

CARACTÉRISTIQUES ET PERFORMANCES DES LIANTS MULTIGRADES

Tony Bühler

Chef de projet spécialiste en travaux routiers à la DGMR - Division infrastructures

Membre de la commission VSS CNR 3.3 «Bitumes et liants bitumineux»

T +41 21 316 73 62 | M +41 79 968 45 35 | tony.buhler@vd.ch

SOMMAIRE

- 1) Définition
- 2) Normalisation
- 3) Fabrication
- 4) Domaines d'utilisation
- 5) Caractéristiques
- 6) Performances
- 7) Conclusion

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Bitume multigrade (ou multi-degrés)

Les bitumes multigrades ont été mis au point par les pétroliers dans les années 1990.

Ce liant spécial présente une moindre sensibilité thermique que les liants conventionnels. Un produit idéal pour les zones thermiques estivales. Il s'agit d'un bitume moins fragile à basse température et plus consistant à haute température.

Il a une susceptibilité à la température plus faible, c'est-à-dire que la viscosité chute plus lentement lorsque la température augmente.

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Bitume multigrade (ou multi-degrés)

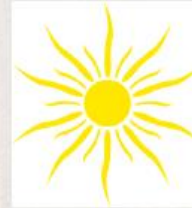
Résiste à la
fissuration
thermique



Résiste à la
fatigue



Résiste à
l'orniérage



Bon enrobage et
compactage



-30

25

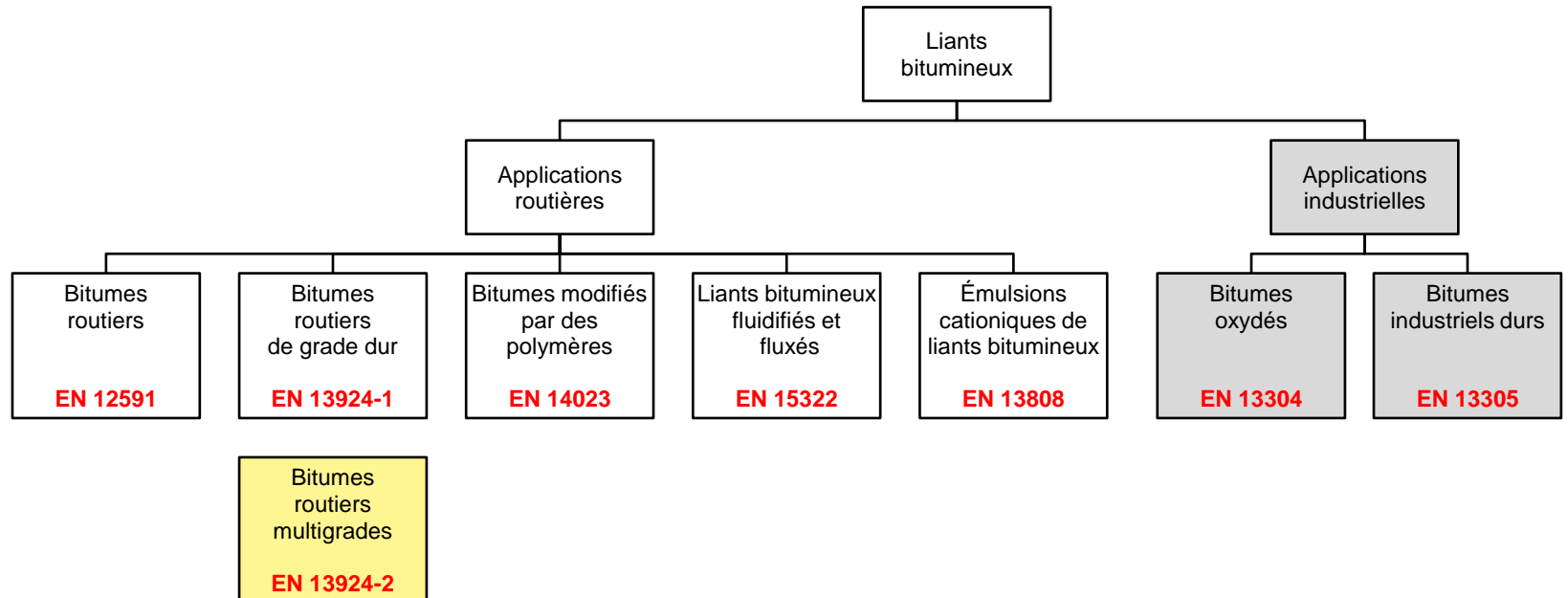
60

>135

Température (°C)

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	----------------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Famille des normes européennes concernant les bitumes



Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Les bitumes routiers durs et multigrades font l'objet de normes en Suisse :

- SN 670 204-1-NA:2016 (EN 13924-1:2015)
 Cadre de spécifications pour les bitumes routiers spéciaux –
 Partie 1 : Bitumes routiers de grade dur

- SN 670 204-2-NA:2015 (EN 13924-2:2014)
 Cadre de spécifications pour les bitumes routiers spéciaux –
 Partie 2 : Bitumes routiers multigrades

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Les sortes sont désignées par l'abréviation MG avec l'intervalle de la pénétrabilité suivi de l'intervalle du point de ramollissement.

Exemple :

MG 20/30-64/74

Ce qui signifie que ce bitume multigrade possède :

- une pénétration située entre 20 et 30 ^{1/10} mm
- un point de ramollissement situé entre 64 et 74°C

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Multigrade Strassenbaubitumensorten in der Schweiz <i>Sortes de bitumes routiers multigrades en Suisse</i>						
Eigenschaften <i>Caractéristiques</i>	Prüfverfahren <i>Méthode d'essai</i>	Einheit <i>Unité</i>	MG 20/30-64/74	MG 35/50-57/67	MG 50/70-54/64	
Penetration bei 25 °C <i>Pénétrabilité à 25 °C</i>	SN EN 1426 [7]	[0,1 mm]	20...30 Klasse / <i>Classe 2</i>	35...50 Klasse / <i>Classe 3</i>	50...70 Klasse / <i>Classe 4</i>	
Erweichungspunkt <i>Point de ramollissement</i>	SN EN 1427 [8]	[°C]	64...74 Klasse / <i>Classe 4</i>	57...67 Klasse / <i>Classe 1</i>	54...64 Klasse / <i>Classe 2</i>	
Beständigkeit gegen Verhärtung bei 163 °C gemäss SN EN 12607-1 [9] <i>Résistance au durcissement à 163 °C selon SN EN 12607-1 [9]</i>						
– Änderung der Masse <i>– Variation de masse</i>	SN EN 12607-1 [9]	[%]	≤ 0,5 Klasse / <i>Classe 1</i>	≤ 0,5 Klasse / <i>Classe 1</i>	≤ 0,5 Klasse / <i>Classe 1</i>	
– Verbleibende Penetration <i>– Pénétration résiduelle</i>	SN EN 1426 [7]	[%]	≥ 50 Klasse / <i>Classe 2</i>	≥ 50 Klasse / <i>Classe 2</i>	≥ 50 Klasse / <i>Classe 2</i>	
– Anstieg des Erweichungspunkts <i>– Augmentation du point de ramollissement</i>	SN EN 1427 [8]	[°C]	≤ 12 Klasse / <i>Classe 4</i>	≤ 12 Klasse / <i>Classe 4</i>	≤ 12 Klasse / <i>Classe 4</i>	
Penetrationsindex I_p <i>Indice de pénétrabilité I_p</i>	SN EN 12591 [3]	[-]	+0,1...+1,5 Klasse / <i>Classe 2</i>	+0,1...+1,5 Klasse / <i>Classe 2</i>	+0,1...+1,5 Klasse / <i>Classe 2</i>	
Brechpunkt nach Fraass <i>Point de fragilité Fraass</i>	SN EN 12593 [5]	[°C]	≤ -8 Klasse / <i>Classe 2</i>	≤ -12 Klasse / <i>Classe 3</i>	≤ -15 Klasse / <i>Classe 4</i>	
Flammpunkt <i>Point d'éclair</i>	EN ISO 2592 [10]	[°C]	≥ 250 Klasse / <i>Classe 4</i>	≥ 250 Klasse / <i>Classe 4</i>	≥ 250 Klasse / <i>Classe 4</i>	
Löslichkeit <i>Solubilité</i>	SN EN 12592 [4]	[%]	≥ 99,0 Klasse / <i>Classe 2</i>	≥ 99,0 Klasse / <i>Classe 2</i>	≥ 99,0 Klasse / <i>Classe 2</i>	

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Le bitume multigrade est fabriqué en raffinerie sans ajout, au moyen de procédés et à partir de bases choisis afin de lui conférer des propriétés particulières le rendant apte à certaines exigences plus rigoureuses imposées pour des applications routières ou industrielles spécifiques.

Toutefois, l'engouement que suscitent leurs avantages a une contrepartie : la production de ces liants, issus de fabrications spéciales, répond parfois difficilement aux pics de la demande. Il est donc primordial de bien pouvoir planifier les commandes pour ce type de bitume.

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Le bitume multigrade présente une excellente réaction sur les chaussées qui présentent des températures de services et des pics de température extrêmes.

Le bitume multigrade est adapté à tous les types d'enrobés bitumineux et notamment aux corps de couches supérieurs et intermédiaires avec de fortes sollicitations thermiques et de trafic.

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Voici quelques exemples d'application :

- routes lentes
- voies avec trafic poids lourd ou canalisé
- autoroutes
- péages
- carrefours
- quais de ports
- aéroports
- zones de stationnement en général
- cols de montagne

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Pour pallier la fragilité des bitumes durs aux basses températures, les pétroliers ont donc mis au point une autre famille de produits, les bitumes multigrades, qui combinent les qualités des bitumes durs aux températures élevées de service et celles des bitumes mous, à basse température.

Les bitumes multigrades sont plus mous que les bitumes routiers durs et ils possèdent une susceptibilité thermique plus faible. Autrement dit, leurs propriétés mécaniques varient beaucoup moins en fonction de la température que celles des bitumes conventionnels.

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

De ce fait, ils possèdent à la fois une température de ramollissement équivalente à celle d'un bitume dur et une température de fragilité améliorée par rapport à celle d'un bitume pur de même classe. Ainsi, pour schématiser, un bitume multigrade 35/50 se comporte comme un 20/30 à haute température, et comme un 50/70 à basse température. Les bitumes multigrades sont considérés comme intermédiaires, du point de vue des performances, entre les bitumes purs et les bitumes polymères.

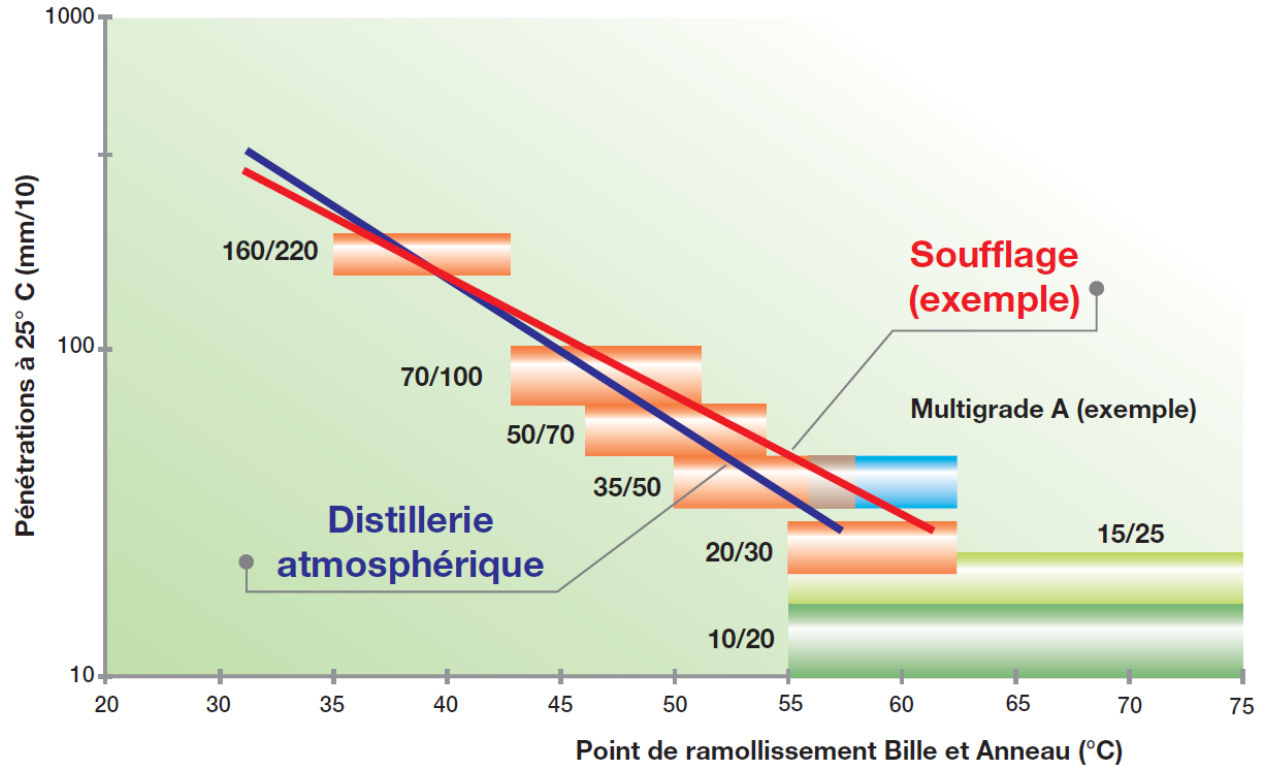
Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Comparatif des caractéristiques

Caractéristiques	Unités	20/30 (CH)	35/50 (CH)	MG 35/50-57/67	PmB 25/55-55 (CH-C)	PmB 25/55-65 (CH-E)
Pénétration à 25°C	[1/10 mm]	20...30	35...50	35...50	25...55	25...55
Point de ramollissement B+A	[°C]	55...63	50...58	57...67	≥ 55	≥ 65
Point de fragilité selon Fraass	[°C]	Non réglementé	≤ -5	≤ -12	≤ -10	≤ -10
Indice de pénétrabilité IP	[-]	-1,5...+0,7	-1,5...+0,7	+0,1...+1,5	-	-

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	---------------------	------------

Classification des bitumes



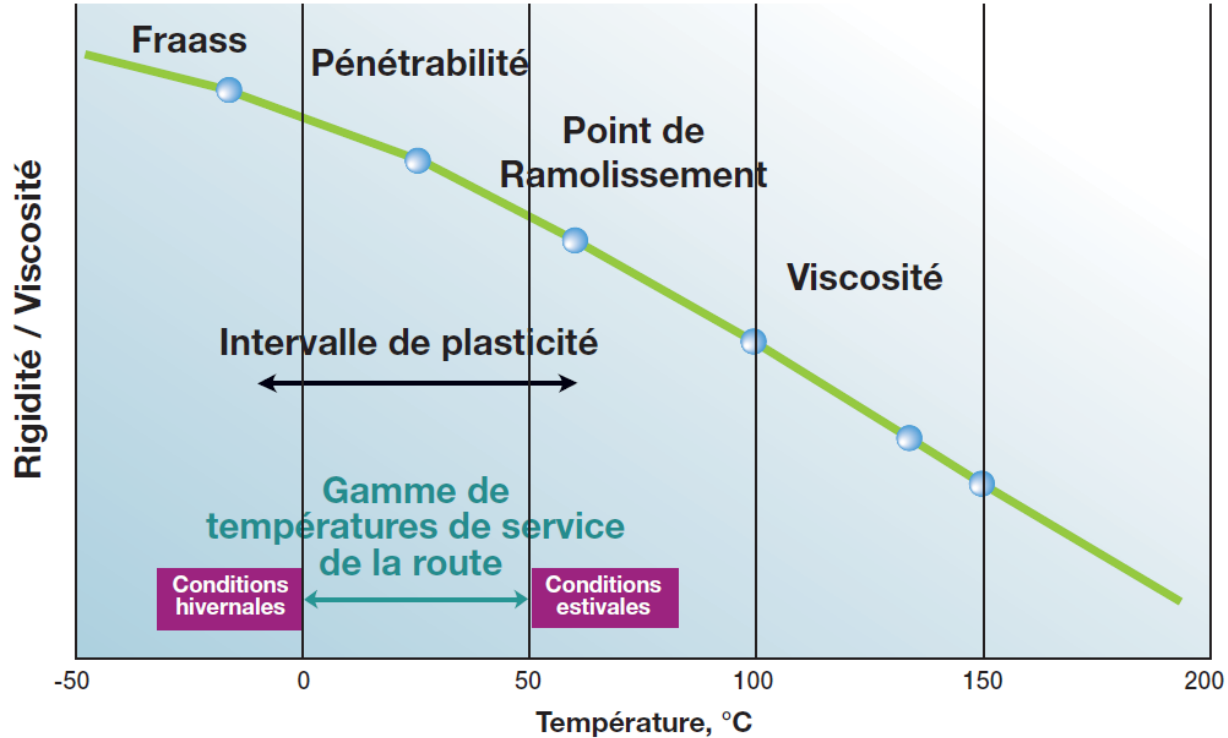
Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Ils confèrent de bonnes propriétés de résistance à l'orniérage et à la fissuration de fatigue, voire à la fissuration thermique.

Leur bon comportement en autoréparation participe aussi à cet impact positif sur la résistance à la fissuration.

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	---------------------	------------

Susceptibilité thermique



Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Parmi les avantages les plus importants des enrobés fabriqués avec ce type de bitume, il faut souligner :

- une plus grande résistance aux déformations plastiques.
- une plus grande résistance à l'effort.
- une plus grande résistance à l'usure.

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

Parmi les inconvénients, on peut citer :

1. Approvisionnement

Attention toutefois lors de la planification, car l'approvisionnement des centrales peut poser quelques problèmes, obligeant à aller chercher ces bitumes spéciaux beaucoup plus loin que les bitumes classiques.

2. Température d'utilisation

A cause des caractéristiques spécifiques de ce liant, il est recommandé de travailler les enrobés avec des températures plus élevées d'environ 10 à 20 °C par rapport à des bitumes routiers traditionnels.

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

3. Recyclage

Un autre point délicat est l'utilisation de granulats d'asphalte (RA) dans des enrobés fabriqués avec des bitumes multigrades. En effet, les caractéristiques finales recherchées par l'utilisation de ce type de bitume pourraient être altérées, par le bitume résiduel présent sur les granulats d'asphalte recyclés.

4. Dope d'adhésivité

Une étude menée en Australie a révélé que l'utilisation de certains dopes d'adhésivité réduisait chimiquement les bonnes propriétés des bitumes multigrades. Cette étude préconisait donc de ne pas utiliser de dope avec ce type de bitume.

Définition	Normalisation	Fabrication	Domaines d'utilisation	Caractéristiques	Performances	Conclusion
------------	---------------	-------------	------------------------	------------------	--------------	------------

En conclusion, les bitumes routiers multigrades améliorent les performances mécaniques des enrobés. Ils permettent, au choix, économies en liant et en granulats ou plus grande durée de vie des chaussées.

Le bitume multigrade est adapté à tous les types d'enrobés bitumineux et notamment aux corps de couches supérieurs et intermédiaires avec de fortes sollicitations thermiques et de trafic.

Les bitumes multigrades s'intègrent également dans une démarche d'économie de moyens et de développement durable.

MERCI DE VOTRE ATTENTION

DGMR – Direction générale
de la mobilité et des routes
Place de la Riponne 10 – 1014 Lausanne
T +41 21 316 71 10
www.vd.ch/dgmr
info.dgmr@vd.ch