

RÉPUBLIQUE ALGERIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITÉ FARHAT ABBAS – SÉTIF 1



INSTITUT D'ARCHITECTURE ET DES SCIENCES DE LA TERRE
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE LA TERRE
MÉMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER 2

Option : Géotechnique et géologie de l'ingénieur

Thème :

Estimation et cartographie du potentiel de liquéfaction dans les formations dunaires
dans la côte de Jijel (port de DjenDjen)

Présenté par : **SAIDI Amani.**

Jury :

Président : **Dr. ZAHRI Farid** (MCA IAST, UFAS)

Examineur : **Dr. ACHOUR Yacine** (MCA université Bachir Ibrahimi BBA)

Encadreur : **Dr. HADJI Rihab** (MCA IAST, UFAS)

Année universitaire : 2019-2020



Abstract:

Soil liquefaction is a major problem in geotechnics; it is directly related to seismic stresses in which a soil loses its mechanical characteristics by transforming it into a material with the fluid characteristics. The socio-economic damage caused by this phenomenon involves enormous human and material losses. In Algeria, the most studied example is the one linked to the earthquake of Zemouri (Wilaya of Boumerdes), consequently, according to the C.R.A.A.G., the wilaya of Jijel also records devastating earthquakes where we cite as an example, the two magnetism earthquakes 6.6 - 6.9 which caused the two tsunamis of Djidjeli on 21 and 22 August 1856. This study represents an evaluation of the liquefaction potential based on the data collected by the LTPE Jijel during a geotechnical investigation near the port of DjenDjen. We used the procedure proposed by Idriss and Boulanger in 2014 introduced in LiqSVs 2.0 software. Based on the liquefaction potential index LPI, it is proven that the entire area studied is potentially liquefiable.

Résumé

La liquéfaction du sol est un problème majeur dans la géotechnique, il est directement lié à des sollicitations d'origine sismique dans lequel, un sol perd ses caractéristiques mécaniques en le transformant vers un matériau ayant les caractéristiques d'un fluide. Les dégâts socio-économique engendrés par ce phénomène comptent des pertes énormes soit humaines ou matériels. En Algérie l'exemple le plus étudié est celui lié au séisme de Zemouri (Wilaya de Boumerdes), par conséquent, d'après le C.R.A.A.G, la wilaya de Jijel enregistre aussi des séismes dévastateurs où on cite titre à exemple, les deux séismes de magnitude 6.6 - 6.9 qui ont provoqué les deux tsunamie de Djidjeli le 21 et 22 Août 1856. Cette étude représente une évaluation du potentiel de liquéfaction basé sur les données récoltées par le LTPE Jijel au cours d'une compagne d'investigation géotechnique près du port de DjenDjen. Nous avons utilisé la procédure proposée par Idriss et Boulanger en 2014 introduite dans le logiciel LiqSVs 2.0. En se basant sur le l'index de potentiel de liquéfaction LPI, il est avéré que toute la zone étudiée est potentiellement liquéfiable.

ملخص

تميّع التربة مشكل رئيسي في الجيوتقنية ، فهو مرتبطة بشكل مباشر بضغوطات ذات اصل زلزالي حيث تفقد التربة خصائصها الميكانيكية عن طريق تحويلها إلى مادة لها خصائص مائع. الأضرار الاجتماعية والاقتصادية التي تسببها هذه الظاهرة تشمل خسائر فادحة ، سواء البشرية أو المادية. في الجزائر ، المثال الأكثر دراسة هو ذلك المرتبط بزلزال الزموري (ولاية بومرداس) ، وبالتالي ، وفقاً لـ CRAAG ، تسجل ولاية جيجل أيضاً الزلازل المدمرة حيث نذكر على سبيل المثال ، زلزالين بشدة 6.6 - 6.9 التي تسببت في موجات تسونامي دجيلي في 21 و 22 أوت 1856. تمثل هذه الدراسة تقييماً لإمكانية التميع بناءً على البيانات التي تم جمعها بواسطة LTPE Jijel أثناء دراسة جيوتقنية بالقرب من الميناءجنجن ، بواسطة استخدامنا الطريقة الذي اقترحها إدريس وبولانجر في عام 2014 المقدم في برنامج LiqSVs 2.0. استناداً إلى مؤشر إمكانات التسييل LPI ، وجد أن منطقة الدراسة بأكملها قابلة للتميع.

Sommaire :

Introduction générale :	1
CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS	
1. Introduction:	3
2. Généralités et définition:	4
3. Comprendre le phénomène :	4
4. Conséquences de la liquéfaction:	5
5. Quelques exemples dérivés de la littérature:	6
5.1. Fondations superficiels :	7
5.2. Fondations profondes :	8
5.3. Barrages et digues :	8
5.4. Autres exemples :	9
5.5. Boumerdes, Algérie (2003)	10
6. Étude de la susceptibilité et du potentiel de la liquéfaction des sols:	10
6.1. Évaluation de la susceptibilité à la liquéfaction d'un sol :	11
6.1.1. Les critères historiques :	12
6.1.2. Les conditions géologiques :	12
6.1.3. L'état du sol :	13
6.2. Évaluation du potentiel de liquéfaction :	14
6.2.1. Principe d'évaluation :	14
6.2.2. L'essai SPT (NF P 94-116) :	16
6.2.3. La méthode (procédure) simplifier à partir de l'essai SPT :	18
6.2.4. La méthode proposée par Idriss et Boulanger (2014) :	21
7. Traitement des sols liquéfiables :	23
7.1. Méthode d'amélioration des caractéristiques de résistance du sol :	23
7.1.1. Densification de sol :	23
8. Conclusion :	24
CHAPITRE II : CADRE GEOGRAPHIQUE	
1. Introduction :	25
2. Cadre géographique :	25

2.1.	Localisation géographique :	25
2.2.	Orographie :	26
2.3.	Cartes des pentes :	26
3.	Aperçu hydroclimatologique :	27
3.1.	Précipitation :	27
3.2.	Température :	28
3.3.	Indice de Gaussen:.....	29
3.4.	Indice d'aridité :	30
3.5.	Détermination de l'humidité du sol par la méthode d'Euverte :	30
4.	Hydrographie :	31
5.	Couverture végétale :	32
6.	Population :	33
7.	Réseaux routier, ferroviaire et portuaire:	33
8.	Économie :	34
9.	Conclusion :	34

CHAPITRE III : CADRE GÉOLOGIQUE ET DONNÉES SISMQUES

1.	Introduction :	35
2.	Cadre géologique :	35
2.1.	Géologie régionale :	35
2.1.1.	L'ensemble sédimentaire mésozoïque :	38
2.2.	Géologie locale :	39
3.	Sismotectonique et règlements parasismiques :	41
3.1.	Sismotectonique :	41
3.2.	Aperçu sismique de la wilaya de Jijel :	44
3.3.	Règles parasismiques algérienne RPA 99 (2003) :	44
4.	Conclusion :	45

CHAPITRE IV : RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE

1.	Introduction :	46
2.	Procédés de reconnaissances :	46
2.1.	Essais in situ:	46
2.1.2.	Piézométrie :	47
2.1.3.	Essai SPT :	48
2.2.	Essais de laboratoire :	51

2.2.1. Essai granulométrique :.....	51
3. Évaluation de la susceptibilité à la liquéfaction :.....	54
4. Conclusion :.....	55

CHAPITRE IV : RECONNAISSANCE GÉOTECHNIQUE

1. Introduction :	56
2. Présentation du logiciel :	56
3. Présentation des résultats et discussions :.....	60
4. Cartographie du potentiel de liquéfaction :.....	65
5. Probabilité de liquéfaction :.....	67
6. Conclusion :.....	70

CONCLUSION GÉNÉRALE

ANNEXE I	73
ANNEX II.....	85
Bibliographie	88

Liste des notations et indices

CRAAG	Center of Research in Astrophysics, Astronomy and Geophysics
RPA	Règles parasismiques algériennes
Dr	La densité relative
CSR	« Cyclic Stress Ratio » rapport de la contrainte cyclique
CRR	« Cyclic Resistance Ratio » rapport de résistance cyclique.
CRR7.5	Rapport de résistance cyclique correspondant à une magnitude de 7,5 sur l'échelle de Richter
CSR7.5	Rapport de contrainte cyclique correspondant à une magnitude de 7,5 sur l'échelle de Richter
SPT	« Standard Penetration Test » essai de pénétration standard
CPT	« Cone Penetration Test » essai de pénétration de cône
a_{max}	L'accélération maximale horizontale induite par le tremblement de terre
τ_{moy}	contrainte moyenne de cisaillement cyclique [kPa].
g	constante gravitationnelle (9.81 m/s ²)
σ_{v0}	La contrainte verticale totale
