

29

~~025/2013/14~~



Ministère de l'enseignement
et de la recherche scientifique



UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département de génie civil

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention d'un diplôme de
MASTER

FILIERE: GENIE CIVIL

Option: Structures

THEME

Caractérisation de la dessiccation d'une argile
expansive reconstituée à faible énergie de
compactage

Présenté par :

Dirigé par :

ROUMAIR Zakarya

Mr. KHEMISSA Mohamed, Encadreur
Mr. MEKKI Lakhdar, Co-encadreur



Promotion : 2013/2014.

SOMMAIRE

Remerciements	18
Dédicaces	18
Liste des tableaux	6
Liste des figures	6
Introduction générale.....	1
Résumé.....	2
Abstract.....	3
ملخص.....	4
CHAPITRE II PROGRAMME EXPERIMENTAL ET PROCEDURES D'ESSAI	
CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	5
INTRODUCTION :	5
I-LES ARGILES	5
I-1-Définition :	5
I-2 Nature et structure des sols argileux :.....	6
I-2-1 Minéraux argileux :	6
I-2-1-1 le tétraèdre de silice $\text{SiO}_4(\text{Te})$:	6
I-2-1-2 l'octaèdre d'alumine $\text{Al}_2(\text{OH})_6$ et éventuellement de magnésium $\text{Mg}_3(\text{OH})_6$:.....	6
I-3-Structure moléculaire des argiles :	7
I-3-1- Structure macroscopique des argiles:	7
a- La kaolinite $n[(\text{Si}_2\text{O}_5)\text{Al}_2(\text{OH})_4]:[1]$	8
b- L'illite $n[(\text{Si}_{4-n}\text{Al}_n\text{O}_{10})\text{Al}_2\text{K}_n(\text{OH})_4]:[1]$	9
c- La montmorillonite $n[(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{Al}_{5/3}\text{Mg}_{1/3})\text{Na}_{1/3}(\text{OH})_2]:[1]$	9
I-3-2 Les relations entre les minéraux argileux et l'eau :	12
a- Différents types d'eau :	12
I-3-3 La structure microscopique :	13
a- La structure floculée :	13
b- La structure dispersée :	13
I-4- Gonflement des argiles :.....	14
I-4-1- Le gonflement :	14
I-4-2 - Mécanismes de gonflement :	14
I-4-3- Gonflement interfoliaire et interparticulaire :	15
I-4-4-Relations entre la texture du matériau et le gonflement :	15

I-4-5-Définition de la texture d'un terrain :	15
I-4-6- Identification des sols gonflants :	16
I-4-6-1-Définition des paramètres de gonflement :	17
I-4-6-2-Méthodes indirectes d'identification :	18
I-4-6-2-1-Identification qualitative :	18
a-Classification des sols gonflants selon les paramètres géotechniques :	18
I-4-6-2-2 Identification quantitative (estimation des paramètres de gonflement)	22
I-4-6-3-Méthodes directes d'identification:	24
a- Méthode de gonflement libre :	24
b- Méthode de gonflement sous charges constantes :	25
c- Essai à volume constant :	26
I-4-6-4 Comparaison des différentes méthodes.....	27
CHAPITRE II : PROGRAMME EXPERIMENTAL ET PROCEDURES D'ESSAIS.....	28
Chapitre II.....	28
II.1INTRODUCTION :	28
II.2 LOCALISATION DU SITE :	28
Figure II-1 : Image satellite prise le 24 aout 2011, (Source Google Earth).....	29
II.3 Introduction :	29
Le programme expérimental a été réalisé dans laboratoire du génie civil de l'université de m'sila	29
Ce programme est réparti en deux parties.	29
a) Essais d'identifications :	29
b) Essais mécaniques :	29
II.4.1 Essais d'identifications :	30
II.4.1.1 Paramètres d'état:	30
II.4.1.1.1 La teneur en eau (NF P 94-050) :	30
II.4.1.2 Analyse granulométrique :	30
Par tamisage (NF P 94-056) :	30
II.4.1.3 Les limites d'Atterberg (NF P 94-051):.....	31
II.4.1.4 L'essai au bleu de méthylène (NF P 94-068) :	31
II.4.2 Essais mécaniques :	32
II.4.2.1 Essais de compressibilité et de consolidation (Édométrique) :	32
II.4.2.1.1 Appareillage :	33
II.4.2.1.2 Préparation des éprouvettes et exécution des essais :	33
II.4.2.1.3 Interprétation des résultats d'essais :	33
II.4.2.2 Essais de gonflement a l'Édometre :	36

II.4.2.3 Essais de dessiccation :	38
II.4.2.3.1 Essais de dessiccation sur échantillon remanié.....	38
II.4.2.3.2 Essais de dessiccation sur prélèvement non remanié	39

CHAPITRE III : PRESENTATION ET ANALYSE DES RESULTATS D'ESSAIS.....41

Chapitre III.....41

III-1 Introduction :..... 41

III-2-1 les essais d'identification :..... 41

III-2-1-1 Analyse granulométrique : 41

III-2-1-2 Limites d'Atterberg : 45

III-2-1-3 Essai au bleu de méthylène : 46

III-2-2 Les essais mécaniques : 46

III-2-2-1 Essais de compressibilité œdométriques : 47

III-2-2-2 Essais de gonflement à l'œdomètre :..... 54

III-2-2-3 Essais de dessiccation :..... 58

III-2-2-3-1 Essais de dessiccation sur échantillons remaniés :..... 58

III-2-2-3-2 Essais de dessiccation sur échantillons non remaniés :..... 58

III-3 DISCUSSION DES RESULTATS D'ESSAIS : 59

III-3-1 Caractéristiques d'identification :..... 59

III-3-2 Caractéristiques de compressibilité et de consolidation : 60

III-3-3 Caractéristiques de gonflement et de retrait : 61

III-3-4 Synthèse : loi de retrait-gonflement :..... 62

III-4 CONCLUSIONS :..... 63

CONCLUSIONS GENERALES :.....64

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :.....65

Résumé

Abstract

L'étude présentée dans ce mémoire s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche sur le comportement des sols fins situés dans la wilaya de M'sila, avec pour objectif de déterminer les paramètres physiques et mécaniques qui jouent un rôle dans la variation de leur volume. Elle expose une synthèse bibliographique sur les phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux. Elle présente et analyse ensuite les résultats des essais d'identification, de compressibilité, de gonflement et de dessiccation sur une argile expansive prélevée dans la commune de Sidi-Hadjrès (wilaya de M'sila) et compactés à l'O.P.N. Cette étude montre que les valeurs des paramètres déduits de ces essais sont concordants et conclut au caractère très gonflant des sols étudiés.

Mots clés : argile expansive, compactage, compressibilité, gonflement, retrait, dessiccation.