



UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département de génie civil et d'hydraulique

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme
MASTER

FILIERE : GENIE CIVIL

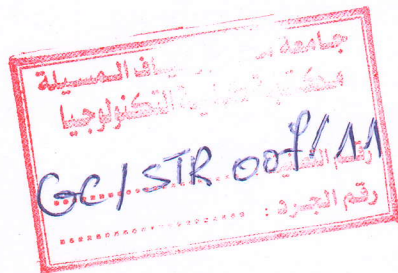
Option : Structure

THEME

*L'influence de la composition chimique des eaux
saumâtres de mouillage sur la magnitude de collapse
des sols*

Dirigé par :
M^r BENKADJA R.
M^r BELOUAHRI B.

Présenté par :
DJEBLAHI KHADIDJA



Promotion : 2010/2011

SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	01
CHAPITRE I :	
APERÇU GÉNÉRAL SUR LES SOLS AFFAISSABLES	
I.1 INTRODUCTION.....	04
I.2 DEFINITION.....	04
I.3 PROPRIETES PHYSIQUES DES SOLS AFFAISSABLES.....	04
I.3.1 Poids volumique des grains.....	04
I.3.2 Poids volumique.....	04
I.3.3 La teneur en eau (W).....	04
I.3.4 La porosité.....	04
I.3.5 Les limites d'Atterbeg.....	04
I.4 TYPES ET ORIGINE DES SOLS AFFAISSABLES.....	04
I.4.1 Les sols éoliens (transportés par vent).....	04
I.4.2 Les sols alluviaux (transportés par l'eau).....	05
I.4.3 Les sols résiduels.....	05
I.4.4 Autres types de sols affaissables.....	05
I.5 LES CAUSES D'INONDATION DES SOLS AFFAISSABLE.....	05
I.6. LES MECANISMES DE L'AFFAISSEMENT.....	06
I.6.1. Différentes liaisons des sols affaissables.....	07
I.6.1.1 Les liaisons en silt.....	07
I.6.1.2 Liaisons en argile.....	08
I.6.1.3 liaisons par cimentation.....	08
I.7 LES PARAMETRES QUI INFLUENT SUR L'EFFONDREMENT.....	09
I.8. LES METHODES PREDICTIVE D'AFFAISSEMENT.....	09
I.8.1 Introduction.....	09
I.8.2 Méthodes empiriques.....	09
I.8.3 Méthodes expérimentales.....	13
I.8.4 Méthodes théoriques.....	15
I.9 METHODES DE TRAITEMENT DES SOLS AFFAISSABLES.....	15
I.9.1 Compactage.....	16
I.9.2 Traitement par pré-mouillage.....	16
I.9.3 Traitement chimique.....	17
I.9.4 Traitement par injection.....	17
I.10 ETAT DE CONSISTANCE DES SOLS.....	18
I.10.1. Etats de consistance.....	18
I.10.2 Limite d'Atterberg.....	18
I.11 CONCLUSION.....	19
CHAPITRE II :	
MATERIAUX, MATERIEL ET ESSAIS	
II.1 INTRODUCTION.....	21
II.2 LES MATERIAUX.....	21
II.1 Description des sols.....	21
II.2.1.1 Le sable.....	21
II.2.1.2 Sol à particules fines.....	21
II.2.1.3 le sol reconstitué.....	21
II.2.1.4 l'eau de mouillage.....	21
II.3 MATERIELS.....	22
II.3.1 Essais principaux.....	22
II.3.1.1 Définition de l'œdomètre.....	22
II.3.2 Appareillages spécifiques.....	22
II.3.2.1 Le bâti.....	24
II.3.2.2 Cellule œdométrique.....	24
II.3.2.3 Système de changement de l'éprouvette.....	26
II.3.2.4 Matériel complémentaire.....	26
II.3.2.5 Appareil de compactage.....	26
II.4 PROGRAMME DES ESSAIS.....	27
II.4.1 Essai de répétabilité.....	27
II.4.2 Essai principaux.....	27
II.5 PROCEDURE ET EXECUTION DES TESTS ŒDOMETRIQUES.....	27

II.5.1 Préparation des éprouvettes.....	27
II.5.2 Mise en place du sol dans la bague et compactage.....	27
II.5.3 Mise en charge de l'œdométrie.....	28
II.5.4 Fin du test œdométrique.....	28
II.6 CALCULS.....	29
II.7 GRAPHIQUES.....	29

**CHAPITRE III :
PRESENTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS**

III.1 INTRODUCTION.....	31
III.2 PRESENTATION DES RESULTATS.....	31
III.2.2 les essais principaux.....	31
III.2.2.1 Inondation par l'eau distillée pour une teneur $w_0 = 2\%$	33
III.2.2.2 Inondation par l'eau saumâtre 10 g/l pour $w_0 = 2\%$	34
III.2.2.3 Inondation par l'eau saumâtre 20 g/l pour $w_0 = 2\%$	35
III.2.2.4 Inondation par l'eau distillée pour $w_0 = 4\%$	36
III.2.2.5 Inondation par l'eau saumâtre à 10 g/l pour $w_0 = 4\%$	37
III.2.2.6 Inondation par l'eau saumâtre 20 g/l pour $w_0 = 4\%$	38
III.2.2.7 Les courbes œdométriques.....	38
III.3 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS.....	40
III.3.1 Influence de l'eau distillée sur le potentiel d'affaissement.....	40
III.3.2 Influence de l'eau saumâtre à 10 g/l sur le potentiel d'affaissement.....	42
III.3.2 Influence de l'eau saumâtre à 20 g/l sur le potentiel d'affaissement.....	42
III.4 VARIATION DU DEGRE D'AFFAISSEMENT (DC) EN FONCTION DU TEMPS.....	42
III.4.1 Variation du degré d'affaissement (Dc) en fonction du temps pour $w_0 = 2\%$	42
III.4.2 Variation du degré d'affaissement (Dc) en fonction du temps pour $w_0 = 4\%$	44
III.5 MECANISME PROPOSE DE L'AFFAISSEMENT.....	45
CONCLUSION GENERAL.....	48

Tableau III.1 : Les valeurs de degré de collapsio Dc pour $w_0 = 2\%$

RESUME

La majorité des régions arides et semi-arides possède des dépôts superficiels de sols granulaires lâches. Ces sols subissent, après mouillage à l'eau, un réarrangement radical de leurs structures provoquant des tassements importants.

Plusieurs études et recherches ont été effectuées dont le but d'identifier la qualité des sols collapsibles, le mécanisme et la prévention d'affaissement.

Celles-ci ont été orientées vers les facteurs qui influent l'affaissement des sols comme le teneur en eau, la densité sèche, le degré de saturation, les limites d'Atterberg, etc...

Pour l'évaluation des caractéristiques de sol collapsible, des multiples essais ont été effectués dans ce domaine qui se résume en trois méthodes : Méthodes empiriques, méthodes expérimentales et méthodes théoriques.

Le but de ce modeste travail est d'étudier l'influence de l'eau saumâtre sur le comportement d'un sol reconstitué ayant les caractéristiques d'un sol collapsible. Plusieurs essais à l'oedomètre sur des échantillons de sol reconstitué de 85% de sable et de 15% de particules fines par inondation à l'eau distillée puis à l'eau saumâtre avec des concentrations différentes (10g/l et 20g/l).

Les essais ont donnés des résultats très intéressants dont les principaux:

- Existence d'une proportionnalité réversible entre la quantité de sel et le potentiel de collapse.
- Le teneur en eau influe sur le potentiel et le degré d'affaissement.

Les mots clés : eau distillée, l'eau saumâtre, l'oedomètre, potentiel de collapse, degré de collapse.

ملخص

دراسات و أبحاث كثيرة أنجزت قصد التعرف على التربة الانهيارية و آليات انهيارها و التنبؤ بالانهيار و شملت هذه الأبحاث و الدراسات العوامل المؤثرة على الانهيار كدرجة التشبع؛ الحمولة القصوى المحتوى المائي الكثافة الجافة دليل الفراغات.

من اجل التقييم الجيد لخواص التربة القابلة للانهيار عدة أبحاث أجريت في هذا الميدان و نتج عنها ثلاث طرق نذكرها كالآتي : طرق نظرية - طرق تجريبية و طرق امبيريقية

الهدف من هذا البحث الذي اجري على تربة معرفة على أنها انهيارية هو دراسة مدى تأثير الماء المالح على سلوك تربة انهيارية حيث قمنا بعدة تجارب (تجارب الاودمتر) على عدة عينات من التربة و استخدمنا الماء المقطر و الماء المالح (10غ/ل و 20غ/ل) للاماهة.

من خلال ما اجري تحصلنا على النتائج التالية

- الماء المالح يؤثر على التربة الانهيارية بحيث كلما زادت نسبة الملح في الماء نقصت قيمة كمون الانهيار
- المحتوى المائي يؤثر على كمون الانهيار و درجة الانهيار.