	1,95	ACCEPTABLE
528	123,44	63,10	67,48	1,70	ACCEPTABLE
529	107,89	50,92	49,02	1,81	ACCEPTABLE
530	119,31	52,20	60,44	1,86	ACCEPTABLE
531	130,90	82,83	82,90	1,60	ACCEPTABLE
532	112,67	62,21	57,15	1,75	ACCEPTABLE
533	134,93	144,99	142,87	1,55	ACCEPTABLE
534	111,15	102,42	96,16	1,64	ACCEPTABLE
535	122,59	96,29	92,65	1,54	ACCEPTABLE
536	118,68	111,17	104,82	1,63	ACCEPTABLE
537	125,20	95,87	88,72	1,78	ACCEPTABLE
538	168,03	242,37	238,51	2,43	ACCEPTABLE
539	134,04	156,43	148,57	1,88	ACCEPTABLE
540	136,35	144,83	141,21	1,58	ACCEPTABLE
541	103,91	67,65	68,12	1,73	ACCEPTABLE
542	125,23	110,60	109,37	1,54	ACCEPTABLE
543	120,73	125,70	121,80	1,56	ACCEPTABLE
544	128,56	113,10	108,06	1,64	ACCEPTABLE
545	165,99	254,39	251,66	1,92	ACCEPTABLE
546	135,59	173,91	167,97	1,69	ACCEPTABLE
547	137,78	159,75	158,34	1,56	ACCEPTABLE
548	106,39	79,19	82,17	1,73	ACCEPTABLE
549	127,94	126,73	127,72	1,56	ACCEPTABLE
550	114,57	105,74	103,85	1,59	ACCEPTABLE
551	119,52	98,51	103,48	1,64	ACCEPTABLE
552	121,61	93,54	90,22	1,54	ACCEPTABLE
553	151,84	163,12	160,45	1,80	ACCEPTABLE
554	137,54	138,35	132,35	1,82	ACCEPTABLE
555	136,02	116,24	115,71	1,55	ACCEPTABLE
556	115,83	67,07	72,09	1,69	ACCEPTABLE
557	109,79	60,30	64,07	1,75	ACCEPTABLE
558	126,72	88,71	91,73	1,57	ACCEPTABLE
559	115,18	75,45	75,07	1,59	ACCEPTABLE
560	121,61	73,56	79,98	1,66	ACCEPTABLE
561	131,25	102,11	103,07	1,55	ACCEPTABLE
562	118,47	84,71	82,61	1,55	ACCEPTABLE
563	132,69	142,70	142,31	1,55	ACCEPTABLE
564	117,75	116,03	112,97	1,57	ACCEPTABLE
565	125,23	110,60	109,37	1,54	ACCEPTABLE
566	122,67	121,77	118,61	1,55	ACCEPTABLE
567	127,55	112,84	108,93	1,56	ACCEPTABLE
568	146,47	184,10	181,10	1,63	ACCEPTABLE
569	130,21	145,76	141,13	1,57	ACCEPTABLE
570	133,43	141,69	140,31	1,54	ACCEPTABLE



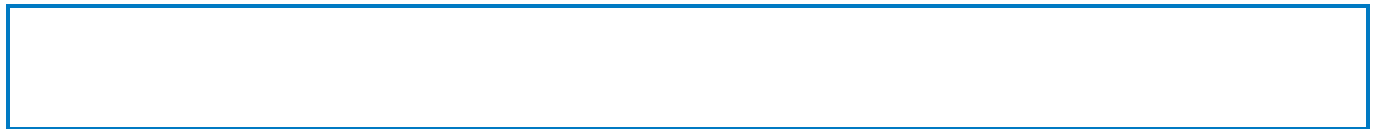
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
571	112,16	88,32	89,59	1,63	ACCEPTABLE
572	127,24	121,53	121,81	1,54	ACCEPTABLE
573	118,09	107,19	105,52	1,57	ACCEPTABLE
574	121,18	101,82	104,67	1,59	ACCEPTABLE
575	122,93	99,42	96,77	1,54	ACCEPTABLE
576	120,49	109,95	105,36	1,55	ACCEPTABLE
577	124,90	100,34	95,09	1,64	ACCEPTABLE
578	144,08	168,63	164,37	1,73	ACCEPTABLE
579	127,76	131,74	125,77	1,65	ACCEPTABLE
580	131,18	128,91	126,14	1,55	ACCEPTABLE
581	110,13	78,94	78,76	1,63	ACCEPTABLE
582	124,83	109,35	108,26	1,54	ACCEPTABLE
583	115,85	96,07	92,97	1,55	ACCEPTABLE
584	119,07	91,61	93,03	1,57	ACCEPTABLE
585	120,70	88,93	84,81	1,55	ACCEPTABLE
586	139,00	127,89	124,10	1,65	ACCEPTABLE
587	129,59	113,07	107,02	1,71	ACCEPTABLE
588	130,20	103,08	100,93	1,55	ACCEPTABLE
589	115,96	69,62	70,98	1,62	ACCEPTABLE
590	111,82	64,78	65,24	1,65	ACCEPTABLE
591	124,09	85,82	85,89	1,55	ACCEPTABLE
592	116,01	76,18	74,01	1,57	ACCEPTABLE
593	120,03	74,38	76,71	1,61	ACCEPTABLE
594	127,09	94,29	93,12	1,54	ACCEPTABLE
595	118,37	82,59	79,34	1,55	ACCEPTABLE
596	127,93	118,91	116,89	1,53	ACCEPTABLE
597	126,10	132,70	128,76	1,55	ACCEPTABLE
598	130,91	122,61	118,08	1,58	ACCEPTABLE
599	152,92	205,10	201,85	1,76	ACCEPTABLE
600	134,84	160,50	155,37	1,65	ACCEPTABLE
601	137,24	154,09	152,03	1,55	ACCEPTABLE
602	113,91	93,88	94,15	1,61	ACCEPTABLE
603	129,90	130,20	129,68	1,54	ACCEPTABLE
604	120,53	114,96	112,44	1,55	ACCEPTABLE
605	123,11	108,11	110,02	1,58	ACCEPTABLE
606	125,69	107,45	103,99	1,55	ACCEPTABLE
607	146,35	155,86	152,92	1,68	ACCEPTABLE
608	136,38	138,50	133,31	1,72	ACCEPTABLE
609	135,56	123,55	122,08	1,55	ACCEPTABLE
610	119,56	82,78	84,63	1,58	ACCEPTABLE
611	115,31	77,29	78,22	1,60	ACCEPTABLE
612	128,62	102,78	103,33	1,54	ACCEPTABLE
613	120,22	91,54	89,91	1,54	ACCEPTABLE
614	123,75	88,21	91,02	1,57	ACCEPTABLE



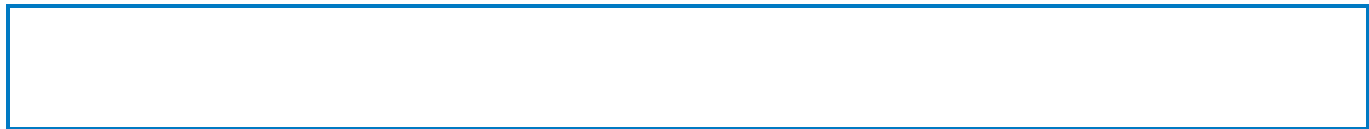
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
615	131,99	112,87	112,30	1,54	ACCEPTABLE
616	122,93	99,42	96,77	1,54	ACCEPTABLE
617	133,45	141,76	140,39	1,54	ACCEPTABLE
618	123,28	123,73	120,42	1,55	ACCEPTABLE
619	127,93	118,91	116,89	1,53	ACCEPTABLE
620	126,87	128,45	125,09	1,54	ACCEPTABLE
621	129,92	121,55	117,79	1,56	ACCEPTABLE
622	142,15	167,57	164,40	1,61	ACCEPTABLE
623	131,70	143,62	139,41	1,56	ACCEPTABLE
624	133,92	141,27	139,19	1,55	ACCEPTABLE
625	118,26	101,34	100,71	1,56	ACCEPTABLE
626	129,26	126,40	125,37	1,54	ACCEPTABLE
627	122,97	116,18	113,82	1,55	ACCEPTABLE
628	124,48	111,10	111,65	1,55	ACCEPTABLE
629	126,48	111,35	108,35	1,54	ACCEPTABLE
630	139,50	141,63	138,82	1,60	ACCEPTABLE
631	132,93	130,47	126,21	1,59	ACCEPTABLE
632	132,99	121,96	120,30	1,54	ACCEPTABLE
633	121,73	92,66	93,13	1,55	ACCEPTABLE
634	118,80	88,57	88,42	1,56	ACCEPTABLE
635	128,49	108,35	107,96	1,53	ACCEPTABLE
636	126,96	115,93	114,18	1,53	ACCEPTABLE
637	129,97	109,74	107,50	1,55	ACCEPTABLE
638	140,47	148,70	146,86	1,57	ACCEPTABLE
639	131,04	128,49	125,75	1,55	ACCEPTABLE
640	133,70	127,49	126,96	1,54	ACCEPTABLE
641	119,60	93,25	94,39	1,57	ACCEPTABLE
642	129,80	115,27	115,88	1,54	ACCEPTABLE
643	123,73	105,97	105,29	1,54	ACCEPTABLE
644	125,63	102,22	104,50	1,56	ACCEPTABLE
645	127,02	101,14	99,78	1,54	ACCEPTABLE
646	138,73	126,96	125,56	1,57	ACCEPTABLE
647	132,44	116,93	114,11	1,56	ACCEPTABLE
648	133,29	110,81	110,73	1,55	ACCEPTABLE
649	123,25	85,63	87,85	1,57	ACCEPTABLE
650	120,37	81,82	83,44	1,58	ACCEPTABLE
651	129,45	99,41	100,68	1,54	ACCEPTABLE
652	123,78	91,72	91,61	1,55	ACCEPTABLE
653	126,06	89,36	92,22	1,57	ACCEPTABLE
654	131,35	105,06	105,61	1,54	ACCEPTABLE
655	125,40	96,44	95,66	1,53	ACCEPTABLE
656	131,73	121,32	121,33	1,53	ACCEPTABLE
657	130,47	130,24	128,92	1,54	ACCEPTABLE
658	133,63	123,89	122,09	1,55	ACCEPTABLE



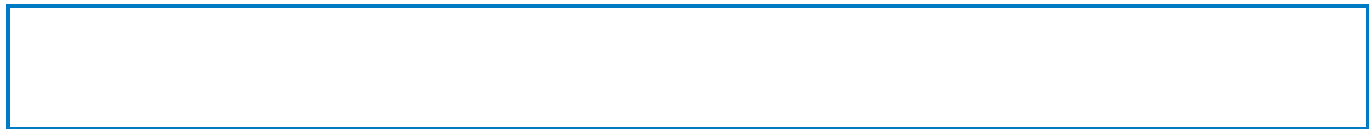
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
659	143,53	164,61	163,01	1,58	ACCEPTABLE
660	135,04	144,82	142,55	1,55	ACCEPTABLE
661	136,22	140,64	140,34	1,55	ACCEPTABLE
662	122,33	104,23	105,71	1,56	ACCEPTABLE
663	132,18	127,37	128,17	1,54	ACCEPTABLE
664	126,88	118,77	118,47	1,54	ACCEPTABLE
665	127,70	112,66	115,14	1,56	ACCEPTABLE
666	130,29	113,77	112,82	1,54	ACCEPTABLE
667	141,63	141,03	139,86	1,58	ACCEPTABLE
668	136,35	132,09	129,76	1,57	ACCEPTABLE
669	135,71	122,61	122,75	1,54	ACCEPTABLE
670	125,86	95,69	98,25	1,56	ACCEPTABLE
671	122,96	91,62	93,57	1,56	ACCEPTABLE
672	131,74	110,25	111,69	1,54	ACCEPTABLE
673	126,72	103,00	103,25	1,54	ACCEPTABLE
674	128,07	98,80	101,85	1,56	ACCEPTABLE
675	133,71	116,37	117,11	1,54	ACCEPTABLE
676	128,50	108,36	107,97	1,53	ACCEPTABLE
677	134,18	133,94	134,15	1,54	ACCEPTABLE
678	128,67	124,48	123,63	1,54	ACCEPTABLE
679	131,73	121,32	121,33	1,53	ACCEPTABLE
680	130,97	127,43	126,53	1,54	ACCEPTABLE
681	133,01	123,11	121,90	1,54	ACCEPTABLE
682	139,02	147,92	146,78	1,55	ACCEPTABLE
683	133,69	136,06	134,52	1,55	ACCEPTABLE
684	134,70	133,94	133,73	1,54	ACCEPTABLE
685	125,34	109,55	110,48	1,55	ACCEPTABLE
686	132,03	125,33	125,87	1,54	ACCEPTABLE
687	128,50	119,60	119,41	1,54	ACCEPTABLE
688	128,90	115,21	116,83	1,55	ACCEPTABLE
689	130,80	116,34	115,71	1,53	ACCEPTABLE
690	130,04	122,29	120,73	1,54	ACCEPTABLE
691	131,99	117,83	115,98	1,54	ACCEPTABLE
692	138,87	143,67	142,08	1,56	ACCEPTABLE
693	132,70	130,55	128,37	1,54	ACCEPTABLE
694	134,46	129,88	129,17	1,54	ACCEPTABLE
695	124,41	104,84	105,11	1,54	ACCEPTABLE
696	131,66	121,10	121,12	1,53	ACCEPTABLE
697	127,54	114,54	113,69	1,54	ACCEPTABLE
698	128,51	111,23	112,30	1,54	ACCEPTABLE
699	129,84	111,42	110,13	1,53	ACCEPTABLE
700	137,87	129,67	128,38	1,56	ACCEPTABLE
701	133,64	122,75	120,53	1,56	ACCEPTABLE
702	134,06	118,14	117,73	1,54	ACCEPTABLE



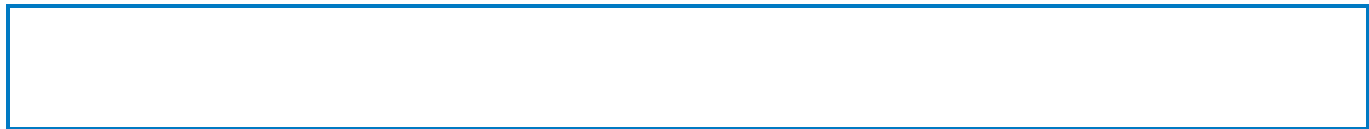
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
703	126,61	98,70	99,71	1,54	ACCEPTABLE
704	124,62	95,83	96,42	1,55	ACCEPTABLE
705	131,30	109,80	110,21	1,54	ACCEPTABLE
706	127,36	104,01	103,52	1,54	ACCEPTABLE
707	128,56	101,50	102,94	1,54	ACCEPTABLE
708	132,67	113,93	113,92	1,54	ACCEPTABLE
709	128,60	107,70	106,79	1,54	ACCEPTABLE
710	133,05	125,45	125,09	1,53	ACCEPTABLE
711	128,78	118,39	117,18	1,53	ACCEPTABLE
712	130,80	116,34	115,71	1,53	ACCEPTABLE
713	130,32	120,38	119,11	1,53	ACCEPTABLE
714	131,60	117,37	115,91	1,54	ACCEPTABLE
715	135,94	133,65	132,35	1,55	ACCEPTABLE
716	131,97	125,46	123,78	1,54	ACCEPTABLE
717	133,24	125,27	124,58	1,54	ACCEPTABLE
718	126,47	108,50	108,44	1,54	ACCEPTABLE
719	131,41	119,56	119,38	1,54	ACCEPTABLE
720	128,62	115,13	114,36	1,54	ACCEPTABLE
721	129,24	112,84	113,35	1,53	ACCEPTABLE
722	130,17	113,07	112,00	1,53	ACCEPTABLE
723	135,45	125,03	123,94	1,55	ACCEPTABLE
724	132,61	120,43	118,72	1,54	ACCEPTABLE
725	133,00	117,58	117,10	1,53	ACCEPTABLE
726	127,86	104,08	104,53	1,54	ACCEPTABLE
727	126,51	102,06	102,23	1,54	ACCEPTABLE
728	131,18	112,06	112,12	1,54	ACCEPTABLE
729	128,48	107,99	107,44	1,53	ACCEPTABLE
730	129,21	106,08	106,82	1,54	ACCEPTABLE
731	132,08	114,81	114,59	1,54	ACCEPTABLE
732	129,32	110,52	109,71	1,53	ACCEPTABLE
733	132,32	122,40	121,96	1,53	ACCEPTABLE
734	129,47	117,74	116,72	1,54	ACCEPTABLE
735	130,80	116,34	115,71	1,53	ACCEPTABLE
736	130,49	119,06	118,00	1,53	ACCEPTABLE
737	131,33	117,04	115,85	1,53	ACCEPTABLE
738	134,12	127,49	126,39	1,54	ACCEPTABLE
739	131,54	122,27	120,94	1,53	ACCEPTABLE
740	132,41	122,22	121,55	1,54	ACCEPTABLE
741	127,88	111,03	110,77	1,53	ACCEPTABLE
742	131,21	118,49	118,16	1,54	ACCEPTABLE
743	129,34	115,53	114,80	1,54	ACCEPTABLE
744	129,74	113,95	114,07	1,53	ACCEPTABLE
745	130,38	114,17	113,24	1,54	ACCEPTABLE
746	133,86	122,03	121,08	1,54	ACCEPTABLE



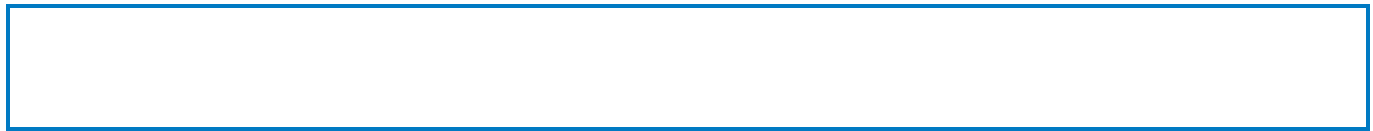
No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
747	131,98	118,99	117,64	1,53	ACCEPTABLE
748	132,26	117,16	116,63	1,53	ACCEPTABLE
749	128,77	107,92	108,00	1,53	ACCEPTABLE
750	127,86	106,54	106,42	1,53	ACCEPTABLE
751	131,06	113,51	113,34	1,53	ACCEPTABLE
752	129,24	110,71	110,13	1,53	ACCEPTABLE
753	129,68	109,31	109,58	1,53	ACCEPTABLE
754	131,66	115,33	114,97	1,53	ACCEPTABLE
755	129,81	112,43	111,68	1,53	ACCEPTABLE
756	131,81	120,35	119,85	1,53	ACCEPTABLE
757	129,92	117,29	116,40	1,53	ACCEPTABLE
758	130,80	116,34	115,71	1,53	ACCEPTABLE
759	130,60	118,17	117,25	1,53	ACCEPTABLE
760	130,41	120,05	118,85	1,53	ACCEPTABLE
761	130,97	118,68	117,39	1,54	ACCEPTABLE
762	132,81	125,63	124,40	1,54	ACCEPTABLE
763	131,10	122,18	120,79	1,54	ACCEPTABLE
764	131,69	122,15	121,21	1,53	ACCEPTABLE
765	128,61	114,48	113,80	1,53	ACCEPTABLE
766	130,87	119,62	118,90	1,53	ACCEPTABLE
767	129,62	117,61	116,63	1,53	ACCEPTABLE
768	129,85	116,48	116,05	1,53	ACCEPTABLE
769	130,32	116,71	115,60	1,53	ACCEPTABLE
770	132,66	122,03	120,90	1,54	ACCEPTABLE
771	131,40	119,99	118,59	1,54	ACCEPTABLE
772	131,58	118,73	117,88	1,54	ACCEPTABLE
773	129,18	112,29	111,84	1,53	ACCEPTABLE
774	128,56	111,33	110,75	1,53	ACCEPTABLE
775	130,77	116,24	115,62	1,53	ACCEPTABLE
776	129,53	114,30	113,42	1,53	ACCEPTABLE
777	129,79	113,25	112,93	1,53	ACCEPTABLE
778	131,17	117,48	116,74	1,53	ACCEPTABLE
779	129,93	115,50	114,50	1,53	ACCEPTABLE
780	131,28	120,88	120,05	1,54	ACCEPTABLE
781	130,02	118,83	117,73	1,53	ACCEPTABLE
782	130,60	118,17	117,25	1,53	ACCEPTABLE
783	130,48	119,43	118,32	1,53	ACCEPTABLE
784	130,85	118,51	117,34	1,53	ACCEPTABLE
785	132,06	123,07	121,94	1,53	ACCEPTABLE
786	130,93	120,81	119,58	1,53	ACCEPTABLE
787	131,32	120,81	119,87	1,53	ACCEPTABLE
788	129,26	115,69	114,93	1,54	ACCEPTABLE
789	130,78	119,14	118,35	1,53	ACCEPTABLE
790	129,95	117,80	116,83	1,54	ACCEPTABLE



No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
791	130,10	117,03	116,43	1,53	ACCEPTABLE
792	130,42	117,20	116,15	1,53	ACCEPTABLE
793	131,97	120,72	119,66	1,54	ACCEPTABLE
794	131,13	119,37	118,13	1,53	ACCEPTABLE
795	131,25	118,55	117,67	1,54	ACCEPTABLE
796	129,63	114,20	113,59	1,53	ACCEPTABLE
797	129,22	113,55	112,85	1,53	ACCEPTABLE
798	130,71	116,89	116,16	1,53	ACCEPTABLE
799	129,89	115,58	114,68	1,53	ACCEPTABLE
800	130,05	114,85	114,32	1,53	ACCEPTABLE
801	130,98	117,72	116,92	1,53	ACCEPTABLE
802	130,15	116,39	115,41	1,53	ACCEPTABLE
803	130,02	117,63	116,46	1,53	ACCEPTABLE
804	130,39	116,71	115,48	1,53	ACCEPTABLE
805	131,59	121,21	120,02	1,53	ACCEPTABLE
806	130,47	118,99	117,69	1,53	ACCEPTABLE
807	130,87	119,00	118,00	1,53	ACCEPTABLE
808	128,83	113,96	113,14	1,54	ACCEPTABLE
809	130,33	117,35	116,50	1,53	ACCEPTABLE
810	129,50	116,02	115,00	1,53	ACCEPTABLE
811	129,66	115,28	114,63	1,54	ACCEPTABLE
812	129,97	115,43	114,31	1,53	ACCEPTABLE
813	131,50	118,90	117,77	1,54	ACCEPTABLE
814	130,67	117,55	116,25	1,54	ACCEPTABLE
815	130,80	116,76	115,82	1,53	ACCEPTABLE
816	129,20	112,48	111,81	1,53	ACCEPTABLE
817	128,79	111,84	111,08	1,53	ACCEPTABLE
818	130,27	115,13	114,35	1,53	ACCEPTABLE
819	129,44	113,83	112,88	1,53	ACCEPTABLE
820	129,61	113,13	112,54	1,53	ACCEPTABLE
821	130,53	115,94	115,08	1,53	ACCEPTABLE
822	129,70	114,63	113,59	1,53	ACCEPTABLE
823	130,60	118,17	117,25	1,53	ACCEPTABLE
824	129,76	116,83	115,73	1,53	ACCEPTABLE
825	130,15	116,39	115,41	1,53	ACCEPTABLE
826	130,07	117,22	116,11	1,53	ACCEPTABLE
827	130,31	116,61	115,46	1,53	ACCEPTABLE
828	131,10	119,57	118,45	1,53	ACCEPTABLE
829	130,36	118,11	116,92	1,54	ACCEPTABLE
830	130,63	118,12	117,13	1,53	ACCEPTABLE
831	129,26	114,76	113,89	1,53	ACCEPTABLE
832	130,27	117,03	116,14	1,53	ACCEPTABLE
833	129,72	116,15	115,14	1,53	ACCEPTABLE
834	129,82	115,64	114,88	1,53	ACCEPTABLE



No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
835	130,03	115,75	114,68	1,53	ACCEPTABLE
836	131,05	118,05	116,97	1,53	ACCEPTABLE
837	130,49	117,16	115,96	1,54	ACCEPTABLE
838	130,58	116,64	115,68	1,53	ACCEPTABLE
839	129,51	113,76	112,99	1,53	ACCEPTABLE
840	129,23	113,33	112,49	1,53	ACCEPTABLE
841	130,23	115,55	114,70	1,53	ACCEPTABLE
842	129,68	114,68	113,71	1,53	ACCEPTABLE
843	129,78	114,20	113,48	1,53	ACCEPTABLE
844	130,41	116,09	115,19	1,53	ACCEPTABLE
845	129,85	115,21	114,20	1,53	ACCEPTABLE
846	130,45	117,58	116,63	1,53	ACCEPTABLE
847	129,89	116,68	115,62	1,53	ACCEPTABLE
848	130,15	116,39	115,41	1,53	ACCEPTABLE
849	130,10	116,94	115,88	1,53	ACCEPTABLE
850	130,26	116,53	115,44	1,54	ACCEPTABLE
851	130,78	118,50	117,42	1,54	ACCEPTABLE
852	130,29	117,53	116,41	1,54	ACCEPTABLE
853	130,47	117,54	116,55	1,53	ACCEPTABLE
854	129,56	115,30	114,39	1,53	ACCEPTABLE
855	130,23	116,82	115,90	1,53	ACCEPTABLE
856	129,86	116,23	115,23	1,53	ACCEPTABLE
857	129,93	115,89	115,06	1,53	ACCEPTABLE
858	130,07	115,96	114,92	1,53	ACCEPTABLE
859	130,75	117,49	116,45	1,54	ACCEPTABLE
860	130,38	116,90	115,78	1,54	ACCEPTABLE
861	130,44	116,55	115,59	1,53	ACCEPTABLE
862	129,72	114,63	113,78	1,53	ACCEPTABLE
863	129,54	114,34	113,45	1,53	ACCEPTABLE
864	130,20	115,83	114,94	1,53	ACCEPTABLE
865	129,83	115,25	114,28	1,53	ACCEPTABLE
866	129,90	114,92	114,11	1,53	ACCEPTABLE
867	130,32	116,19	115,27	1,53	ACCEPTABLE
868	129,95	115,60	114,60	1,53	ACCEPTABLE
869	130,35	117,18	116,22	1,53	ACCEPTABLE
870	129,98	116,59	115,55	1,53	ACCEPTABLE
871	130,15	116,39	115,41	1,53	ACCEPTABLE
872	130,11	116,76	115,72	1,53	ACCEPTABLE
873	130,22	116,49	115,43	1,53	ACCEPTABLE
874	130,57	117,79	116,75	1,53	ACCEPTABLE
875	130,24	117,15	116,07	1,53	ACCEPTABLE
876	130,36	117,16	116,17	1,53	ACCEPTABLE
877	130,32	117,53	116,49	1,53	ACCEPTABLE
878	130,43	117,26	116,20	1,54	ACCEPTABLE



No.	Center		Radius R [m]	FS	Verification
	x [m]	z [m]			
879	130,78	118,57	117,52	1,53	ACCEPTABLE
880	130,45	117,93	116,84	1,53	ACCEPTABLE
881	130,57	117,93	116,94	1,53	ACCEPTABLE
882	129,96	116,43	115,48	1,53	ACCEPTABLE
883	130,41	117,45	116,49	1,53	ACCEPTABLE
884	130,17	117,05	116,05	1,53	ACCEPTABLE
885	130,21	116,82	115,93	1,53	ACCEPTABLE
886	130,31	116,87	115,85	1,53	ACCEPTABLE
887	130,27	117,24	116,17	1,53	ACCEPTABLE
888	130,38	116,97	115,87	1,54	ACCEPTABLE
889	130,73	118,28	117,20	1,54	ACCEPTABLE
890	130,40	117,63	116,52	1,54	ACCEPTABLE
891	130,52	117,64	116,62	1,53	ACCEPTABLE
892	129,91	116,14	115,16	1,53	ACCEPTABLE
893	130,36	117,16	116,17	1,53	ACCEPTABLE
894	130,12	116,76	115,73	1,53	ACCEPTABLE
895	130,16	116,53	115,61	1,53	ACCEPTABLE
896	130,26	116,58	115,53	1,53	ACCEPTABLE
897	130,71	117,61	116,55	1,54	ACCEPTABLE
898	130,46	117,21	116,10	1,54	ACCEPTABLE
899	130,50	116,98	115,97	1,54	ACCEPTABLE
900	130,02	115,68	114,75	1,53	ACCEPTABLE
901	129,90	115,49	114,53	1,53	ACCEPTABLE
902	130,34	116,49	115,53	1,53	ACCEPTABLE
903	130,10	116,10	115,09	1,53	ACCEPTABLE
904	130,14	115,88	114,97	1,53	ACCEPTABLE
905	130,42	116,74	115,75	1,53	ACCEPTABLE
906	130,18	116,34	115,31	1,53	ACCEPTABLE
907	130,44	117,40	116,39	1,53	ACCEPTABLE
908	130,20	117,00	115,95	1,53	ACCEPTABLE
909	130,31	116,87	115,85	1,53	ACCEPTABLE