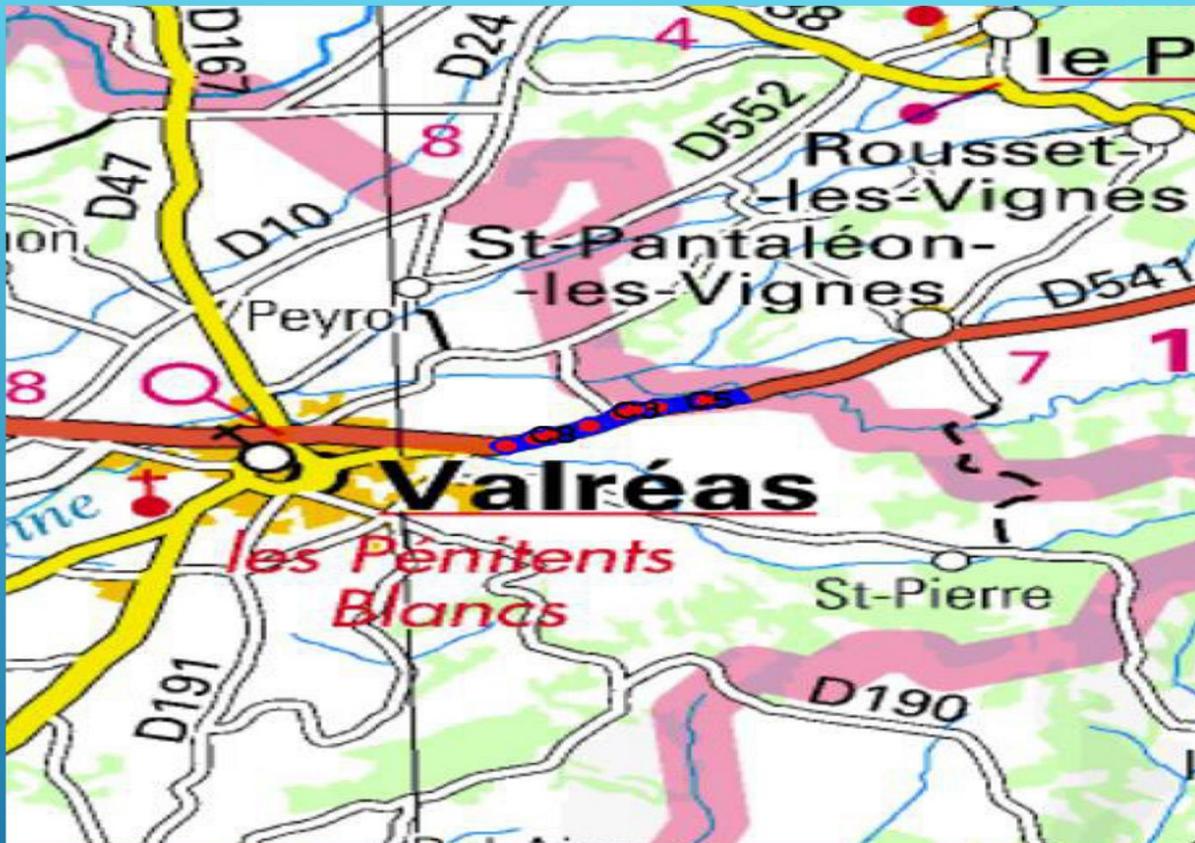


RD 941 VALREAS

Etude de réhabilitation
entre les PR 9+500 et
11+500





SITUATION DE LA SECTION À
RÉHABILITER

- ▶ En 2010 115 PL/J/sens
- ▶ 2019 164 PL/J/sens
- ▶ La croissance du trafic entre 2010 et 2019 a été en moyenne de 4%/an
- ▶ Il est envisagé pour la suite une progression du trafic lourd de 2%/an en moyenne

LES DONNEES TRAFIC

- ▶ Largeur de chaussée: 6,50m
- ▶ Accotements: faible largeur 0,5 à 1,0m
- ▶ Profil général : en léger déblai, voire en TN
- ▶ STRUCTURE:
- ▶ Il s'agit **d'une chaussée souple** dont la couverture en enrobés est d'épaisseur très variable.
- ▶ A l'origine de la section au PK 9+700 on peut noter la présence d'une grave hydraulique dans l'axe de 15cm d'épaisseur suivi de 3 couches d'enrobé.
- ▶ On ignore la raison de cette modification :
- ▶ hypothèses : ancienne purge? Raccordement avec travaux adjacents?

LES DONNÉES GÉOMÉTRIE ET STRUCTURE

Il est envisagé entre le PR origine et le PR 9+700 la construction d'une chaussée neuve portance plate forme PF1 E sol : 30MPa

- ▶ Carottages: 8 carottes en symboles \varnothing 150mm ont été réalisées en rive ou en axe: 3 en rive et 5 en axe
- ▶ Les enrobés d'épaisseur très variable (étendue 8,7 à 17,9cm) en deux ou trois couches (moyenne 13,4cm) reposent sur 15cm de GNT uniforme ?
- ▶ L'âge de la couche de roulement serait de 24 ans excepté au PK 10+750 ou elle serait de 29 ans,
- ▶ Eu égard à l'état de surface il est incontestable que la dernière couche de roulement est très ancienne ,

DONNEES: STRUCTURE

- ▶ En l'absence de relevé des dégradations, on interprètera les photographies disponibles on constate:
- ▶ Que les rives sont localement affaissées;
- ▶ La présence de fissures longitudinales dans les BDR et dans l'axe de la voie
- ▶ Du faïençage aussi bien en cdr que hors cdr;
- ▶ L'ornièrage quand il existe est de faible amplitude

LES DONNÉES: ÉTAT DE SURFACE

		Enrobé de surface (1995) 3.8 cm / 2000.0 Mpa / D epz= 1122.0 10-6 Fatigue=fort(e)	Enrobé de surface (1995) 4.8 cm / 1000.0 Mpa / D epz= 1495.0 10-6 Fatigue=fort(e)	Enrobé de surface (1995) 5.7 cm / 5740.0 Mpa / C epz= 41.9 10-6		
		Enrobé de surface (1985) 4.8 cm / 1000.0 Mpa / D epz= 1418.4 10-6 Fatigue=fort(e) Fissuration thermique=moyen(ne)	Enrobé de surface (1985) 4.5 cm / 1000.0 Mpa / D epz= 1381.4 10-6 Fatigue=fort(e) Fissuration thermique=moyen(ne)	Enrobé de surface (1985) 6.5 cm / 2000.0 Mpa / C epz= 220.4 10-6 Fatigue=moyen(ne) Fissuration thermique=moyen(ne) Remontée de fissures=fort(e)	Enrobé de surface (1995) 9.1 cm / 2000.0 Mpa / C epz= 397.3 10-6 Fatigue=fort(e)	
		Béton bitumineux (1985) 5.0 cm / 1000.0 Mpa / D epz= 1413.2 10-6 Fatigue=fort(e)	Béton bitumineux (1985) 5.0 cm / 1000.0 Mpa / D epz= 1453.1 10-6 Fatigue=fort(e)	Enrobé de surface (1985) 5.7 cm / 2000.0 Mpa / C epz= 457.4 10-6 Fatigue=fort(e)	Enrobé de surface (1985) 3.0 cm / 2000.0 Mpa / C epz= 814.7 10-6 Fatigue=fort(e) Fissuration thermique=moyen(ne)	
		Matériau non traité (1985) 5.0 cm / 120.0 Mpa / C 10.0 cm / 60.0 Mpa / C epz= 199.4 10-6	Matériau non traité (1985) 5.0 cm / 120.0 Mpa / C 10.0 cm / 60.0 Mpa / C epz= 204.4 10-6	Couche de forme non traitée (1985) 15.0 cm / 30.0 Mpa / C epz= 1358.7 10-6	Couche de forme non traitée (1985) 15.0 cm / 30.0 Mpa / C epz= 2793.3 10-6 Fatigue=fort(e)	
		Sol 600.0 cm / 30.0 Mpa / C 10000.0 Mpa / C epz= 5026.9 10-6 Fatigue=fort(e)	Sol 600.0 cm / 30.0 Mpa / C 10000.0 Mpa / C epz= 5113.7 10-6 Fatigue=fort(e)	Sol 600.0 cm / 30.0 Mpa / C 10000.0 Mpa / C epz= 1071.5 10-6	Sol 600.0 cm / 30.0 Mpa / C 10000.0 Mpa / C epz= 2158.7 10-6	
147 PL/j/sens	147 PL/j/sens	147 PL/j/sens	147 PL/j/sens	147 PL/j/sens	147 PL/j/sens	147 PL/j/sens
30 Mpa	150 mm/100	150 mm/100	112 mm/100	50 mm/100	50 mm/100	134 mm/100
	Affaissement de rives	Affaissement de rives	Affaissement de rives		Affaissement de rives	Affaissement de rives
	Faiencage sur BDR	Faiencage sur BDR	Faiencage sur BDR	Faiencage sur BDR	Faiencage sur BDR	Faiencage sur BDR
					Faiencage hors BDR	Faiencage hors BDR

LES DONNÉES: DÉFLEXIONS

le niveau de déflexion est faible :50 à150mm/100 et correspond à une chaussée souple
la diapo ci-contre fait apparaitre la modélisation et les données relatives à chaque carotte,

Durée de vie (ans)	20
Epaisseur min à fraiser (cm)	6.0
Adhérence	Bonne
Atténuation du bruit	Indifférente
Qualité de l'uni	Bonne
Couche de roulement	BBSG-0/10-CLASSE-3
Paramètres Conception avancés	Désactiver les contraintes de fraisage Oui
	Intégrer la CR dans le calcul de SH Non
Sol	Matériau
	Paramètres avancés Module (MPa): 30.0

CAHIER DES CHARGES

- ▶ Choix des techniques de réhabilitation :
- ▶ Compte tenu du trafic mesuré T3 et de la nature de la structure il faut privilégier :
- ▶ -) un rechargement en enrobés ,
- ▶ -)voire un traitement en place à l'émulsion de bitume
- ▶ .l'épaisseur de la couverture en enrobés réduit la marge de manoeuvre dans le cadre de l'utilisation de cette technique

APPLICATION ERASMUS

<p>Vue détaillée</p> <p>Vue panoramique Tri: Coût</p> <p>Toutes les voies Toutes les positions</p> <p>Export Xls Export Synthèse Pdf</p> <p>Bilan écologique Export Détail Pdf</p>	<p>Recalibrage-ELARG 9+500 100 m</p>  <p>30 Mpa</p> 	<p>C1-axe/2_D 9+700 150mm/100 100 m</p> <p>3,6 bb (24) 4,3 bb (34) 4,5 bb (34)</p> <p>15 grave-ciment (34)</p> <p>15 cdf non-traitée (34)</p>	<p>C8-rive_G 10+15 150mm/100 100 m</p> <p>3,8 bb (24) 4,8 bb (34)</p> <p>5 beton-bitumineux (34)</p> <p>15 gnt (34)</p>	<p>C2-axe/2_D 10+250 112mm/100 100 m</p> <p>4,8 bb (24) 4,5 bb (34)</p> <p>5 beton-bitumineux (34)</p> <p>15 gnt (34)</p>	<p>C7-axe/2_G 10+500 50mm/100 100 m</p> <p>5,7 bb (24) 6,5 bb (34) 5,7 bb (34)</p> <p>15 cdf non-traitée (34)</p>	<p>C3-axe/2_D 10+600 50mm/100 100 m</p> <p>9,1 bb (24) 3 bb (5)</p> <p>Année: 1995</p> <p>15 cdf non-traitée (34)</p>	<p>C4-rive_D 10+750 134mm/100 100 m</p> <p>5,2 bb (24) 3,5 bb (34)</p> <p>15 gnt (34)</p>
<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: Fraisage (10.0 cm)</p> <p>94 €/ml 1639 MJ/ml # 90 Kg.eq.CO2/ml # 1 t gra/ml</p>		<p>42 ans gb-0/14-C3 D= 0.05 (25%)</p>	<p>11 ans Fatigue de gb-0/14-C3 D= 1.73</p> <p>*** Fraisage (2019) *** Epaisseur non permise 10. [15.;18.8]</p>	<p>20 ans gb-0/14-C3 D= 1.05 (25%)</p> <p>*** Fraisage (2019) *** Epaisseur non permise 10. [15.;19.5]</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C3 D= 0.01 (25%)</p>	<p>35 ans gb-0/14-C3 D= 0.53 (25%)</p>	<p>8 ans Fatigue de gb-0/14-C3 D= 2.42</p>
<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-4 (8.0 cm)</p> <p>105 €/ml 1636 MJ/ml # 90 Kg.eq.CO2/ml # 1 t gra/ml</p>		<p>> 50 ans gb-0/14-C4 D= 0.01 (25%)</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C4 D= 0.19 (25%)</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C4 D= 0.23 (25%)</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C4 D= 0.00 (25%)</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C4 D= 0.03 (25%)</p>	<p>20 ans gb-0/14-C4 Contrainte tangentielle</p>

SOLUTIONS RECHARGEMENT GB+BB AVEC OU SANS FRAISAGE

- ▶ La solution: 8GB3 +6BBSG sans fraisage du support convient pour toutes les carottes sauf pour la carotte C6 ou la contrainte tangentielle est $>$ à 2 MPa.
- ▶ Par contre la même solution avec un fraisage préalable sur 10cm ne convient pas. Ce phénomène est récurrent si l'on fait un fraisage préalable suivi d'un remplissage avec des matériaux neufs.
- ▶ Si l'on opte pour une reconstruction la solution préconisée convient à savoir :50cm de GNT+8GB+6BBSG cette solution ne n'est pas à notre avis généralisable sauf en élargissement

COMMENTAIRES

Etude

Année d'étude : 2019

Résultats d'étude

Voie 1

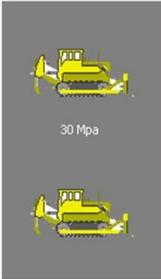
- Solution 1: Oméragé / existe
 - Solutions de conception (1)
 - 2019 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N)
 - Liant d'accrochage
 - 2019 - 8.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)
 - Enduit d'accrochage
 - 2019 - 50.0 cm - Grave non traitée (N)
 - Echecs de conception (1)
 - Echec 1
 - Echec 2

Résultats de conception	Modèle mécanique	Indice de gel d'alerte thermique	Niveau Barriere Sol	Profondeur du front de gel(cm)	Problèmes vérifiés	Critères dimensionnants
2019 : BBSG-0/14-CLASSE-3 (N) (8.0 cm) Liant d'accrochage 2019 : RETRAITEMENT-EMULSION-M1R1 (AT) (10.0 cm)					Fatigue de Sol Fatigue de bbsg-0/14-C3 Problème heuristique de bbsg-0/14-C3 Fatigue de retremusionM1R1 Problème heuristique de retremusionM1R1	retremusionM1R1 composition : 100.0 %N / 0.0 %B

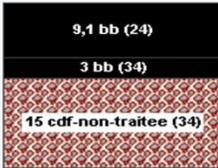
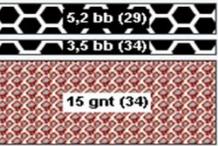
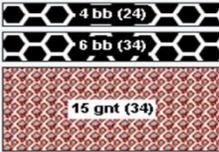
SOLUTION DE RETRAITEMENT À L'ÉMULSION PREMIER ÉCHEC

- ▶ Réduction de l'épaisseur de retraitement:
- ▶ 8cm de retraitement
- ▶ le système rejette ce type de solution

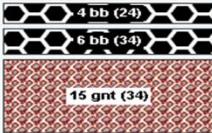
RETRAITEMENT À L'ÉMULSION

<p>Vue détaillée</p> <p>!!! Vue panoramique Tri: Coût</p> <p>Toutes les voies Toutes les positions</p> <p>Export Xls Export Synthèse Pdf</p> <p>Bilan écologique Export Détail Pdf</p>	<p>Recalibrage-ELARG 9+500 100 m</p>  <p>30 Mpa</p>	<p>C1-axe/2_D 9+700 150mm/100 100 m</p> <p>3,6 bb (24) 4,3 bb (34) 4,5 bb (34)</p> <p>15 grave-ciment (34)</p> <p>15 cdf-non-traitee (34)</p>	<p>C8-rive_G 10+15 150mm/100 100 m</p> <p>3,8 bb (24) 4,6 bb (34)</p> <p>5 beton-bitumineux (34)</p> <p>15 gnt (34)</p>	<p>C2-axe/2_D 10+250 112mm/100 100 m</p> <p>4,8 bb (24) 4,5 bb (34)</p> <p>5 beton-bitumineux (34)</p> <p>15 gnt (34)</p>	<p>C7-axe/2_G 10+500 50mm/100 100 m</p> <p>5,7 bb (24) 6,5 bb (34) 5,7 bb (34)</p> <p>15 cdf-non-traitee (34)</p>	<p>C3-axe/2_D 10+600 50mm/100 100 m</p> <p>9,1 bb (24) 3 bb (34)</p> <p>15 cdf-non-traitee (34)</p>	<p>C4-rive_D 10+750 134mm/100 100 m</p> <p>6,2 bb (29) 3,5 bb (34)</p> <p>15 gnt (34)</p>	<p>C5-axe/2_D 11+250 70mm/100 100 m</p> <p>4 bb (24) 6 bb (34)</p> <p>15 gnt (34)</p>	<p>C6-rive_G 11+250 180mm/100 100 m</p> <p>6,5 bb (24) 8 bb (34)</p> <p>15 gnt (34)</p>
<p>2019: BBSG-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: RETRAITEMENT-HYDRAULIQUE-R1M1 (28.0 cm)</p> <p>112 €/ml 1856 M3/ml # 189 Kg.eq.CO2/ml # 1 t gra/ml</p>		<p>Fatigue de retghr1m1 D= 863.23</p>	<p>> 50 ans retghr1m1 D= 0.01 (12%)</p> <p>*** Fraisage (2019) *** Epaisseur non permise 28. [15;18.8]</p>	<p>> 50 ans retghr1m1 D= 0.00 (12%)</p> <p>*** Fraisage (2019) *** Epaisseur non permise 28. [15;19.5]</p>	<p>> 50 ans retghr1m1 D= 0.00 (12%)</p> <p>*** Fraisage (2019) *** Epaisseur non permise 28. [0;16;][18;22.9]</p>	<p>> 50 ans retghr1m1 D= 0.00 (12%)</p> <p>*** Fraisage (2019) *** Epaisseur non permise 28. [0;10;][12;17.1]</p>	<p>> 50 ans retghr1m1 D= 0.02 (12%)</p> <p>*** Fraisage (2019) *** Epaisseur non permise 28. [9;13.5]</p>	<p>> 50 ans retghr1m1 D= 0.00 (12%)</p> <p>*** Fraisage (2019) *** Epaisseur non permise 28. [11;15.]</p>	<p>> 50 ans retghr1m1 D= 0.34 (12%)</p> <p>*** Fraisage (2019) *** Epaisseur non permise 28. [7;12;][14;19.]</p>
<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: GRAVE-NON-TRAITE (50.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p> <p>154 €/ml 1944 M3/ml # 105 Kg.eq.CO2/ml # 8 t gra/ml</p>	<p>24 ans gb-0/14-C3 D= 0.70 (25%)</p>	<p>27 ans gb-0/14-C3 D= 0.70 (25%)</p>	<p>24 ans gb-0/14-C3 D= 0.70 (25%)</p>	<p>24 ans gb-0/14-C3 D= 0.70 (25%)</p>	<p>24 ans gb-0/14-C3 D= 0.70 (25%)</p>	<p>27 ans gb-0/14-C3 D= 0.70 (25%)</p>	<p>37 ans gb-0/14-C3 D= 0.44 (25%)</p>	<p>24 ans gb-0/14-C3 D= 0.70 (25%)</p>	<p>24 ans gb-0/14-C3 D= 0.70 (25%)</p>

RETRAITEMENT AVEC UN LIANT HYDRAULIQUE (EPAISSEUR NON PERMISE)

<p>C7-axe/2_G 100 m</p> 	<p>C3-axe/2_D 100 m</p> 	<p>C4-rive_D 100 m</p> 	<p>C5-axe/2_D 100 m</p> 
<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: GRAVE-NON-TRAITE (50.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p> <p>154 €/ml 1944 MJ/ml # 105 Kg.eq.CO2/ml # 8 t gra/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: GRAVE-NON-TRAITE (50.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p> <p>154 €/ml 1944 MJ/ml # 105 Kg.eq.CO2/ml # 8 t gra/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: GRAVE-NON-TRAITE (50.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p> <p>154 €/ml 1944 MJ/ml # 105 Kg.eq.CO2/ml # 8 t gra/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: GRAVE-NON-TRAITE (50.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p> <p>154 €/ml 1944 MJ/ml # 105 Kg.eq.CO2/ml # 8 t gra/ml</p>
<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2019: GRAVE-CIMENT (25.0 cm)</p> <p>214 €/ml 2790 MJ/ml # 291 Kg.eq.CO2/ml # 3 t gra/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2019: GRAVE-CIMENT (25.0 cm)</p> <p>214 €/ml 2790 MJ/ml # 291 Kg.eq.CO2/ml # 3 t gra/ml</p>	<p style="background-color: #cccccc;"> </p>	<p style="background-color: #cccccc;"> </p>

RENFORCEMENT EN GRAVE CIMENT

<p>C7-axe/2_G 100 m</p> 	<p>C3-axe/2_D 100 m</p> 	<p>C4-rive_D 100 m</p> 	<p>C5-axe/2_D 100 m</p> 
<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: GRAVE-NON-TRAITE (50.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p> <p>154 €/ml 1944 MJ/ml # 105 Kg.eq.CO2/ml # 8 t gra/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: GRAVE-NON-TRAITE (50.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p> <p>154 €/ml 1944 MJ/ml # 105 Kg.eq.CO2/ml # 8 t gra/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: GRAVE-NON-TRAITE (50.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p> <p>154 €/ml 1944 MJ/ml # 105 Kg.eq.CO2/ml # 8 t gra/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: GRAVE-NON-TRAITE (50.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p> <p>154 €/ml 1944 MJ/ml # 105 Kg.eq.CO2/ml # 8 t gra/ml</p>
<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2019: GRAVE-CIMENT (30.0 cm)</p> <p>241 €/ml 3238 MJ/ml # 345 Kg.eq.CO2/ml # 4 t gra/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2019: GRAVE-CIMENT (30.0 cm)</p> <p>241 €/ml 3238 MJ/ml # 345 Kg.eq.CO2/ml # 4 t gra/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2019: GRAVE-CIMENT (30.0 cm)</p> <p>241 €/ml 3238 MJ/ml # 345 Kg.eq.CO2/ml # 4 t gra/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2019: GRAVE-CIMENT (30.0 cm)</p> <p>241 €/ml 3238 MJ/ml # 345 Kg.eq.CO2/ml # 4 t gra/ml</p>

SOLUTION 30GC+6BBSG

- ▶ Un rechargement par 25cm de grave ciment n'est pas validé pour toutes les carottes , en particulier pour toutes celles dont les couches d'enrobés sont fissurées et fracturées, Pour ces carottes les solutions relèvent plus d'une reconstruction que d'un renforcement d'autant que les travaux annexes ne seraient pas négligeables.
- ▶ Pour que le système accepte ce type de renforcement pour toutes les carottes l'apport de Grave ciment devrait être de 30cm , ce qui ne semble pas très réaliste,

COMMENTAIRES

- ▶ Réhabilitation de cette section délicate:
 - ▶ -)Echec des solutions de retraitement,
 - ▶ -)solution de rechargement en GB+BBSG
 - ▶ -) l'option fraisage préalable dans les zones fortement dégradées est envisageable à compenser par un accroissement d'épaisseur du renforcement de 2cm

CONCLUSIONS