

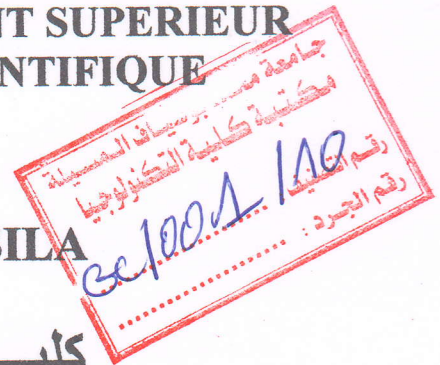


0401



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

جامعة المسيلة
UNIVERSITÉ DE M'SILA



كلية العلوم والهندسة
FACULTÉ DES SCIENCES ET SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

قسم الهندسة المدنية
DÉPARTEMENT DE GÉNIE CIVIL

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME D'INGÉNIEUR D'ÉTAT

OPTION : MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Thème :

**Béton compacté avec ajouts de
granulats caoutchouc**

Thème Proposé par

D^r Z. BOUDAUD

Dirigé par

D^r M. BEDDAR
M^r I. SAFFR

Réalisé par

MOUSSA BOUBAKEUR
SEGHIRI MOHAMED

Promotion : Juin 2010

SOMMAIRE

Chapitre I : Introduction générale

1.1. Introduction	1
1.2. Problématique	2
1.3. Objectifs.....	3
1.3.1. Objectif scientifique	3
1.3.2. Objectif économique	3
1.3.3. Objectif écologique.....	4
1.4. travail accompli	4
1.5. organisation de mémoire	5

Chapitre 2: Aperçu général sur le béton compacté au rouleau.

2.1. Introduction	6
2.2. Béton compacte au rouleau (BCR)	6
2-2-1- Identification des constituants du mélange du BCR	7
2.2.1.1. dosage de ciment	8
2.2.1.2. qualité et dosage de granulat	8
2.2.1.3. dosage en eau.....	8
2-2-2- méthode de formulation du (Bcr)	8
2.2.2.1. formule et paramètre des méthodes	8
2.2.3. caractéristiques des mélange de béton.....	9
2.2.3.1. mesure de l'affaissement et de la teneur en air	9
2.2.3.2. mesure de la consistance du béton compacté au rouleaux.....	9
2.2.3.3. mesure de la masse volumique du béton compacté au rouleaux	10
2.2.3.4. résistance a la compression et module de rupture en flexion	10
2.2.3.5. Essai de retrait libre	10

Chapitre 3 : Déchets pneumatiques

3.1 Introduction	11
3.2 Définitions et caractéristiques physiques et chimiques	11
3.2.1 Définitions:	11
3.2.2 Caractéristiques:	12
3.2.3 Composition des pneus usagés:	12
3.3 Classification des pneus usagés selon leur état:	13
3.3.1 Pneus profilés:	13
3.3.2 Pneus non réutilisables:	13
3.3.3 Les utilisations des pneus usagés en pays développées:	13
3.3.3.1 Valorisation sous forme de matières premières:	14
a/ Le rechapage	14
b/ La poudrette de caoutchouc	14
1-les revêtements routiers:	14
2- les revêtements de sols sportifs	15
3.3.3.2 La valorisation énergétique:	15
a/ Fours de cimenterie	15
b/ En centrales thermiques	16
c/ En chaudières industrielles	16
d/ En unités d'incinération	16
3.3.3.3 Emploi dans les ouvrages de génie civil :	16
a/ Le tapis de pneus antivibration	16
b/ La construction de récifs artificiels	16
c/ Mur antibruit ACIAL (1992)	16
d/ Le Pneusol (1974)	17
3.4 Utilisations des pneus usagés en Algérie	17

Chapitre 4 : Matériaux, Matériels et essais préliminaires

4.1 Caractérisation des matériaux	18
4.1.1 Introduction	18
4.1.2- Caractéristiques du sable	18
4.1.2.1- Analyse granulométrique	18
4.1.2.3. La masse volumique absolue et apparente	20
4.1.2.3.1 La masse volumique absolue	20
4.1.2.3.2 La masse volumique apparente	21
4.1.2.3.2.1 Masse volumique apparente à l'état lâche	21
4.1.1.2.3.2. Masse volumique apparente à l'état compact	22
4.1.2.2.3- Equivalent de sable	23
4.1.2.2.4- Degré d'absorption d'eau	24
4.1.2.2.5-La porosité et la compacité et l'indice des vides	25
c) L'indice de vide	25
b) La compacité	25
4.1.3 : Caractéristiques des granulats	26
4.1.3.1.1 Analyse granulométrique	26
4.1.2.1.2 la Masse volumique absolue	28
4.1.2.1.3 Masse volumique apparente	29
4.1.2.1.4 La porosité et la compacité et l'indice de vide	29
4.1.2.1.4.1 La porosité	29
4.1.2.1.4.2 La compacité	29
4.1.2.1.4.3 L'indice de vide	30
4.1.2.1.5 Coefficient d'absorption	30
4.1.2.1.6 Teneur en eau	31
4.1.2.1.7 Essai de résistance au choc (essai Los Angeles) :	31

4.2. Les essais préliminaires	32
4.2.1 Introduction:	32
4.2.2 Les paramètres de l'étude	32
4.2.2.1 Données de l'essai Proctor modifié.	32
4.2.3 Détermination de l'optimum Proctor.....	33
4.2.4 Déterminations de teneur en eau optimum	36
4.2.5 le teneur en eau optimum de béton compacté pour 15 coups	37
4.2.6 La teneur en eau optimum de béton compacté pour 25 coup/couche.....	39
4.3 Les essai sur le béton compacté	41
4.3.1 Introduction.....	41
4.3.2 Formulation de béton compacté	41
4.3.3 Béton avec granulats caoutchoucs	42
4.3.3.1 Préparation du mélange:	42
4.3.3.1.1 le malaxage	42
4.3.3.1.2 Les masses de chacun gravier dans un mètre cube 1 m3.....	43
4.3.3.1.3 Pourcentage de gravier qui diminue par les valeur (10%. 20% . 30%)en masse dans un mètre cube (1 m3)	43
4.3.3.1.4 Pourcentage de gravier et les caoutchouc dans le béton (1m3)	43
4.3.4 Les différents Essais sur le béton.....	44
4.3.4.1 Essais sur le béton frais:	44
4.3.4.1.1 Maniabilité (ouvrabilité) de béton	44
4.3.4.1.2 Contrôle du volume d'air entraîné:	
4.3.4.2 Les essais sur béton durci	46
4.3.4.2.1 Détermination de la résistance à la compression des bétons durcis à différents âges	46
4.3.4.2.2 Essai brésilien (traction par fendage)	47

Chapitre 5 : Analyse et interprétation des résultats

5.1 Introduction.....	48
5.2 . Béton Frais	48
5.3. Béton durci:	49
5.3.1 - Masses volumiques.....	49
5.3.2. Résistance à la compression	51
5.3.3. Résistance à la traction par fendage.....	55
5.3.4. Ouverture des fissures	59
5.3.5. Conclusion des travaux effectués au Laboratoire.....	60

Chapitre 6 : Conclusion Générale

5.3.5. Conclusion et recommandation.....	62
--	----

Résume:

Le béton compacté est un nouveau matériau de construction le plus utilisé dans le domaine des chaussées surtout dans les pays occidentaux.

Dans ce travail, on a élaboré un béton compacté à base de déchets pneumatiques.

Ce travail est basé sur deux variables principaux :

- 1- La quantité de déchets pneumatiques (10, 20 et 30%).
- 2- L'énergie de compactage ($E_n = 15$ coups/couche et $E_n = 25$ coups/couche).

Les résultats obtenus confirment :

- 1- La faisabilité de valoriser le déchet pneumatique dans le béton compacté qui est un facteur très important de point de vue économique et environnemental
- 2- La variation de quantité de déchets pneumatique joue un rôle importants dans la détermination de la résistance du béton .
- 3- L'augmentation de l'énergie de compactage aussi joue un rôle positive dans la variation de la résistance du béton .

ملخص

تعتبر الخرسانة المضغوطة من أهم مواد البناء الحديثة و المستعملة في مجال الأشغال العمومية خاصة في الدول المتقدمة

وفي هذا العمل قمنا باختبار الخرسانة المضغوطة مع إضافة نفايات العجلات المطاطية وهذا بالعمل على متغيرين أساسيين:

- كمية نفايات العجلات (10 و 20 و 30 بالمائة)

- طاقة الضغط

النتائج المحصل عليها :

- إمكانية تثمين النفايات المطاطية الذي يمثل عامل مهم من الناحية الاقتصادية والبيئية

تغير كمية نفايات العجلات داخل الخرسانة المضغوطة يلعب دورا مهما في تعيين المقاومة الانضغاطية للخرسانة.

- الزيادة في طاقة الضغط يلعب دورا ايجابيا هاما في زيادة المقاومة الانضغاطية.