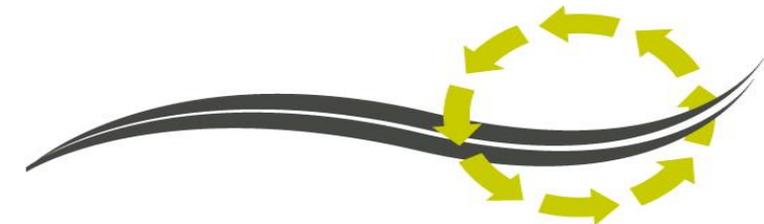


Projet National MURE / ANR IMPROVMURE
« Recyclage à fort taux : du laboratoire au chantier »

GT3 Chantiers expérimentaux Description et suivi des démonstrateurs Auvergne Rhône Alpes TOULOUSE - 25/02/2020

Eric GERVAIS (COLAS)
et



PN MURE - ANR IMPROVMURE

Le principe de réalisation du projet en AURA

Construction de 5 planches régionales



- ⇒ Réaliser des chantiers expérimentaux
 - 2 taux de recyclage envisagés: 40% puis 70%
 - 3 protocoles de production des enrobés:
 - ✓ Chaud pour servir de référence
 - ✓ Tiède (-30°C) à la mousse
 - ✓ Tiède (-30°C) avec additif

- ⇒ Réaliser des études de laboratoires :
 - Etudes techniques: PN MURE
 - Etudes scientifiques: ANR IMPROVMURE

Projet MURE / Multi-Recyclage des enrobés Les 5 planches région AURA



GRANDLYON la métropole
Profession Entrepreneur
ROGER MARTIN
GROUPE INDÉPENDANT BTP

VILLEURBANNE (69)
Rue du canal

BBSG3 0/10 Malavaux
R40 50/70 tiède additif

Dates de réalisation:
Phase 1: 15/09/2015
Phase 2: 20/10/2017
Phase 3: 27/10/2017



RHÔNE LE DÉPARTEMENT
EIFFAGE ROUTE

RONNO (69)
RD 313

BBSG3 0/10 Malavaux
R40 50/70 tiède additif

Dates de réalisation:
Phase 1: 15/09/2015



PUY-DE-DÔME CONSEIL GÉNÉRAL
COLAS Rhône-Alpes Auvergne

MORIAT (63)
RD 909

BBSG3 0/10 Malavaux
R40 50/70 tiède additif

Dates de réalisation:
Phase 1: 15/09/2015



ATMB
COLAS Rhône-Alpes Auvergne

Rn 205 (74)
Plateforme Abbé
Roland

BBSG3 0/10 Malavaux
R70 160/220 chaud

Dates de réalisation:
Phase 1: 11/10/2016
Phase 2: 24/10/2017
Phase 3: 31/10/2017



ATMB
EUROVIA VINCI

PASSY (74)
A40 aire de PASSY

BBSG3 0/10 Malavaux
R70 160/220 tiède
mousse

Dates de réalisation:
Phase 1: 15/09/2015

Projet MURE / Multi-Recyclage des enrobés

Planche type Exemple à 40% - Etape 1



400 mètres

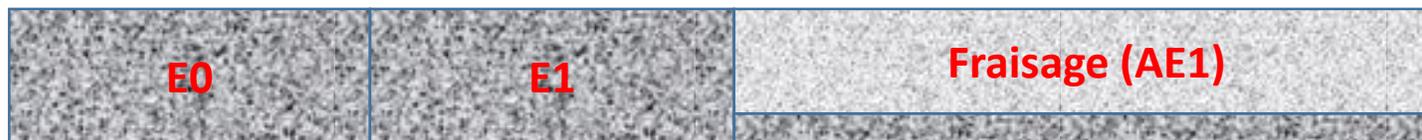
E0: Planche témoin, agrégats 0% = BBSG avec 0% d'AE0

E1: Planche, agrégats 40% = BBSG avec 40% d'AE0

-Réalisation des enrobés E0 et E1:

- Fabrication de 120 T de E0 et application de 90 T (sur 8 cm),
soit pour une chaussée de 5 m de large une longueur réalisée de 100 m

- Fabrication de 300 T de E1 et application de 270 T (sur 8 cm),
soit pour une chaussée de 5 m de large une longueur réalisée de 300 m



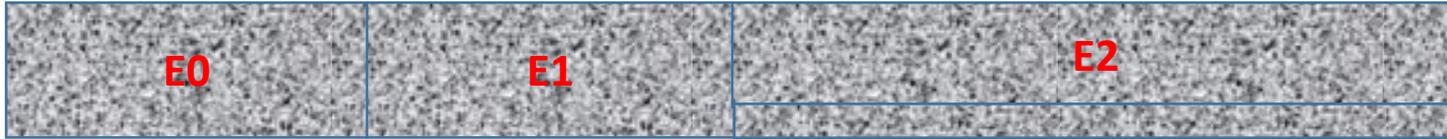
400 mètres

- Fraisage d'E1 sur 6 cm d'épaisseur et 200 m de long, soit 135 T de fraisage (AE1)

- Stockage puis Vieillissement des 135 T d'AE1

Projet MURE / Multi-Recyclage des enrobés

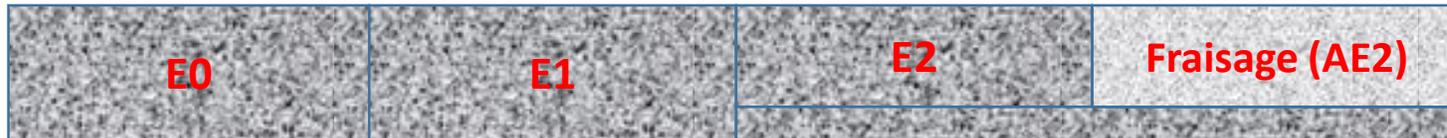
Planche type Exemple à 40% - Etape 2



400 mètres

- Réalisation des enrobés E2

- Fabrication de 165 T de E2 et application de 135 T (sur 6 cm), soit pour une chaussée de 5 m de large une longueur réalisée de 200 m



- **Fraisage d'E2** sur 6 cm d'épaisseur et 100 m de long, soit 70 T de fraisage (AE2)

- Vieillissement des 70 T d'AE2

E0: Planche témoin, agrégats 0% = BBSG avec 0% d'AE0

E1: Planche, agrégats 40% = BBSG avec 40% d'AE0

E2: Planche, agrégats 40% = BBSG avec 40% d'AE1

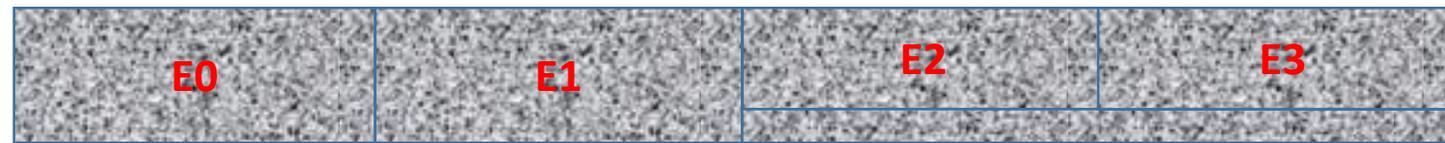
Projet MURE / Multi-Recyclage des enrobés

Planche type Exemple à 40% - Etape 3



- Réalisation des enrobés E3

- Au final 400 m environ,
- Chantier composé de 4 planches,
- Chantier simulant 3 cycles de vie de la chaussée.



400 mètres

E0: Planche témoin, agrégats 0% = BBSG avec 0% d'AE0

E1: Planche, agrégats 40% = BBSG avec 40% d'AE0

E2: Planche, agrégats 40% = BBSG avec 40% d'AE1

E3: Planche, agrégats 40% = BBSG avec 40% d'AE2

Projet MURE / Multi-Recyclage des enrobés

Processus de vieillissement – définitions des paramètres



Présentation du site de vieillissement : TRANSPOLIS



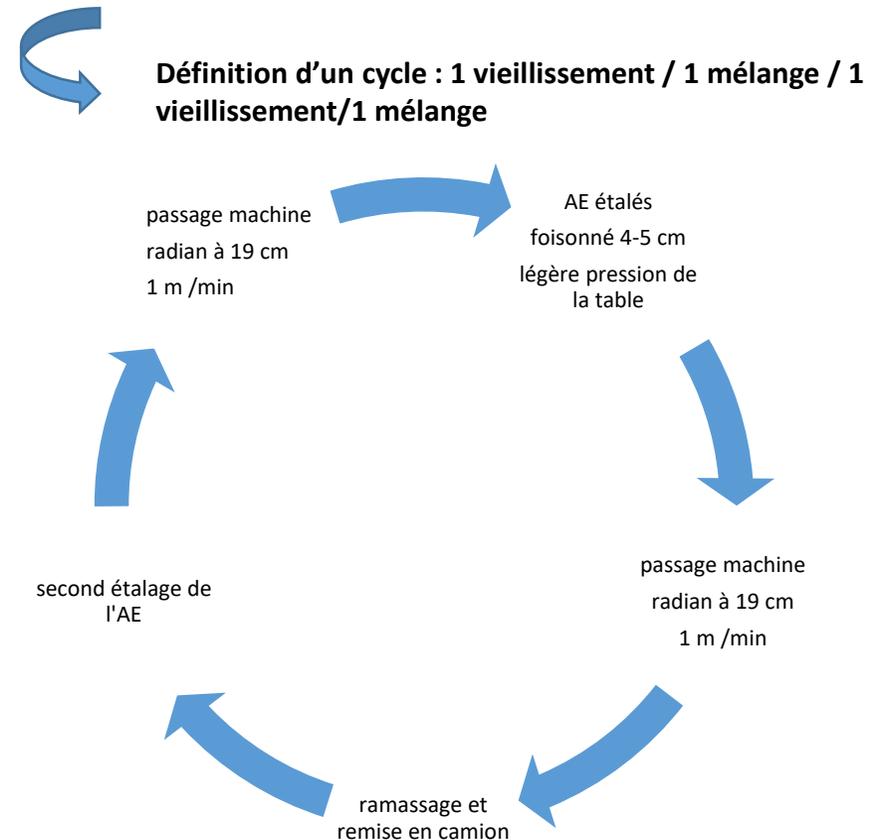
- Situation : 3 km au sud de l'aéroport de Saint Exupéry
- Pistes utilisées pour essais de crash-tests



• Définition du Protocole de vieillissement

Objectifs :

Réalisation d'une planche d'essai ayant subi plusieurs cycles permettant d'atteindre le vieillissement trouvé en laboratoire suivant la méthode RILEM



Optimisation des surfaces disponibles

- 3 sillons sur la piste NORD : 4m de large * 80 m de long
- 1 sillon sur la piste SUD : 4m de large * 90 m de long

Processus machine Wirtgen HM 4500

Définition des Critères pour atteindre les objectifs RILEM:

- Utilisation d'un seul panneau radiant
- Vitesse de travail: 1m/min
- Hauteur panneaux radiants / Surface AE: 19-20 cm
- Epaisseur appliquée au finisseur 4,0cm

Projet MURE / Multi-Recyclage des enrobés

Processus de vieillissement – Déroulement



Difficultés rencontrées

Hétérogénéité dans le rayonnement / Vent latéral en rafale



reprise à la pelle Mecalac et brassage vis du finisseur pour homogénéiser les agglomérats d'AE tièdes après chaque passage thermo,

Vérification températures en surface et dans la masse à chaque passe

A l'issue de chaque cycle complet, prélèvement et analyse du liant extrait pour validation



Objectif atteint (RILEM) après 2 cycles de vieillissement



Réglage des panneaux radiants:

La roue doit affleurer la surface des fraisats, pas de bourrelet.

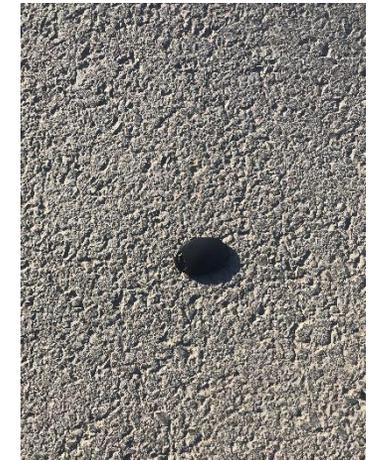
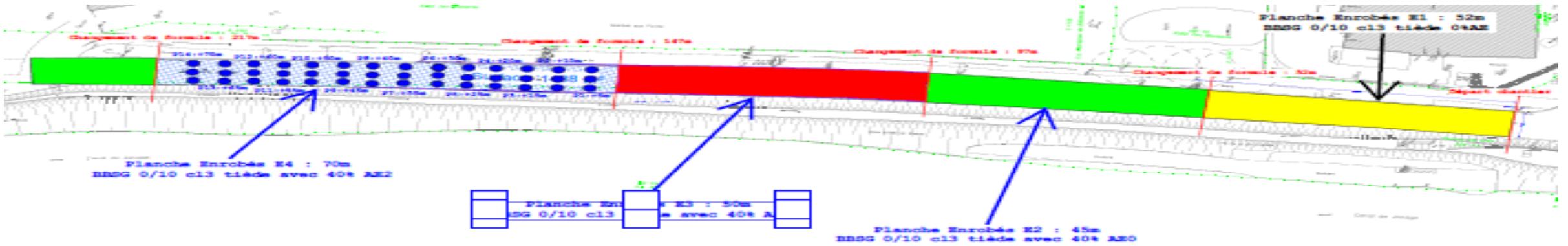
En condition optimum, la surface prend un aspect d'enrobé « chaud », bien noir.

Programme Vieillissement Transpolis		
	Phase 2 (S42)	Phase 3 (S43)
Nombre de cycles	3	3
Grand Lyon (Tonnes)	100	70
ATMB (Tonnes)	150	75

- 1 journée de définition protocole
- 8 journées de vieillissement
- 4 journées de transport
- 4 journées d'application (Fab-MO)

Focus sur le démonstrateur de la rue du canal - Villeurbanne

BBSG3 0/10 Malavaux R40 50/70 tiède additif



Projet MURE / Multi-Recyclage des enrobés

Témoignages et engagement des Maitres d'Ouvrage

- Une gouvernance rassurante; MOA, IREX, CEREMA, ANR, aux cotés d'entreprises et d'industriels
- On en a besoin, nos marchés sont ouverts au recyclage, mais avec des limites supérieures variables en fonction des Maitrises d'Ouvrage, « *par principes de précaution* »
 - des attentes de réponses vis-à-vis de la mobilisation du liant, de la fissuration...
 - de la sensibilité des formulations vs l'hétérogénéité des supports en voiries urbaines
 - comprendre comment les AE vieillissent
 - Faut-il additiver les formules à fort taux?
- Favoriser le recyclage fait partie de nos devoirs, d'où notre engagement pour enrichir nos connaissances pour nous conduire à une maîtrise durable



Voirie
INFO TRAVAUX

Rue du Canal

Septembre 2015 > septembre 2016

Expérimentation de multi-recyclage des enrobés tièdes

La métropole de Lyon participe au projet national de recherche Mure, projet de recherche et de développement en faveur du développement durable. Il s'agit notamment de valoriser la réutilisation des agrégats d'enrobé pour la fabrication de nouveaux enrobés tièdes afin de limiter les déchets.
Cette technique d'enrobé tiède permet une réduction de la consommation de combustible et des émissions de gaz.

Les objectifs sont de savoir combien de fois peut-on recycler un enrobé sans altérer les performances d'usage des enrobés, de mesurer les impacts environnementaux, d'évaluer la pérennité du multi-recyclage à température réduite.

Pendant un an, Villeurbanne accueille cette expérimentation qui se déroulera rue du Canal. Il est prévu 3 cycles d'application soit 4 générations d'enrobés.

1 cycle c'est :

- la réalisation du rabotage,
- le vieillissement accéléré de la chaussée
- l'application d'une nouvelle couche d'enrobé tiède recyclé à 40%

Pour permettre les travaux, la circulation sera perturbée pendant une journée lors des opérations de rabotage et sera ponctuellement fermée à la circulation lors de la réalisation des enrobés.
Les automobilistes devront suivre les indications de déviation sur site.

Pour en savoir plus : www.pnmure.fr



Contact : Métropole de Lyon -

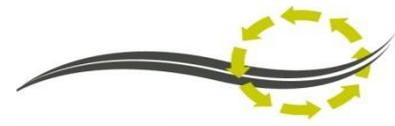
GRANDLYON
la métropole



villeurbanne

Projet MURE / Multi-Recyclage des enrobés

Parole aux entreprises



- Des inquiétudes sont d'ors et déjà levées; la maniabilité
- Des planches à 70% se comportent parfaitement vs leur témoin à 40 mois
- À 5 ans sur les planches à 40%, nous ne constatons ni désordre, ni différence
- Un enrichissement de nos connaissances scientifiques pour associer vertueusement environnement, durabilité et performances
- La capacité de notre profession à unir ses ressources et compétences autour d'une cause grâce à Routes de France et INDURA



Projet MURE / Multi-Recyclage des enrobés

