

ENDUITS SUPERFICIELS

Par : B. SAFIR

I – DEFINITION

L'enduit superficiel est une couche de faible épaisseur constituée de couche superposées d'un liant hydrocarboné et de gravillons.

L'enduit superficiel peut être utilisé :

- Soit en couche de scellement qui couvre et protège des intempéries la couche de matériaux sur laquelle ils sont répandus.
- Soit comme couche d'usure soumise aux agressions de la circulation ; protégeant au mieux la structure de la chaussée, cette couche ne nécessite que son renouvellement pour rendre à l'ensemble de la chaussée ses qualités initiales.
- Soit comme couche de roulement avec des caractéristiques de rugosité, qui favorisent l'adhérence, assurant une bonne drainabilité des eaux de surfaces, entraînant un recul important des seuils d'aquaplanage, et permettent grâce aux pressions élevées subies par les arêtes des gravillons et au relatif emprisonnement des produits de déneigeant, une bonne résistance à la formation du verglas.

II – OBJECTIFS

Ils sont au nombre de trois :

- Création d'une couche de roulement
- Rénovation d'une chaussée après usure.
- Imperméabilisation de la chaussée.

L'application d'un enduit superficiel sur une chaussée, nécessite obligatoirement la connaissance auparavant de plusieurs paramètres tels que :

- La nature du support
- Le trafic
- L'environnement
- Etc...

La solution définitive ne peut être décrétée qu'après l'analyse de l'ensemble de ces paramètres.

PRINCIPALES CAUSES DE DETERIORATION DES ROUTES EN ENDUIT SUPERFICIEL

Les principales causes sont :

- Le vieillissement de bitume sous l'influence de l'oxydation
- Le phénomène de fatigue, sous l'effet des contraintes cycliques répétées, particulièrement dues aux poids lourds.
- L'influence des cycles de gel et dégel en particulier sur les routes dépourvues de protection.

Les phénomènes les plus visibles sont les déformations et la fissuration.

Lorsque la couche de roulement a été dégradé, l'eau s'infiltre dans le corps de chaussée et accélère la dégradation.

III – LES CONSTITUANTS :

Un enduit superficiel nécessite :

- 1- un liant qui permettra un bon accrochage des gravillons sur le support.
- 2- Des gravillons répandant à la qualité requise notamment : la résistance à l'usure et la propreté.

1- Le liant

- Définition

On les appelle hydrocarbonés car ils résultent de la combinaison d'éléments de carbone et d'hydrogènes. Ces liants sont de couleur noir et sont obtenus par distillation de matières premières.

Ces liants proviennent de la distillation du pétrole brut en raffinerie.

- Spécifications

Spécifications des bitumes routiers de grades 20/30 à 160/220	Unité	Méthodes	Désignation des classes appropriées				
			20/30	35/50	50/70	70/100	160/220
Pénétrabilité à 25 °C	× 0,1 mm	EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100	160-220
Point de ramollissement	°C	EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51	35-43
Résistance au durcissement RTFOT à 163 °C		EN 12607-1					
— variation de masse, maximum, ±	%	EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
— pénétrabilité restante après durcissement, minimum	%	EN 1426	55	53	50	46	37
— point de ramollissement après durcissement, minimum	°C	EN 1427	57	52	48	45	37
— augmentation du point de ramollissement, maximum	°C	EN 1427	8	8	9	9	11
Point d'éclair, minimum	°C	EN 22592	240	240	230	230	220
Solubilité, minimum	% (m/m)	EN 12592	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0
Teneur en paraffines, maximum	% (m/m)	EN 12606-2	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5

 Le bitume fluxé (bitume pur + huile de pétrole+ dope d'adhésivité)

Caractéristiques		Méthode normalisée de référenc	Classe		
			40 - 80	80 - 160	160 - 320
Pseud -viscosité mesurée au D'orifice mm à 40	ST (s)	NF T 66 - 00	4 - 9	9 - 20	20 - 40
Densité relative à 25 °C (au		NF T - 007	0,950 à		
Point d'éclair (vase clos, appareil	(°C	NF T - 00	>		
Distillation fractionnée (résultats exprimés en pourcentage du volume		NF T - 003*	%	%	%
Fraction distillant -dessous :		190°C 225°C 315°C 360°C	< < < <1	< < < <	<1 <5 <8
Pénétrabilité à 25°C, 100g, 5s du résidu à 360°C de la	o (1/10	NF EN	>		
Point de ramollissement bille et anneau du résidu à 360°C de la	(°C	NF EN	>		

Le bitume modifié

Les bitumes modifiés sont des bitumes de base auxquels on ajoute différents produits, afin d'améliorer leur résistance à :

- la température
- trafic
- vieillissement
- intempéries

Les produits incorporés sont :

- des polymères (EVA - SBS)
 - de la poudrette de caoutchouc
 - déchets de câbles
 - etc
-
-

- **Les différents liants hydrocarbonés.**

- Les bitumes fluxés
- Les bitumes modifiés
- Les émulsions de bitumes
- Les émulsions de bitumes
- Les émulsions de bitume modifiés.

2- Les gravillons

Le granulat de l'enduit superficiel transmette les charges de la circulation au matériau qu'il recouvre ; sert d'élément d'usure et favorise l'adhérence entre la chaussée et le pneumatique.

De ce fait, le granulat doit être dur, de forme convenable et propre pour un bon mariage avec le liant.

Nous distinguons ainsi des caractéristiques intrinsèques et d'autres de fabrication. sans lesquelles, l'enduit ne peut réussir.

Trois essais définissent principalement les caractéristiques intrinsèques.

- La résistance au choc mesurée par l'essai Los Angeles (LA).
- La résistance à l'usure par frottement mesurée par les essais Micro Deval en présence d'eau (MDE)
- La pérennité de la microrugosité est mesurée par le coefficient de polissage accéléré (CPA).

Les critères qui rendent compte de la qualité de fabrication du granulat sont au nombre de quatre :

La granularité

Les granulats généralement utilisés appartiennent aux classes granulaires suivantes :

- 4/6,3
- 6,3/10
- 10/14

L'angularité

Les granulats des enduits superficiels sont entièrement concassés, issus de roches massives ou ballastières. S'ils proviennent de ballastières, ils doivent présenter un rapport de concassage de 4 ou plus.

La forme

La forme des gravillons doit être aussi cubique que possible.

Les éléments plats sont fragiles et se placent mal sur la chaussée.

La propreté

La propreté est un paramètre des plus importants pour la réussite d'un enduit superficiel.

La défaillance de la propreté, entraînera une mauvaise adhésivité avec le liant, et se traduira par un rejet de granulat et d'échec de l'enduit superficiel.

Formulation

La formulation d'un enduit superficiel est destinée à préciser :

- La structure de l'ES
- La nature et la granularité des gravillons.
- La nature du liant
- Les dosages respectifs.

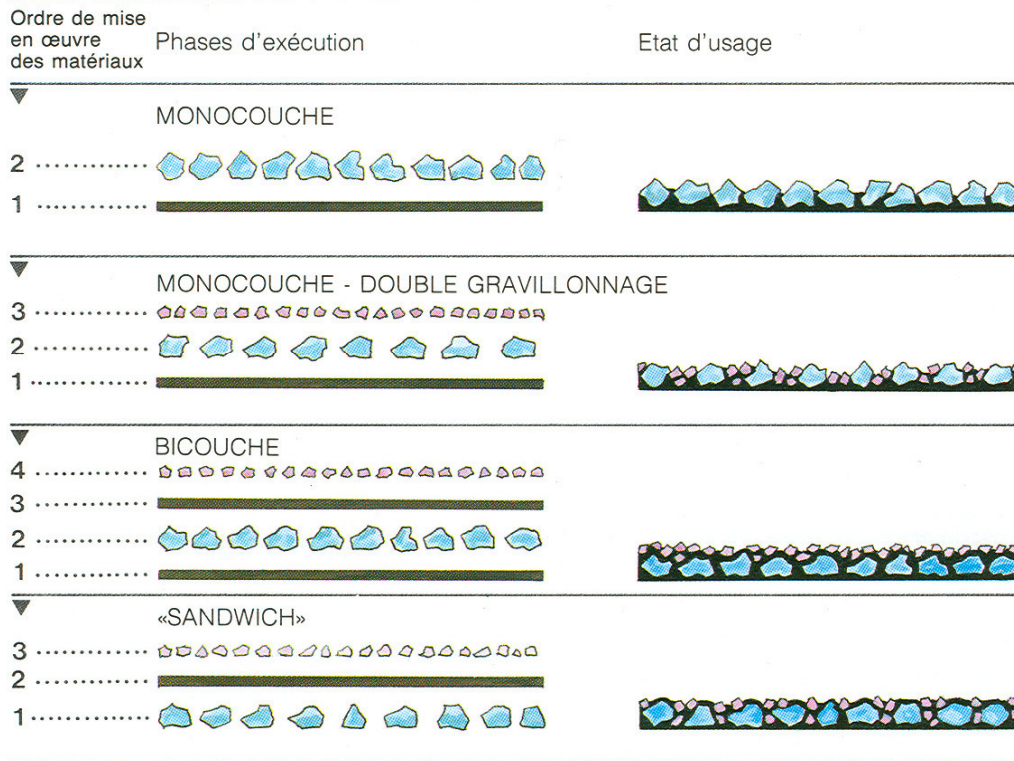
La qualité du résultat restera cependant tributaire, malgré une formulation sans faille à la qualité de l'exécution et aux conditions atmosphériques effectives lors de la réalisation.

CHOIX DE LA STRUCTURE

On distingue plusieurs structures d'enduit :

- L'enduit monocouche
 - L'enduit monocouche prégravillonné ou sandwich MPG ou GLg
 - L'enduit monocouche double gravillonnage MDG
 - L'enduit bicouche prégravillonné (BPG)
-

Structures types



La structure est choisie essentiellement en fonction du type de trafic et de l'état du support.

Ci-dessous quelques recettes :

Monocouche 6/10 ou 4/6	* Faible trafic
	* Support homogène
	* Trace peu sinueux
	* Absence de déformations importantes

Monocouche double gravillonnage 10/14+4/6 Ou 10/14+6/10	* Trafic élevé
	* Support homogène non indansable
	* Absence de déformation
	* Tracé peu sinueux

Bicouche 10/14 + 4/6 ou 10/14 + 8/10	* Support hétérogène et pauvre en liant et pouvant présenter des dégradations en surface.
Sandwich ou MPG	* Support hétérogène riche en liant
Bicouche prégravillonné BPG	* Support hétérogène pouvant présenter des désordres de surface importants.

IV – REGLES D'OR DE L'ENDUISAGE :

Pour réussir un enduit, il est primordial de :

- Mettre du liant dans une structure
- à un endroit précis
- à un dosage précis et il doit pouvoir y rester.
- Respecter les dosages en gravillons.