



0361  
**UNIVERSITE DE M'SILA**



**FACULTE DE TECHNOLOGIE**

Département de génie civil et d'hydraulique

**MEMOIRE**

Présenté pour l'obtention du diplôme  
D'INGENIEUR D'ETAT

**FILIERE : GENIE CIVIL**

Option :  
Matériaux de construction

**THEME**

*L'influence des déchets fibreux sur le  
comportement rhéologique  
et mécanique des bétons auto-plaçant*

Dirigé par :

Présenté par :

➤ M<sup>me</sup> : ZEGHICHL

- BOUKRABA BELKACEM.

➤ M<sup>r</sup> : BAALIL

- LOUFIM<sup>ed</sup> YAAKOUB.



Promotion : 2010/2011.

# Sommaire

INTRODUCTION GENERALE .....	1
-----------------------------	---

## Chapitre I: Généralités sur le béton auto-plaçant.

I.1. Introduction .....	4
I.2. Les Bétons Auto-Plaçant (BAP) .....	5
I.2.1. Définition des BAP .....	5
✓ I.2.2. Propriétés des BAP .....	7
✓ I.2.3. Les constituants du BAP .....	8
✓ I.2.4. Types de béton BAP .....	22
I.2.5. Modes formulations des BAP .....	23
I.2.6. Particularités technologiques .....	24
✓ I.2.7. Fabrication et transport .....	24
✓ I.2.8. Propriétés du BAP durci .....	24
✓ I.2.9. Domaines d'utilisation privilégiés des BAP .....	27
I.2.10. Les atouts des BAP .....	27
I.2.11. Précautions pour l'emploi des BAP .....	31
I.2.12. Pathologies des BAP .....	32

## Chapitre II : Généralités sur les fibres.

II.1. Généralités .....	33
II.2. Fibres .....	34
II.3. Béton de fibres .....	34
II.4. Les matériaux composites .....	35
II.5. Les différents types de fibres .....	36
II.5.1. Les fibres les plus utilisées dans le domaine du béton .....	37
II.6. Les caractéristiques et les propriétés des fibres .....	38

## Chapitre III : Techniques expérimentaux.

III.1. Introduction .....	41
III.2. Essais de caractérisations technologiques des BAP .....	42
III.2.1. A l'état frais .....	42
III.2.2. A l'état durci .....	50

## **Chapitre IV : Caractéristique des matériaux utilisés et composition du béton.**

IV.1. Introduction .....	54
IV.2. Matériaux utilisés dans le BAP .....	54
IV.3. Classification des granulats .....	54
IV.4. Caractéristiques des matériaux utilisées .....	54
IV.4.1. Sable .....	54
IV.4.2. Gravier .....	66
IV.4.3. CIMENT .....	72
IV.4.4. LES FILLERS .....	74
IV.4.5. LES ADJUVANTS .....	74
IV.4.6. L'EAU DE GACHAGE .....	76
IV.4.7. Fibres .....	77
IV.5. Composition du béton .....	79
IV.5.1. La Composition de BAP (béton auto-plaçant) .....	79
IV.5.2. La composition d'un m <sup>3</sup> de béton (BAP) .....	79
IV.5.3. Composition des différents bétons .....	80
IV.5.4. Préparation du mélange .....	82
IV.5.5. Confection des éprouvettes .....	84
IV.5.6. Conservation des éprouvettes .....	84

## **Chapitre V : Résultats et discussions.**

V.1. Introduction .....	85
V.2. Présentation des résultats .....	85
V.2.1. Résultats des essais à l'état frais .....	85
V.2.1.1. L'influence des déchets fibreux métalliques sur les propriétés rhéologiques .....	85
V.2.1.2. L'influence des déchets fibreux plastiques et végétaux sur les propriétés rhéologiques .....	88
V.2.2. Résultats des essais à l'état durci .....	94
V.2.2.1. L'influence des déchets fibreux métalliques sur les propriétés mécaniques .....	94
V.2.2.2. L'influence des déchets fibreux plastiques et végétaux sur les propriétés mécaniques ...	101
<b>CONCLUSION GENERALE</b> .....	<b>106</b>

## ملخص:

إن الهدف من هذه الدراسة هو البحث في إمكانية إدخال النفايات الحديدية الليفية الصلبة إلى الخرسانة ذاتية القوية بغية تحسين بعض الخصائص الميكانيكية هذا من جهة و من جهة أخرى تثمين هذه النفايات الليفية الصلبة و التي عادة ما ترمى في مناطق حضرية و مناطق فلاحية مسببة أضرار للإنسان و البيئة

هذه الدراسة تهدف إلى إدخال النفايات الليفية الصلبة إلى الخرسانة ذاتية القوية من أجل معرفة سلوكها في الحالة الطرية و في الحالة الصلبة بعد تعزيزها بكميات متباينة بهذه الألياف الحديدية الصلبة و غير الحديدية.

هذه الدراسة بينت بأن مجموعة من خصائص الخرسانة ذاتية القوية قد تحسنت بهذه التقوية خاصة الخصائص الميكانيكية في الضغط و الانعطاف و هذه الخصائص يتطلب تحسينها.

النتائج المتحصل عليها تبين بأن الألياف الحديدية الصلبة و المتحصل عليها من النفايات الصلبة يمكن استعمالها في الخرسانة ذاتية القوية كعناصر تقوية بكل أمان و سلامة خاصة في الميادين التي يمكن أن تتواجد فيها قوى زائدة مؤثرة.

أخيرا قمنا بهذه الدراسة التي ثمننا فيها هذا النوع من النفايات الصلبة باستعمالها في الخرسانة ذاتية القوية مما سيؤدي إلى التخلص من هذه النفايات التي كانت تسبب أضرارا للبيئة و الإنسان.

**كلمات المفتاح :** الخرسانة ذاتية القوية، الليف، النفاية، السيولة، الضغط، الانعطاف

## Abstract

This work concerns the possibility of incorporating fibrous solid waste in self compacting concrete in order to improve some mechanical properties in one hand and to valorize the fibrous solid waste on the other hand, witch in most cases throw in urban areas or agricultural leading to environmental and human damages.

This research witch has focused on the incorporation of metal solid waste and no-metal solid waste in the concrete, intended to know the behavior of fresh and hard concrete after reinforcing by various quantities of these fibers.

This study has show that many properties are ameliorate with this reinforcement, especially mechanical properties in compression and flexion, however deboning strength must be ameliorated.

The results obtained show that the fibers resulting from metal waste can be used in the concrete like reinforcement with reliability and safety especially in the fields where excessive loading can exist.

Lastly we valorized fibrous waste by using it into concrete and consequently we have used this waste product which caused in a short term damages to words humanity and the environment.

Keys words: Concrete, fibber, waste, workability, compression and flexion.