

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

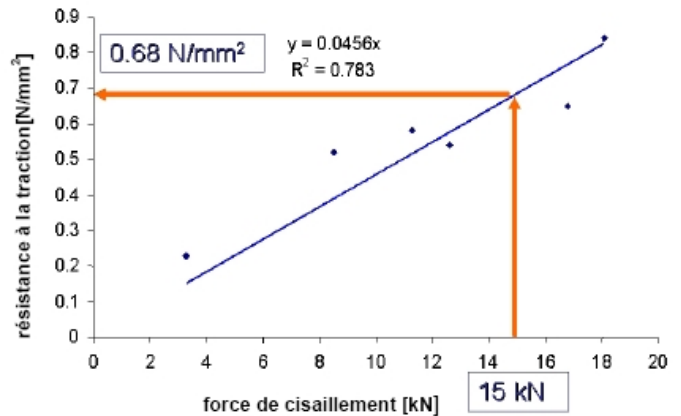
Le tableau comparatif n° 6 montre clairement que, dans un revêtement bitumineux armé, les fibres de polyester ne peuvent occasionner aucune rigidité supplémentaire à la flexion. Le treillis de verre agit comme armature à la traction. L'armature aux fibres de carbones augmente énormément la résistance 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.



Photo 1 : Système de test selon Leutner



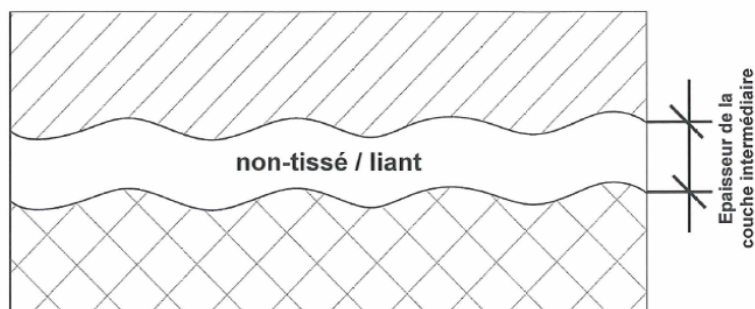
Graphique 2 : Liaison des couches / Résistance à la traction par adhérence

La liaison des couches est constituée en principe de deux composants:

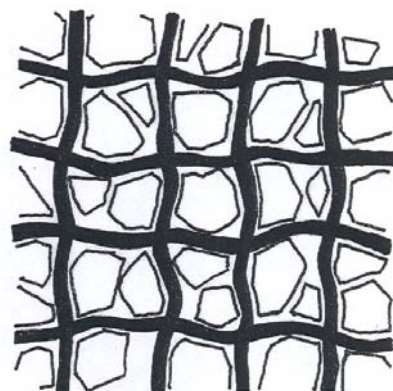
Liaison des couches = part d'engrènement mécanique + part de l'effet de collage

Dans le cas des couches de non tissé SAMI, le non tissé forme le liant de support. La couche de non tissé SAMI est présente comme couche intermédiaire relativement épaisse entre les couches de revêtement. De cette manière, l'engrènement mécanique des grains du nouveau matériau enrobé avec l'ancien fond portant est empêché (*graphique 3*).

Par contre, dans le cas des armatures asphaltiques pré-bitumées S&P, il n'existe aucune couche intermédiaire. Les faisceaux de fibres s'ouvrent sous l'influence de la chaleur lors du déroulement. En conséquence, le déroulement dans des virages de routes est possible. La structure grillagée est également dissoute à nouveau lors de la mise en place de la couche d'asphalte à une température aux alentours de 130–150 °C. Les faisceaux de fibres S&P en fibres de carbone ou en fibres de verre sans déplacement cèdent sous la pression des grains du matériau enrobé. Pendant la compression, les gros grains pénètrent entre les faisceaux de fibres S&P et se prennent sans entrave avec le fond portant (*graphique 4*). Les faisceaux de fibres de l'armature S&P peuvent aussi être déplacés en sens longitudinal pendant la compression du matériau enrobé. Ils s'adaptent au fond portant en fonction des inégalités.



Graphique 3 : Couche de non tissé SAMI

Graphique 4 :
Ouverture des faisceaux de fibres

Avec les treillis d'asphalte traditionnels, la structure grillagée fixe empêche la pénétration des gros grains du matériau enrobé. En conséquence, les treillis traditionnels ont tendance à former des ondulations lors de la surélévation du revêtement. Avec les treillis traditionnels, la liaison des couches exigée est atteinte seulement si un enduit superficiel SAMI supplémentaire est appliqué sur le treillis. Les gravillons pré-enrobés (4 à 8 mm) de l'enduit superficiel SAMI garantissent l'emprise et de ce fait la liaison mécanique des composants. Le tableau n° 7 montre que les treillis d'asphalte pré-bitumés S&P qui sont posés sans enduit superficiel SAMI supplémentaire sont très intéressants d'un point de vue pécuniaire.

Enduit superficiel SAMI	Treillis traditionnel	Non tissé SAMI
1.6-1.8 kg/m ² polymère modifié bitume épandu avec 12-15 l/m ² gravillons 4/8 mm pré-enrobés	en PP, PES, verre	120-140 g/m ² non-tissé polypropylène avec 1.5-1.7 kg émulsion de bitume 70%
Coûts avec finition de la pose* : 2.5-3.5 €/m ²	Coûts avec finition de la pose* : 2-2.5 €/m ²	Coûts avec finition de la pose* : 0.8-1.2 €/m ²
<i>Liaison des couches : en ordre</i>	<i>Liaison des couches : insuffisante</i>	<i>Liaison des couches : réduite</i>

Combinaison enduit superficiel SAMI + Treillis traditionnel Coûts avec finition de la pose* : 4.5-5.5 €/m ² ⇒ Liaison des couches: en ordre
--

Combinaison de non tissé SAMI + treillis traditionnel ⇒ Liaison des couches : réduite

Treillis pré-bitumé S&P en fibres de verre Coûts avec finition de la pose* : 3-5 €/m ² <i>(Le prix est plus économique que celui d'un treillis traditionnel avec enduit superficiel SAMI)</i> ⇒ Liaison des couches : en ordre

Tableau 7 : Comparaison des coûts et des avantages des diverses armatures
Indication : Envergure du projet : 50'000 m²

*spécifique au pays