



Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement pour l'entretien routier

Philippe POILANE, Bruno TAILLIS, Frédéric DELFOSSE, Bernard ECKMANN - EUROVIA

Revêtements bitumineux axés sur le développement durable



Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

■ Les enrobés tièdes et les techniques à l'émulsion

➤ Un développement difficile

- Craintes liées à leur performance
- Manque d'expérience
- Contexte économique défavorable (centrales à chaud)

➤ Ont cependant un fort marché potentiel

- Entretien d'un vaste réseau de voiries secondaires pouvant tout à fait se satisfaire de produits alternatifs aux enrobés à chaud traditionnels
- Deux exemples :
 - **Enrobés tièdes à emploi différé**
 - **Bétons bitumineux à l'émulsion pour couches de roulement**



Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

■ Enrobés tièdes à emploi différé pour chaussées à faible trafic ($T5/T4 \leq 50$ PL/j)

➤ Le principe

- Utilisation d'un bitume fluxé avec une huile végétale
 - ✓ Abaissement des températures de fabrication et de mise en œuvre
 - ✓ Réduction des émissions, fluxant non volatil
- Adaptation du taux de fluxant
 - ✓ à la nature des travaux
 - ✓ aux délais de mise en œuvre souhaités



Energie
Environnement



Doivent rester compatibles !

➤ Une gamme complète d'enrobés d'entretien

- Couches de roulement : délai de mise en œuvre **jusqu'à 12 h**
- Travaux de reprofilage : délai de mise en œuvre **jusqu'à 72 h**
- Réparations localisées : stockables **jusqu'à 2 mois sous abri**



Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

■ Enrobés tièdes à emploi différé pour couches de roulement

➤ VIASELF® C Fv

- Formulation
 - ✓ Béton bitumineux 0/10 « classique »
 - ✓ Bitume de grade 70/100 + huile
 - ✓ Ajout d'un siccateur (accélérateur de montée en cohésion)
- Fabrication : centrale à chaud, température brûleur de 90°C à 110°C
- Mise en oeuvre
 - ✓ 80 à 100 kg/m² (4 à 5cm), couche d'accrochage, matériel conventionnel
 - ✓ Température d'application : 40 – 100°C
 - ✓ Délai de mise en œuvre : jusqu'à **12 heures**



Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

■ Enrobés tièdes à emploi différé pour couches de roulement

➤ Domaine d'emploi

- Réhabilitation de chaussées déformées et dégradées

➤ Avantages

- Grande souplesse et facilité d'emploi
- Réhabilitation durable
- Maintien de la souplesse dans le temps

➤ Précautions

- Technique pour **trafics faibles** !
- Utilisée avec succès en région Centre-Ouest
➔ à développer avec prudence dans des climats plus chauds !



Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

■ Enrobés tièdes à emploi différé pour travaux de reprofilage

➤ VIASELF® R Fv

• Formulation

- ✓ Béton bitumineux 0/6
- ✓ Bitume 70/100 ou 160/220 + huile
- ✓ Ajout d'un siccatif

• Fabrication : centrale à chaud, temp. brûleur de 90°C à 110°C

• Mise en oeuvre

- ✓ 0 à 150 kg/m² (0 à 6cm), mini-finisseur ou **FIR** (Finisseur d'intervention Rapide)
- ✓ Température d'application : 40 – 80°C
- ✓ Délai de mise en œuvre : jusqu'à **72 heures**



Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

■ Enrobés stockables pour réparations localisées

➤ VIASELF® S Fv

• Formulation

- ✓ Enrobés « ouverts » 0/4 ou 0/6, granulométrie adaptée
- ✓ Bitume 70/100 + huile
- ✓ Pas de siccatif

• Fabrication : centrale continue, tube chaud (40 – 100°C), brûleur coupé

• Mise en oeuvre

- ✓ Manuelle, damage
- ✓ Durée de stockabilité : jusqu'à **2 mois sous abri**

• Deux développements intéressants

- ✓ Conditionnement en sacs pour petit entretien
- ✓ Formule Grave-Bitume 0/14 pour remplissage de tranchée



Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

- Enrobés tièdes à emploi différé pour couches de roulement

Exemple de calcul de l'impact environnemental

➤ Hypothèses de calcul

- Solution de base : béton bitumineux fabriqué à 150°C à 5.5% de bitume 70/100, sur une épaisseur minimale de 5 cm.
- Variante : béton bitumineux fluxé de type C fabriqué à 100°C à 5.5% de bitume fluxé sur une épaisseur minimale de 3cm (même comportement que la solution de base).

➤ Comparaison des indicateurs environnementaux

Indicateur environnemental	Gain (%)
Epuisement des ressources (ADP) (kg equ. Sb)	44
Consommation en granulats	38
Consommation des ressources énergétiques	45
Emission de GES (kg CO2 equ.)	44

Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

■ Bétons bitumineux à l'émulsion (BBE) pour couches de roulement

➤ La problématique

- Teneurs recherchées en liant résiduel importantes (~ 5,5 %)
- Cela rend très difficile et très tributaire du granulat la mise au point d'une émulsion permettant d'assurer à la fois :
 - ✓ Un bon enrobage
 - ✓ Une maniabilité suffisante pour le transport, la mise en œuvre et le compactage
 - ✓ Une montée en cohésion suffisamment rapide

➤ Des efforts importants

- Opérations de recherche (OPTEL, partenariats Industrie/Administration)
- Travaux sur la formulation et les procédés



Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

■ BBE pour couches de roulement : un apprentissage progressif

➤ Une solution « immédiate » : utilisation d'un bitume fluxé

- Résout les problèmes de maniabilité et de mise en œuvre
- Mais :
 - ✓ Limite l'utilisation aux faibles trafics (teneurs souvent importantes en fluxant)
 - ✓ Peu écologique (fluxants volatils)

➤ S'interdire le recours à un fluxant

- La solution « idéale » (accès aux trafics plus élevés, pas d'émissions)
- Mais :
 - ✓ Trop difficile
 - ✓ Restreint trop drastiquement le nombre de granulats acceptables



Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

■ BBE pour couches de roulement : un apprentissage progressif

➤ L'ECOLVIA® de dernière génération :

Un BBE **optimisé** en s'appuyant sur 3 leviers:

- L'optimisation de la formulation (émulsion, granulométrie) grâce aux outils de caractérisation issus de la recherche
- L'optimisation des procédures d'enrobage
- Le recours **limité** à un fluxant
 - ✓ Uniquement en tant «qu'agent de maniabilité»
 - ✓ Moins de 5% par rapport au liant
 - ➔ on peut envisager des trafics allant jusqu'à 300 Pl/j (T2)
 - ✓ Fluxant d'origine végétale
 - ➔ on maintient l'intégralité de l'intérêt environnemental des techniques à l'émulsion



Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

- **BBE pour couches de roulement : un apprentissage progressif**
 - Optimisation des procédures d'enrobage
 - Grâce aux multiples possibilités offertes par les nouvelles centrales
 - ✓ Dissociation des fractions granulaires (sable et gravillons)
 - ✓ Enrobage séquentiel par une ou 2 émulsions ≠ selon les fractions granulaires
 - Permet notamment d'élargir la palette des granulats utilisables



Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

■ BBE pour couches de roulement : un apprentissage progressif

➤ L'ECOLVIA® de dernière génération : Retour d'expérience

- Une technique expérimentée depuis deux ans
- Les points positifs
 - ✓ Très bon enrobage avec les roches massives (diorites)
 - ✓ Bonne maniabilité
 - ✓ Absence d'odeur (fluxant végétal)
 - ✓ Bonne montée en cohésion et bon comportement des sections réalisées
- Les points restant difficiles
 - ✓ Enrobage de certains matériaux alluvionnaires
 - ✓ Nécessité d'un suivi technique (mise au point de la procédure d'enrobage, réglage des finisseurs)



Philippe POILANE, Bruno TAILLIS, Frédéric DELFOSSE, Bernard ECKMANN

Des solutions économes en énergie et favorables à l'environnement

■ En conclusion

- La grande majorité des opérations d'entretien ne nécessitent pas des enrobés à chaud « haut de gamme »
- Adapter le produit aux réels besoins permet la mise en œuvre de solutions économes en énergie et favorables à l'environnement
- **VIASELF®** et **ECOLVIA®** en sont deux bons exemples !
 - Non seulement des produits économes en énergie et favorables à l'environnement mais aussi ...
 - Des produits alternatifs offrant une véritable optimisation technico-économique entre les enrobés à chaud et les traitements de surface tels que les ECF et les enduits superficiels

