



UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département de génie civil et d'hydraulique

MEMOIRE

**Présenté pour l'obtention du diplôme
MASTER**

FILIERE : GÉNIE CIVIL

Option : Structures

THEME

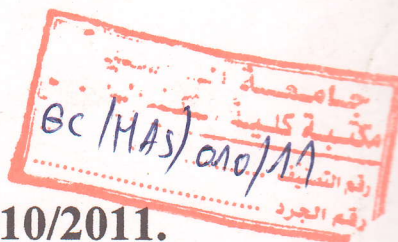
**ETUDE DES EFFETS DES EAUX SULFATÉES SUR
L'AFFAISSEMENT DES SOLS**

Dirigé par :

**Mr. R.BENKADJA
Mr. B.BELOUAHRI**

Présenté par :

HAMACHE Sarra



Promotion : 2010/2011.

SOMMAIRE

Liste des tableaux.	
Liste des figures.	
Liste des notations.	
ملخص	
Résumé.	
Abstract.	

INTRODUCTION GÉNÉRALE.....1

CHAPITRE I : APERÇU GÉNÉRAL SUR LES SOLS AFFAISSABLES

I-1-	Introduction.....	2
I-2-	Définition de sol affaissable.....	2
I-3-	La genèse de sol affaissable.....	2
I-4-	Types des sols affaissables.....	2
I-4-1-	Les sols éoliens (transportés par le vent).....	3
I-4-2-	Les sols alluviaux (transportés par l'eau).....	3
I-4-3-	Les sols résiduels.....	3
I-4-4-	Autres types de sols affaissables.....	3
I-5-	Les propriétés physiques des sols affaissables.....	4
I-5-1-	Le poids volumique des grains solides (γ_s).....	4
I-5-2-	Le poids volumique.....	4
I-5-3-	La teneur en eau (w).....	4
I-5-4-	La porosité (n).....	4
I-5-5-	La perméabilité.....	4
I-6-	Les causes d'inondation des sols affaissables.....	4
I-7-	Les mécanismes de l'affaissement.....	5
I-7-1-	Différentes liaisons des sols affaissables	6
I-8-	Les paramètres qui influent sur l'effondrement.....	10
I-9-	Natures du processus d'affaissement et conditions nécessaires.....	10
I-10-	Prédiction de l'affaissement.....	11
I-11-	Les méthodes prédictives d'affaissement.....	11
I-11-1-	Les méthodes empiriques.....	11
I-11-2-	Les méthodes expérimentales.....	13
I-11-3-	Les méthodes théoriques.....	15
I-12-	Méthodes de traitement des sols affaissables.....	16
I-12-1-	Compactage.....	17
I-12-2-	Traitement par pré-mouillage.....	17
I-12-3-	Traitement chimique.....	17
I-12-4-	Traitement par injection.....	18
I-13-	Conclusion.....	19

CHAPITRE II : MATÉRIAUX, MATÉRIELS ET ESSAIS

II-1-	Introduction.....	20
II-2-	Les matériaux.....	20
II-2-1-	Description des sols.....	20
II-2-2-	Préparation du sol reconstitué.....	21
II-2-3-	L'eau d'inondation.....	21

LISTE DES TABLEAUX

II-3-	Les matériels.....	22	
II-3-1-	Essai oedométrique.....	22	
II-3-2-	Dame de compactage.....	23	
II-3-3-	Appareil de l'oedomètre.....	24	
II-3-4-	Cellule oedométrique.....	25	
II-3-5-	Système de chargement de l'éprouvette.....	26	
II-4-	Procédure d'essais.....	26	
II-4-1-	Mise en place du sol dans la bague annulaire et compactage.....	26	
II-4-2-	Mise en charge de l'oedomètre (procédure de Knight 1963).....	29	
II-4-3-	Exécution d'essai.....	29	
II-4-4-	Nettoyage de l'appareillage.....	29	
II-5-	Programme des essais oedométriques.....	30	
II-6-	Correspondance entre le nombre de chocs de la dame de compactage et l'énergie de Compactage.....	30	
CHAPITRE III : ANALYSE ET DISCUSSION DES RÉSULTATS			
III-1-	Introduction.....	31	
III-2-	Présentation des résultats.....	31	
III-2-1-	Essais oedométrique.....	31	
III-3-	Analyse et discussion des résultats.....	46	
CONCLUSION, RECOMMANDATIONS ET PRESPECTIVES.....			49

ملخص

للتربة الإنهيارية نفس خصائص التربة العادية في الحالة الجافة غير أنها إذا تبللت بالماء تنهار. بالإضافة إلى أنها ذات مسامية كبيرة و بالتالي معامل فراغات كبير.

هذه الخصائص جذبت العديد من الباحثين و العلماء من أجل دراستها و التعرف على آليتها، العوامل المؤثرة عليها و حتى كيفية معالجتها.

و نحن بدورنا قمنا بإنجاز دراسة بسيطة و ذلك بتميئها بواسطة كبريتات النحاس قصد التعرف على مدى تأثير هذه الأخيرة عليها و وجدنا من خلال استعمال كميتين (1غ، 2غ) من كبريتات النحاس أنها تؤثر على كمون الانهيار و ذلك بالتقليل منه. هذا التأثير كان على الأغلب إيجابيا.

بالتالي فقد فتحنا بابا للبحث من أجل أن يقوم باحثون آخرون باستكمالها و التعمق فيه للاستفادة أكثر.

RÉSUMÉ

Le sol affaissable a les mêmes caractéristiques que les autres sols quand il est sèche mais s'il mouille par l'eau il s'affaisse. En plus il a une porosité élevée et par conséquent un grand indice de vide.

Ces caractéristiques attirent l'attention de beaucoup des chercheurs et des scientifiques pour les étudier, connaître ses mécanismes et les facteurs qui influent sur le sol affaissable...etc.

A notre tour on a fait une étude simple autour de ce sol où on a l'inondé par le sulfate de cuivre pour savoir et reconnaître son influence sur lui et on a trouvé à partir de l'utilisation de deux teneurs 1g/2g que le sulfate de cuivre influe sur le potentiel de collapse où il le diminue, cet effet a été positif.

Donc on a ouvert un nouveau domaine d'étude pour que d'autres chercheurs le complètent avec plus d'approfondissement.

ABSTRACT

Soil collapsible property allocated for other dusts which when exposed to wet it falls apart.

This property has attracted many researchers and scientists, in order to study and identify the mechanisms, factors affecting and even how to address them.

We have completed a simple study on this soil and that a surge of copper sulphate to identify the impact of the latter.

We found of using 1g, 2g of copper sulphate is boiled affect the potential collapse by reducing it this effect was mostly positive.

Therefore, we have opened a new area of research in order to a complete and a the depth of more benefit.