

Décarboner :

Les techniques à l'émulsion

Lionel ODIE

- Cerema Ouest - Agence de Saint-Brieuc
- Pôle de Référence « Techniques à l'émulsion »



Nancy le 06/05/2026

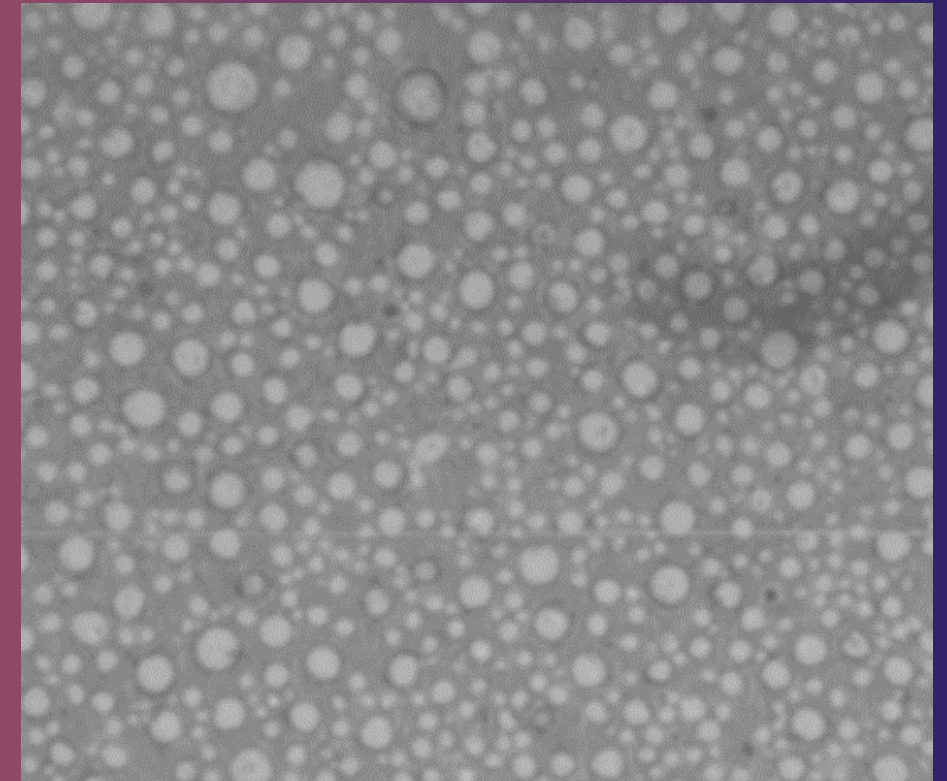
SOMMAIRE

1. Préambule

2. Caractéristiques :

- *Enrobés à l'émulsion*
- *Retraitements en place à l'émulsion*
- *Revêtements superficiels à l'émulsion*

3. Conclusions / Perspectives



1. Préambule

- **OBJECTIF** : retenir les solutions les plus « durables » pour l'entretien du patrimoine de chaussées, selon approches ...

Technico-Economiques

Optimiser les solutions de travaux;
obtenir la durée de vie escomptée



Sociétales

Amélioration du confort des usagers et des riverains (uni, adhérence, bruit, ...)
Minimiser les impacts sanitaires



Environnementales

Minimiser les impacts environnementaux;
⇒ Décarbonation

1. Préambule

- MOYEN : minimiser la consommation des ressources non renouvelables ...

- Matières premières

- Techniques économes en ressources
- Recyclage
- Valorisation de déchets
- Utilisation de ressources renouvelables



- Énergies fossiles

- Minimisation du transport
- Baisse des températures de fabrication : « chaud » $\Rightarrow$ « froid » : techniques à l'émulsion

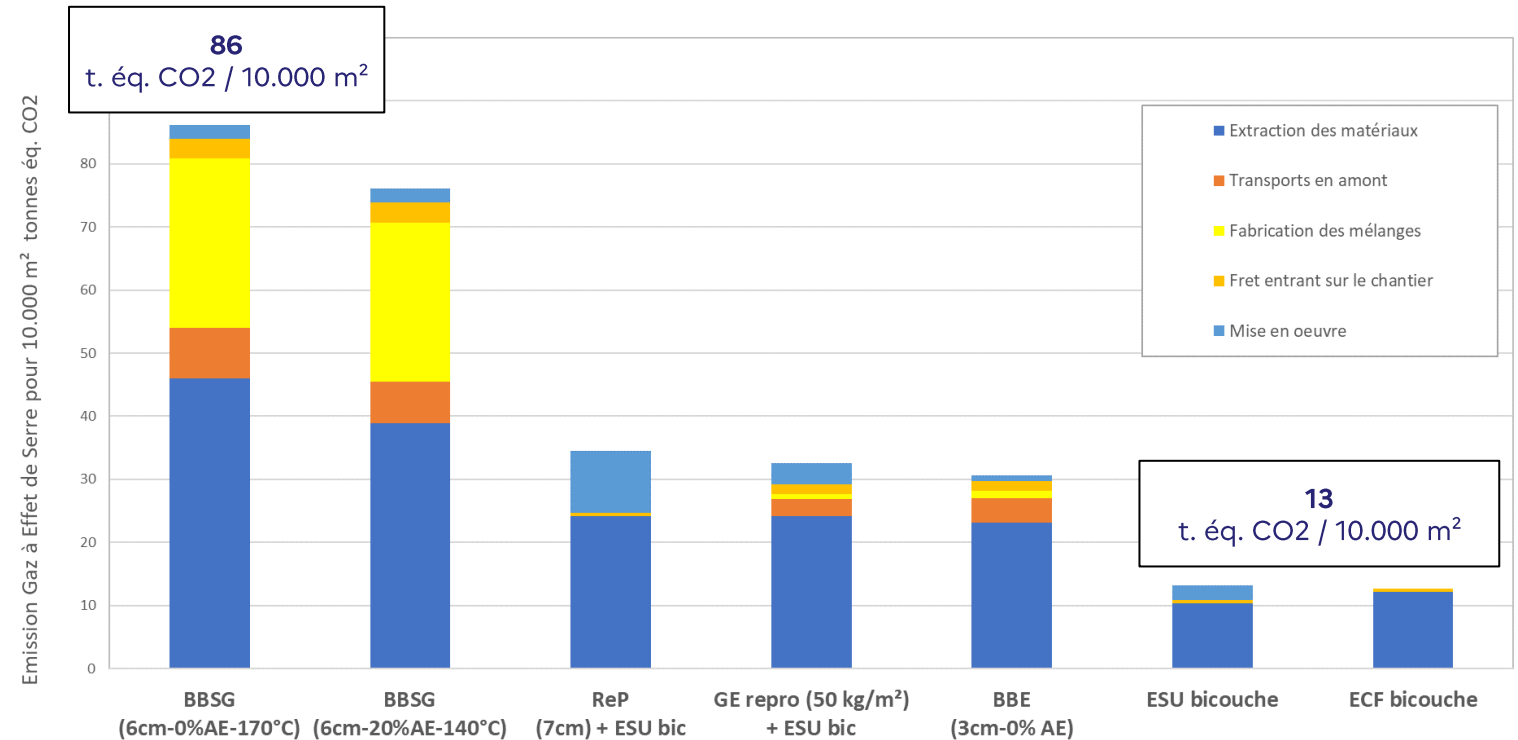


1. Préambule

■ ATOUPS :

- Fabrication des produits routiers à température ambiante => pas de chauffage de granulats
- Mélanges : Capacité de recyclage à 100%
- Matériaux « souples » adaptables aux supports déformables
- Bilan environnemental en fabrication

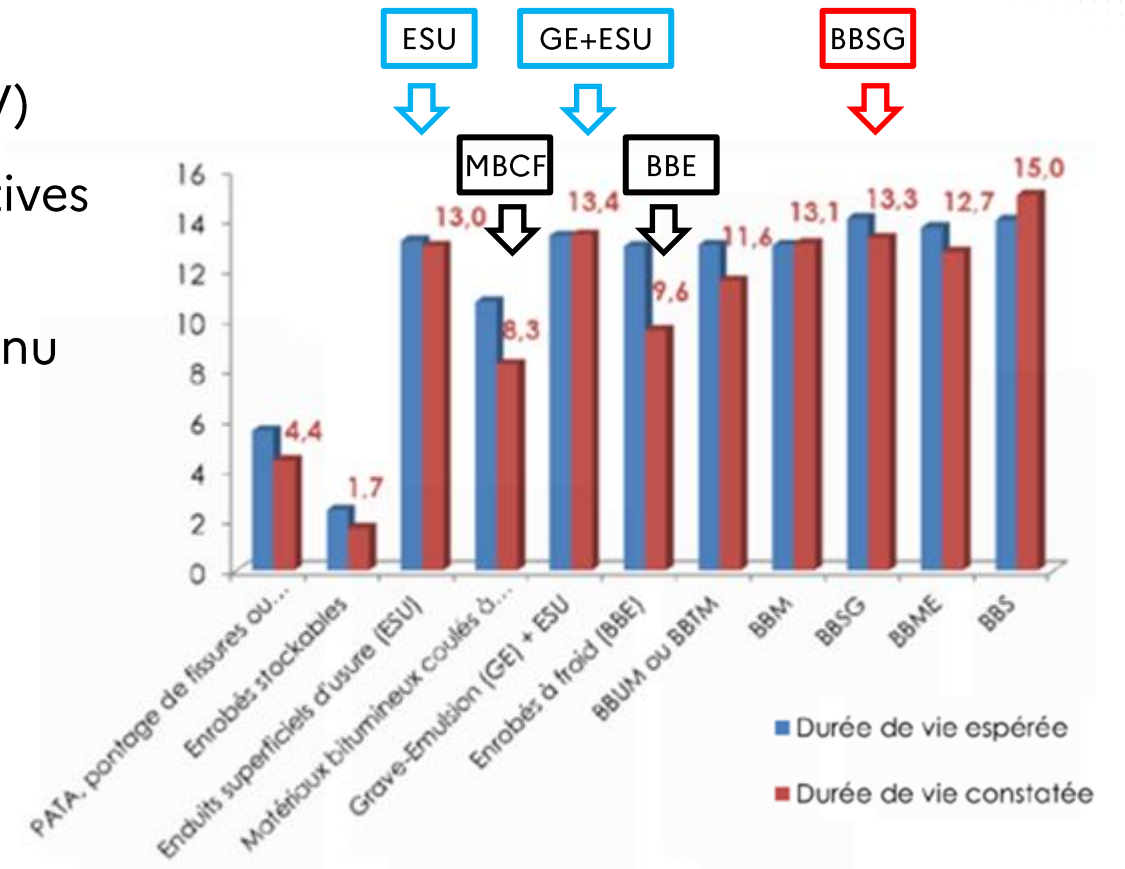
Calculs SEVE TP V6.5.4. - mai 2026
(base Eurobitume LCA 4.0 – 2025)



1. Préambule

■ LIMITES :

- Durée de vie variable selon les produits (cf. ACV)
- Mélanges aux performances mécaniques évolutives (cf. montée en cohésion)
- Mélanges au comportement en fatigue mal connu (cf. dimensionnement)
- Sensibilité ...
 - à la formulation, la nature des procédés,
 - à la qualité des constituants,
 - aux conditions météorologiques,
 - aux compétences équipes, ...



Routes de France
JP Marchand (Journée Technique Routes 2020)

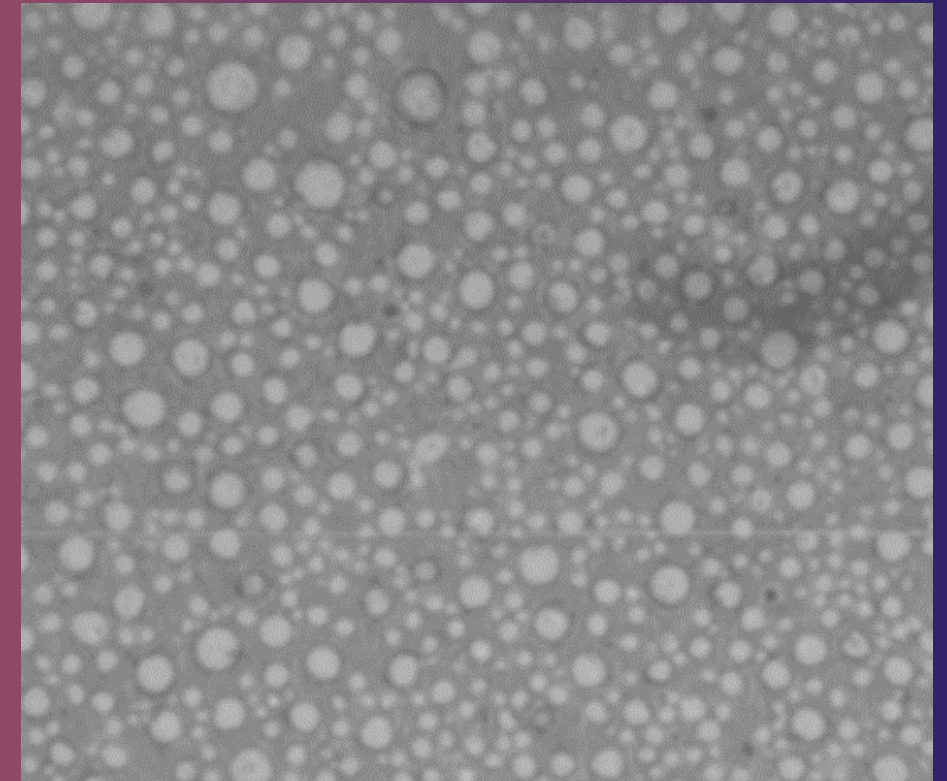
SOMMAIRE

1. Préambule

2. Caractéristiques :

- ***Enrobés à l'émulsion***
- *Retraitements en place à l'émulsion*
- *Revêtements superficiels à l'émulsion*

3. Conclusions / Perspectives



2.1. Caractéristiques des Enrobés à l'émulsion

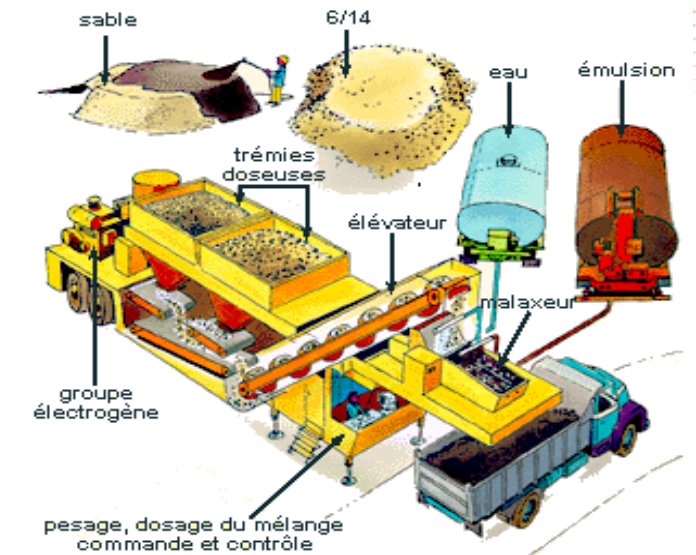
■ GÉNÉRALITÉS :

○ Domaines d'emploi :

- GE : reprofilage + structure
- BBE : roulement + reprofilage

○ Fabrication :

- Mélange séquencé : 0/D + Eau d'apport + Emulsion de bitume
- Centrale type « GRH »
- Procédé de fabrication « simple » (GE) ... à « complexe » (BBE)
- Gestion de la montée en cohésion à court / moyen terme



Édition SFERB -1988

Etapes	Caractéristiques
- Fabrication	Maniabilité
- Transport	
- Mise en œuvre	
- Remise au trafic	Cohésion



2.1. Caractéristiques des Enrobés à l'émulsion

■ COMPORTEMENT :

○ **Grave Emulsion :**

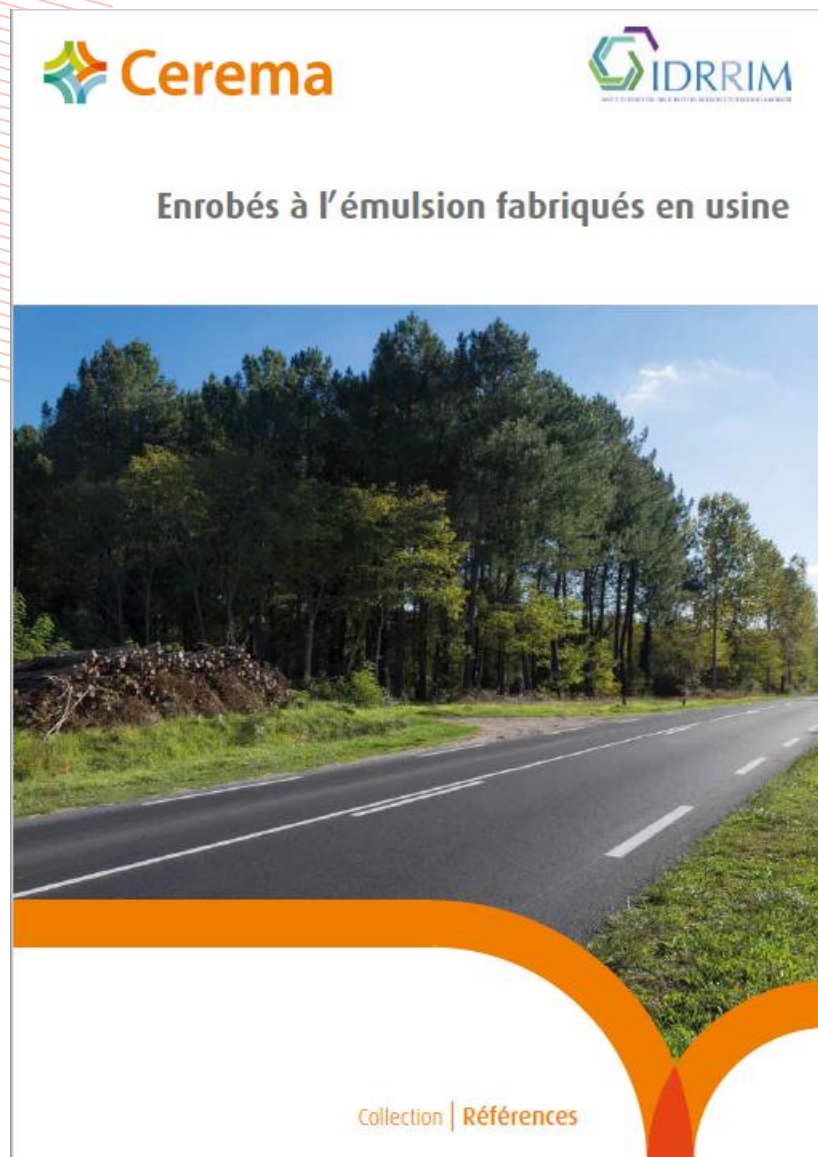
- adaptabilité aux épaisseurs variables (capacité de reprofilage)
- capacité de renforcement ... avec approche de dimensionnement encore empirique
- uni variable selon l'épaisseur, la formulation et l'atelier de mise en œuvre

○ **Béton Bitumineux à l'Emulsion :**

- transportabilité et montée en cohésion variable selon formulations et procédés
- durabilité variable selon formulations et procédés
- sensibilité au cisaillement de jeune âge
- sensibilité à la teneur en « mastic » disponible (cf. fort taux d'AE)



2.1. Caractéristiques des Enrobés à l'émulsion



Guide Cerema / IDRRIM

« Enrobés à l'émulsion fabriqués en usine »
2020

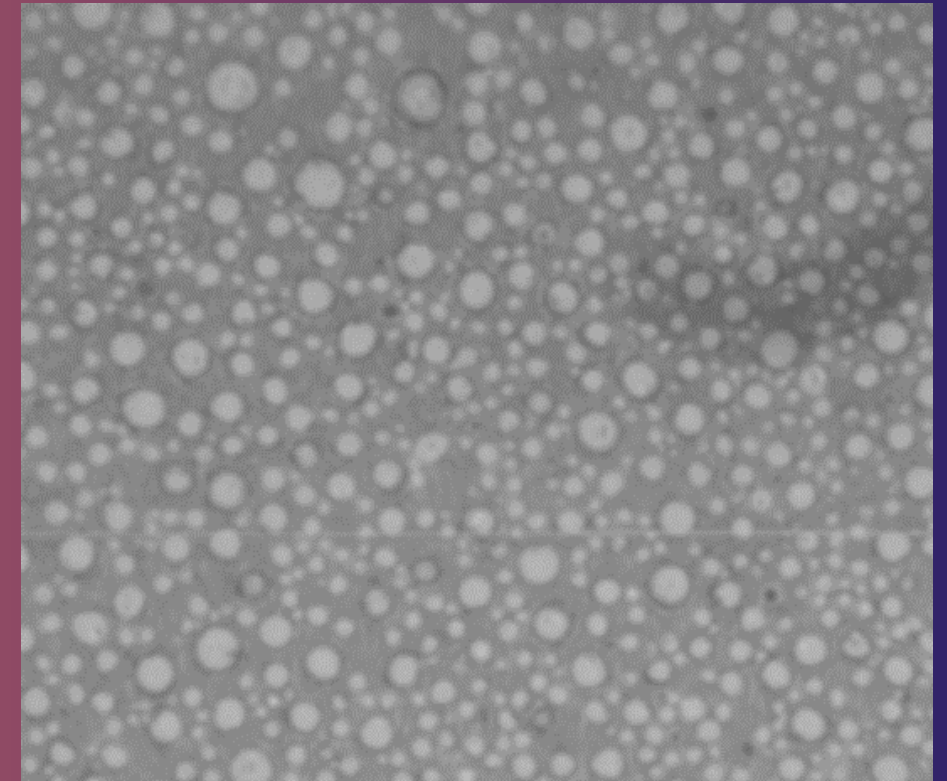
SOMMAIRE

1. Préambule

2. Caractéristiques :

- *Enrobés à l'émulsion*
- ***Retraitements en place à l'émulsion***
- *Revêtements superficiels à l'émulsion*

3. Conclusions / Perspectives



2.2. Caractéristiques des Retraitements à l'émulsion

■ GÉNÉRALITÉS :

- Classes de retraitement / domaines d'emploi

	CLASSE					
	I		II		III	
Objetif	Renforcement structural		Réhabilitation de la surface			
Principe / domaine d'emploi	Amélioration des caractéristiques mécaniques et géométriques				Amélioration des caractéristiques géométriques, gestion interfaces décollées	
Ancienne chaussée		3 à 4 cm surface bitum.		4 à 8 cm surface bitum.		5 à 12 cm surface bitum.
		assise NT ou TLH		assise NT ou TLH		
Liant	Emulsion de bitume		Emulsion de bitume rep ou régénérant		Emulsion de bitume Régénérant	
% liant ajout	3 à 5 % de bitume résiduel		1 à 3 % de bitume résiduel		Jusqu'à 2 % de bitume résiduel	
Épaisseur traitée	10 à 15 cm		5 à 12 cm		5 à 12 cm	

2.2. Caractéristiques des Retraitements à l'émulsion

■ COMPORTEMENT :

- faible enjeux de la formulation (classe III)
- pas de régénération du liant ancien
- compacité faible (80 à 85%)
- capacité de renforcement ... avec approche encore empirique
- Uni variable selon l'épaisseur, la formulation et l'atelier de mise en œuvre



2.2. Caractéristiques des Retraitements à l'émulsion



Guide SETRA

« Retraitement en place à froid des anciennes chaussées »
2003

Nouveau guide en préparation :

livret « retraitement en place à l'émulsion » en cours de finalisation

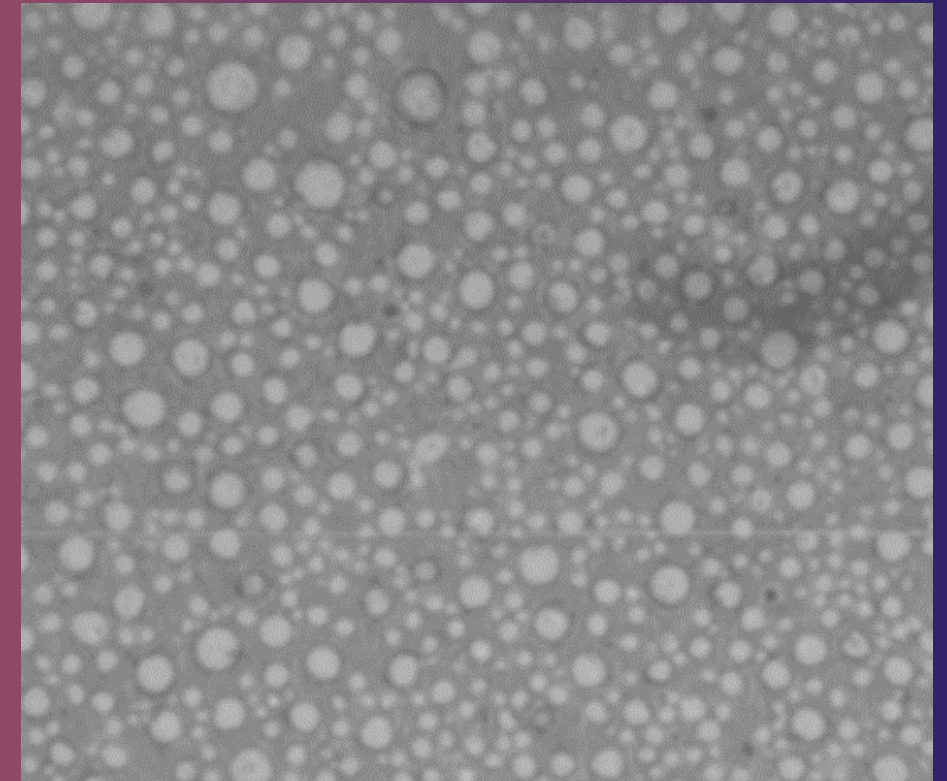
SOMMAIRE

1. Préambule

2. Techniques :

- *Enrobés à l'émulsion*
- *Retraitements en place à l'émulsion*
- ***Revêtements superficiels à l'émulsion***

3. Conclusions / Perspectives



2.3. Caractéristiques des Revêtements Superficiels

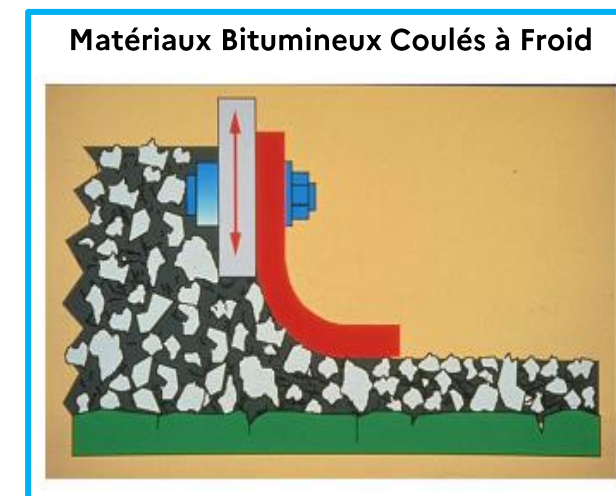
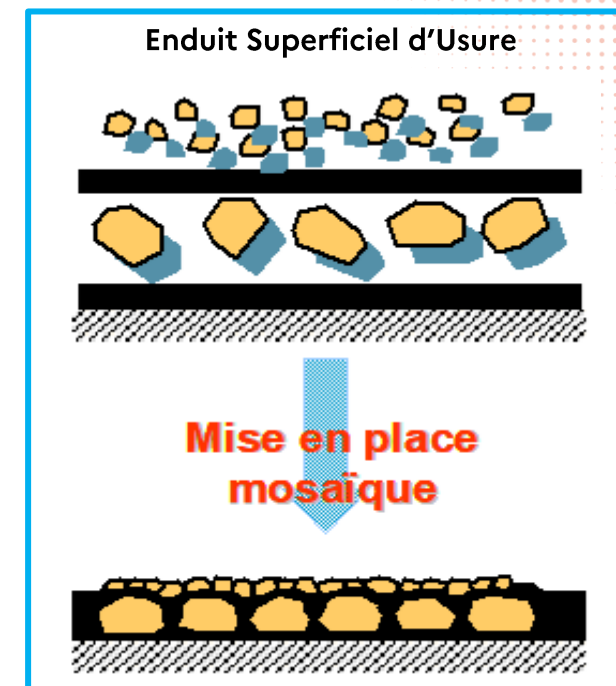
■ GÉNÉRALITÉS :

○ Fabrication en PLACE :

- Assemblage granulats (d/D pour ESU et 0/D pour MBCF) et émulsion IN SITU
- ESU : personnalisation de la formulation (structure et dosage) à chaque itinéraire
- MBCF : présence de régulateur de rupture de l'émulsion (fines hydrauliques, additifs)

○ Domaines d'emploi :

- Entretien (préventif) des couches de roulement (jusqu'à trafic fort)
- **Restitution : étanchéité / adhérence**



2.3. Caractéristiques des Revêtements Superficiels

■ COMPORTEMENT :

○ Enduit Superficiels d'Usure :

- Variété de structures (adaptabilité à l'état des supports)
- Adaptabilité à la déformabilité et à l'hétérogénéité du support
- Forte adhérence / macrotexture => bruit
- Sensibilité aux efforts tangentiels;
- Sensibilité aux conditions climatiques (modification)

○ Matériaux Bitumineux Coulés à Froid :

- Montée en cohésion rapide
- Adaptabilité limitée à la déformabilité et à l'hétérogénéité du support



2.3. Caractéristiques des Revêtements Superficiels



Guide Cerema / IDRRIM
« Enduits Superficiels d'Usure »
2017

Enduits superficiels d'usure



Collection | Références



Matériaux bitumineux coulés à froid



Guide Cerema / IDRRIM
« Matériaux Bitumineux Coulés à Froid »
2017

Collection | Références

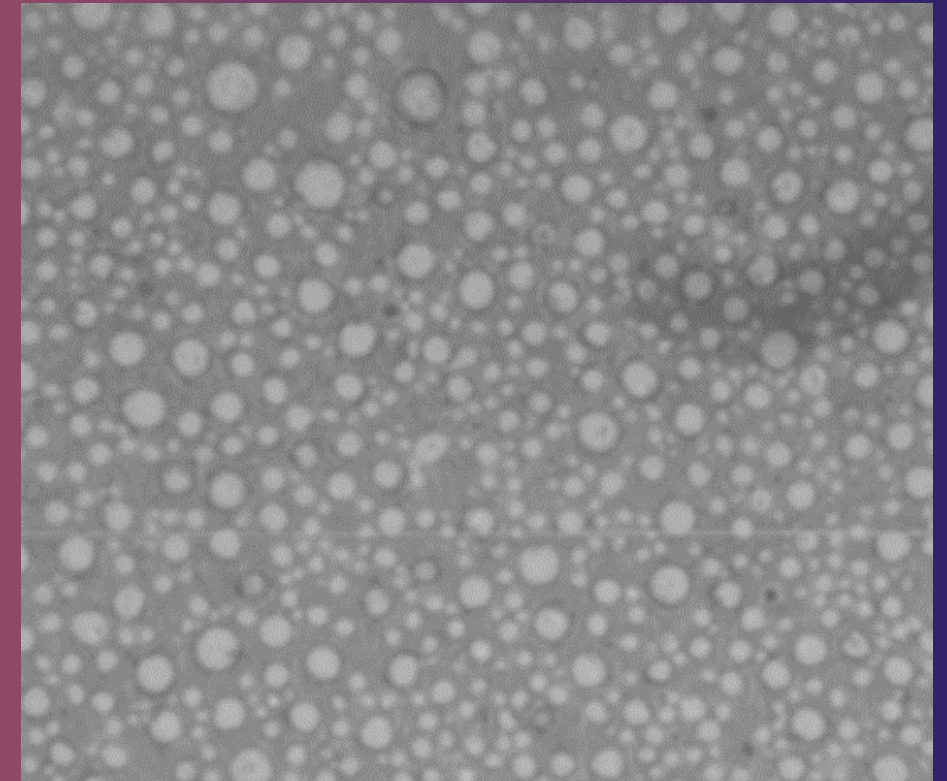
SOMMAIRE

1. Préambule

2. Techniques :

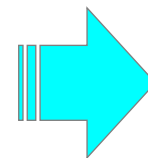
- *Enrobés à l'émulsion*
- *Retraitement en place à l'émulsion*
- *Revêtements superficiels à l'émulsion*

3. Conclusions / Perspectives



3. Conclusion / Perspectives

Techniques à l'émulsion
(Enrobés & Revêtements superficiels)

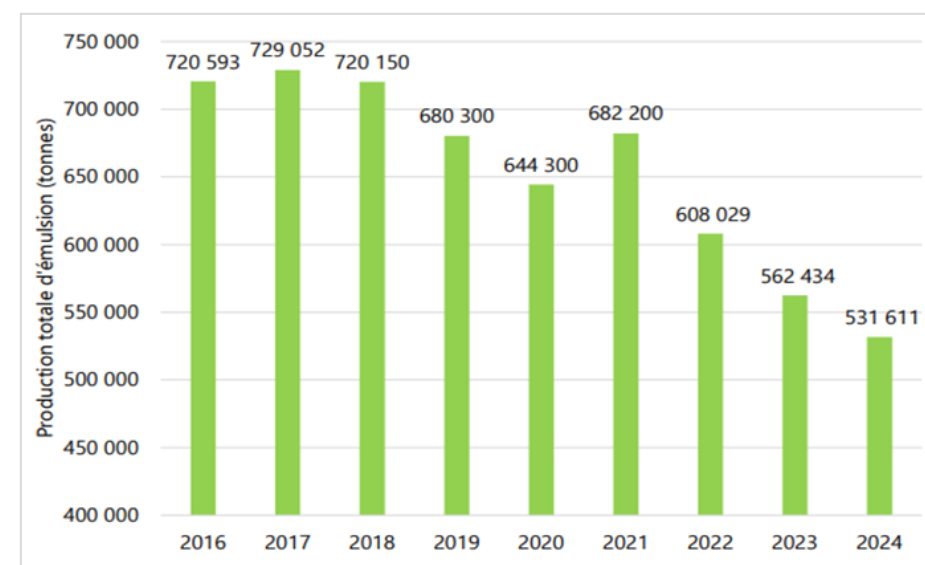


**leviers de décarbonation
de l'entretien des chaussées**

⇒ **CONSTATS sur période 2016 – 2024 :**

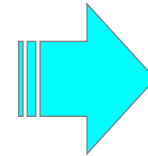
- Émulsions : **production - 26%** (-188 kt)
- Enrobés à l'émulsion : **production - 15%** (-286 kt)
- Enrobés bitumineux : production – 14% (-5028 kt)

Source :
Bilan environnemental
Rapport annuel
données 2024



3. Conclusion / Perspectives

Techniques à l'émulsion
(Enrobés & Revêtements superficiels)



**leviers de décarbonation
de l'entretien des chaussées**

⇒ **ACTIONS à promouvoir :**

1. **Appropriation des techniques à l'émulsion déjà éprouvées** (ESU; GE repro. + ESU) pour l'entretien (**préventif** / curatif) des réseaux de trafics faibles à moyens
2. **Lever collectivement certains « verrous »** pour une plus grande diffusion et durabilité des autres techniques à l'émulsion => PN IDEE
3. **Valider collectivement les innovations** => CIRR



IDEE
Infrastructures Décarbonées
aux Enrobés à l'Emulsion

Merci pour votre attention

lionel.odie@cerema.fr

www.cerema.fr

