

Avec la couche en fibres de carbone «S&P Carbophalt G», les dilatations perpendiculaires à la charge de la roue sur la face inférieure de la couche d'enrobé ont été réduites de 33%.

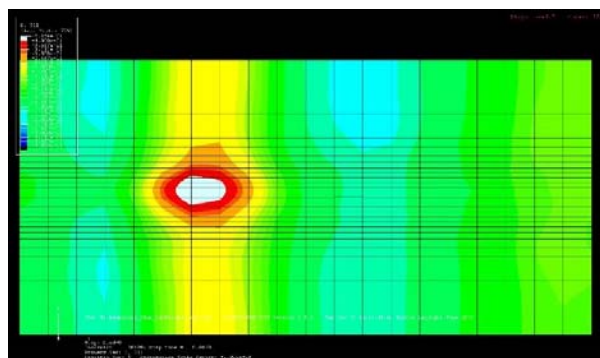


Image 5 : sans armature en fibres de carbone

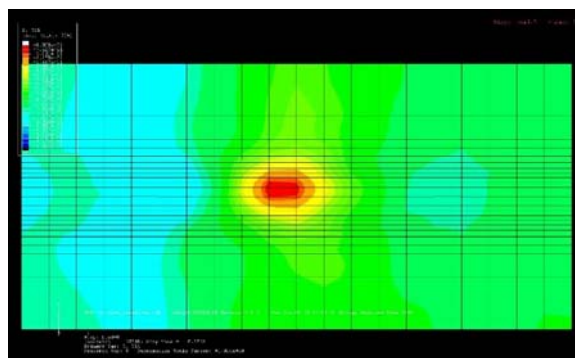


Image 6 : avec armature en fibres de carbone

Les images 5 et 6 montrent les contraintes de pression devant et derrière la charge exercée par la roue lors du franchissement ainsi que les contraintes de traction sous la charge exercée par la roue. Dans l'échantillon de revêtement avec armature aux fibres de carbone, les contraintes sont introduites dans l'armature qui les encaisse. Les contraintes dans la couche d'asphalte sont ainsi réduites.

## 8. Concept de dimensionnement pour les revêtements d'asphalte armés aux fibres de carbone

Avec le logiciel de dimensionnement BISAR 3.0, il est possible de présenter un concept de dimensionnement possible pour les couches d'asphalte renforcées aux fibres de carbone. Au cours d'une première étape, une couche de liant de 12 cm et une couche de roulement de 4 cm d'épaisseur ont été appliquées sur une ancienne couche de fondation existante. Le logiciel permet de déterminer les allongements avec une sollicitation standard.

Couche d'enrobé	Epaisseur (cm)	Module d'élasticité (MPa)	Désignation de la couche	Sollicitation Numéro	Charge verticale (kN)	Contrainte verticale (MPa)
1	4 cm	3000	Nouvelle couche de roulement	1	20	0.577
2	12 cm	4000	Nouvelle couche de liant	2	20	0.577
3	Ancienne couche de fondation existante	1500	Couche de fondation existante			

Tableau 11 : Mesure avec BISAR 3.0 "sans couche S&P Carbophalt"

<b>Dilatation sous la couche de roulement (<math>\mu</math>) :</b>	<b>XX = 58,3</b>
<b>(résultat avec le logiciel BISAR 3.0)</b>	<b>YY = 33,9</b>
	<b>ZZ = 59,3</b>

Au cours d'une seconde étape, la couche en fibres de carbone a été posée sous la couche de roulement. La couche en fibres de carbone augmente d'environ 30% la rigidité (module d'élasticité) de la couche de revêtement de 4 cm d'épaisseur placée au-dessus et en dessous.

Couche d'enrobé	Epaisseur (cm)	Module d'élasticité (MPa)	Désignation de la couche	Sollicitation Numéro	Charge verticale (kN)	Contrainte verticale (MPa)
1	4 cm	4000 (+ 25 – 30 %)	Nouvelle couche de roulement (+ 30 % rigidité)	1	20	0.577
2	4 cm	5000 (+ 25 – 30 %)	Nouvelle couche de liant (+ 30 % rigidité)	2	20	0.577
2 a	8 cm	4000 (aucune influence)	Nouvelle couche de liant (aucune influence de l'armature asphaltique)	2	20	0.577
3	Ancienne couche de fondation existante	1500	Couche de fondation existante			

Tableau 12 : Dimensionnement à l'aide du logiciel BISAR 3.0 "avec couche S&P Carbophalt"

<b>Dilatation sous la couche de roulement (<math>\mu</math>) :</b>	<b>XX = 47,4 (- 19 %)</b>
<b>(résultat avec le logiciel BISAR 3.0)</b>	<b>YY = 28,1 (- 17 %)</b>
	<b>ZZ = 39,5 (- 34%)</b>

Les résultats obtenus avec le logiciel BISAR 3.0 montrent une réduction de la dilatation de 19% à 34%. Ces résultats confirment les essais de l'EMPA. Le logiciel BISAR 3.0 permet donc de dimensionner aisément les couches d'asphalte avec armature aux fibres de carbone. L'influence de l'armature aux fibres de carbone est simulée comme augmentation de la rigidité de la couche d'asphalte placée au-dessus et en dessous de l'armature aux fibres de carbone.