

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ferhat Abbas Sétif 1

Institut d'Architecture et des

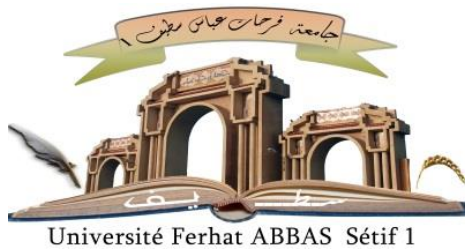
Sciences de la Terre

Département des Sciences de la Terre

جامعة فرحات عباس – سطيف 1

معهد الهندسة المعمارية وعلوم الأرض

قسم علوم الأرض



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

Master en

THEME :

**Etude géotechnique des terrassements dans la liaison
autoroutière de djendjen-Tronçon de la wilaya de Sétif**

Présenté par

MOUMENI ZAKARIA

HANECHE AMEL

DEVANT LE JURY :

Encadreur : Dr HEBIB Refik

Examineur/Président : M. TALHI Ahmed

Examineur : Dr BERSI Mohand

Promotion : 2020/2021

Résumé :

L'étude réalisée dans ce travail concerne les travaux de terrassement, cas de la pénétrante Djen-Djen - El-Eulma, qui reconnaissent les différentes caractéristiques géologiques et géotechniques de la région sont traités.

Le but de ce travail est de présenter les zones du tracé susceptibles au risque de glissement en basant sur Arcgis ainsi que la stabilité d'un déblai situé dans l'une de ces zones détectée en basant sur Plaxis.

L'importance de cette étude est de parvenir à démontrer les processus naturels (tectonique, morphologie, géologie, climatique...) du déclenchement des glissements de terrains tout en mettant en place une carte d'aléa glissement de terrain de trajet et d'aider à la décision et à la participation à une meilleure gestion de risque.

Mots clés : PLAXIS, ArcGis, terrassement, glissement, risque

Table de matières :

<u>Remerciements.....</u>	<u>II.</u>
<u>Liste des figures :.....</u>	<u>VI.</u>
<u>Liste des tableaux :</u>	<u>XI.</u>
<u>Introduction générale :</u>	<u>XVI.</u>
<u>Chapitre I : Généralités</u>	<u>18</u>
<u>I.1. Introduction :</u>	<u>19</u>
<u>I.2. Généralités sur la conception des routes :.....</u>	<u>19</u>
I.2.1. généralité sur le trafic :.....	19
I.2.1.a. la conception des routes :	19
I.2.1.b. classe des trafics :.....	19
I.2.2. La géométrie routier :.....	20.
I.2.2.a. Tracé en plan :	20.
I.2.2.b. Profil en long :	21.
I.2.2.c. Le profil en travers :	22.
I.2.3. Généralité sur La chaussée :	23.
I.2.3.a. Définition :	23.
I.2.3.b. Les différentes catégories de chaussée :	23.
I.2.3.c. Les différentes couches de chaussée :	25.
<u>I.3. Généralités sur la zone d'étude et le projet :</u>	<u>26.</u>
I.3.1. généralité sur la zone d'étude :	26.
I.3.1.a. Description :	26.
I.3.1.b. Données géographique :	26.
I.3.1.c. Morphologie et Relief :	28.
I.3.1.d. Données climatique :	29.
I.3.1.e. Les Données Hydrographiques de la zone :	31.
I.3.2. généralité sur le projet :	32.
I.3.2.a. Présentation général du projet :	32.
I.3.2.b. présentation du tronçon concerné :	33.
I.3.2.c. Données économiques du projet :	34.
<u>Chapitre II : Cadre géologique</u>	<u>35.</u>
<u>II.1 introduction :</u>	<u>36.</u>
<u>II.2 Géologie régionale :</u>	<u>36.</u>
II.2.1 La chaine des Maghrébides :	36.

II.2.2. Les grands ensembles géologiques de la chaîne des maghrébides :	37.
II.2.2.a. Le domaine interne :	37.
II.2.2.a.1. Le socle Kabyle :	37.
II.2.2.a.2. Couverture sédimentaire du socle :	37.
II.2.2.a.2.1. La dorsale kabyle (chaîne calcaire) :	38.
II.2.2.a.2.2. Les formations de l'Oligo-Miocène kabyle et les Olistostromes :	38.
II.2.2.b. Le domaine des flyschs :	39.
II.2.2.c. Le Domaine Externe :	39.
II.2.2.c.1. Les séries Telliennes :	40.
II.2.2.c.2. Les séries de l'Avant pays :	41.
II.2.2.d. Les formations post-nappes :	41.
II.2.2.e. Les formations du quaternaire :	41.
<u>II.3. Géologie locale :</u>	<u>42.</u>
II.3.1. les domaines structuraux de la zone d'étude :	42.
II.3.1.a. Les formations quaternaires et néogènes peu ou pas tectonisées:	44.
II.3.1.a.1. Quaternaire :	44.
II.3.1.a.2. Mio –Pliocène continental :	44.
II.3.1.b. Le domaine des flyschs :	44.
II.3.1.b.1. La nappe numidienne :	44.
II.3.1.c. les nappes telliennes :	44.
II.3.1.c.1. La nappe ultra-tellienne :	44.
II.3.1.c.2. Une unité supérieure à matériel Eocène :	44.
II.3.1.c.3. La nappe de Djemila :	45.
II.3.1.c.4. La nappe péni-tellienne :	45.
II.3.1.d. Trias exotique :	45.
<u>II.4. lithologie de tracé :</u>	<u>46.</u>
II.4.1. De PK : 65+000 - 68+500.00 :	47.
II.4.2. De PK : 68+500 - 74+100 :	47.
II.4.3. De PK : 74+100 – 76+300 :	48.
II.4.4. De PK : 76+300- 80+850 :	48.
II.4.5. De PK : 80+850 – 88+400 :	48.
II.4.6. De PK : 88+400 – 92+200 :	49.
II.4.7. De PK : 92+200 – 105+440 :	50.
II.4.8. De PK : 105+440 – 110+000 :	50.
<u>II.5. Aspect structural et sismique :</u>	<u>50.</u>
II.5.1. Analyse tectonique :	50.
II.5.2. Analyse sismique :	51.

II.6.Conclusion :	52.
Chapitre III : Étude de susceptibilité à l'aléa de glissements de terrain :..	53.
III.1.Introduction :	54.
III.2.Présentation de Système d'Information Géographique (SIG) :	54.
III.2.1. Définition :	54.
III.2.2. Le but du SIG :	54.
III.2.3. Acquisition des données :	55.
III.2.4. La méthode d'évaluation de la susceptibilité au glissement de terrain :	55.
III.3. Les cartes de base :	55.
III.3.1. La carte MNT :	55.
III.3.2. La carte des pentes :	56.
III.3.2.a. Description :	56.
III.3.2.b. Interprétation des résultats :	57.
III.3.3. La Carte d'exposition des versants :	58.
III.3.3.a. Description :	58.
III.3.3.b. Interprétation des résultats :	60.
III.3.4. La Carte hypsométrique :	60.
III.3.4.a. Description :	60.
III.3.4.b. Interprétation des résultats :	62.
III.3.5. Carte du sens d'écoulement des eaux :	62.
III.3.5.a. description :	62.
III.3.5.b. Interprétation des résultats :	64.
III.3.6.Carte de couvert végétal :	64.
III.3.6.a. Description :	64.
III.3.6.b. Interprétation des résultats :	66.
III.3.7.Carte géologique et distance aux failles :	67.
III.3.7.a. Description :	67.
III.3.7.b. Interprétation des résultats :	69.
III.3.8. Carte des formations lithologiques :	69.
III.3.8.a. Description :	69.
III.3.8.b. Interprétation des résultats :	71.
III.4. Matrice de Décision :	72.
III.4.1. Description :	72.
III.4.2. la méthode AHP :	73.
III.4.2.a. Description :	73.

III.4.2.b. Matrice :	73.
III.4.2.c. Confirmation :	74.
III.5. Résultat et décision :	74.
III.5.1. La Carte de susceptibilité :	74.
III.5.1.a. Description :	74.
III.5.1.b. Interprétation de la carte susceptibilité :	75.
III.6. conclusion :	76.
Chapitre IV : Prospection Géotechnique de la zone d'étude	77.
IV.1.Introduction :	78.
IV.2.Etude de cas (Pk95) :	78.
IV.2.1. Présentation de la zone de glissement :	78.
IV.2.2. Situation géographique :	79.
IV.2.3. La Géologie de la zone d'étude :	80.
IV.3. Programme de reconnaissance géotechnique utilisé dans l'étude de l'instabilité d'un déblai situé entre PK 95 +240 - PK : 95+720 :	81.
IV.3.1. Essai in situ :	81.
IV.3.1.a. Sondages carottés (SC) (XP P 94-202) :	81.
IV.3.1.a.1.Description :	81.
IV.3.1.a.2.But de l'essai :	81.
IV.3.1.a.3.Méthode de travail :	82.
IV.3.1.a.4.Synthèse de recherche :	82.
IV.3.1.b.Essai de pénétration au carottier -SPT- (NF P 94-116) :	84.
IV.3.1.b.1. Description :	84.
IV.3.1.b.2. Principe de l'essai.....	84.
IV.3.1.b.3. Synthèse de recherche :	85.
IV.3.1.b.4. Interprétation des résultats :	86.
IV.3.2. Essais en laboratoire :	86.
IV.3.2.a. Paramètres d'état hydrique :	86.
IV.3.2.a.1. Essai de la teneur en eau : (NF P 11-300)	86.
IV.3.2.b.Paramètres de nature :	87.
IV.3.2.b.1.Limites d'Atterberg : (NFP-94.051).....	87.
IV.3.2.b.2.Granulométrie : (NF P 94-056)	88.
IV.3.2.c. Paramètres mécanique :	90.
IV.3.2.c.1. L'essai de cisaillement rectiligne : (NF P 94-071-1).....	90.
IV.4. Conclusion :	91.
Chapitre V : Étude de glissement du terrain :	92.

V.1. Introduction :	93.
V.2. Glissement :	93.
V.2.1. Définition de glissement :	93.
V.2.2. Les types des glissements :	94.
V.2.2.a. Les glissements plans :	94.
V.2.2.b. Glissement rotationnel ou circulaire :	94.
La surface de glissement Dans ce cas est plus ou moins circulaire. Il se produit en particulier en terrains meubles et dans les roches homogènes à faible cohésion ou très divisées (Varnes, 1978), on distingue deux classes de glissement rotationnel :	94.
V.2.2.b.1. Glissement rotationnel simple :	94.
V.2.2.b.2. Glissement rotationnel complexe :	94.
V.2.2.c. Glissement quelconque (aléatoire) :	95.
V.3. Modélisation Et Vérification De La Stabilité :	95.
V.3.1. Présentation de logiciel Plaxis :	95.
V.3.2. Déroulement du logiciel Plaxis :	96.
V.3.3. Analyse de glissement étudié :	97.
V.3.3.a. La géométrie du modèle :	97.
V.3.3.b. Caractéristiques des matériaux :	97.
V.3.3.c. Les conditions aux limites :	98.
V.3.3.d. Génération du Maillage :	98.
V.3.3.e. Conditions initiales :	99.
V.3.3.f. Procédure de calcul :	100.
V.3.3.g. Coefficient de sécurité :	101.
V.3.4. Analyse de Stabilité du terrain après renforcement :	102.
V.3.4.a. Description :	102.
V.3.4.b Les Éléments structuraux :	103.
V.3.4.c. Modélisation des solutions par logiciel :	104.
V.3.4.c.1. Solution 01 :	104.
V.3.4.c.2. Solution 02 :	106.
V.3.4.c.3. Solution 03 :	107.
V.3.4.d. Interprétation des résultats :	108.
V.4. conclusion :	109.
Chapitre VI :	110.
Réutilisation des matériaux de Déblais en Remblais	110.
VI.1 Introduction :	111.

<u>VI.2. classification du sol selon le GTR :.....</u>	<u>111.</u>
VI.2.1.Aperçu sur le GTR (Grand Travaux routier) :.....	111.
VI.2.2. Méthodes de classification des sols selon GTR :	113.
VI.2.2.a. Classification des sols (Classes A, B, C et D) :	113.
VI.2.2.a.1. Paramètres retenus pour la classification des sols :	113.
<u>VI.3. Analyse et classification des sols de la zone d'étude Pk 90+620 :.....</u>	<u>116.</u>
VI.3.1. Essai in situ :	116.
VI.3.2. Essais au laboratoire :	117.
VI.3.2.a. Analyse granulométrique (NF P 94-056) et (NF P 94-057) :	117.
VI.3.2.b. Essai de bleu méthylène (VBS) (NFP94-068) :	117.
VI.3.2.c. Limite d'Atterberg (NFP94-051) :	118.
VI.3.2.d. Essai Proctor (NF P 94-093) :	118.
<u>VI.4 Interprétation des essais :.....</u>	<u>119.</u>
VI.4.1 Classification du sol selon le GTR :	118.
<u>VI.5.Conditions météorologiques d'utilisation des matériaux en remblai :</u>	<u>120.</u>
<u>VI.6. Commentaires sur les conditions d'utilisation :.....</u>	<u>121.</u>
<u>VI.7. Mode d'utilisation :.....</u>	<u>122.</u>
<u>VI.8. Conclusion :</u>	<u>123.</u>
<u>Conclusion :.....</u>	<u>124.</u>