



Ministère de l'enseignement supérieur  
et de la recherche scientifique

UNIVERSITE DE M'SILA

FACULTE DE TECHNOLOGIE

Département de génie civil

MEMOIRE

Présenté pour l'obtention du diplôme

MASTER

FILIERE : GENIE CIVIL

Option : Structures

THEME

Influence du traitement par la chaux sur les  
caractéristiques mécaniques des sédiments de  
dragage de barrage k'sob

Proposé et dirigé par :

Mr. CHIKOUCHE Mohamed Aziz , Encadreur

Présenté par :

BELKHEIR Boudjemaa



Promotion : Juin 2013

---

# SOMMAIRE

---

Liste des tableaux

Liste des figures

ملخص

Résumé

Abstract

Introduction Générale..... 1

## Chapitre I : Présentation du barrage K'sob et problème d'envasement

I- Présentation du barrage K'sob .....	4
I-1-Généralités .....	4
I-2- Caractéristiques morfo métriques et physiques du Bassin versant .....	5
I-2-1-Surface .....	5
I-2-2-Périmètre .....	5
I-2-3- Indice de compacité de Graveleuse .....	5
I-2-4- Relief.....	5
I-2-4-1- Courbe hypsométrique et diagramme de fréquence .....	5
I-2-4-2-Indice de pente .....	7
I-2-4-2- Indices de pente globale.....	7
I-2-4-3- Pente moyenne.....	7
I-2-5- Récapitulatif des caractéristiques principales du B.V .....	8
I-3- Méthode de calcul de l'envasement .....	8
I-4- Dragage des sédiments .....	9
I-4-1-But de dragage .....	9
I-4-2- Organisation du travail .....	10
II- Sédimentation et envasement .....	10
II-1-Les roches sédimentaires.....	10
II-2-La sédimentation.....	11
II-2-1-Définition et origine des sédiments .....	11
II-2-2-Les Processus de transport et de sédimentation .....	12
II-3- Définition de la vase .....	12
II-3-1-Composition des vases .....	13
II-3-2-Causes et origines de l'envasement.....	13
II-3-3- Les Moyens de lutte contre l'envasement .....	13
II-3-3-1- La conservation des sols .....	13

II-3-3-2- Le reboisement .....	14
II-3-3-3- La réalisation des barrages de décantation à l'amont.....	14
II-3-3-4- Le soutirage .....	14
II-3-3-5-la surélévation des digues .....	15
II-3-3-6-Extraction par siphonnement .....	15
II-3-3-7- Le dragage des barrages.....	15
II-3-3-7-1-Les types de dragages.....	16
II-3-3-7-2-Les Techniques De Dragage Disponibles .....	16
a- Les dragages mécaniques .....	16
b-Les dragages hydrauliques .....	17
c-Les dragages à l'américaine .....	17

## Chapitre II : Traitements des sols par la chaux

<b>Introduction .....</b>	<b>19</b>
<b>II-1-Les sols .....</b>	<b>19</b>
<b>II-2Les liants et les différents types de traitements .....</b>	<b>20</b>
II-2-1le traitement au ciment (selon la norme NF EN 197-1) ou au liant hydraulique routier (LHR) (selon les normes NF P 15-108 et ENV 13 282) .....	20
II-2-2Le traitement à la chaux (selon les normes NF EN 459-1 et NF P 98-101) .....	20
II-2-2-1 La Chaux .....	20
II-2-2-2- Fabrication de la chaux.....	20
II-2-2-3- Type de chaux .....	20
II-2-2-3-1-Chaux aérienne .....	21
II-2-2-3-2-Chaux vive .....	21
II-2-2-3-3-Chaux magnésienne .....	21
a- Chaux calcique (CL).....	21
b- Chaux magnésienne .....	21
c- Chaux dolomitique (DL) .....	21
II-2-2-3-4- Chaux hydraulique.....	22
II-3-Historique .....	22
II-3-1-Réaction chaux-sol .....	23
II-3-2-Intérêt du traitement.....	24
II-3-2-1-Avantages techniques .....	25
II-3-2-2-Avantages économiques .....	25
II-3-2-3-Avantages écologiques et environnementaux .....	25

## Chapitre III : programme expérimental et procédures d'essai

Introduction .....	27
III-1 Essais préliminaires .....	27
III-2 Essais principaux .....	27
III-2 Essais et analyses .....	27
III-2-1-Les essais d'identification .....	27
III-2-2-Les essais à l'oedomètre .....	27
III-2-3-Les essais de cisaillement .....	27
III-2-4- les essais de compactage .....	27
III-3- Réalisation des essais.....	27
III-3-1-Etalonnage – Contrôle du matériel .....	27
III-4-Essais préliminaires .....	28
III-4-1-Analyse granulométrique par tamisage: (NF P94-056) .....	28
III-4-2-Les limite d'Atterberg (NF P 94-051) .....	29
III-4-3-La méthode de cône de pénétration :( selon norme NF P 94-052-1) .....	35
III-4-4-mésure La masse volumique .....	33
III-4-4-mésure La masse volumique absolue .....	34
III-4-5- La capacité d'absorption de bleu de méthylène :(selon la norme : NF P-068) .....	35
III-4-6-Analyse chimique .....	36
III-4-7- Analyse minéralogique .....	36
III-4-8- Teneur en matière organique .....	37
III-4-8-1Méthode chimique (NF P 94-055) .....	37
III-4-8-2-Méthode du calcimètre (NF P 94-048) .....	37
III-4-9-1 Essai Proctor : (selon la norme : NF P 94-093) .....	38
I-10-Indice Portant Immédiat (IPI) NF P 94 078.....	38
III-5 Essais principaux.....	39
III-5-1- Les essais de compression .....	39

## Chapitre IV

42

### Présentation et analyse des résultats d'essais

introduction .....	42
IV-1 LA chaux utilisé pour ce traitement .....	42

IV-1-1 définition de la chaux.....	42
IV-1-2 sol traité.....	43
IV-1-3 chaux utilisé.....	43
IV-2 - Sol non traité :.....	44
IV-2-1 : Analyse granulométrique :.....	44
IV-2.2: Limites d'Atterberg :.....	45
IV-2-3: La masse volumique des grains solides :.....	47
IV-2-4:La capacité d'absorption de bleu de méthylène VBS :.....	48
IV.2.5: Analyses chimiques :.....	49
IV-2-6- Analyse minéralogique.....	50
IV.2-7: Matière organique :.....	50
IV.3: Les essais mécaniques.....	51
IV.3.1: Essai Proctor :.....	51
IV.3.2: Essai C.B.R immédiat et après imbibition :.....	53
IV.3.3: Essai d'essais oedométrique:.....	56
IV-4: compression :.....	57
IV-4-1 préparation des éprouvettes de Sol.....	57
IV-4-2 compression.....	57

## conclusion générale

## références bibliographiques

## Résumé

L'environnement est en constante dégradation, les usines englobent chaque jour des hectares de terre non renouvelable à court terme, ainsi que l'émission de gaz carbonique, la pollution de notre nature. En parallèle les déchets prennent de plus en plus d'ampleur, les boues de papier, le laitier des hauts fourneaux, la fumée de silice, les coupons d'aluminium, les pneumatiques.

Parmi ces déchets, la vase issue du dragage du barrage K'sob, qui furent évacués vers des digues construites pour son maintien, sur des terres non cultivées. Cette solution -bizarre- n'a pas pu englober les quatre millions de mètre cube qui repose au fond du barrage, et qu'avec chaque saison pluviale d'autres millions viennent stagnés dans les profondeurs.

Le traitement des sols en construction routière, répond aux besoins économiques et environnementales actuels et futurs et respecte les principes du développement durable. Dans cette étude on exposera un traitement de la vase avec de la chaux à différents pourcentages (2-4-6-8%), où une série de tests physique, chimique et mécanique ont été menés, qui ont révélé qu'un traitement de 2% de dosage en chaux donne l'optimum des résultats.

Mots clés : Vase- Barrage K'sob- Traitement- Technique routière- Chaux .

## Abstract

The environment is in constant degradation, the factories absorb each day of the hectares of nonrenewable ground in the short run, as well as the carbon dioxide emission, the pollution of our nature. In parallel waste becomes more and more extensive, paper muds, the slag of the blast furnaces, silica the smoke, aluminium the coupons, the tires.

Among this waste, mud resulting from the dredging of the stopping K' sob, which was to evacuate towards dams built for its maintenance, on not cultivated grounds. This solution - odd does not have could absorb the four million cubic meter which rests at the bottom of the stopping, and which with each rain season of another million come stagnated in the depths.

The soil stabilization in road construction, meets the current and future needs economic and environmental and respects the principles of the durable development. In this study one will expose a treatment of the mud with lime to various percentages (2-4-6-8%), where a series of tests physical, chemical and mechanical were carried out , which have reveal Treatment concrete for 2 % the résultat of capitale number about optimum.

Key words: Mud Stopping Road engineering K' sob- Treatment Lime .