

I- INTRODUCTION :

La préservation de l'environnement est un sujet d'actualité, et l'homme a une responsabilité particulière envers la nature dans tous les domaines. Dans le cas du Génie Civil et particulièrement la construction routière, les matériaux hydrocarbonés constituent un secteur de recherche pour atteindre un double objectif à savoir :

- Diminuer le taux d'émission des gazes à effet de serre (CO₂,...)
- Optimiser le prix de revient des enrobés tout en gagnant une compétitivité considérable par rapport à la concurrence.

Dans cette optique, nous avons procédé à une étude d'un enrobé tiède. Cet article résume les résultats de cette étude ainsi que les différents stades de la fabrication jusqu'à la mise en œuvre de ce type de matériaux.

II- DEFINITION DES ENROBES TIEDES

Les enrobés tièdes se composent d'une famille d'enrobés préparés à chaud, dont la température de fabrication varie entre 80°C et 130°C, tout en respectant les exigences produits normalisées.

La température de fabrication et de répandage constitue un des moyens de classer les produits bitumineux, en mélange à froid (<60°C) et tièdes ou semi tièdes (entre 60°C et 130°C).

L'objectif est de fabriquer des enrobés à chaud à température moins élevées avec un gain de 30 à 40°C, tout en conservant des performances identiques aux enrobés à Chaud de même type à la température normale.

III- FORMULATION ,ESSAIS MISE EN OEUVRE

Nous avons mené notre étude sur un enrobé bitumineux BB 0/10 dans notre laboratoire. L'enrobé tiède est obtenu après ajout d'un additif dans le liant bitumineux de grade 40/50.

L'additif permet de maintenir une bonne maniabilité à basse température et permettant un compactage correct par rapport à un enrobé usuel.

3-1 Fabrication du liant :

Le bitume de base est de grade 40/50. L'additif ajouté est de l'ordre de 2,5% par rapport au liant. Le tableau suivant récapitule les résultats d'essais de pénétrabilité et de ramollissement avant et après ajout de l'additif :

	Bitume 40/50 Avant ajout additif	Bitume 40/50 après ajout d'additif
Péné à 25°	40	2
TBA	52,	72,

L'additif permet de donner un double effet au liant de base :

- 1- maintenir une bonne maniabilité et le compactage à 120°C
- 2- augmenté sa rigidité à basse température (Péné a diminué de pratiquement la moitié à 25°C).

3-2 Caractéristiques mécaniques des enrobés :

La fabrication de l'enrobé classique BB 0/10 sans additif nous a servi comme témoin par rapport aux caractéristiques mécaniques de l'enrobé tiède.

Le tableau suivant récapitule les résultats d'essais mécaniques et de comportement sur les deux types d'enrobés. (avec et sans additif)

		Formule classique BB 0/10 à 160°C	Formule tiède BB 0/10 à 120°C
		Dosage en bitume	
		5,8%	5,8%
MARSHALL	Compacité(%)	9	9
	Stabilité (daN)	102	110
	Fluage (1/10mm)	3.4	2.9
DURIEZ	Compacité%	91.	92.4
	Rsec(bar)	104.	107.
	Rh/Rs	0.79	0.7
PCG	-à 10 giratoires	2	2
	-à 60 giratoires	1	1
	-à 80 giratoires	16.	16.
	-à 100 giratoires	16.	16.
ORNIERAGE	30 000 cycle	2.	2.6

L'analyse de ces résultats permet de déduire que l'enrobé tiède fabriqué à 120°C répond bien aux exigences mécanique de la directive sur enrobé DRCR sur BB 0/10, avec des valeurs environ identiques à celle de la formule de base à 160°C.

L'essai à la PCG permet de conclure que la formule de base est difficile à compacter même à la température normale de 160°C.

Cela est dû au caractère frottant des granulats choisis pour l'étude chose qui est compensée par un orniérage insignifiant de 2.5% à 2.6%. L'enrobé tiède a gardé une compactibilité similaire à celle de base même à une température de 120°C.

3-3 Fabrication au poste et mise en œuvre .

Après l'étape d'étude au laboratoire, nous avons réalisé une planche d'essai avec un enrobé tiède. La fabrication est effectuée moyennant un poste discontinu à une température de 120°C. Les photos suivantes illustrent la planche réalisée :





Des mesures de température et de compacité lors de la mise en œuvre de l'enrobé tiède. La température derrière le finisseur oscille entre 110° et 120°C. Les compacités mesurées par gammadensimètre sont pratiquement identiques à celles du même enrobé sans ajout d'additif à 160°C.

IV- CONCLUSION

La planche d'essai réalisée avec de l'enrobé tiède au Maroc est un début pour le développement de cette technique innovante dans notre pays.

La protection de l'environnement reste un de nos soucis majeurs, c'est pour cette raison que nous avons décidé désormais de développer davantage ces enrobés tièdes.

L'analyse du bilan énergétique (voir fiche jointe), montre que le gain en MJ/m² est de 19% par rapport aux enrobés classiques au niveau de la fabrication, ce même gain est obtenu aussi en terme d'émission des gaz à effet de serre, par rapport toujours à la même structure en enrobés classiques.

Fiche de l'analyse énergétique et l'émissions des GES



