

Université de Sétif 1
Institut d'Architecture et des
Sciences de la terre
Département des Sciences de la terre

جامعة سطيف 1
معهد الهندسة المعمارية و علوم الارض
قسم علوم الأرض



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de
Master en Géosciences

Thème

**Etude des désordres induits par le phénomène gonflement-retrait des
argiles sur le bâti, analyse rétrospective du CEM sinistré à Sidi-Aissa
(M'sila)**

Option : Géologie de l'ingénieur

Par

BOUHZILA Ouarda

DEVANT LE JURY :

Président : HAMZAOUI Abbes	Maître assistant –A-	Université de Sétif 1
Encadreur : ZIGHMI Karim	Maître de conférences –B-	Université de Sétif 1
Examineur : HADJI Rihab	Maître de conférences –B-	Université de Sétif 1

Promotion : (2013/2014)

Résumé

L'objectif très modeste de ce travail est de définir succinctement les sols argileux, d'entrevoir la complexité du système "argile-eau" et d'approcher le comportement des sols gonflants et leur interaction avec le bâti.

Une analyse rétrospective d'un ouvrage sinistré (CEM) à Sidi Aissa (M'Sila) rend compte de la difficulté d'apprécier le phénomène gonflement-retrait des sols argileux, la validité des méthodes de classification des sols potentiellement gonflants étant liés à la fiabilité des essais géotechnique souvent réalisés sur des échantillons remaniés.

Mots clé : Désordres, bâti, argile, gonflement-retrait, dispositions préventives, Sidi Aissa (M'Sila),

Abstract

The objective of this work is to define briefly clay soils, to perceive the complexity of the "clay-water" system and approach the behavior of expansive soils and their interaction with Buildings.

A retrospective analysis of a damaged structure (Sidi Aissa School, M'sila) reflects the difficulty to appreciate the phenomenon of shrinking and swelling in clay soils. The validity of such classification methods of potentially expansive soils was related to the reliability of geotechnical testing often performed on remolded samples.

Key words: Disturbs, building, Clay, swelling-shrinking, preventives dispositions, Sidi Aissa (M'Sila).

ملخص

الهدف من هذا العمل المتواضع هو التعريف باختصار بالأتربة الغضارية، و التلميح لمدى تعقد النظام غضار – ماء، و تقريب سلوك الأتربة المنتفخة و علاقتها بالمباني.

التحليل الاستذكاري للمبنى المتضرر (متوسطة) بسيدي عيسى (مسيلة) تقرر مدى صعوبة تقدير ظاهرة انتفاخ – انكماش الأتربة الغضارية، صحة مناهج تصنيف الأتربة العالية الانتفاخ المتعلقة بصحة التجارب الجيوتقنية المنجزة غالبا على العينات المنتقاة.

كلمات مفاتيح: الاختلال، المباني، غضار، انتفاخ-انكماش، القواعد الوقائية، سيدي عيسى (مسيلة).

Table des matières

Dédicace	
Remerciements	
Résumé	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Table des matières	
Liste des abréviations	
Introduction générale.....	1

Chapitre I: Généralités sur les Argiles

I.1. Introduction.....	3
I.2. Les sols fins (Les argiles).....	3
I.3. Minéralogie des argiles.....	3
I.3.1. Structure de base des minéraux argileux.....	3
➤ La couche tétraédrique	3
➤ La couche octaédrique	4
➤ Le type de feuillets T.O ou 1 :1	4
➤ Le type de feuillets T.O.T ou 2:1	5
I.3.2. Classification des argiles.....	5
➤ La kaolinite	5
➤ L'Illite.....	6
➤ Les chlorites.....	6
➤ La montmorillonite	7
I.3.3. Surface spécifique des argiles	8
I.3.4. Texture des argiles	8
I.4. Interaction eau – argile.....	9
I.4.1. Les différents types d'eau autour des feuillets	9

Table des matières

I.4.2. Interaction eau – argile	10
I.5. Théorie de la double couche diffuse	10
I.6. Conclusion.....	12

Chapitre II: Gonflement-retrait des argiles

II.1. Introduction.....	13
II.2. Gonflement retrait des argiles.....	13
II.3. Facteurs intervenant dans le phénomène de retrait – gonflement des argiles.....	13
II.3.1. Facteurs de prédisposition.....	14
II.3.2. Facteur de déclenchement.....	14
II.4. Les essais de Retrait	16
II.4.1. Essais de dessiccation pour la détermination de la limite de retrait conventionnelle.....	16
II.4.2. Essais de dessiccation pour la détermination de la limite de retrait effective	17
II.5. Le gonflement interfoliaire et interparticulaire.....	17
II.5.1. Gonflement interfoliaire.....	17
II.5.2. Gonflement Interparticulaire.....	18
II.6. Définition des paramètres de gonflement	20
II.6.1. La pression de gonflement.....	20
II.6.2. Le potentiel de gonflement	20
II.6.3. L'indice de gonflement.....	21
II.7. Principale causes de gonflement	21
II.7.1. Hydratation par adsorption.....	21
II.7.2. Hydratation par osmose.....	21
II.7.3. Hydratation par capillarité.....	22

Table des matières

II.7.4. Transformations chimiques.....	22
II.7. Les catégories d’essais de gonflement.....	23
II.8.1. Essai de gonflement libre.	23
II.8.2. Essais de gonflement en parallèle.....	23
II.8.3. Essai à volume constant.....	24
II.8. Conclusion.....	24

Chapitre III : Géologie régionale et locale de la région d’étude (Sidi-Aissa)

III.1. Introduction	26
III.2. Situation géographique de région d’étude.....	26
III.3. Cadre géologique régional.....	27
III.3.1. Atlas Saharien.....	27
III.3.2. Monts du Hodna.....	27
III.3.3. Bassin Subsident du Hodna.....	28
III.4. Géologie locale de la région de Sidi Aissa.....	28
III.4.1. Stratigraphie de la Région de Sidi Aissa.....	31
III.4.2. Tectonique.....	34
1. Failles.....	34
2. Plis.....	34
III.4.3. Géomorphologie.....	36
III.5. Conclusion.....	36

Chapitre IV : Hydroclimatologie de la région de (Sidi-Aissa)

IV.1. Introduction.....	37
IV.2. Hydroclimatologie.....	37
IV.2.1. Température.....	37

Table des matières

IV.2.2. Précipitations.....	38
IV.2.3. Relation Précipitations-Températures.....	40
IV.2.4. L'Humidité relative.....	42
IV.2.5. Evaporation.....	43
IV.3. Hydrologie et réseaux hydrographique.....	44
IV.3.1. Réseaux hydrographique.....	44
IV.3.2. Hydrogéologie.....	44
IV.4. Conclusion.....	44
 Chapitre V: Impacts du phénomène gonflement-retrait des Argiles sur le bâti : cas du CEM Haider Belkacem à Sidi-Aissa (M'Sila)	
V.1. Introduction.....	45
V.2. Présentation de l'ouvrage sinistré: CEM Haider Belkacem.....	45
V.2.1. Renseignements généraux.....	45
V.2.2. Historique de l'étude des sols d'assise de l'ouvrage	46
V.3. Description de l'ouvrage.....	47
V.3.1. Destination.....	47
V.3.2. Structure.....	48
V.4. Constat des désordres.....	49
V.4.1. Description des désordres.....	49
V.4.2. Interprétation du constat visuel.....	54
V.5. Reconnaissance d'expertise Géotechnique.....	55
V.5.1. Essais in situ.....	55
V.5.2. Essais de laboratoire.....	55
V.6. Résultats des investigations.....	56
V.6.1. Résultats des sondages et essais in situ.....	56

Table des matières

V.6.2. Résultats des essais de laboratoire.....	59
V.6.3. Interprétation des résultats des essais de laboratoire.....	60
V.7. Cause des désordres.....	64
V.8. Synthèse et travaux de confortement et de réparation.....	67
V.9. Conclusion.....	70
Conclusion générale.....	72
Références bibliographiques.	
Annexes.	