

16ième forum juin 2016



Durée de vie des interfaces sur
chaussée bitumineuse!!!!



Problématique

La durée de vie d' une interface est dans tous les cas fonction de la qualité de sa réalisation au moment du chantier.

Préparation du support:

propreté de la surface

état du support : - fraisage,

-zones de ressuyages, dégradation du support

Qualité de la « colle » émulsion en général,

Adaptation de l'émulsion au support et à la saison

Problématique

Conditions d'application:

Nuit , jour

Température au sol

Hygrométrie,

Respect des dosages

Respect du temps de rupture de l'émulsion

Application ou non d'une couche gravillon

Problématique

- Si toutes les règles de l'art sont respectées!!!
 - Quid du respect de la fonction collage dans le temps??
 - Tout gestionnaire s'interroge sur la pérennité de ce collage et des conséquences sur la durée de vie de la couche appliquée ?
 - Quelles sont les solutions apportées par ERASMUS (voir le champ carottages)
-
-

ERASMUS et les décollements

Voie 1

BBSG-0/14-CLASSE-3 - 5,0 cm - 13 ans

BBSG-0/14-CLASSE-3 - 8,0 cm - 24 ans

BBSG-0/10-CLASSE-2 - 7,0 cm - 35 ans

grave bitume - 8,0 cm - 35 ans

grave bitume - 10,0 cm - 35 ans

grave non traitée - 35,0 cm - 35 ans

Sol

Courant: Essai (Carottage)

5 bbsg-0/14-C3 (13)

8 bbsg-0/14-C3 (24)

7 bbsg-0/10-C2 (35)

8 grave-bitume (35)

10 grave-bitume (35)

35 grave-non-traitee (35)

Année 2015

☒ Mode avancé

BBSG-0/10-CLASSE-2 - 7,0 cm - 35 ans

Décollement

Année de décollement estimée (XXXX) 1980 <= 1995 <= 2015

Sous épaisseurs

	Sain	Médiocre	Fissuré	Fracturé	Désagrégré
0 < 7.0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<= 7.0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Information : décollement
Année du décollement estimée
Etat de la carotte

Carottages sur section autoroutière 25 sens 1 et 27 sens 2 EX:

couches	S1		S2	
Epaisseur moy écart type	m	σ	m	σ
GB	20,16	3,99	21,55	4,43
Nombre de couches	2 à 4		2 à 3	
BB1	7,1	1,5	7,08	1,42
BB2	6,33	1,35	6,39	0,89
BB3	5,6	0,95	7,08	1,42
décollements	BB3/BB2=0 BB2/BB1= 14/25 BB/GB=3/25 GB/GB=11/25		BB3/BB2=0 BB2/BB1= 10/27 BB/GB=5/27 GB/GB=14/27	

Carottages commentaires

- Diamètre des carottes 100mm
 - Vision pessimiste du collage
 - Dernière couche de roulement collée au support
 - Bilan: BB2/BB1 56 à 37% de décollements
 - BB1/GB 12 à 19% de décollements
 - GB/GB 44à 52% de décollements
 - Bilan peu satisfaisant!!!
-
-

Etat de surface

- Un examen rapide de la chaussée fait apparaître quelques désordres de surface : fissures longitudinales voire transversales avec par intermittences quelques arrachements .
 - On peut remarquer un faïençage fin aléatoire dans les BDR et non localisé sur le profil en travers.
 - A priori et en l'absence d'investigations au droit des fissures , il ne peut s'agir de désordres structurels
-
-

Etat de surface

- L'usure de la chaussée peut être considérée comme normale pour une couche de roulement âgée de 12 à 13 ans.
- Dans le sens 2 on a pu constater quelques réparations au PR 263+400 en VL.
- Globalement l'état de surface peut être jugé assez satisfaisant

Analyse globale

- Données disponibles:
- Trafic ,
- Structure : représentation effective par 52 carottes
- Cahier des charges défini par l'utilisateur: risque de calcul 5 ou 10%, évolution du trafic, etc.
- Impossibilité pour le système de calculer et de déterminer , la ou les solutions de réhabilitation satisfaisant à toutes les carottes .

L'utilisateur propose une ou plusieurs solutions variantes que le système va évaluer par rapport au cahier des charges pour chacune des carottes.

Analyse globale

- Quand il s'agit d'une étude prospective et que le client souhaite connaître le devenir de la section dans le cas où :
 - durant la durée du calcul certaines couches viendraient par exemple à se décoller(option présentée ici).Comment peut-on effectuer des prédictions sur l'évolution de la chaussée???

Des simulations sont possibles avec **Erasmus études** par le biais de scénarios définis par l'utilisateur introduisant la ou les couches décollées et depuis quand!!!.

- Pour être cohérent on opte pour des modules évolutifs (vieillissement et endommagement) pour la durée de calcul.

Rappel du Cahier des charges

- Durée de calcul :30ans
 - Risque de calcul :5 à 10%
 - Elévation:2,5cm
 - Blocage du sol à 6 mètres avec couche à rigidité élevée $E=10000\text{MPa}$
 - Modules des matériaux évolutifs
-
-

Les scénarios ou suspicions introduites pour cette étude prospective (première série)

- Suspensions au niveau de l'ancienne chaussée à partir de la date de l'étude 2015:

	Couche de roulement BBSG	Couche de liaison	Couche de base GB
Aucune évolution	—	—	—
décollement	0 ans	0 ans	0 ans
	5ans	5ans	5ans
	10ans	10ans	10ans

Résultats pour les différentes variantes retenues et des suspicions de décollement envisagées

- Solutions étudiées:
 - Fraisage 6cm +6BBL+2,5 BBTM
 - Fraisage 12cm +12GB+2,5 BBTM
 - Fraisage 15cm+15GB+2,5 BBTM
 - BBTM : choix du donneur d'ordres
-
-

SYNTHESES DES RESULTATS PAR CONCEPTION

	C1 254+500	C2 255+0	C3 255+500	C4 256+0	C5 256+500	C6 257+0	C7 257+500	C8 258+0	C9 258+500	C10 259+0	C11 259+500	C12 260+0	C13 260+500
2.5 bbtm10 6 bbl 6 FR	<div> <div>4 (10)</div> <div>9 (20)</div> <div>7 (35)</div> <div>6 (35)</div> <div>3 (35)</div> <div>38 (130)</div> </div>	<div> <div>4 (10)</div> <div>7 (20)</div> <div>7 (35)</div> <div>18 (35)</div> <div>12 (35)</div> <div>36 (130)</div> </div>	<div> <div>4 (10)</div> <div>8 (20)</div> <div>7 (35)</div> <div>8 (35)</div> <div>18 (35)</div> <div>35 (130)</div> </div>	<div> <div>7 (10)</div> <div>7 (20)</div> <div>6 (35)</div> <div>7 (35)</div> <div>8 (35)</div> <div>36 (130)</div> </div>	<div> <div>4 (10)</div> <div>9 (20)</div> <div>7 (35)</div> <div>7 (35)</div> <div>8 (35)</div> <div>36 (130)</div> </div>	<div> <div>9 (10)</div> <div>9 (20)</div> <div>16 (35)</div> <div>9 (35)</div> <div>13 (35)</div> <div>36 (130)</div> </div>	<div> <div>4 (10)</div> <div>7 (20)</div> <div>9 (35)</div> <div>18 (35)</div> <div>9 (35)</div> <div>38 (130)</div> </div>	<div> <div>4 (10)</div> <div>8 (20)</div> <div>9 (35)</div> <div>4 (35)</div> <div>11 (35)</div> <div>36 (130)</div> </div>	<div> <div>9 (10)</div> <div>4 (20)</div> <div>4 (35)</div> <div>5 (35)</div> <div>11 (35)</div> <div>35 (130)</div> </div>	<div> <div>7 (10)</div> <div>9 (20)</div> <div>4 (35)</div> <div>9 (35)</div> <div>5 (35)</div> <div>36 (130)</div> </div>	<div> <div>4 (10)</div> <div>8 (20)</div> <div>7 (35)</div> <div>8 (35)</div> <div>9 (35)</div> <div>36 (130)</div> </div>	<div> <div>9 (10)</div> <div>4 (20)</div> <div>5 (35)</div> <div>7 (35)</div> <div>38 (130)</div> </div>	<div> <div>4 (10)</div> <div>9 (20)</div> <div>11 (35)</div> <div>7 (35)</div> <div>8 (35)</div> <div>36 (130)</div> </div>
Aucune_evolution	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗
CR_Decollement_0_ans	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗
CR_Decollement_5_ans	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗
CR_Decollement_10_ans	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗
CL_Decollement_0_ans	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗
CL_Decollement_5_ans	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗
CL_Decollement_10_ans	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✗
CB_Decollement_0_ans	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗
CB_Decollement_5_ans	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗
CB_Decollement_10_ans	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗

<p>2.5 hbtm10 12 gb-014-C3 12 FR</p>													
Aucune_evolution													
CR_Decollement_0_ans													
CR_Decollement_5_ans													
CR_Decollement_10_ans													
CL_Decollement_0_ans													
CL_Decollement_5_ans													
CL_Decollement_10_ans													
CB_Decollement_0_ans													
CB_Decollement_5_ans													
CB_Decollement_10_ans													

[illegible]

Choix d'une solution

- Signification des couleurs des pictogrammes :
 - **Rouge** : échec de la solution proposée
 - **Orange** : les règles de l'art concernant les épaisseurs résiduelles d'enrobés après fraisage ne sont pas respectées.
 - **Vert** : la solution peut être retenue
-
-

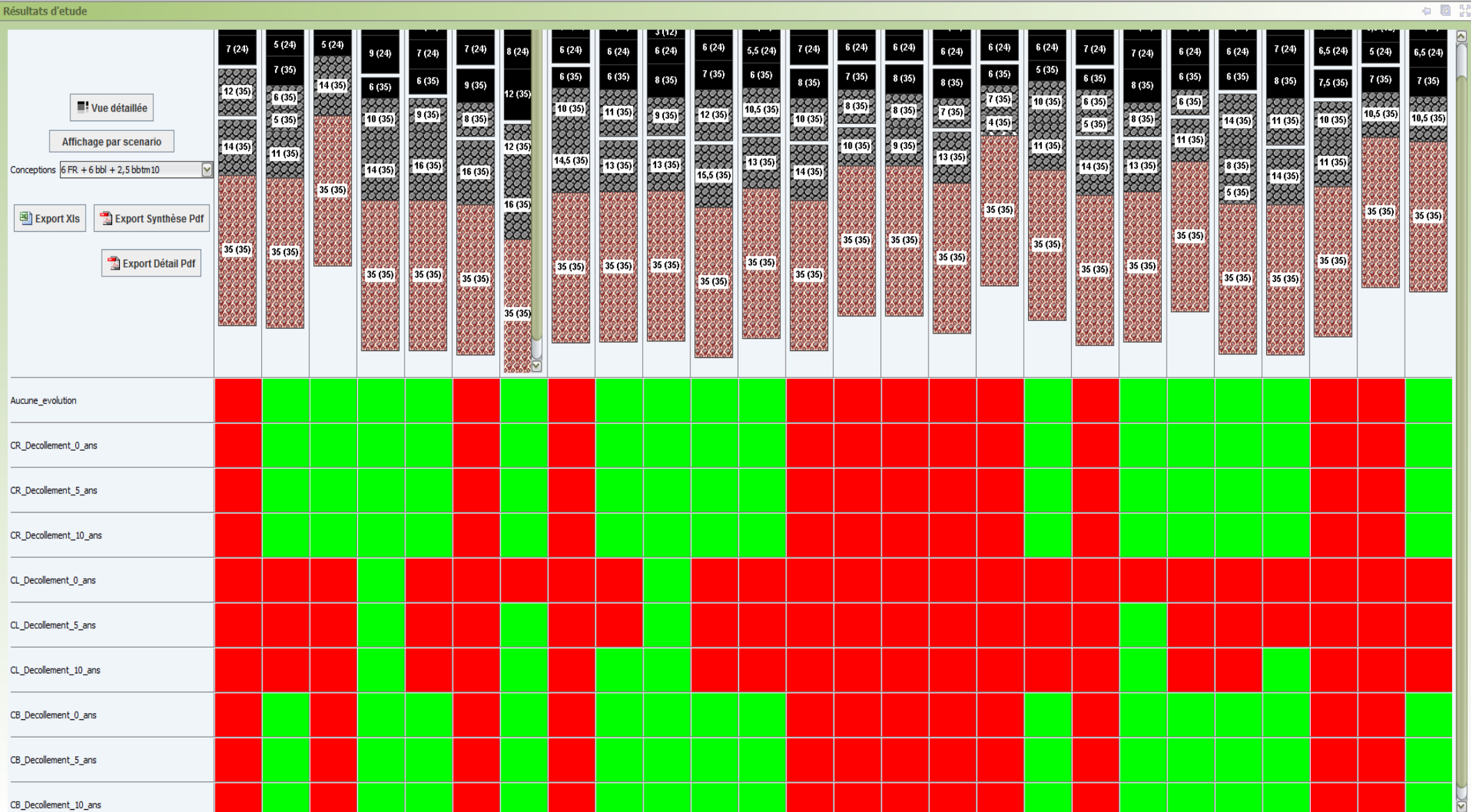
Bilan pour le sens1 intégrant les suspicions de décollement

- PR :254+ 350 à260+500:
- Fraisage 15cm +15GB3 +2.5 BBTM
- PR 260+500 à 267+000
- Fraisage 12cm +12GB3+2,5 BBTM

Dans tous les cas la solution

- 6cm de fraisage+6BB1+2,5BBTM ne convient pas

← → ▼ Résultats (Etude Erasmus) - _A81 254+350 267+0 S2 Reference Avec Degrad - DAUZATS



← → ▼ Résultats (Etude Erasmus) - _A81 254+350 267+0 S2 Reference Avec Degrad - DAUZATS

Vue détaillée

Affichage par scénario

Conceptions 12 FR + 12 gb-0/14-C3 + 2,5 bbtm10

Export Xls

Export Synthèse Pdf

Export Détail Pdf

[illegible]

← → ▾ Résultats (Etude Erasmus) - _A81 254+350 267+0 S2 Reference Avec Degrad - DAUZATS

[illegible]

Etude de sensibilité des solutions pour différentes durées de vie des interfaces (2ième série)

- Trois variantes ont été étudiées
 - Fr aisage +12 , 14 , 15GB +2,5BBTM
 - Simulations de décollements des interfaces:
 - BB/GB construction
 - BB/BB 1ier/2ième entretien
 - GB/GB décollement des 2couches
 - DVI envisagées: 20, 15,10ans
-
-

D V I résultats

Interfaces	Durée de vie des interfaces	FR12+12GB +2.5BBTM	FR14+14GB +2.5BBTM	FR15+15GB +2.5BBTM
BB/GB	20/20/20	6R	3O	
BB/BB		6O		
GB/GB				
BB/GB	20/15/20	8R	1R	1R
BB/BB		5O	3O	
GB/GB				
BB/GB	20/10/20	8R	1R	1R
BB/BB		5O	3O	
GB/GB				
BB/GB	15/15/15	8R	1R	1R
BB/BB		5O	3O	
GB/GB				
BB/GB	15/10/15	8R	1R	1R
BB/BB		5O	3O	
GB/GB				
BB/GB	15/5/15	8R	1R	1R
BB/BB		5O	3O	
GB/GB				
BB/GB	10/10/10	8R	1R	1R
BB/BB		5O	3O	
GB/GB				

D V I premières conclusions

- L'interprétation des résultats est loin d'être évidente:
 - Interface le +pénalisant BB/GB de construction puis celui entre le BB de construction et le premier entretien,
 - Par contre l'interface GB/GB est sans effet,
 - Ce qui est assez logique : plus la durée de vie de l'interface est élevée plus la variante proposée la moins épaisse est validée
-
-

D V I avec scénarios de dégradations (CRC) couche de roulement de construction

- Scénarios envisagés pour **BB/GB** et **GB/GB** **20ans** et **BB/BB** ans (**20/15/20**)
 - Sans évolution du matériau de la CRC
 - Désagrégation totale de la CRC à 5 ans,
 - Désagrégation bas de couche 5ans
 - Résultats par sens de circulation
-
-

DVI avec scénarios résultats sens 1

Interfaces	Durée de vie des interfaces	FR8+8GB +2.5BBTM	FR11+11GB +2.5BBTM	FR12+12GB +2.5BBTM	FR14+14GB +2.5BBTM	FR20+20GB +2.5BBTM
BB/GB BB/BB GB/GB	20/15/20 Sans evolution	16R	13R	8R	1R	25V
			20	50	30	
		9V	10V		21V	
BB/GB BB/BB GB/GB	20/15/20 CRC <u>Désagrége</u> <u>entier 5 ans</u>	22R	18R	18R	6R	
			10	10	10	
		3V	6V	6V	6V	25v
BB/GB BB/BB GB/GB	20/15/20 CRC <u>Désagrége</u> <u>bas 5 ans</u>	16R	14R	8R	1R	
			10	50	30	10
		9V	10V	12V	21V	24V

Commentaires

- Solution FR 20+20 GB +2,5 BBTM sans problèmes
 - Par contre pour la solution moins épaisse
 - FR14+14GB+BBTM non satisfaction des critères pour six carottes
 - L'état de la CRC est donc très pénalisant même si la solution de réhabilitation selon son épaisseur atténue les effets
-
-

DVI avec scénarios résultats sens 2

interfaces	Durée de vie des interfaces	FR8+8GB +2.5BBTM	FR12+12GB +2.5BBTM	FR13+13GB +2.5BBTM	FR14+14GB +2.5BBTM
BB/GB	20/15/20	11R		1R	1R
BB/BB	<u>aucune</u>		90		10
GB/GB	<u>évolution</u>	15V	17V	25V	24V
BB/GB	20/15/20	23R	21R	16R	10R
BB/BB	CRC				
GB/GB	<u>Désagrége</u> <u>entier 5 ans</u>	3V	5V	10V	16V
BB/GB	20/15/20	13R	1R	1R	2R
BB/BB	CRC		70		30
GB/GB	<u>Désagrége</u> <u>bas 5 ans</u>	13V	18V	25V	21V

Commentaires

- Incontestablement le sens 2 est en meilleur état que le sens 1
- La solution FR12+12GB +BBTM est satisfaisante si l'on occulte les problèmes d'épaisseurs résiduelles d'enrobés après fraisage,
- Par contre dès que l'on introduit une dégradation complète de la CRC le champ des possibles se réduit, aucune solution n'est satisfaisante, mais cette suspicion est-elle possible (non vérifiée(carottage) ??
- Si on considère que seule la partie basse de la CRC est dégradée la solution FR12+12GB+BBTM est acceptable

DVI Synthèse GB/GB5ans BB/GB 10ans BB/BB 10ans Découpage fin sens 1

- - *PR 254+350 au 258+ PR 258+750 : FR
14cm+14GBC3 +2.5BBTM,*
 - *PR 258+750 au PR260+000 : FR 8cm+8GBC3
+2.5BBTM,*
 - *PR 260+000 au PR 263 : FR 12cm+12cm
GBC3+2.5BBTM,*
 - *PR 263+000 au 264+500 : FR 8cm+8GBC3
+2.5BBTM*
 - *PR 264+500 au 267+000 : FR 12cm+12cm
GBC3+2.5BBTM,*
-
-

DVI Synthèse GB/GB5ans BB/GB 10ans BB/BB 10ans Découpage fin sens 2

PR 254+350 à PR256+500 : FR14cm +14cm GBC3 +BBTM

PR 256+500 à PR258+500 : FR 12cm+12cm GBC3+BBTM

PR 258+500 à PR260+500 : FR 8cm+8cmGBC3+BBTM

PR 260+500à264+000 : FR 12cm+12cm GBC3+BBTM

PR264+500 à266+000 : FR 8cm+8cmGBC3+BBTM

PR266+000 à267+000 : FR 12cm+12cm GBC3+BBTM



Conclusions 1

Carottages

- Décollements GB/GB
- CRC assez bien collée ,
- Décollement du BB d'entretien bizarre,
- CR actuelle bien collée

Etat de surface

- satisfaisant du BBR (13à14ans)
-
-

Conclusions 2

- **Erasmus études** permet outre le traitement global de la section de:
- Faire une projection dans le temps du comportement de la chaussée afin de retenir une solution travaux
- De s'appuyer sur un système prédictif en faisant évoluer **la durée de vie des interfaces** GB/GB ,GB/BB et BB/BB et **l'état des matériaux** qui relèvent certes de suspicions mais qui s'appuient sur un nombre important de carottages .
- Selon les travaux réalisés des carottages à 5ans permettraient de vérifier le bien fondé de nos suspicions

Merci de votre attention

