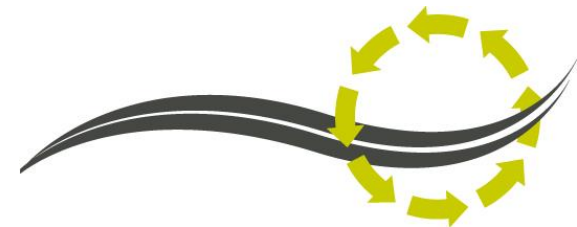


Projet National MURE / ANR IMPROVMURE
« LA ROUTE MURE POUR LE RECYCLAGE »

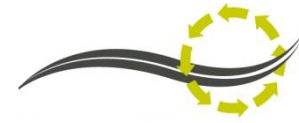
Chantier avec emploi d'un additif de régénération en région Bordelaise

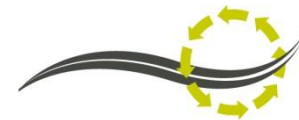
Cédric TAJCHNER
Yannick MARQUET



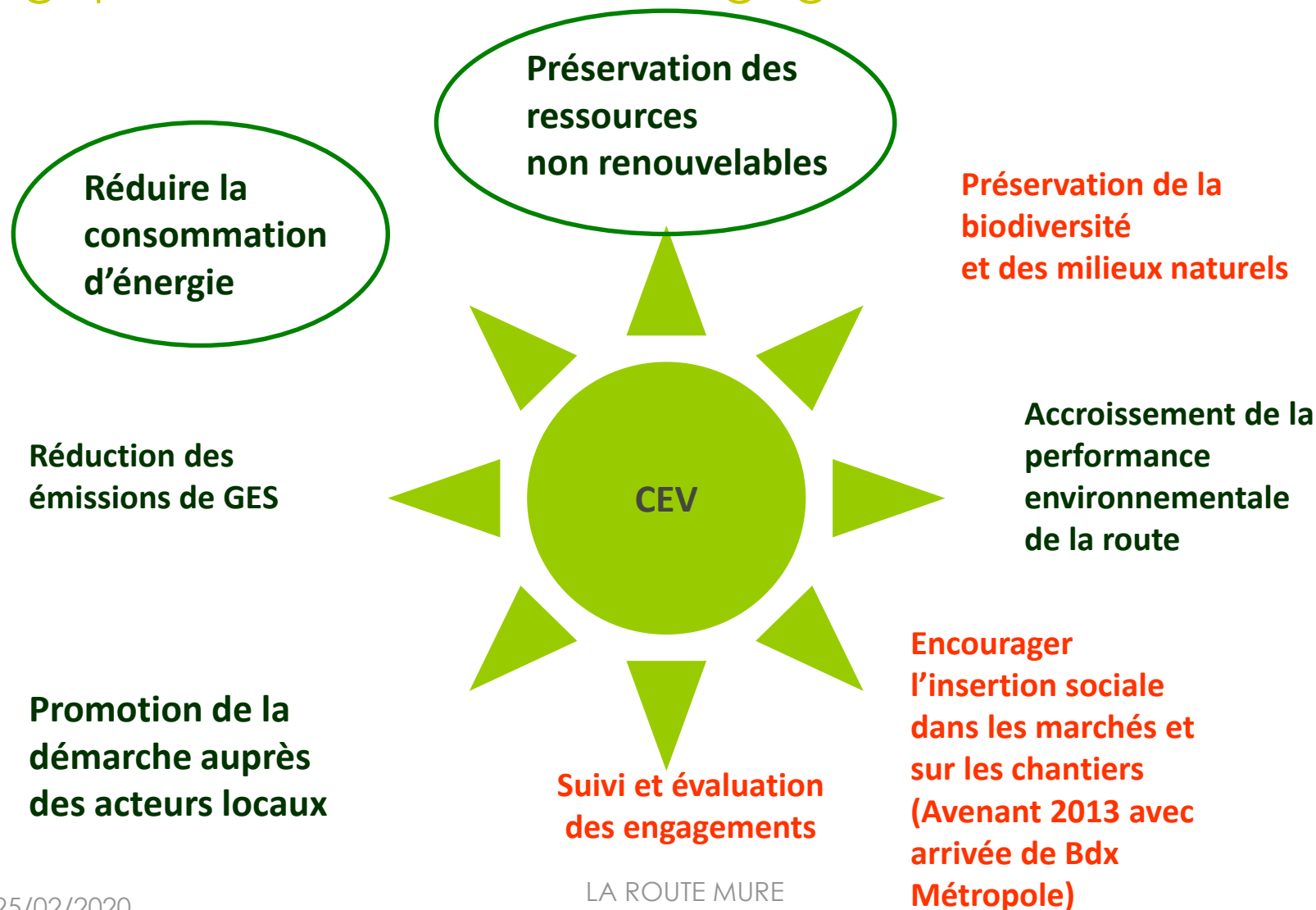
PN MURE - ANR IMPROVMURE

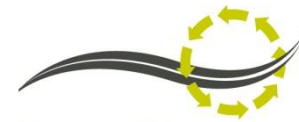
RD1215E1 ARSAC (33)





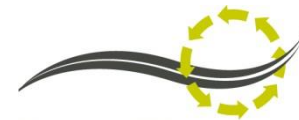
Les enjeux pour le Maître de l'Ouvrage – Une suite logique à la Convention d'Engagement Volontaire





Les enjeux pour le Maître de l'Ouvrage

- ➔ Poursuivre une démarche de recyclage démarrée depuis plus de 10 ans (BBTM 10%, BBM 20%, BBSG 30%, GB jusqu'à 40% et BBE jusqu'à 50%)
- ➔ Evaluer le recyclage à fort taux sous couvert d'un suivi technique garanti par l'organisation du PN MURE
- ➔ Pousser plus loin le curseur pour proposer des enrobés recyclés à plus fort taux en solution de base des marchés
- ➔ Pallier le manque de ressources en granulats du département (35% de matériaux naturels importés)



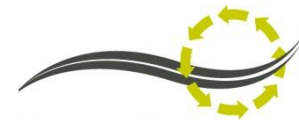
Innover oui sans oublier ...

- La pertinence environnementale doit rester le fil conducteur
- La qualité de la ressource doit être maîtrisée
- Réaliser les opérations dans un cadre légal et équitable pour les parties prenantes
- Un partage des risques...dans un cadre bien défini

Les intérêts de ce chantier complémentaire

- ⇒ Evaluer l'apport d'un additif pour remobiliser les propriétés du liant
- ⇒ Comparer plusieurs solutions selon une **technique tiède** à la mousse de bitume d'enrobés **recyclés à différents taux 0%, 30% et 50%**





Le chantier

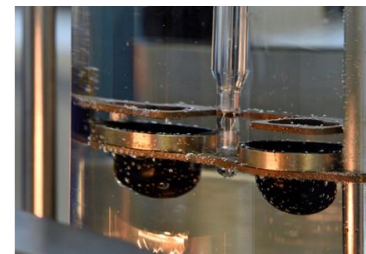
- ➔ 4 planches de 300t chacune



k8244943 www.fotoresearch.com

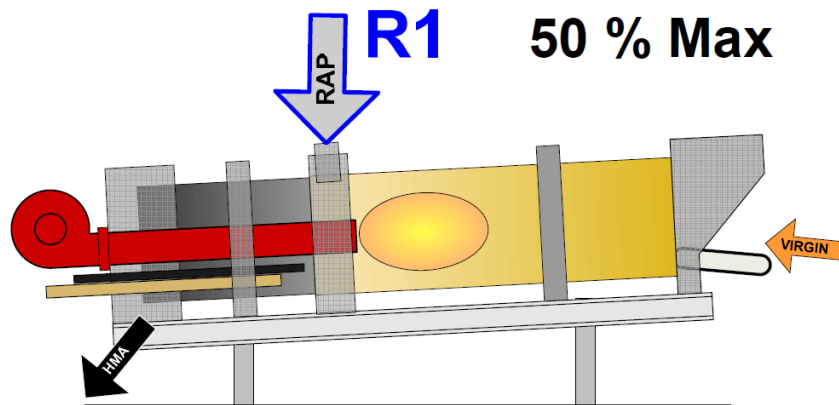
- ➔ BBSG 0% AE – 35/50
- ➔ BBSG 30% AE – 50/70
- ➔ BBSG 50% AE – 70/100
- ➔ BBSG 50% AE – 50/70 + Additif

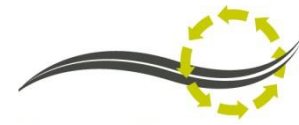
- ➔ Principe : comparer des enrobés dont le liant mélangé (AE + apport) a la même consistance qu'un liant classique 35/50



Le poste

- ⇒ Poste d'enrobage Ermont RF300
- ⇒ Technologie RETROFLUX à contre courant
- ⇒ Permet de recycler jusqu'à **50 %** d'agrégats d'enrobés sur une plage de débit de **140 à 300 T/h**

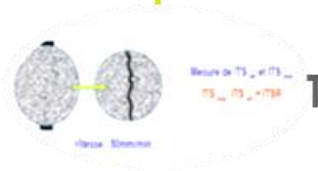




Le suivi du chantier



Essais sur prélèvements « chantier »



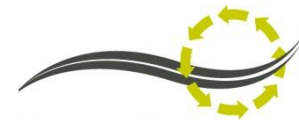
Tenue à l'eau



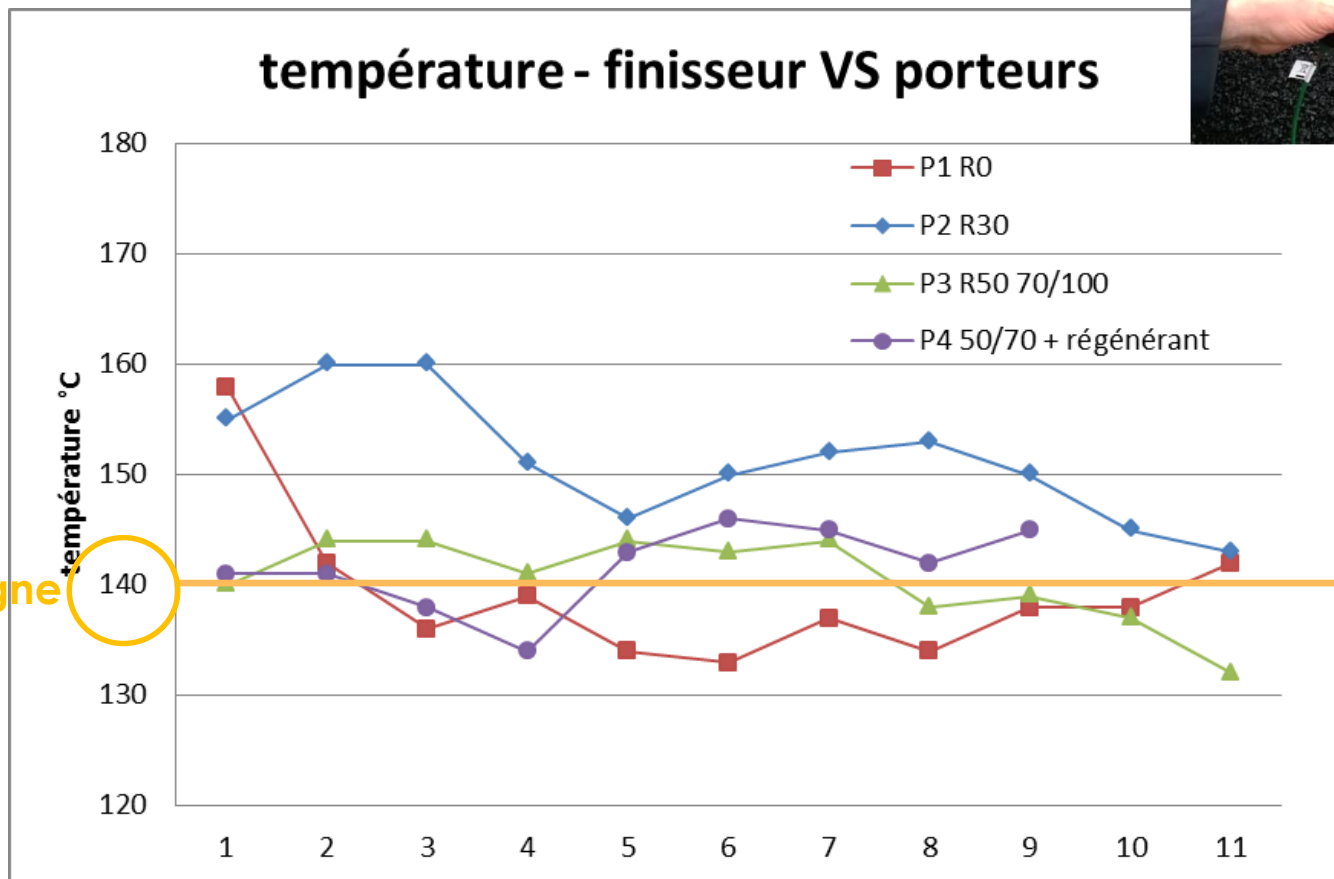
Module



**Maniabilité
Remobilisation**



⇒ Suivi des T°C



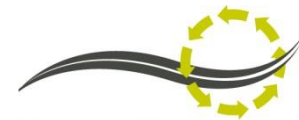
T°C Consigne



⇒ Mise en œuvre sur chantier

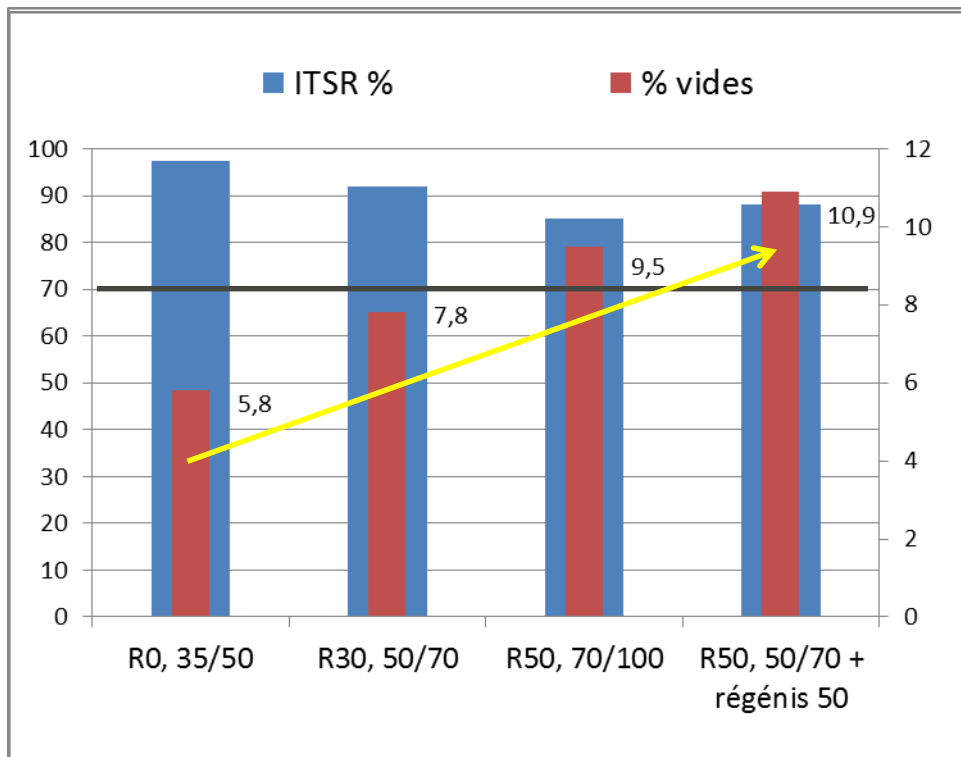
	P1 R0 35/50	P2 R30 50/70	P3 R50 70/100	P4 R50 50/70 + Add.
% vides GMPV	6.3	6.5	9.4	9.2
PMT (mm)	0.66	0.75	0.85	0.82





Tenue à l'eau NF EN 12697-12 A - chantier

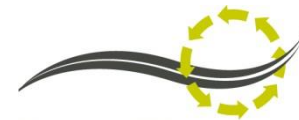
NF EN 13108-1 : $\geq 70\%$



Niveau ITSR élevé

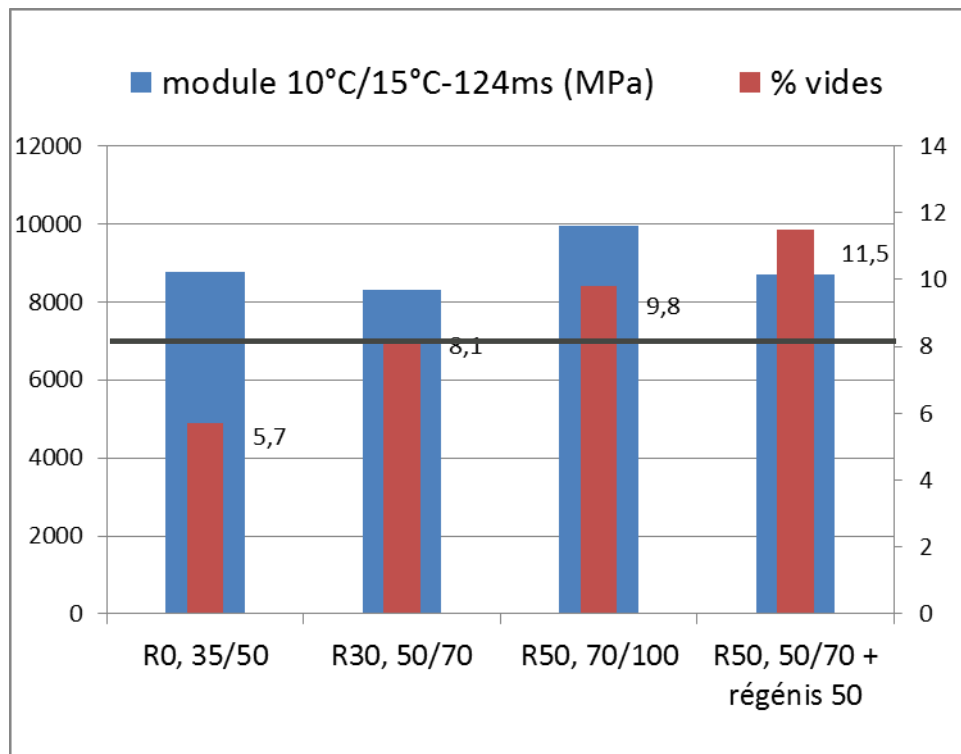
Taux AE $\uparrow$, % vides $\uparrow$

Valeurs équivalentes à celles mesurées lors des études réalisées pour le chantier (85%/92%)

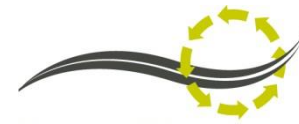


Module NF EN 12697-26, méthode C - chantier

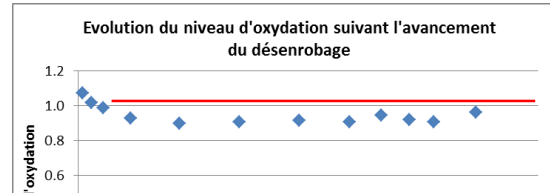
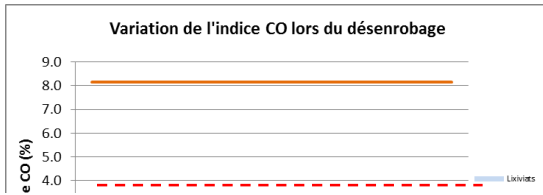
NF EN 13108-1 : $\geq 7000 \text{ MPa}$



Ensemble conforme à
NF EN 13108-1



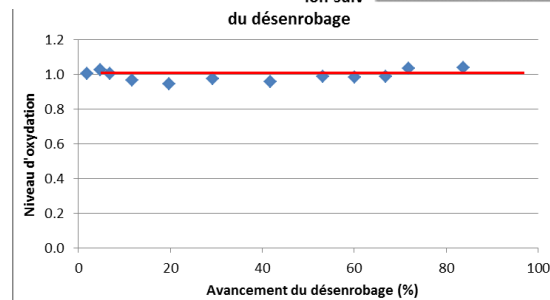
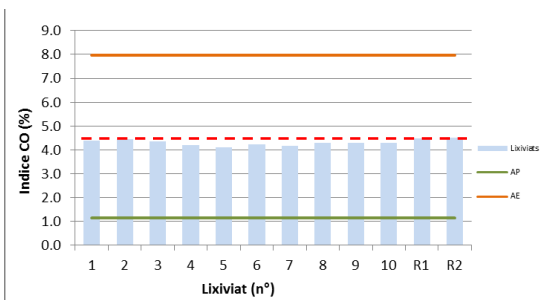
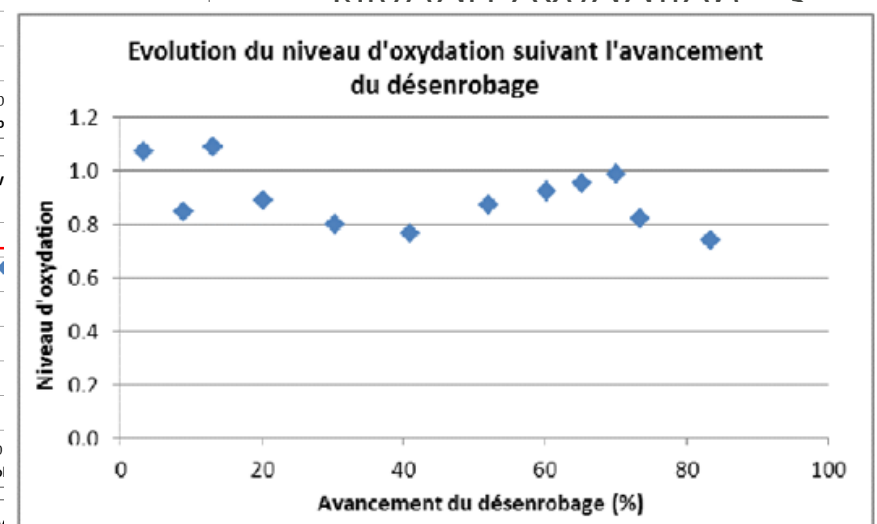
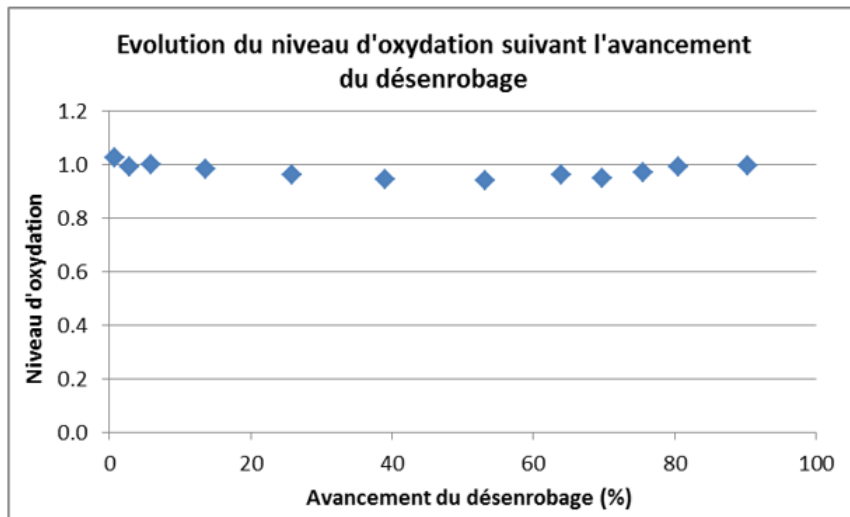
Remobilisation du L_{AE} (mélange des liants)



30% AE + 50/70

Bon mélange

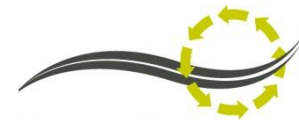
Niveau oxydation ~ 2



50% AE + 70/100

Bon mélange

Niveau oxydation ~4



Suivi dans le temps



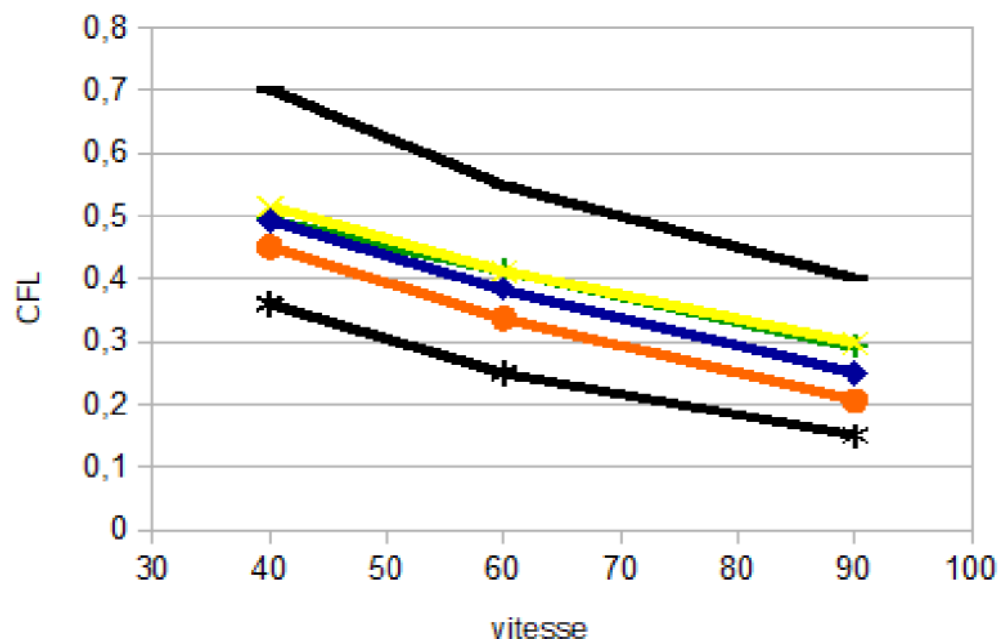
ETAPE	DATE	CONTENU
Chantier	8/10/2016	Mise en oeuvre enrobés Suivi % de vides et macrotexture
Point zéro	20/10/2016	Contrôle macrotexture Carottages
	01/03/2017	Niveau de glissance Relevé visuel Unis
Point à 1 an	01/10/2017	Niveau de glissance Relevé visuel Unis
Point à 2 ans	01/10/2018	Niveau de glissance Relevé de dégradations (Aigle 3D) Unis
Point à 3/4 ans	2019/2020	Relevé de dégradations (Aigle 3D) Unis



Suivi dans le temps – Adhérence CFL

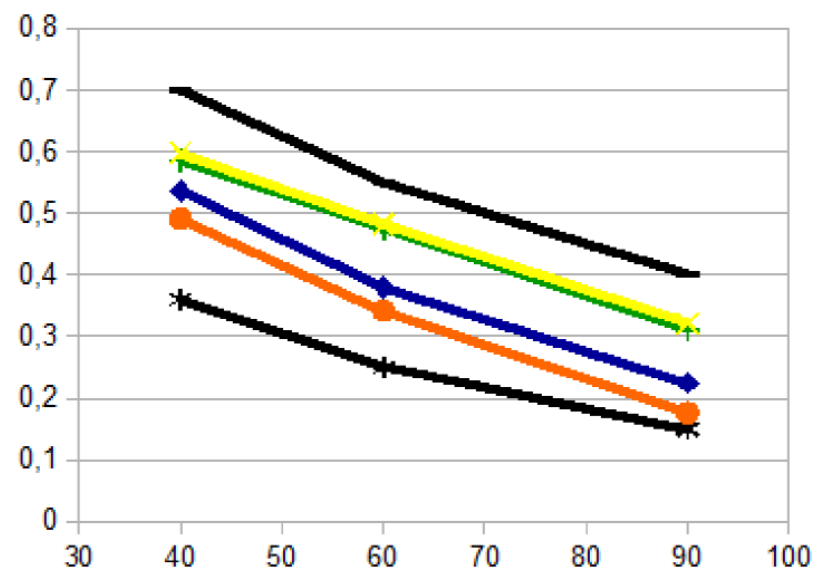
Mesures 2018 Bdr droite Voie lente

Fuseau tous revêtements

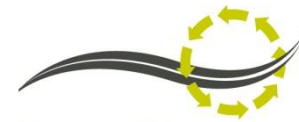


Mesures 2018 Bdr droite Voie rapide

Fuseau tous revêtements



- 19/10/18 R0% + 35/50
- 19/10/18 R30% + 50/70
- 19/10/18 R50% + 70/100
- 19/10/18 R50% + 50/70 + Add.
- fuseau haut
- fuseau bas



Conclusions à 3 ans

INDICATEURS	OBSERVATIONS	
Evolution des planches (visuel global)	Les 4 sections sont identiques en termes d'évolution – Pas de défaut particulier	
Remobilisation	Résultats homogènes avec un fort taux et une température de #140°C	
ITSR/Module	Bon niveau mais le compactage pour formules à R50 est à anticiper Valeurs + fortes pour formules à R50%	
Uni longitudinal et transversal	Niveaux comparables pour toutes les planches	
Adhérence (CFL)	Formules à 50% niveau ↑	
Dégradations de surface (Aigle 3D)	Cf. CEREMA	
Influence de l'additif	Pas de différence significative à ce jour	

Merci de votre attention

