

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Ferhat Abbas Sétif 1
Institut d'Architecture et des
Sciences de la Terre
Département des Sciences de la Terre

جامعة فرحات عباس - سطيف 1
معهد الهندسة المعمارية وعلوم الأرض
قسم علوم الأرض



Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du diplôme de
Master en Géologie de l'Ingénieur et Géotechnique

THEME:

L'étude de la faisabilité de l'utilisation des
matériaux en stériles miniers dans les
chaussées et les plates formes routières

Présenté par

Mr. Arif Ismail

DEVANT LE JURY:

Président: Dr. Kadour Benmarce, MCA, Dep Sc Terre, IAST, UFAS

Examineur: Dr. Achour Yacine MCA, Dep GC, Univ. Bachir Ibrahimi, BBA

Encadreur: Dr. Hadji Riheb Dep Sc Terre, IAST, UFAS

Promotion : 2019/2020

Résumé: L'exploitation minière engendre des dépôts importants de stériles, provenant tant de la mine que de l'usine de traitement de valorisation du minerai. La valorisation de ces volumes important s'avère très intéressante de point de vue tant économique qu'environnementale. L'objectif de notre travail consiste en l'utilisation des gravillons et sables (stériles) issus de l'exploitation minière de la mine de Kherzet Youcef, Ain Azel, Sétif et Kef Essnoun, Bir Later, Tébessa dans les chantiers des travaux publics. Par conséquent on a fait entrer ces matériaux dans la formulation des béton (Sable 0/3) et enrobés (Gb et BB) et on a effectué une série d'essais conventionnels pour contrôler la qualité de produit final. Les résultats montrent que la correction des formulations avec ces ajouts a donnée des produits avec les performances requises par les CPS des chantiers routier pour le corps de chaussé, couche de roulement et ouvrages d'art. Une étude détaillée et un inventaire explicite de cette substance fréquemment non valorisé est essentiel pour inventorier ces nouveaux gisements d'importance économique non négligeable.

Abstract: Mining generates significant deposits of waste rock, from both the mine and the ore upgrading processing plant. The valuation of these large volumes is proving very interesting from both an economic and environmental point of view. The objective of our work consists in the use of gravel and sands (waste rock) resulting from the mining of the mine of Kherzet Youcef, Ain Azel, Sétif and Kef Essnoun, Bir Later, Tébessa in public works sites. Consequently, these materials were introduced into the formulation of concrete (Sand 0/3) and asphalt (Gb and BB) and a series of conventional tests were carried out to control the quality of the final product. The results show that the correction of the formulations with these additions gave products with the performance required by the CPS of road construction sites for the pavement, wearing course and engineering structures. A detailed study and an explicit inventory of this frequently undeveloped substance is essential to inventory these new deposits of significant economic importance.

ملخص : تولد المناجم رواسب كبيرة من نفايات الصخور، من كل من المنجم ومحطة معالجة تطوير الخام. ثبت أن ثمين هذه الكميات الكبيرة مثير للاهتمام من وجهة نظر اقتصادية وبيئية. يتمثل الهدف من عملنا في استخدام الحصى والرمال (نفايات الصخور) الناتجة عن تعدين منجم خرزة يوسف، عين أزال، سطيف ولطف السنون بئر العاتر، تبسة في ورش الأشغال العمومية. وبالتالي، تم إدخال هذه المواد في صياغة الخرسانة (الرمال 0/3) والأسفلت Gb و BB وأجريت سلسلة من الاختبارات المتعارف عليها لمراقبة جودة المنتج النهائي. أظهرت النتائج أن تصحيح التركيبات مع هذه الإضافات أعطى منتجات ذات الأداء المطلوب من قبل CPS لمواقع إنشاء الطرق و الرصف، والهياكل الهندسية. تعتبر الدراسة التفصيلية للمخزون الحقيقي لهذه المادة غير المثمرة أمرًا ضروريًا لحصر هذه الخامات الجديدة ذات الأهمية الاقتصادية الكبيرة

Table des matières

Introduction Générale		1
Partie I	Contexte Générale	
Chapitre I	Géologie régionale	
1	Cadre géologique régionale	4
1.1	Le domaine interne	5
1.2.	Le domaine de Flysch	5
1.2.1.	Les flyschs maurétaniens	6
1.2.2.	Les flyschs massyliens	7
1.2.3.	La nappe numidienne	7
1.3.	Le domaine externe	7
1.3.1.	Les unités ultra-telliennes	8
1.3.2.	L'ensemble tellien s.s.	8
1.3.3.	Les unités méridionales à calcaires Nummulites	9
1.3.4.	La zone Sétifienne	9
1.3.5.	Le môle néritique Constantinois	9
1.3.6.	Le sillon écaillé des Sellaoua	10
1.4.	Conclusion:	10
Chapitre II	Cadre Géologique local	
1.	Introduction	11
2.	Gisement de Boukahdra	11
2.1.	Situation géographique des gisements de Boukahdra	11
2.2.	Conditions Géologiques	13
2.3.	Lithostragigraphie	14
2.3.1.	Le Trias	14
2.3.2.	Le Crétacé :	15
2.3.3.	Le Miocène (Néogène)	16
2.3.4.	Quaternaire	17
2.4.	Tectonique	18
2.5.	Travaux de prospection réalisés dans le site d'étude:	18
2.6.	Morphologie du gisement et Réserves globales de la mine	18
2.6.1.	Contact Minéral / Encaissant	20
2.6.2.	Distribution des tonnes et teneurs	20

2.6.3.	Continuité spatiale	21
2.7.	Conditions minières	22
2.7.1.	Ciel Ouvert	22
2.7.2.	Souterrain :	22
3.	Gisement de Djebel Onk	24
3.1.	Situation géographique des gisements de Djebel-Onk (Kef Essnoun)	24
3.2.	Historique des recherches géologiques à Djebel Onk	27
3.3.	Stratigraphie	28
3.4.	Tectonique	31
4.	Gisement d'El Ouenza	34
4.1.	4.1. Position géographique	34
4.2.	Importance de la Mine :	36
4.3.	Géologie et minéralisation :	36
4.4.	Caractéristique particulière du gisement :	37
4.5.	Aperçu géologique sur les quartiers de la mine de L'Ouenza	37
4.6.	Traitement du minerai :	39
4.7.	Développement :	39
4.8.	Le traitement mécanique :	41
5.	Chaâbet El-Hamra	43
5.1.	Situation Géographique	43
5.2.	Conditions géologiques du gisement de Chaâbet El-Hamra	44
5.3.	Stratigraphie	46
5.4.	Structure du gisement	48
5.5.	Tectonique	49
5.6.	La minéralisation	50
5.7.	Hydrogéologie	51
6.	Conclusion	52
Partie II Contexte Géotechnique		
Chapitre III Généralités sur les travaux routiers et infrastructures de transport		
1.	Introduction	54
2.	Les étapes de réalisation d'un projet routier	54
3.	Le déroulement des travaux d'une autoroute	56
3.1.	La couche de forme	58

3.2.	Le compactage	58
3.3.	Le rôle d'une chaussée	59
4.	Le profil en travers	60
4.1.	Les Eléments du profil en travers	60
4.2.	Classification du profil en travers	61
4.2.1.	Le profil en travers type	61
4.2.2.	Le profil en travers courant	62
5.	Etude géotechnique d'une route	62
5.1.	Les moyens de la reconnaissance :	62
5.2.	Les essais en laboratoires:	62
5.2.1.	Les essais d'identification :	63
5.3.	Les essais <i>in situ</i> :	65
6.	Dimensionnement du corps de chaussée	66
6.1.	Principe de la constitution des chaussées :	66
6.2.	Les différents types des chaussées :	66
7.	Méthodes de dimensionnement	68
7.1.	Méthode C.B.R:	68
7.2.	Notion de l'épaisseur équivalente:	69
8.	Conclusion	70
Chapitre IV Etude de formulation du Béton hydraulique		
1.	Introduction	71
2.	Analyse des matériaux	72
2.1.	Analyse granulométrique	72
2.2.	Résistance à la compression des éprouvettes de béton durci	75
3.	Résultats et interprétation	79
4.	Formulation théorique	81
4.1.	Résistance souhaitée :	81
4.2.	Consistance désirée :	81
5.	Etude de composition :	82
5.1.	Dosage 350 Kg/m ³ :	82
5.2.	Dosage 400 kg/m ³	84
6.	Résultat de la résistance à la compression de note cas d'étude	86
7.	Conclusion	87

Chapitre V Etude de formulation de la Grave Béton Bitumineux GB (0/20) et du Béton Bitumineux BB (0/14)

1.	Introduction	88
2.	Matériel et méthodes	88
3.	Etude de matériaux	89
4.	Etude de formulation	92
5.	Synthèse	93
6.	Valorisation du Stériles sables miniers dans la fabrication des enrobés	94
6.1.	Calcul des passants en %	94
6.2.	Corrections	95
6.3.	Béton Bitumineux	99
7.	Conclusion	103
	Conclusions Générales	104
	Annexes	