

PN MURE
Etat d'avancement

Jean-Eric POIRIER
Colas

Objectifs

Multi-recyclage des enrobés tièdes

- **Démontrer le fait que l'enrobé recyclé plusieurs fois :**
 - remplit parfaitement sa fonction de matériau pour chaussées ;
 - Est conformes aux exigences techniques, économiques et environnementales.

- **Établir la confiance de toutes les parties prenantes**



jt Enjeux Recyclage & enrobés tièdes

- Répondre aux exigences sociétales :
 - CEV, COP 21
 - économie circulaire.
- Répondre aux besoins des parties prenantes

Acteur	Besoin
maîtres d'ouvrage	gestion patrimoniale des infrastructures, en assurer la pérennité et la valeur d'usage.
Entreprises de travaux	Inventer ou utiliser des procédés en phase avec les objectifs du développement durable et qui souhaitent les voir validés par le marché
maîtres d'œuvre et bureaux d'études	définir les solutions de base, juger la pertinence des variantes
laboratoires académiques	Produire de la connaissance: Sécuriser les connaissances techniques en identifiant les phénomènes, en expliquant les propriétés des matériaux

Cadre de travail du projet national MURE



- 34 partenaires
- 2014 – 2018
- Budget global 4,7 M€ HT
 - Co-financement ANR (projet IMPROVMURE)
- Soutien du ministère de l'environnement
 - DRI (tranche 1)
 - DGITM (tranche 2)

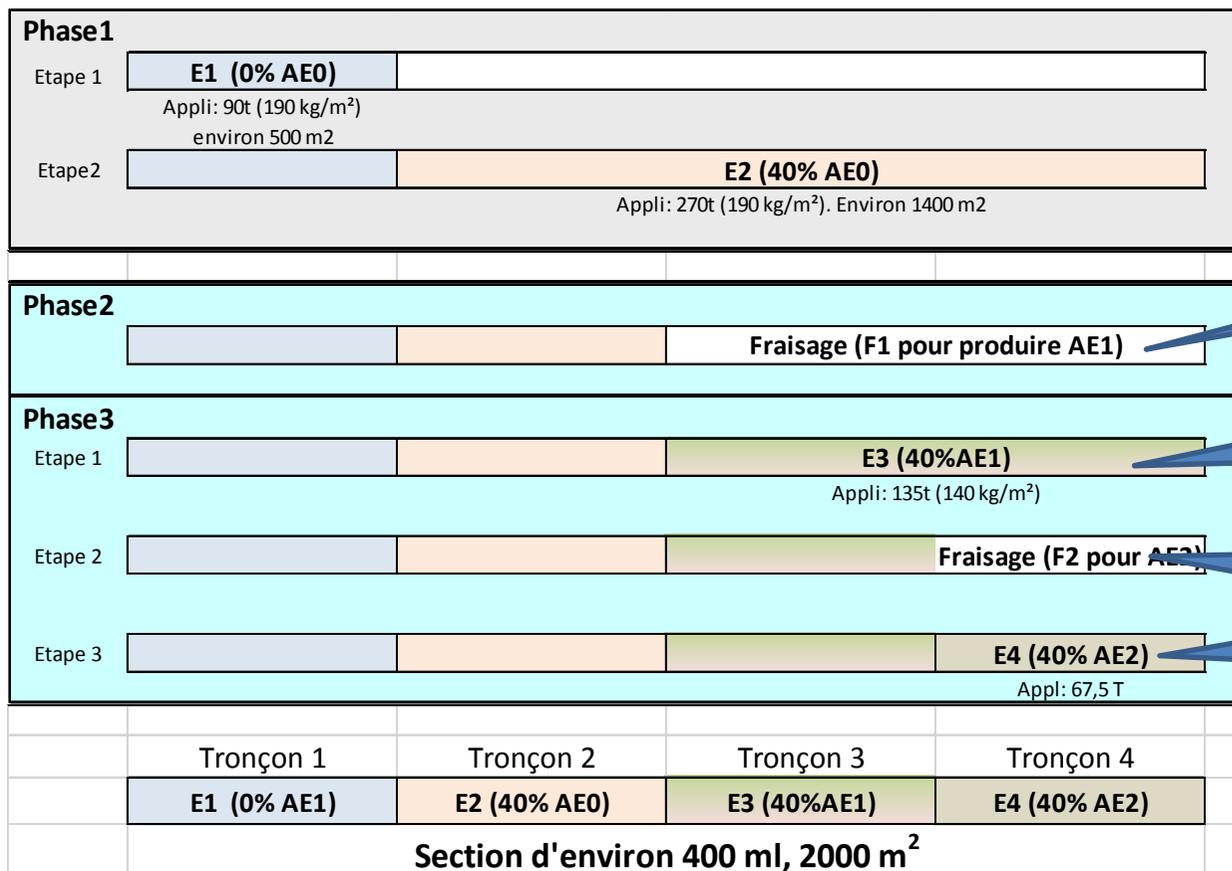
Au cœur du projet :

La réalisation de chantiers expérimentaux

- **Chantiers de démonstration :**
 - le meilleur moyen d'emporter l'adhésion des différentes parties prenantes
 - Comparaison laboratoire chantier
- **Chantier - type :**
 - Environ 2000 m², composé de 4 planches
 - **Simulation de 3 cycles d'entretien d'une chaussée** dont 2 avec un procédé de vieillissement accéléré
 - 3 techniques (chaud, tiède additif, tiède mousse)
 - 2 Taux de recyclages (40% et 70%)

GT3 Chantiers expérimentaux

Description du principe



Fraisage sur 6 cm.
Production de 140 à 150 kg/m². 135 T à raboter

Il faut 66 t de AE1 pour fabriquer 165 T de E3 dont 135 T seront appliquées.

Fraisage sur 5 cm. 120 Kg/m². 68 T à raboter

Il faut 39 t de AE2 pour fabriquer 98T de E4 dont 68 T seront appliquées.







Mesures de compacité. Gammadensimètre mobile.

JTR 2017. 25 et 26 janvier

BBSG 0/10 CI 3	R0%	R40%
0/2 Malavaux	28	13
2/6 Malavaux	24	10
6/10 Malavaux	38,6	31,6
AE0	0	40
Filler Calcaire	4	1,8
Bitume d'apport	5,4(35/50)	3,6 (50/70)
Bitume AE0	0	1,8

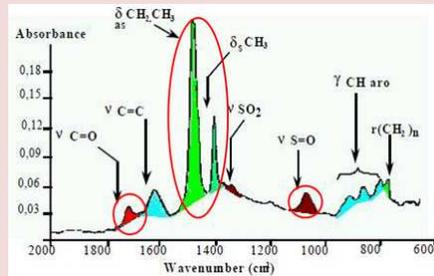
Les deux formules appliquées à l'occasion des trois chantiers de septembre 2015

L'ensemble des données techniques de production et de caractérisation des enrobés a été publié en interne au GT5. Elles sont en cours de validation. Elles seront mises à disposition des partenaires du projet au cours du premier trimestre 2017.

Résultats: Bande annonce

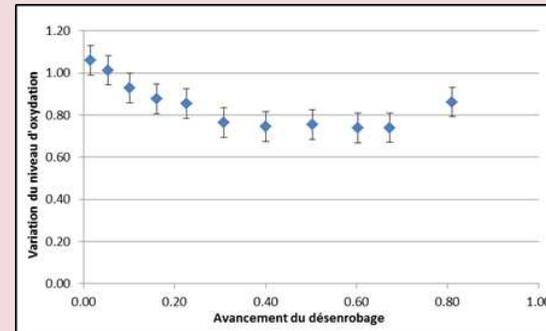


Définition d'un potentiel d'évolution :



Spectrogramme infra-rouge. Mise en commun de la méthode d'exploitation.

Efficacité du mélange:

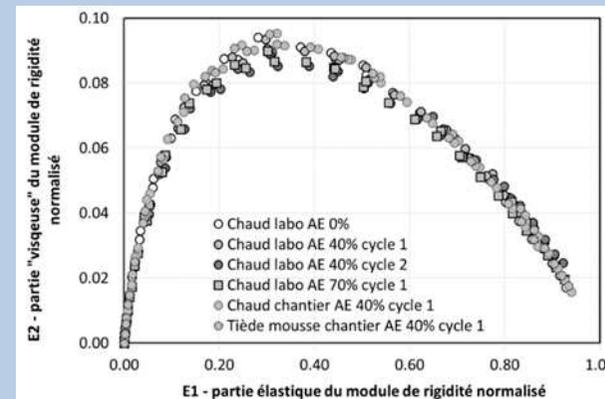


Lessivage progressif. Méthode Eurovia (Navaro, 2011)

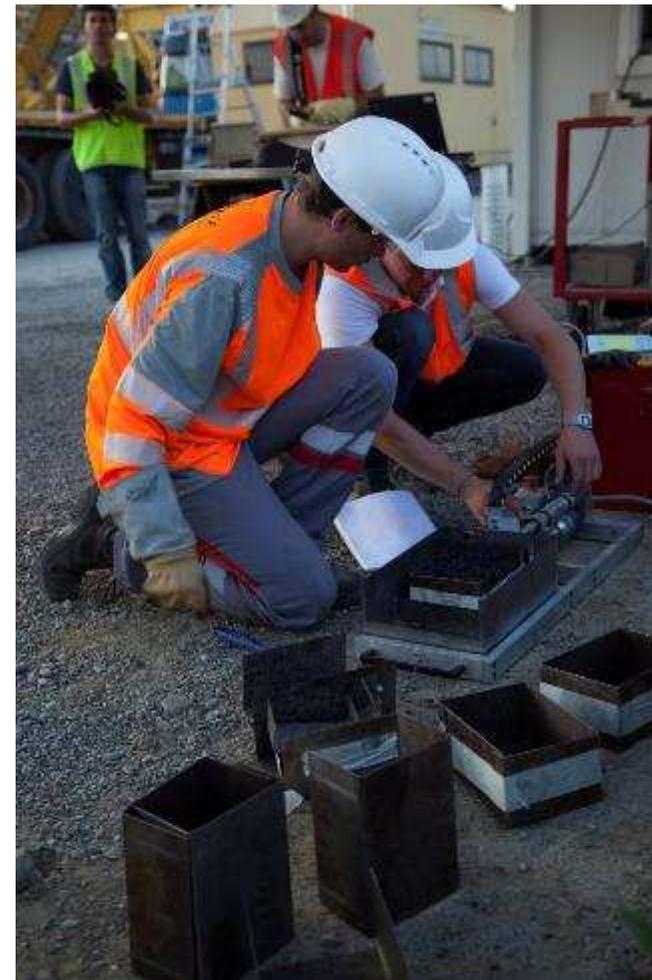
Synergie entre MURE et IMPROVMURE:

Expliquer le savoir-faire pour le rendre durable

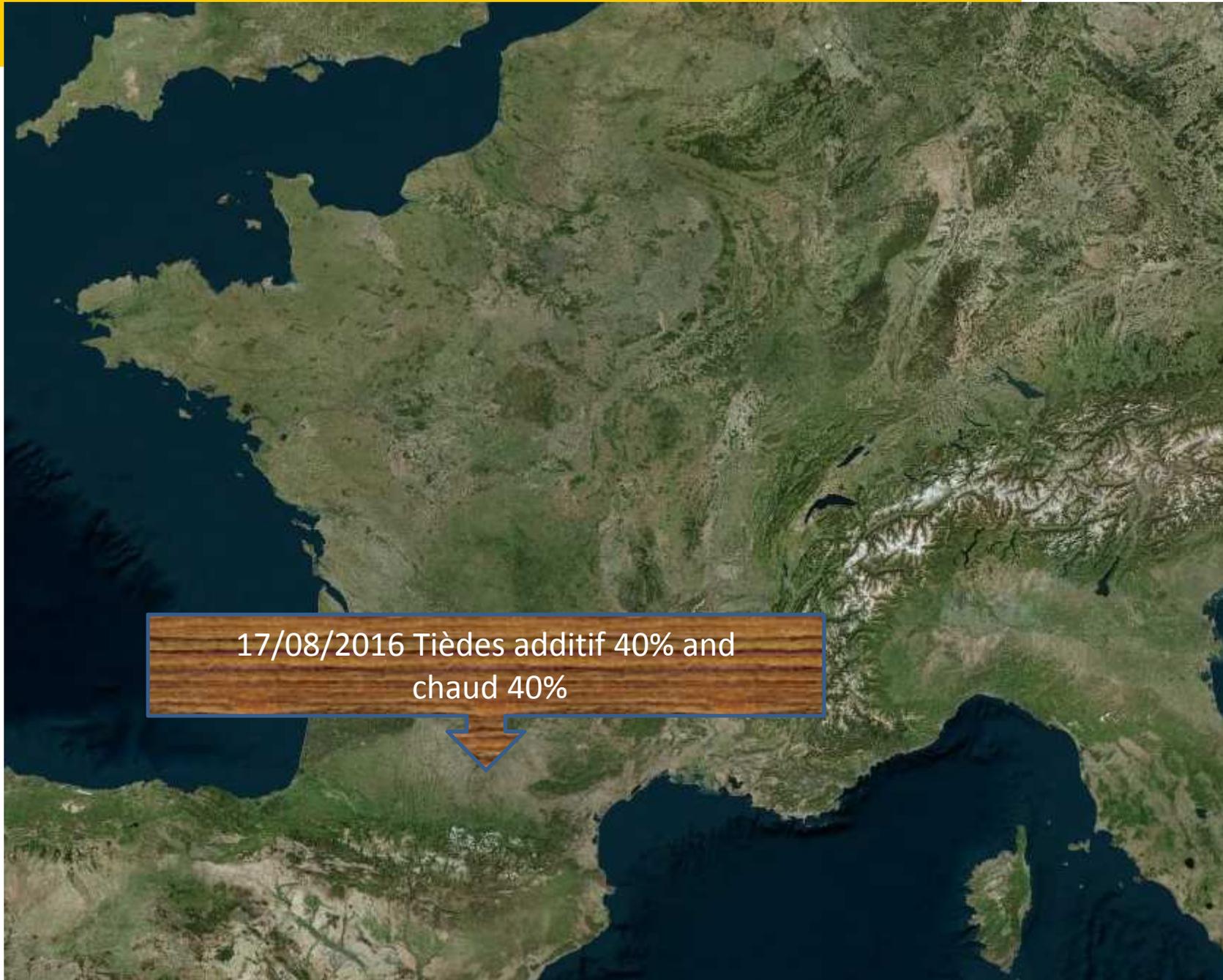
Simplification of the mix design (complex modulus):



2S2P1D model, Di Benedetto/ Eiffage infrastructure



- Evaluation de la maniabilité:
Maniabilimètre Nynas:
- Méthode Eurovia
 - Méthode Eiffage infrastructure

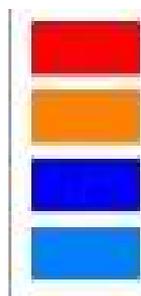
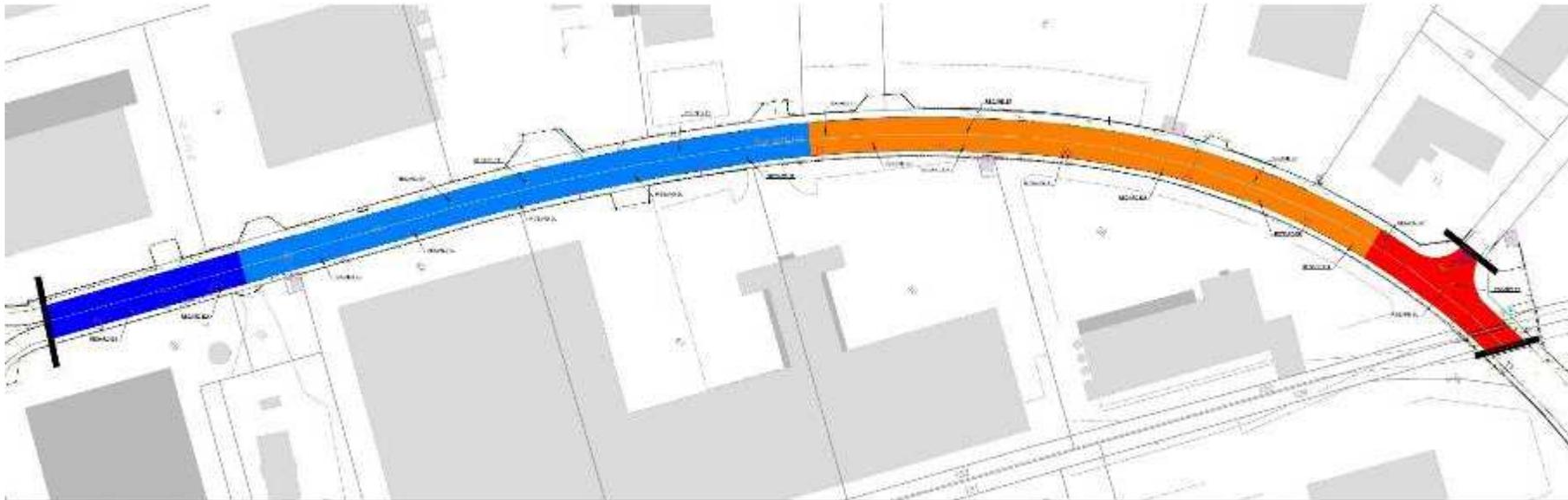


17/08/2016 Tièdes additif 40% and
chaud 40%

j Les matériaux testés



BBSG 0/10 avec un bitume polymère



section à chaud à 0% d'AE
section à chaud à 40% d'AE
section tiède à 0% d'AE
section tiède à 40% d'AE

Portet-sur-Garonne (Communauté d'Agglomération du Muretain)
Fabrication et application: Entreprise Malet
Présence de polymère dans le bitume d'apport

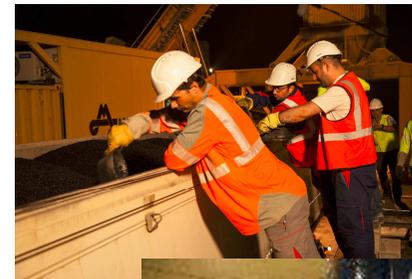


Mesures de la maniabilité



3 équipes réunies sur le site du poste

- **2 appareillages différents:**
 - Maniabilimètre Malet
 - Maniabilimètre Nynas avec 2 protocoles:
 - » Procédure Eurovia
 - » Procédure Eiffage
- **Harmonisation des prélèvements**
- **4 formules: influence des AE et de la température**
- **Liens directs avec le ressenti sur le terrain**





08/10/2016 Tièdes Mousse 50% AEO
Avec un agent régénérant fourni par Total



Entreprise Sanz TP (Eurovia)





- 4 planches de BBSG Cl 3 procédé tiède « mousse »

Planche 1 R0 - apport 35/50

Planche 2 R30 - apport 50/70

Planche 3 R50 - apport 70/100

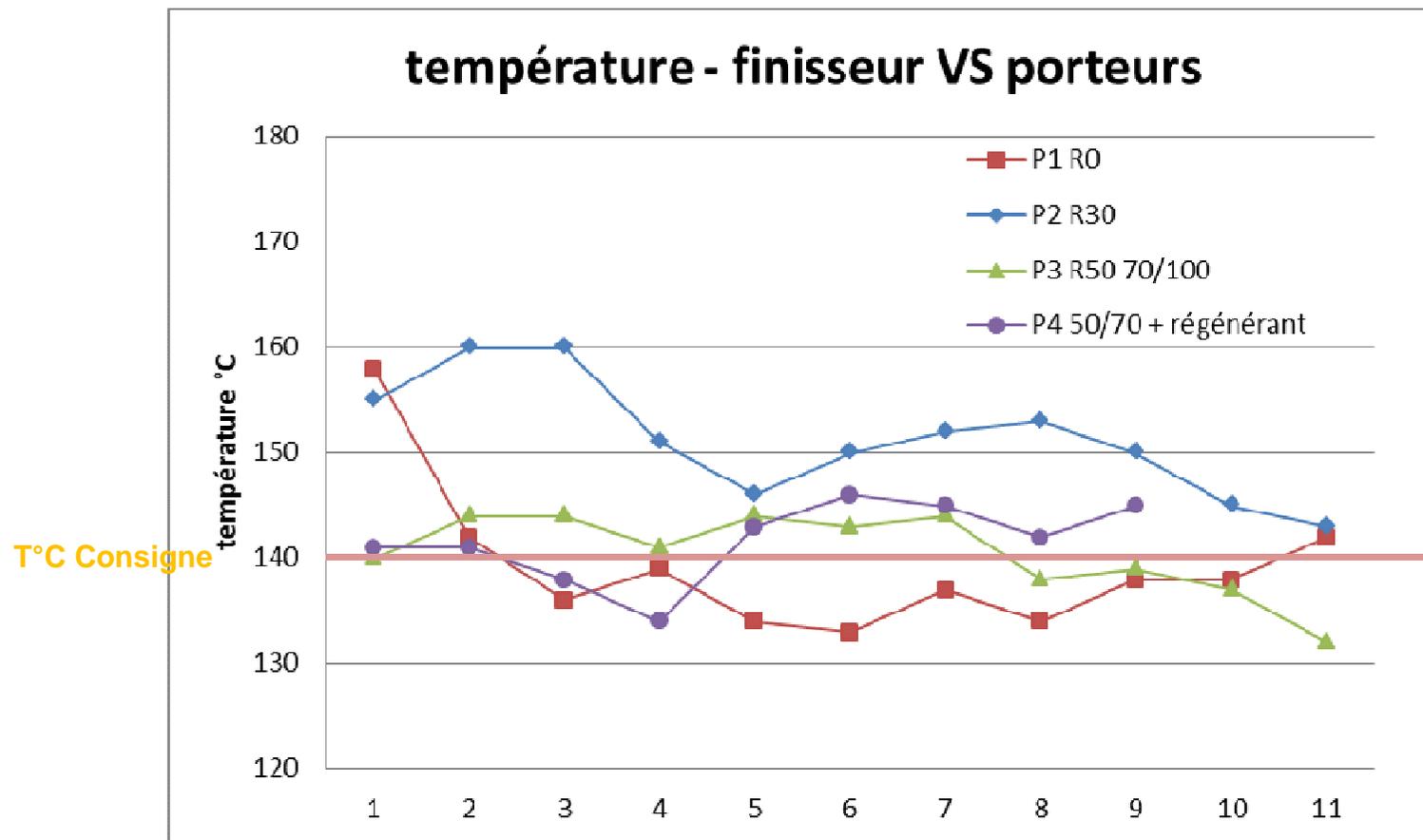
Planche 4 R50 - apport 50/70 à 4% régénis 50

- Liants à « iso-consistance » (35/50)

Objectif : effet de l'additif de régénération



- Suivi des température

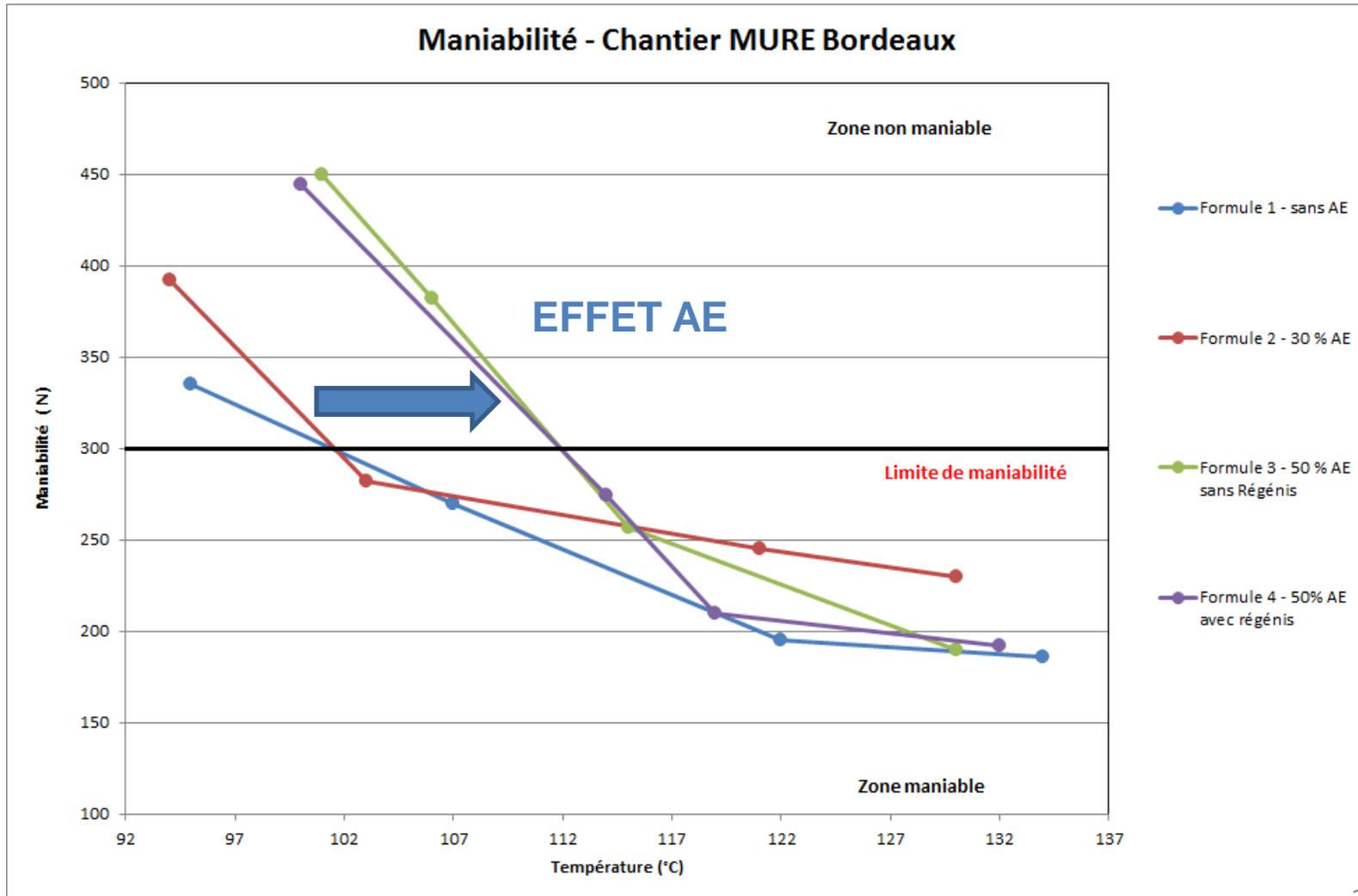


Photos





- Essais de maniabilité





11 et 12/10/2016 Warm (foam) 70%
And Hot 70%



JTR 2017. 25 et 26 janvier



11 et 12/10/2016

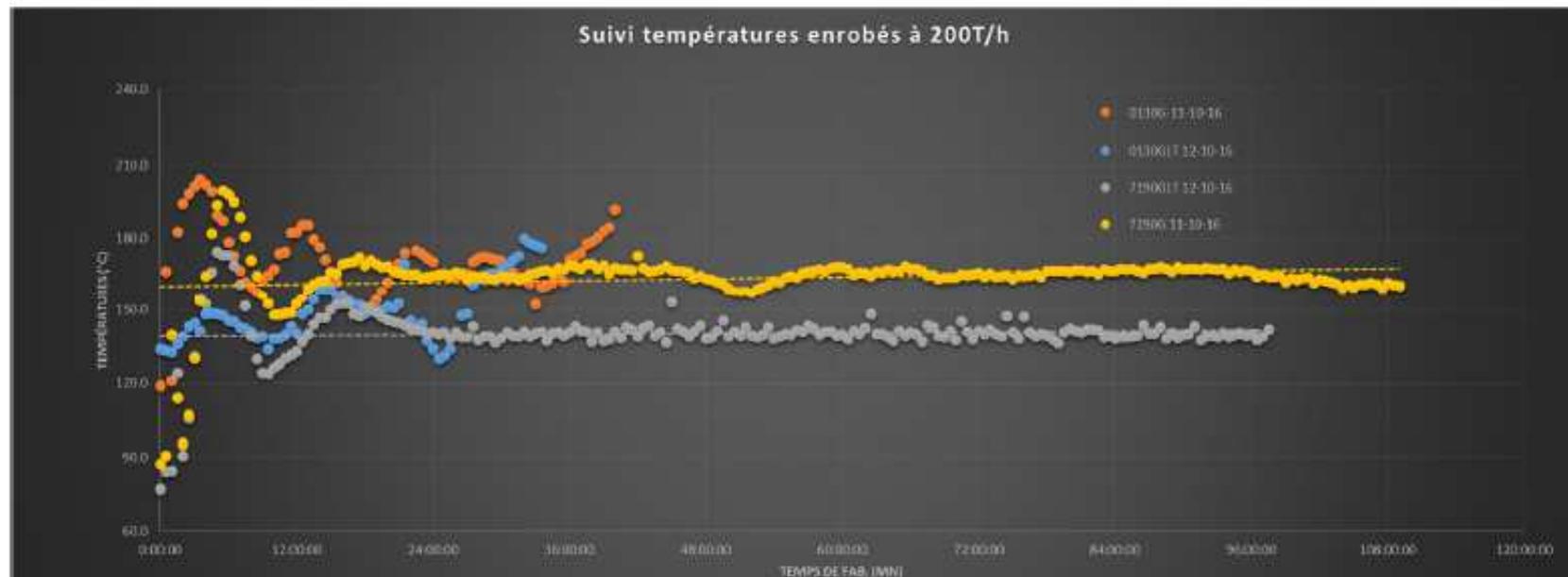
- **Chaud 70%AE0**
 - **Poste Aman tube réchauffeur des AE**
 - **Tp= 170°C +- 4°C**
 - **Planche sans AE0**
 - **Granulat neuf Cusset**
 - **Bitume 160/220 Total**
 - **Application Colas RAA**
 - **Parking Abbé Roland**
- **Tiède mousse 70%AE0**
 - **Poste Aman tube réchauffeur des AE**
 - **Tp= 150°C+- 4°C**
 - **Planche sans AE0**
 - **Granulat neuf Cusset**
 - **Bitume 160/220 Total**
 - **Application Eurovia**
 - **Voie latérale aire de régulation**

Bonneville. Production des enrobés





Températures



Compte-rendu de production et d'application.

ATMB



Données extraites du rapport de suivi . E.
Pouillot 13/1/17

Planche N°1 à chaud (le 11/10/16)		
BBSG 0/10 - 0130G	Courbe Théorique de l'étude	Résultats Colas
10mm	96.0	98.0
6.3mm	61.0	67
4.0mm	47.0	50.0
2.0mm	33.0	36.0
0.063mm	7.4	6.4
TL	5.45	5.61

Planche N°2 « Tiède » (le 12/10/16)		
BBSG 0/10 - 0130GLT	Courbe Théorique de l'étude	Résultats Eurovia
10mm	96.0	96.0
6.3mm	61.0	62.0
4.0mm	47.0	44.0
2.0mm	33.0	31.0
0.063mm	7.4	6.8
TL	5.45	5.45

BBSG 0/10 R70%-7190G	Courbe Théorique de l'étude	Résultats Colas
10mm	90.0	92.0
6.3mm	64.0	68.0
4.0mm	47.0	47.0
2.0mm	27.0	29.0
0.063mm	7.9	8.9
TL	5.40	5.28

BBSG 0/10 R70%-7190GLT	Courbe Théorique de l'étude	Résultats Eurovia
10mm	90.0	91.0
6.3mm	64.0	68.0
4.0mm	47.0	46.0
2.0mm	27.0	29.0
0.063mm	7.9	8.6
TL	5.40	5.25

ATMB. Enrobés chauds





3 équipes:

- Eurovia Management
- Eiffage Infrastructure
- Colas CST

3 maniabilimètres Nynas:

- 3 méthodes

Un groupe de travail est chargé:

- de publier les résultats
- de proposer une manière de les exploiter.



Les actions en 2017

- **Publication des résultats de production et de caractérisation des enrobés.**
- **Journée d'échange sur les régénérants:**
 - **Paris. 15 mars 2017**
- **Première journée de restitution. Lyon.**
 - **21 novembre 2017.**
- **Simulation du recyclage pour le chantier de Villeurbanne**
 - **Mars 2017**



- ▶ La largeur de travail totale des circuits de chauffage peut être réglée en continu jusqu'à 4,5 m.
- ▶ La combustion optimisée du propane garantit une puissance de chauffe élevée et une consommation de gaz réduite.
- ▶ Le grand réservoir à gaz, au remplissage facile, stocke suffisamment d'énergie pour permettre à la HM 4500 de travailler toute une journée, tout en disposant de réserves.
- ▶ En position de transport, l'engin de chauffage est étroit et facile à manœuvrer.



Site mis à disposition



Transpolis



Merci de votre attention

**Coordonnées Intervenant
Jean-Eric Poirier
CST Colas
4, rue Jean Mermoz
78771 Magny les Hameaux
01 39 30 93 40
poirier@campus.colas.fr**