

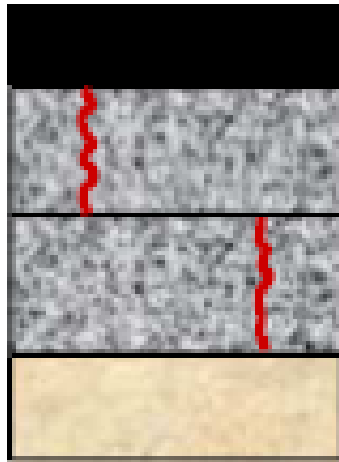
Réhabilitation des chaussées à assises traitées aux liants hydrauliques

Importance des investigations

Réhabilitation des SR

Rappels

Semi-rigide



BB

MTLH

MTLH

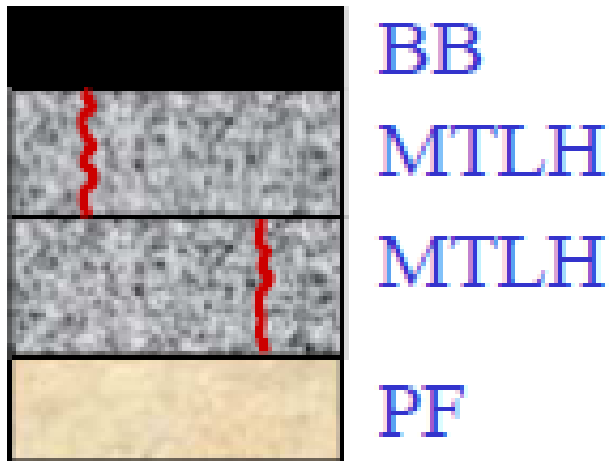
PF

La fissuration de retrait de pas variable des MTLH conduit à **un comportement fonction de la qualité des engrènements au niveau des fissures transversales.** Engrènement fonction de la température et de l'usure des lèvres de la fissure

Réhabilitation des SR

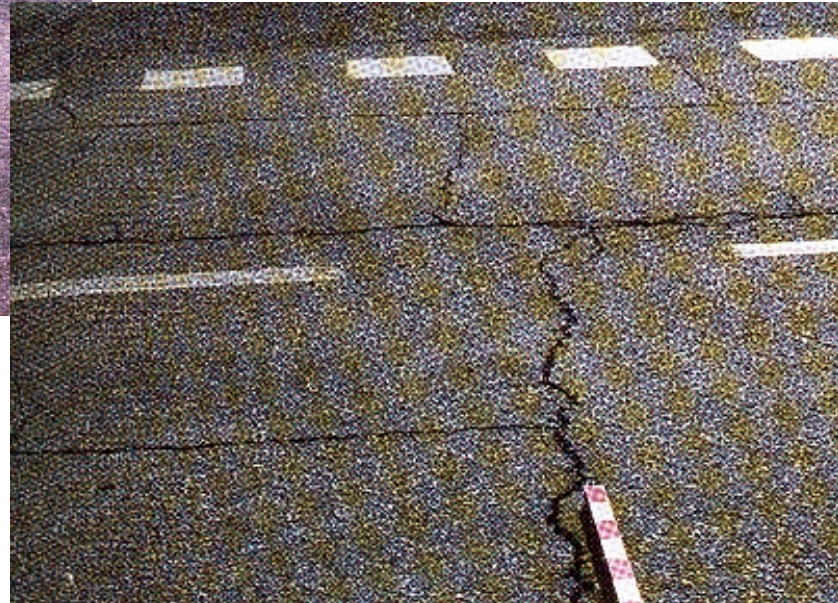
Rappels

Semi-rigide



L'usure des lèvres de la fissure, est très influencée par la présence d'eau et à la qualité de la partie supérieure de la plateforme

Aux fissures transversales viennent
s'adjoindre des fissures longitudinales de
retrait



Forte influence de la pente très faible de la courbe de fatigue des MTLH sur la durée de « vie »

Ex. la GC : $b=0,06$

Pour doubler la durée il suffit de :

$$b \times \log \frac{N2}{N1} = c \times \Delta H$$

$$\text{Si } \frac{N2}{N1} = 2 \quad \text{et } b = 0,066$$

$$\Delta H = \frac{1}{c} \times 0,066 \times 0,3$$

$$\text{Si } c = 2 \text{ m}^{-1}$$

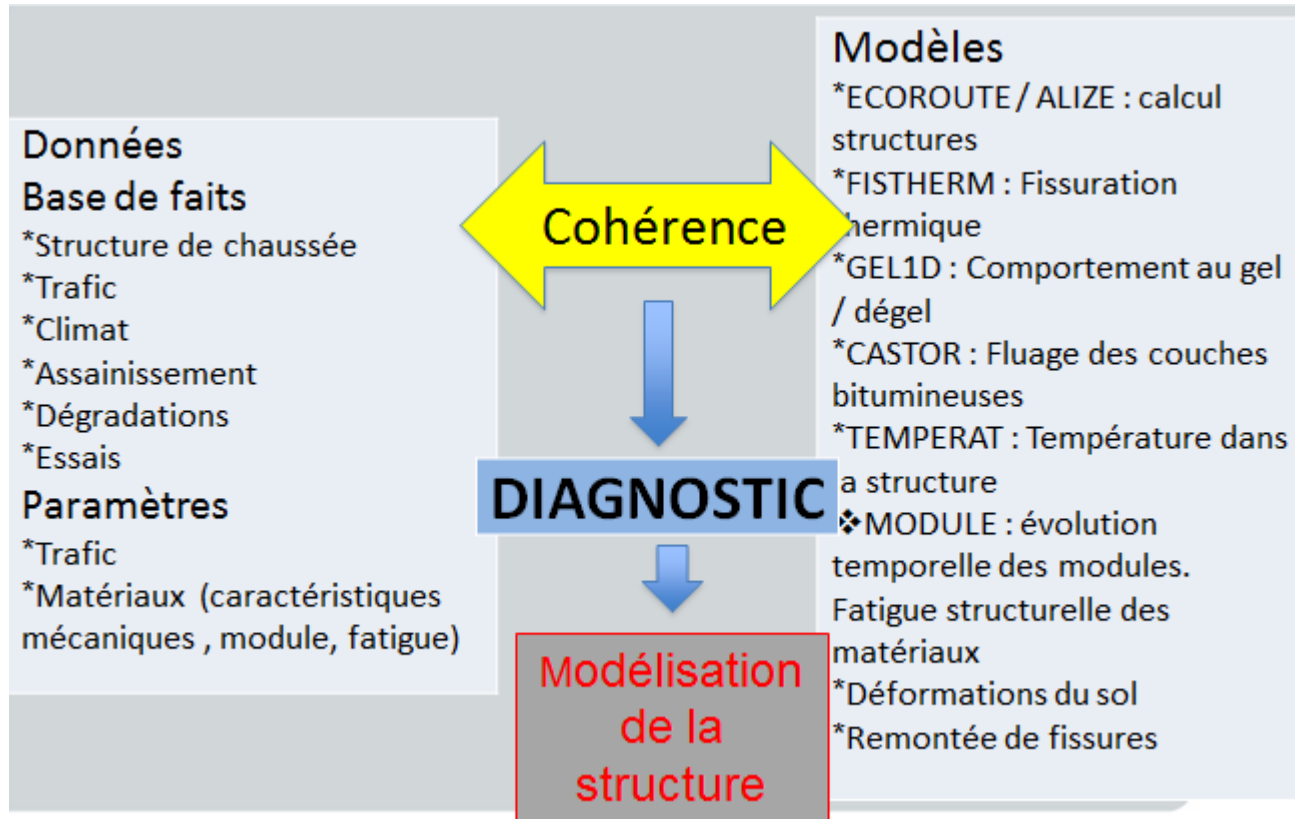
$$\Delta H = 0,01 \text{ m}$$

Conclusions

Le diagnostic et la conception est plus complexe pour les chaussées à assise traitée aux liants hydrauliques

Traitement des entretiens avec ERASMUS V5


Même logique que pour les chaussées bitumineuses



avec prise en compte des spécificités :

- fissurations transversales de retrait
- caractéristiques des MTLH à partir des carottages

Traitement des entretiens avec ERASMUS V5



Nantes

Climat

Trafic

Type de progression: **Arithmetique**

Taux d'accroissement à l'origine: **7**

2011
Voie 1 : 1600 PL/j

Essais: Voie 1

Deflexion: ??? ??? 5 7

Carottage

Modules

Dégradations: Voie 1

Année du relevé: **2013**

Fissure transversale franche

Fissure longitudinale hors BDR

Structure

2013

Couche de BB - 3,0 cm - 13 ans

BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE - 4,0 cm - 13 ans

Couche de BB - 6,0 cm - 19 ans

BBSG-0/14-CLASSE-2 - 8,0 cm - 23 ans

Courant

Coupe transversale

Profil général (0 --> 1000)

150.00 L. (cm)

200.00 L. (cm)

760 L. (cm)

Cahier des charges

12 an(s) = 2

Description des carottages et des caractéristiques des MTLH

Courant: Essai (Carottage)

Année 2013

☐ Couche de BB - 2,0 cm - 13 ans

Epaisseur (cm) 2 Décollement Non

Sous épaisseurs

	Sain	Médiocre	Fissuré	Fracturé	Désagrégré
0 < 2.0	2000				

☐ BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE - 4,0 cm - 13 ans

Epaisseur (cm) 4 Décollement Non

Sous épaisseurs

	Sain	Médiocre	Fissuré	Fr
0 < 4.0	2000			

☐ Couche de BB - 6,0 cm - 19 ans

Epaisseur (cm) 6 Décollement Non

Sous épaisseurs

	Sain	Médiocre	Fissuré	Fr
0 < 6.0	1994			

Courant: Essai (Modules)

Année 2013

☐ Module couche

☐ grave ciment - 25,0 cm - 23 ans

Module mesuré (MPa)

Rtb (MPa) 1

☐ grave ciment - 20,0 cm - 23 ans

Module mesuré (MPa)

Rtb (MPa) 1

Traitement des entretiens avec ERASMUS V5

Exemple 1 d'application

Trafic : 1600 PL/J/sens

Structure au carottage

2 cm BBTM	13 ans	collé	
4 cm BBM	13 ans	collé	
6 cm BBSG	19 ans	collé	
8 cm BBSG	23 ans	décollé	
25 cm GC	23 ans	décollé	sain
20 cm GC	23 ans	collé	sain

Dégradations

FT franches 5/100 m
FL hors BdR 20%

Déflexions :

7/100mm sur pics
5/100 mm écrêtée

CdC :

12 ans

seuil fixé : 0

Résultats diagnostic

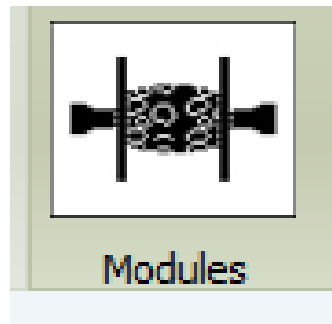
Solution 2	Fatigue	Fluage	Dégâts du...	Fissuration...	Fissuration...	Transfert ...	Défaut d'I...	Déco
Section Trafic: 1664. PL/jour: t0 Déflexion calculée (2013) 30 mm/100 Calage mécanique (2009) Déflexion calculée: 29 mm/100 Valeur de calage: 30 mm/100	fort(e)	non	non	fort(e)	non	non	moyen(n...	n
bb-standard Enrobé de surface (n°1) 2 cm, 13 an(s), collé 3603 MPa / 2. cm	non	non		fort(e)	X	X		
bbdcm BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (n°2) 4 cm, 13 an(s), collé 6000 MPa / 4. cm	faible				X	X		
bb-standard Enrobé de surface (n°3) 6 cm, 19 an(s), collé 6907 MPa / 6. cm	faible			non	X	X		
bbsg-0/14-C2 BBSG-0/14-CLASSE-2 (n°4) 8 cm, 23 an(s), décollé 8524 MPa / 8. cm	faible			non	X	X	moyen(n...	
gc-faible Grave ciment (n°5) 25 cm, 23 an(s), décollé 7942 MPa / 25 cm sain	fort(e)	X		X	non	non		n
gc Grave ciment (n°6) 20 cm, 23 an(s), collé 12966 MPa / 20 cm sain	fort(e)	X		X				
Sol 67 MPa	non	X		X	X	X	X	

Résultats conception

<div>Résultats d'étude</div> <div>Voie 1</div> <div>Solution 2</div> <div>Solutions de conception (5)</div>	
2013 - 6.0 cm - BBME-0/10-CLASSE-3 (N)	
2013 - 9.0 cm - EME-0/20-CLASSE-2 (N)	
2013 - 15.0 cm - Fraisage	
2013 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N)	
2013 - 9.0 cm - EME-0/20-CLASSE-2 (N)	
2013 - 15.0 cm - Fraisage	
2013 - 2.5 cm - BB très mince 0/10 (N)	
2013 - 9.0 cm - EME-0/20-CLASSE-2 (N)	
2013 - 11.5 cm - Fraisage	
2013 - 6.0 cm - BBME-0/10-CLASSE-3 (N)	
2013 - 10.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)	
2013 - 16.0 cm - Fraisage	
2013 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N)	
2013 - 11.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)	
2013 - 17.0 cm - Fraisage	

Remarque : la fatigue de la GC n'est pas en concordance avec l'aspect de surface et les carottages

Caractérisation de la GC très compacte et lisse au carottage
 $R_{tb} = 1 \text{ Mpa}$



Traitement des entretiens avec ERASMUS V5

Résultat diagnostic

Solution 1	Fatigue	Fluage	Dégâts ...	Fissurat...	Fissurat...	Transfe...	Défaut ...	Décohé...
Section Trafic: 1664. PL/jour: t0 Déflexion calculée (2013) 29 mm/100 Calage mécanique (2009) Déflexion calculée: 29 mm/100 Valeur de calage: 30	faible	non	non	fort(e)	non	non	moyen...	non
bb-standard Enrobé de surface (n°1) 2 cm, 13 an(s), collé 3603 MPa / 2. cm	non	non		fort(e)	X	X		X
bbdcm BB-DISCONTINU-COUCHE-MIN (n°2) 4 cm, 13 an(s), collé 6000 MPa / 4. cm	faible				X	X		X
bb-standard Enrobé de surface (n°3) 6 cm, 19 an(s), collé 6992 MPa / 6. cm	faible			non	X	X		X
bbsg-0/14-C2 BBSG-0/14-CLASSE-2 (n°4) 8 cm, 23 an(s), décollé 8962 MPa / 8. cm	faible			non	X	X	moyen...	X
gc-forte Grave ciment (n°5) 25 cm, 23 an(s), décollé 27500 MPa / 25 cm sain	faible	X		X	non	non		non
gc-forte Grave ciment (n°6) 20 cm, 23 an(s), collé 27500 MPa / 20 cm sain	faible	X		X				
Sol 37 MPa	non	X		X	X	X	X	X

Résultats conception

 Solutions de conception (4)
2013 - 8.0 cm - BBSG-0/14-CLASSE-3 (N)
2013 - 8.0 cm - Fraisage
2013 - 6.0 cm - BBME-0/10-CLASSE-3 (N)
2013 - 6.0 cm - Fraisage
2013 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N)
2013 - 6.0 cm - Fraisage
2013 - 2.5 cm - BB très mince 0/10 (N)
2013 - 2.5 cm - Fraisage

Traitement des entretiens avec ERASMUS V5

Exemple 2 d'application

Trafic : 1600 PL/J/sens

Structure au carottage

3 cm BBTM	15 ans	collé	
4 cm BBM	15 ans	collé	
8 cm BBSG	23 ans	décollé	
25 cm GC	23 ans	décollé	sain
20 cm GC	23 ans	collé	sain

Dégradations

FT franches 2/100 m

FT ramifiées 20/100 m

FL hors BdR 70%

Déflexions :

60/100mm sur pics

25/100 mm écrêtée

CdC :

12 ans

seuil fixé : 0

Traitement des entretiens avec ERASMUS V5

Résultats diagnostic

Caractérisation de
la GC
 $R_{tb} = 0,6 \text{ Mpa}$

Solution 2	Fatigue	Fluage	Dégâts ...	Fissurati...	Fissurati...	Transfer...	Dét
Section Trafic: 1664. PL/jour: t0 Déflexion calculée (2013) 42 mm/100 Calage mécanique (2009) Déflexion calculée: 41 mm/100 Valeur de calage: 41 mm/100	fort(e)	non	non	fort(e)	fort(e)	faible	mc
bbtm10 BB-TRES-MINCE-0/10 (n°1) 3 cm, 15 an(s), collé 2043 MPa / 3. cm	faible	non		fort(e)	X	X	
bbdcm BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (n°2) 4 cm, 15 an(s), collé 1280 MPa / 4. cm	fort(e)				X	X	
bbsg-0/14-C2 BBSG-0/14-CLASSE-2 (n°3) 8 cm, 23 an(s), décollé 2000 MPa / 8. cm	fort(e)			faible	X	X	mc
gc-faible Grave ciment (n°4) 25 cm, 23 an(s), décollé 3565 MPa / 25 cm sain	fort(e)	X		X	fort(e)	faible	
gc Grave ciment (n°5) 20 cm, 23 an(s), collé 3000 MPa / 20 cm sain	fort(e)	X		X			
Sol 79 MPa	non	X		X	X	X	

Résultats conception

Résultats d'étude	
Voie 1	
Solution 2	
Solutions de conception (6)	
2013 - 6.0 cm - BBME-0/10-CLASSE-3 (N)	
2013 - 9.0 cm - EME-0/20-CLASSE-2 (N)	
2013 - 15.0 cm - Fraisage	
2013 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N)	
2013 - 9.0 cm - EME-0/20-CLASSE-2 (N)	
2013 - 15.0 cm - Fraisage	
2013 - 2.5 cm - BB très mince 0/10 (N)	
2013 - 12.0 cm - EME-0/20-CLASSE-2 (N)	
2013 - 14.5 cm - Fraisage	
2013 - 6.0 cm - BBME-0/10-CLASSE-3 (N)	
2013 - 9.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)	
2013 - 15.0 cm - Fraisage	
2013 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N)	
2013 - 9.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)	
2013 - 15.0 cm - Fraisage	
2013 - 2.5 cm - BB très mince 0/10 (N)	
2013 - 13.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)	
2013 - 15.5 cm - Fraisage	

Résultats diagnostic

Solution 1	Fatigue	Fluage	Dégâts dus ...	Fissuration t...	Fissuration ...
Section Trafic: 1664. PL/jour: t0 Déflexion calculée (2013) 40 mm/100 Calage mécanique (2009) Déflexion calculée: 40 mm/100 Valeur de calage: 41 mm/100	fort(e)	non	non	fort(e)	fort(e)
bbtm10 BB-TRES-MINCE-0/10 (n°1) 3 cm, 15 an(s), collé 2043 MPa / 3. cm	faible	non		fort(e)	X
bbdcm BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (n°2) 4 cm, 15 an(s), collé 5983 MPa / 4. cm	faible				X
bbsg-0/14-C2 BBSG-0/14-CLASSE-2 (n°3) 8 cm, 23 an(s), décollé 8126 MPa / 8. cm	faible			faible	X
gc-forte Grave ciment (n°4) 25 cm, 23 an(s), décollé 27242 MPa / 25 cm sain	fort(e)	X		X	fort(e)
gc-forte Grave ciment (n°5) 20 cm, 23 an(s), collé 27500 MPa / 20 cm sain	faible	X		X	
Sol 22 MPa	non	X		X	X

Caractérisation
de la GC
Rtb = 1 Mpa

Résultats conception

Résultats d'étude	
Voie 1	
Solution 1	
Solutions de conception (6)	
2013 - 6.0 cm - BBME-0/10-CLASSE-3 (N)	
2013 - 9.0 cm - EME-0/20-CLASSE-2 (N)	
2013 - 15.0 cm - Fraisage	
2013 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N)	
2013 - 9.0 cm - EME-0/20-CLASSE-2 (N)	
2013 - 15.0 cm - Fraisage	
2013 - 2.5 cm - BB très mince 0/10 (N)	
2013 - 9.0 cm - EME-0/20-CLASSE-2 (N)	
2013 - 11.5 cm - Fraisage	
2013 - 6.0 cm - BBME-0/10-CLASSE-3 (N)	
2013 - 9.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)	
2013 - 15.0 cm - Fraisage	
2013 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N)	
2013 - 9.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)	
2013 - 15.0 cm - Fraisage	
2013 - 2.5 cm - BB très mince 0/10 (N)	
2013 - 13.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)	
2013 - 15.5 cm - Fraisage	

Conclusions

ERASMUS V5 permet :

- en fonction des paramètres :
 - structures
 - déflexion
- de faire un examen sur l'incidence des autres paramètres liés à la caractérisation des matériaux et des interfaces, sur les solutions d'entretien et par la même de bien préciser les essais complémentaires



Merci de votre attention