

3. Fibres roving pour les couches bitumineuses

Des fibres différentes sont disponibles pour renforcer des couches bitumineuses. Le tableau n° 1 montre une liste des fibres de renforcement possibles. Dans la pratique, l'on exige que la couche de finition qui se trouve sur la grille d'armature puisse être supprimée par fraisage ultérieurement. C'est la raison pour laquelle l'armature ne doit reprendre aucune force de cisaillement. Une armature qui reprend des forces de cisaillement, peut s'enrouler dans les têtes de fraisage pendant la suppression de la couche d'asphalte placée au-dessus. Dans ces circonstances, les têtes de fraisage peuvent se bloquer et la suppression par fraisage peut s'avérer problématique.

Fibre de renforcement	Module d'élasticité à la traction (N/mm ²)	Allongement à la rupture (%)	Suppression par fraisage du revêtement placé au-dessus
Carbone (fibres C)	230-240'000	1.4-1.6	est possible
Aramide (fibres A)	~120'000	3.5	peut être problématique
Verre (fibres G)	65-70'000	2.5-3.0	est possible
Polyester (fibres PES)	~15'000	~ 12.0	peut être problématique
<i>Acier (comparaison)</i>	<i>210'000</i>	<i>~ 0.5</i>	<i>peut être problématique</i>

Tableau 1

Le tableau n° 1 montre que les fibres de carbone et les fibres de verre conviennent en principe aux armatures asphaltiques. Les deux fibres roving présentent un allongement important à la rupture et ont en conséquence un effet élevé d'armature. Dans le cas des deux fibres roving, la suppression par fraisage d'une couche de finition placée au-dessus est possible sans problème. Dans le cas idéal, les couches de non tissé sont fabriquées à partir de fibres de polypropylène.

En ce qui concerne les armatures asphaltiques pré-bitumées S&P, les fibres roving sont optimisées selon les profils d'exigences (tableau n° 2).

Désignation des produits	Fibre de renforcement (sens longitudinal)	Fibre de renforcement (sens transversal)
S&P Carbophalt G	Fibres de verre (G)	Fibres de carbone (C)
S&P Glasphalt G	Fibres de verre (G)	Fibres de verre (G)

Tableau 2

Afin de pouvoir fournir une comparaison réaliste de la force de traction des diverses armatures, il est impératif de comparer dans tous les cas la force de traction pour un allongement identique. Les forces de traction en dépendance de l'allongement sont indiquées pour les armatures pré-bitumées S&P dans le tableau n° 3.

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