



# BETON BITUMINEUX RENFORCE PAR FIBRE METALLIQUE

## « étude des procédures de valorisation par les fibres métalliques »



AMIRA CHARAFEDDIN<sup>1\*</sup> – MEZIANI NEDJMA<sup>1</sup>– MOHAMMED BOUCHERBA<sup>1</sup>

1: Université Kasdi Merbah - Faculté des Sciences Appliquées « FSA »  
Département Génie Civil et Hydrauliques

Domaine: Génie Civil – Spécialité : Voie et Ouvrage d'Art « VOA »

\*champh1992@gmail.com

### RESUME

Dans ce travail, nous présentons une étude expérimentale pour valoriser la présence du métal sur les enrobés bitumineux, par la détermination de la meilleure procédure de modification par ce matériau au but d'améliorer ces performances mécaniques sous l'effet du trafic.

Les procédures proposent dans ce travail, prendre à la base des expériences précédentes dans le domaine du génie civil.

La première procédure c'est l'utilisation des fibres métalliques, la deuxième c'est l'utilisation des grilles en métal; le choix de la procédure prend à la base des résultats du test Marshall du béton bitumineux, par la comparaison entre des bétons bitumineux non modifiés dits témoins, et d'autres modifiés par fibres métalliques et grilles en métal.

**Mots Clés :** fibres métalliques, béton bitumineux, Marshall, grille, métal,

### INTRODUCTION

Depuis l'aube de civilisation, l'humain a commencé à découvrir les différents matériaux existant sur la planète et à les utiliser pour valoriser sa vie elle-même, tels que l'argile, et la roche au début qui ont été utilisés pour construire des maisons, des palais, même des grandes villes.

Avec le temps, il a déterminé les matériaux d'adhérence tels que le ciment, l'asphalte, et il utilise cette propriété pour valoriser des nouveaux matériaux tels que, le béton hydraulique « ciment + granulats », l'enrobé bitumineux « bitume + granulats », les bétons de terre. Avec l'évolution de la technologie et l'augmentation des charges sur les différentes constructions civiles, industrielles ou routières, les matériaux traditionnels et ordinaires ne doivent être pas suffisants pour résister ces charges. Ce défi met les sciences de matériaux à ouvrir des axes de recherches solutions, par l'utilisation des nouveaux matériaux découverts dans le 19<sup>ème</sup> et 20<sup>ème</sup> siècle tels que les polymères, les métaux, d'où on trouve les enrobés modifiés par polymère dans les années 1950 et 1970 et le béton armé dans les années 1904, béton modifié par fibres métalliques.

Cette présente recherche a continué dans cet axe, qui vise à étudier les différences de procédures de valorisation des bétons bitumineux par les fibres métalliques, comme le béton hydraulique. Les procédures proposées sont :

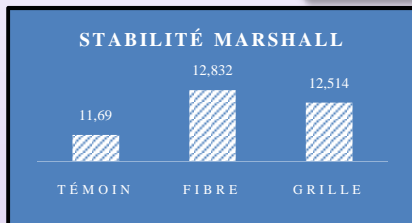
- 1<sup>ère</sup> procédure : l'utilisation des fibres au lieu des agrégats, où on remplace les agrégats de 10 mm par des fibres de 1 cm.
- 2<sup>ème</sup> procédure : l'utilisation des grilles métalliques, pour valoriser les enrobés bitumineux.

À la fin, on a pris la meilleure procédure pour étudier largement en différents pourcentages, et des autres caractéristiques.

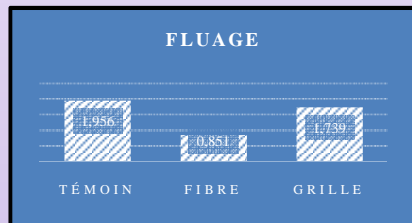
Tableau I. Résultats des performances du béton bitumineux modifiés.

Propriétés Marshall	Résultats			Spécif.
	témoin	Fibre	grille	
Stabilité [KN]	11.690	12.832	12.514	>10,5
Fluage [mm]	1.956	0.851	1.739	< 4
Compacité (%)	99	106	100	94-98

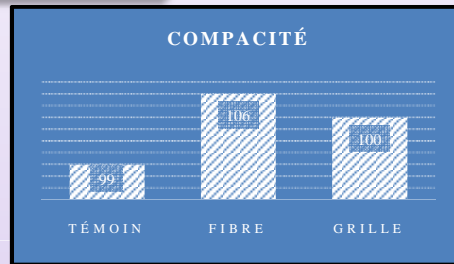
### RESULTATS ET DISCUSSION



D'après l'histogramme au-dessus on note que les stabilités sont acceptables, et la meilleure valeur de la résistance est donnée par fibre puis la grille, et les deux sont supérieures à la valeur d'éprouvette témoin.



Les fluages 'déformation' pour les trois mélanges sont acceptables, il ne dépasse pas la valeur indiquée suivant la norme (4mm). Le fluage obtenu dans l'éprouvette de fibre est parfait par rapport aux autres.



Les valeurs de compacité sont supérieures aux valeurs indiquées selon la norme (94-98), ainsi que la compacité du mélange témoin est comprise dans l'intervalle.

#### L'INTERPRÉTATION BÉTON BITUMINEUX RENFORCÉ PAR FIBRES MÉTALLIQUES :

##### Procédure N°1 :

L'élimination des agrégats de 10 mm du rayon par des fibres de la même longueur (en valeur), présente une compacité plus élevée que le témoin à cause de la forme plate des fibres, cette augmentation des propriétés de compactage conduit à de meilleures performances mécaniques positivement. La valeur 100% (mesure géométrique) de compacité n'exprime pas l'absence du vide,

##### Procédure N°2 :

la présence de la grille de métal, à l'intérieur des éprouvettes, augmente la densité de ce dernier, cette augmentation en outre le compactage (compacité), et la présence de la grille contribue à la résistance (stabilité augmentée – fluage diminue)

### CONCLUSION

Selon notre simple recherche concernant ce thème on a vu que la problématique de cette étude approfondie et après des efforts supplémentaires, les résultats obtenus répondent à cette question :

- L'utilisation du métal dans l'enrobé par les deux procédures présente une influence positive sur la performance des enrobés, qui s'exprime par la diminution du fluage et l'augmentation de la stabilité par la procédure de remplacement des agrégats de 10mm par des fibres de 1cm.
- Cette problématique a été réalisée des bons résultats à partir de l'essai Marshall mais il reste en cours de recherche et la continuité des essais, tels que l'ultrasonique pour déterminer le pourcentage de vide.

### Recommandations

- Les moyens préconisés dans notre recherche pour atteindre le but d'utilisation des fibres métalliques dans l'enrobé bitumineux sont :
- La modification des dimensions des fibres, la nature du métal utilisé dans la fabrication des fibres.
  - Le remplacement des autres dimensions des agrégats par des fibres.
  - pour mieux confirmer que les fibres font une bonne amélioration il faut faire des essais plus spécifiques, pour avoir plus des informations.