



Ministère de l'enseignement supérieure
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

Influence du traitement par ciment sur les
caractéristiques mécaniques des sédiments du
barrage ksob (m'sila)

Dirigé par :

Mr. Chikouche Mohamed Aziz

Présenté par :

Boudjellal Mourad



Promotion : 2012/2013.

Sommaire

Introduction Générale	1
Chapitre I :	
Présentation du barrage K'sob et problématique de L'envasement.	
I - Barrage de ksob	4
I-1- Situation géographique du bassin versant du Ksob	4
I-2- Caractéristique géologique et lithologique du bassin versant du ksob	5
I-3-Le couvert végétal	6
I-3-1 Classification de la végétation	6
I-3-1-1-Les surfaces bien protégées	6
I-3-1-2-Les surfaces incomplètement protégées	6
I-3-1-3-Les surfaces males protégées	6
I-3-1-4-Les terrains de parcours bien traités	7
I.3.2-La répartition des types du couvert végétal	7
I-4-Le climat	8
I-5- Sédimentation et envasement	8
I-5-1- Les processus de Transport et de Sédimentation	8
I-6-Définition de la vase	8
I-7- Causes et origine de l'envasement	9
I-7-1- Le climat	9
I-7-2-Le sol	9
I-7-3- Les labours inadaptés	9
I-7-4- Les pentes	9
I-8- Les moyens de lutte contre l'envasement	10
I-8-1-La conservation des sols	10
I-8-2-Le reboisement	11
I-8-3-La réalisation des barrages de décantation à l'amont	11
I-8-4-La réalisation des barrages de chasses	11
I-8-5-La surélévation des digues	11
I-8-6-Extraction par siphonnement	11
I-8-7-Le dragage des barrages	12
I-8-7-1-Les types de dragages	12

I-8-7-2-Les Techniques De Dragage Disponibles	13
I-9- Etude des voies de recyclage des vases draguées	14
I-9-1-Traitement d'un sédiment avec apport d'un correcteur granulométrique	14
I-9-2-L'utilisation de la vase pour la confection des briques pleines	14
I-9-3-Valorisation de la vase dans l'industrie du ciment	14
I-9-4-Valorisation de la vase dans l'industrie du béton	14
I-9-5-Valorisation de la vase pour fabrique des vases	14

Chapitre II

traitement des sols

Introduction	16
II.1: Classification des sols :	16
II.2: Stabilisation des sols argileux :	17
Introduction:.....	17
II.2.1: But de la stabilisation :.....	17
II.2.2:Techniques de réalisation des travaux de traitement :.....	17
II.2.3:Techniques de stabilisations utilisées :.....	18
II.2.3.1:Stabilisation mécanique :.....	18
II.2.3.2:Traitement thermique :.....	19
II.2.3.3:Stabilisation chimique (par additifs) :.....	20
II.2.3.3.1:Stabilisation par ajout du ciment :.....	20
II.2.4: Les ciments :.....	20
II.2.4.1: Définition :.....	20
II.2.4.2: Les étapes de la fabrication du ciment	21
II.2.4.3: Types de ciment :.....	22
II.2.4.3.1: Le ciment portland artificiel (CEM I) :.....	22
II.2.4.3.2: Le ciment portland composé (CEM II) :.....	22
II.2.4.3.3: Ciment de Haut Fourneau CEM III :.....	23
II.2.4.3.4: Ciment pouzzolaniques CEM IV :.....	23
II.2.4.3.5: Ciment composé CEM V :.....	23
II.2.4.4: Réactions physico-chimiques du ciment :.....	24
II.2.4.4.1:Réactions chimiques :.....	25
II.2.4.4.2:Réactions physiques :.....	25

Chapitre III

Programme expérimental et procédures d'essais

III. Introduction	28
III.1 Sol non traité	28
III.1.1: Essais d'identifications	28
III.1.1.1.1 Analyse granulométrique	28
III.1.1.1.2 Analyse granulométrique par sédimentométrie	28
III.1.1.2 Les limite d'Atterberg	28
III.1.1.3 La capacité d'absorption de bleu de méthylène	29
III.1.1.4 -Mesure de la masse volumique	30
III.1.1.5: analyse chimiques	31
III.1.1.6: Analyse minéralogique	34
III.1.1.7 matières organiques	35
III.1.2 Essais mécaniques	37
III.1.2.1 Essai Proctor modifié	37
III.1.2.2 Essai de portance C.B.R.	38
III.1.2.4 Mesure la cinétique du gonflement.....	40
III.1.2.5 Essai de compression	41
III.3 Sol traité	42

Chapitre IV

Présentation et analyse des résultats d'essais

IV - Introduction :.....	44
IV-1 - Sol non traité :.....	44
IV.1.1 : Analyse granulométrique :.....	44
IV.1.2: Limites d'Atterberg :.....	45
IV.1.3: La masse volumique des grains solides :.....	48
IV.1.4:La capacité d'absorption de bleu de méthylène VBS :.....	48
IV.1.5: Analyses chimiques :.....	49
IV-1-6- Analyse minéralogique.....	50
IV.1.7: Matière organique :.....	51
IV.2: Les essais mécaniques.....	51
IV.2.1: Essai Proctor :.....	51
IV.2.2: Essai C.B.R immédiat et après imbibition :.....	53
IV.2.3: Essai d'essais oedométrique:.....	55

IV.2.4: compression :	57
IV.2.4.1- préparation des éprouvettes de Sol	57
IV-2 - Sol traité :	56
IV.2.1. Ciment utilisé pour ce traitement :	56
IV.2.2 Domaine d'utilisation :	58
IV.2.3 les principales applications de ce ciment sont :	58
IV.2.4 analyses chimique :	59
IV.2.5 composition hypothétique du clinker (bogue) :	59
IV.2.6 Propriétés physiques :	59
IV.2.7 Temps de prise a 20 0C (NA 230) :	59
IV.2.8 Résistance à la compression (NA 234) :	59
IV.2.2: compression :	60
Conclusions	65

Références Bibliographiques

IV.1. Etalonnage des essais analyse granulométrique	37
IV.2. Détermination de la limite de liquidité	38
IV.3. Détermination de la limite de plasticité	38
IV.4. Les résultats des essais de Atterberg	39
IV.5. Détermination de la limite de plasticité par pénétration à cône	39
IV.6. Détermination de la masse volumique des particules solide	40
IV.7. Méthode de mesure volumétrique apparente de vase à sable	41
IV.8. Les résultats de l'essai de bien de pétillement	42
IV.9. Essais de bien de méthylène et pipettes sols	43
IV.10. Résultats d'analyse chimique de l'argile éboulée	43
IV.11. Résultats de l'analyse minéralogique de la vase	44
IV.12. Essai de nombre organique	44
IV.13. Les résultats de l'essai Proctor modifié	45
IV.14. Essai de bien de résultats d'essai C.B.R immédiat	46
IV.15. Récapitulatif des résultats des essais C.B.R immédiat	47
IV.16. Récapitulatif des résultats des essais C.B.R après stabilisation	48
IV.17. Récapitulatif des résultats des essais C.B.R après stabilisation	49
IV.18. Récapitulatif des résultats des essais C.B.R après stabilisation	50

Résumé

L'environnement est en constante dégradation, les usines engloutissent 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 évacuer vers des digues construites pour son maintien, sur des terres non cultivées. Cette solution -bizarre- n'a pas put engloutir les quatre millions de mètre cube qui repose au fond du barrage, et qu'avec chaque saison pluviale d'autre millions viennent stagnées 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 ciment à différents pourcentages (2-4-6-8%), où une série de tests physique, chimique et mécanique ont été menés, (qui on révélé qu'un traitement de 6% de dosage en ciment donne l'optimum des résultats).

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

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 concrete to various percentages (2-4-6-8%), a series of tests physical, chemical and mechanical were carried , which have reveal Treatment concrete for 6 % the résultat of capitale number about optimum

Key words: Mud- Stopping K' sob- Treatment -concrete.