

Désignation des produits	Sens longitudinal Force de traction / Allongement	Sens transversal Force de traction / Allongement
S&P Carbophalt G	120 kN / 2.5%	200 kN / 1.4%
S&P Glasphalt G	120 kN / 2.5%	120 kN / 2.5%

Tableau 3

La résistance fixée selon EN ISO 10319 n'est pas atteignable. Les fibres roving fragilisées sont endommagées par les fixations de l'appareil d'essai de résistance à la traction. Une préimprégnation des fibres est indispensable pour obtenir les résultats adéquats.

4. L'asphalte armé, un matériau de construction composite

Le matériau de construction composite le plus connu dans le génie civil est le béton armé. Dans le béton armé, l'élément de renforcement (l'acier) est noyé selon une liaison rigide dans une matrice (le béton). Le tableau n° 4 compare les modules d'élasticité de ce matériau enrobé.

Module d'élasticité à la traction de la matrice	Module d'élasticité à la traction des éléments de renforcement	Rapport Module d'élasticité à la traction Matrice ÷ Elément de traction
Béton	Acier	Béton armé
25–30 kN/mm ²	210 kN/mm ²	~ 1 : 7

Tableau 4 : Rapport entre les modules d'élasticité de la matrice et de l'élément de traction dans le béton armé

Le module d'élasticité d'un treillis de fibres est dans tous les cas inférieur au module d'élasticité théorique des fibres. Suite à la fabrication du treillis, les fibres ne sont pas disposées de manière optimale. En conséquence, le module d'élasticité théorique des fibres doit être diminué d'un certain facteur de réduction (tableau n° 5) pour la comparaison dans le matériau composite «asphalte armé».

Facteur de réduction recommandé = **1.5**

	Module d'élasticité à la traction des fibres	Module d'élasticité à la traction des treillis
Fibres de carbone	240'000	160'000
Fibres de verre	70'000	47'000
Fibres de polyester	15'000	10'000

Tableau 5 : Module d'élasticité réduit des fibres

Le tableau n° 6 fournit une comparaison des modules d'élasticité décisifs des revêtements asphaltiques à différente armature aux fibres. Le module d'élasticité d'une couche d'asphalte est compris entre 3 et 15 kN/mm² selon la température ambiante.

Il est maintenant possible d'élaborer un tableau comparatif avec le module réduit d'élasticité à la traction.

Module d'élasticité à la traction de la matrice	Module d'élasticité à la traction des treillis	Rapport Module d'élasticité à la traction Matrice ÷ Treillis de fibres
Revêtement bitumineux 6 kN/mm ² Module complexe CAST 0°C (5 Hz)	Treillis de fibres de carbone Treillis de fibres de verre Treillis de fibres de polyester	~ 1 : 26 ~ 1 : 7.5 ~ 1 : 1.6

Tableau 6 : Rapport entre les modules d'élasticité à la traction de la matrice et du treillis de fibres dans l'asphalte armé

Le tableau comparatif n° 6 montre clairement que, dans un revêtement bitumineux armé, les fibres de polyester ne peuvent occasionner aucune rigidité supplémentaire à la flexion. Le treillis de verre agit comme armature à la traction. L'armature aux fibres de carbones augmente énormément la résistance à la traction et la résistance aux fissures de la couche d'asphalte. La liaison des couches de la couche d'asphalte armée doit être parfaite afin de garantir l'efficacité de l'armature asphaltique. La liaison des couches doit être prescrite par le maître d'ouvrage et être contrôlée par la direction du chantier.

5. Liaison des couches des revêtements bitumineux armés

Une armature fonctionne seulement si celle-ci se trouve dans une parfaite liaison des couches avec la matrice. Les forces de traction provenant de l'armature sont introduites dans les couches d'asphalte placées au-dessus et en dessous par l'intermédiaire de la liaison des couches. Les différentes directives communautaires ou les normes de construction des routes exigent une force de cisaillement > 15 kN (méthode Leutner, carotte de Ø 150 mm) (*photo 1*) entre l'ancienne couche de revêtement et la nouvelle couche de revêtement bitumineuse. Dans quelques pays, ce n'est pas la force de cisaillement qui est contrôlée, mais la résistance à la traction d'éléments adhérents. Le graphique 2 montre la relation entre la force de cisaillement (Leutner) et la résistance à la traction.