



*Erasmus, votre partenaire d'aide à la décision pour vos chaussées !*

# La réhabilitation des chaussées en traverse

Etude de cas en Dordogne  
RD703 Traversée de Lalinde  
PR 1+400 à 2+500

# Problématiques des traverses ??

- Etat des lieux de la ou des traverses pour réaliser un diagnostic chaussée
  - investigations sur site?
  - utilisation d'ERASMUS
- Connaissance des réseaux , leur niveau et leur état
- Choix du niveau des seuils par la Maitrise d'Ouvrage après concertation avec les « élus »
- Problèmes financiers (commune et gestionnaire de la voirie)

# Diagnostic (moyens)

Moyens importants à mettre en œuvre par rapport à la taille du chantier:

- **Historique** : voir gestionnaire et services. Communaux( épaisseurs , nature et âge des couches) localisation des réseaux!!!
- Concertation avec le donneur d'ordres et **Visite sur site** .
- **Etat de surface**
- Mesures de déflexion dans les deux sens

# Diagnostic ( moyens)

- Implantation et exécution de sondages si nécessaires
- Carottages : si l'épaisseur des couches liées est  $> 7\text{cm}$ .
- Si orniérage grand rayon détecter l'origine de ces déformations:
  - sous dimensionnement,
  - arrivées d'eau inopportunes,
  - post compactage des matériaux
- ( rebouchage de tranchées )

# Objectifs du diagnostic

- Modéliser la chaussée existante( Erasmus) , avoir une approche calculatoire de la portance du sol support(E) à défaut de sondages( nature et identification du sol- Wn, CBR , IPI....) .
- Remarque sur les sondages: attention ( les chaussées des traverses sont de vrais patchworks donc problèmes de représentativité)

# RD703 Les Données

- Trafic 152 PL/J/Sens
- Taux d'accroissement : 2% arithmétique
- Carottages
- Dégradations : faïençage BDR et HBDR
- Structure semi-rigide:  
8BB+18GC+21GC+20GNT
- Sol de type B2

# Dégradations PR2+332



# Dégradations

## PR2+244





# Mesures de DEFLEXIONS

REPERAGE- PROFILS

PR 1-700

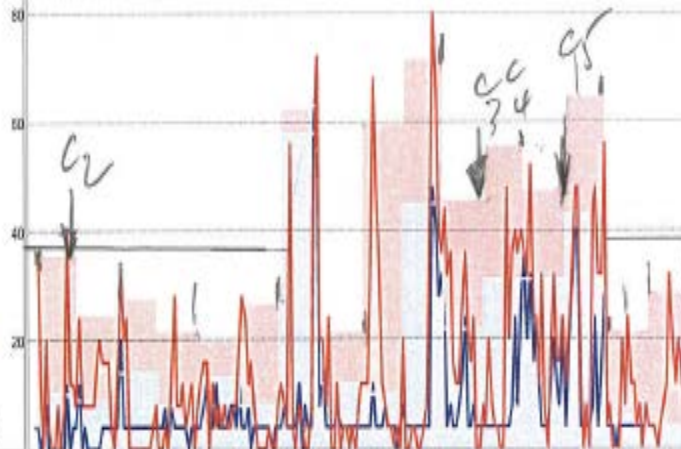
809

2100

DEFLEXIONS

Sens +

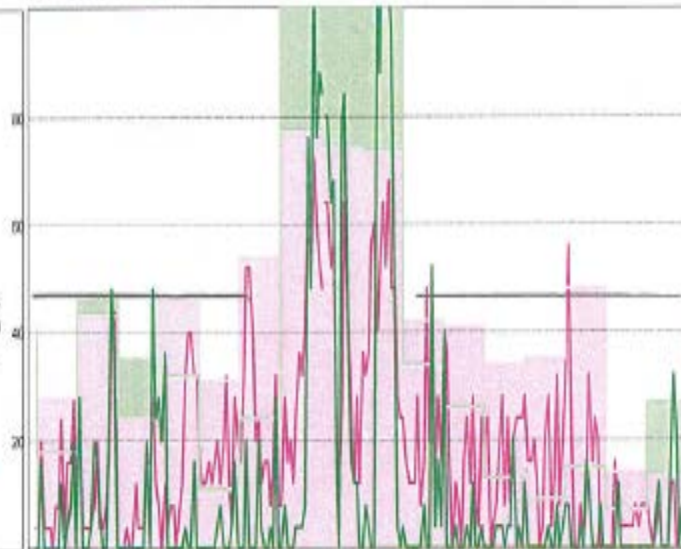
jumelage gauche  
jumelage droit  
(mm/100)



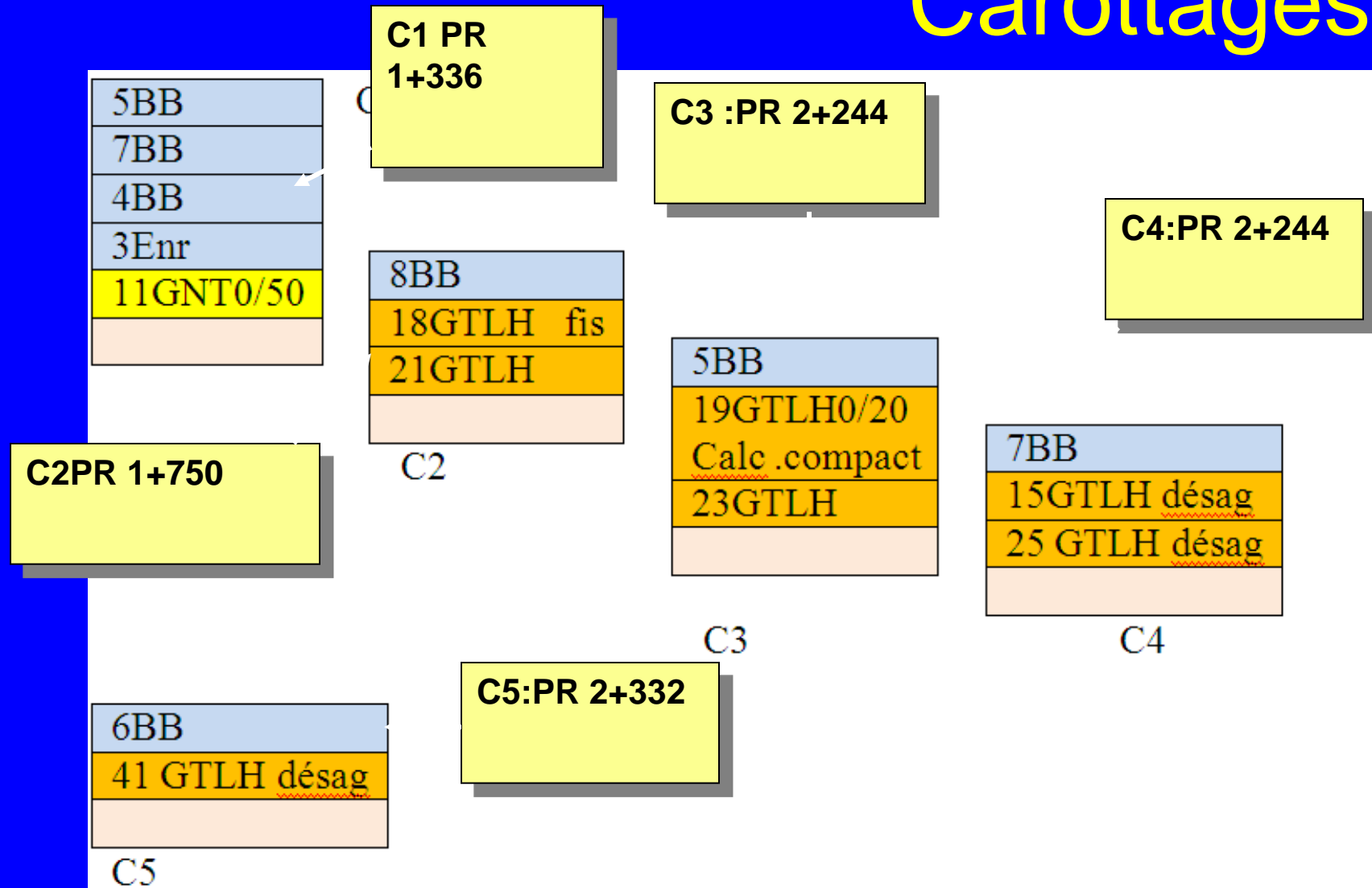
Sens -

Histogramme: Déflexions caractéristiques par 50 m (seuil atteint par 97,5 % des valeurs)

jumelage gauche  
jumelage droit



# Carottages





**PR:1+336**

**C1**



**PR 1+750**  
**C2**





**PR 2+ 244 C5**



# Résultats du diagnostic par ERASMUS V 5

Solution 1	Fatigue	Fluage	Dégâts du...	Fissuration...	Fissuration...	Transfert d... D
<b>Section</b> Trafic: 152. PL/jour: t2 Calage mécanique (2013) Déflexion calculée: 45 mm/100 Valeur de calage: 43 mm/100	fort(e)	non	non	fort(e)	non	faible
<b>bb-standard</b> Enrobé de surface (n°1) 8 cm, 13 an(s), décollé 2000 MPa / 8. cm	faible	non		fort(e)	×	×
<b>gl-p</b> Grave hydraulique (n°2) 18 cm, 18 an(s), décollé 300 MPa / 2. cm désagréé 3003 MPa / 16. cm fissuré	fort(e)	×		×	non	faible
<b>gl-p</b> Grave hydraulique (n°3) 21 cm, 18 an(s), collé 11939 MPa / 21 cm fissuré	fort(e)	×		×		
<b>gnt 1</b> Matériau non traité (n°4) 20 cm, 18 an(s), collé 212 MPa / 10 cm 106 MPa / 10 cm	non		×	×	×	×
<b>Sol</b> 53 MPa	non	×	non	×	×	×

# Résultats du diagnostic par ERASMUS V 5

Enrobé de surface (n°1)	8.0 cm	2000.0 MPa	n= 0.35	ep <sub>t</sub> = -267.8 10 <sup>-6</sup>	Glissement
Grave hydraulique (n°2)	2.0 cm	300.0 MPa	n= 0.25	sig <sub>t</sub> = 0.2 MPa	Collage
	16.0 cm	3000.0 MPa	n= 0.25	sig <sub>t</sub> = -0.3 MPa	Glissement
Grave hydraulique (n°3)	21.0 cm	11900.0 MPa	n= 0.25	sig <sub>t</sub> = -1.1 MPa	Collage
Matériau non traité (n°4)	10.0 cm	212.0 MPa	n= 0.35	ep <sub>z</sub> = 149.6 10 <sup>-6</sup>	Collage
	10.0 cm	106.0 MPa	n= 0.35	ep <sub>z</sub> = 218.0 10 <sup>-6</sup>	Collage
Sol	600.0 cm	53.0 MPa	n= 0.35	ep <sub>z</sub> = 310.8 10 <sup>-6</sup>	Collage
		10000.0 MPa	n= 0.35		Collage

# Cahier des charges

Courant: Cahier des charges

Examen du gel en diagnostic

Durée de vie (ans)

Epaisseur min à fraiser (cm)

Risque de dimensionnement (%)

Adhérence

Couche de roulement

Séparation des fonctions de la CR ☐

Couche de liaison

Atténuation du bruit

Qualité de l'uni

☐ Contrainte de seuil Supprimer

Type de contrainte

Seuil

Ajouter

Ajouter



# Cahier des charges ( commentaires)

- Cas de la traversée de la LINDE :  
il s'agit de faire des travaux de réhabilitation  
avec comme contrainte :
- Seuil 0
- Borné
- On peut avoir une ligne rouge plus basse que  
l'actuelle mais en aucun cas un niveau  
supérieur .

# Conception ( recherche de solutions)

Application par le SE du cahier des charges

Trois options :

1. Erasmus trouve une solution par substitution : remplacement des matériaux endommagés par des matériaux neufs plus performants.
2. Erasmus n'a pas de solution , dans ce cas démontage de l'ancienne chaussée et construction d'une chaussée neuve.
3. Envisager un retraitement en place : ciment, émulsion , liant mixte.(très contraignant bouches à clé, tampons etc)

# Reconstruction d' une chaussée en traverse

- Selon la période de travaux et le type de sol support. On peut être confronté à de sérieux problèmes en effet :
- Tout décaissement engendre des risques importants liés à la météo .
- Toute fouille en traverse va collecter toutes les eaux de ruissellement
- **Que faire????**
- Attendre que la météo soit favorable pour reprendre le chantier ? Impossible!!!

# Illustration des types de problèmes rencontrés lors des décaissements



# Grosses difficultés ??





# Travaux sans difficultés



# Reconstruction d' une chaussée en traverse

- Après avoir épuisé par pompage les eaux accumulées, application d'un géotextile pour limiter la contamination des couches supérieures.
- **1ière solution:** *Mise en place d'une couche de forme épaisse* avec un compactage adapté ( absence de vibration , utilisation des compacteurs à pneus)  
*pas très réaliste car il était peut être plus opportun de limiter la profondeur de décaissement.*
- **2ième solution:** *Mise en œuvre d'une couche de matériaux perdus* pour permettre une application correcte des couches de chaussée.

# Les matériaux perdus

- **Les graves ciments** : plus raides qu'une GNT ,mais performances sensibles à un excès d'eau ,compactage délicat.
- **Les bétons de ciment** : pas de problème de compactage , épaisseur de mise en œuvre une dizaine de cm . Après prise (4 à 5j )mise en œuvre d'une couche de 20cm de matériau de la structure avant compactage la fracture de la dalle de béton sera effective , mais cette opération permettra une M.O.correcte.  
Problème : le coût!!!
- **Les graves bitumes**:mise en œuvre au grader , après refroidissement , application des couches supérieures
- Solution BC et GB pas très écologique et coûteuses mais qui permettent d'avancer le chantier



# Reconstruction d' une chaussée en traverse

- ***Quelques précautions !!!!!***
- Ne pas décaisser sur un grand linéaire
- Essayer de refermer la fouille en fin de journée
- Si ce n'est pas possible , canaliser les eaux de ruissellement en axe ou en rive
- Prévoir des puisards selon le profil en long pour un pompage plus efficace
- Limiter autant que possible la circulation des camions ou des engins sur le fond de fouille

# Reconstruction

## ( dimensionnement de la chaussée)

- Utilisation d'ERASMUS Construction

Prise en compte:

- du trafic recensé
- de la portance du sol support déterminée par ERASMUS R
- des techniques retenues.

# Les solutions de réhabilitation par substitution

- Plusieurs solutions selon les données d'entrée concernant le cas: nature des matériaux , épaisseur , état des interfaces et des matériaux , collages .

**Solution1:** modélisation CG 24:

fraisage 26cm +20GB +6BB non réaliste ( la nouvelle version d'ERASMUS ne permet plus ce type de solution)

**Solution 2** (c.collées) fraisage 8cm+8cm BBSG (C3)

**Solution 3** : prise en compte des carottages (décollement BB/GC , GC/GH ,GH/GNT

# Diagnostic + conception: BB et GH fissurés + décollements

Solutions de conception (4)		Solution 1		Fatigue	
2013 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N) Liant d'accrochage		<b>Section</b> Trafic: 152. PL/jour: t2 Calage mécanique (2013) Déflexion calculée:43 mm/100 Valeur de calage:43 mm/100		moyen(ne)	
2013 - 7.0 cm - EME-0/14-CLASSE-2 (N) Liant d'accrochage					
2013 - 13.0 cm - Fraisage					
2013 - 8.0 cm - BBSG-0/14-CLASSE-3 (N) Liant d'accrochage		<b>bb-standard</b> Enrobé de surface (n°1) 8 cm, 13 an(s), décollé 2000 MPa / 8. cm		faible	
2013 - 8.0 cm - EME-0/14-CLASSE-2 (N) Liant d'accrochage					
2013 - 16.0 cm - Fraisage					
2013 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N) Liant d'accrochage		<b>gl-p</b> Grave hydraulique (n°2) 18 cm, 18 an(s), décollé 6667 MPa / 18 cm fracturé		moyen(ne)	
2013 - 8.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N) Liant d'accrochage					
2013 - 14.0 cm - Fraisage					
2013 - 8.0 cm - BBSG-0/14-CLASSE-3 (N) Liant d'accrochage		<b>gl-p</b> Grave hydraulique (n°3) 21 cm, 18 an(s), collé 6667 MPa / 21 cm fracturé		faible	
2013 - 8.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N) Liant d'accrochage					
2013 - 16.0 cm - Fraisage		<b>gnt1</b> Matériau non traité (n°4) 20 cm, 18 an(s), collé 242 MPa / 10 cm 121 MPa / 10 cm		non	
Echecs de conception (4)		<b>Sol</b> 60 MPa		non	
Echec 1					

# Diagnostic + conception BB fis GH fracturée + décollements

Solution 1	Solution 1	Fatigue
<b>Solutions de conception (4)</b> <b>2013 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N)</b> Liant d'accrochage <b>2013 - 7.0 cm - EME-0/14-CLASSE-2 (N)</b> Liant d'accrochage <b>2013 - 13.0 cm - Fraisage</b>	<b>Section</b> Trafic: 152. PL/jour: t2 Calage mécanique (2013) Déflexion calculée: 43 mm/100 Valeur de calage: 43 mm/100	moyen(n...
<b>2013 - 8.0 cm - BBSG-0/14-CLASSE-3 (N)</b> Liant d'accrochage <b>2013 - 8.0 cm - EME-0/14-CLASSE-2 (N)</b> Liant d'accrochage <b>2013 - 16.0 cm - Fraisage</b>	<b>bb-standard</b> Enrobé de surface (n°1) 8 cm, 13 an(s), décollé 2000 MPa / 8. cm	faible
<b>2013 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-3 (N)</b> Liant d'accrochage <b>2013 - 8.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)</b> Liant d'accrochage <b>2013 - 14.0 cm - Fraisage</b>	<b>gl-p</b> Grave hydraulique (n°2) 18 cm, 18 an(s), décollé 6667 MPa / 18 cm fracturé	moyen(n...
<b>2013 - 8.0 cm - BBSG-0/14-CLASSE-3 (N)</b> Liant d'accrochage <b>2013 - 8.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)</b> Liant d'accrochage <b>2013 - 16.0 cm - Fraisage</b>	<b>gl-p</b> Grave hydraulique (n°3) 21 cm, 18 an(s), collé 6667 MPa / 21 cm fracturé	faible
<b>Echecs de conception (4)</b> <b>Echec 1</b>	<b>gnt1</b> Matériau non traité (n°4) 20 cm, 18 an(s), collé 242 MPa / 10 cm 121 MPa / 10 cm	non
	<b>Sol</b> 60 MPa	non

← → Réhabilitation (Réhabilitation) - Copie de Copie de Copie de RD 703 LALINDE - DAUZATS

**Général**

Nom: Copie de Copie de Voie: RD 703 C2

Gestionnaire: Localisation d... Supprimer

Localisation fin: Supprimer

pr: 1 abs: 750

abs: 950 Département: DORDOGNE

**Photos**

**Structure**

2013 Affichage proportionnel Structure

**Courant: Essai (Carottage)**

Année: 2013

Couche de BB - 8,0 cm - 13 ans

Epaisseur (cm): 8 Décollement: Oui

**Sous épaisseurs**

0 <	<=	Sain	Médiocre	Fissuré	Fracturé	Désagré
8.0				2005		

grave ciment - 18,0 cm - 18 ans

Epaisseur (cm): 18 Décollement: Oui

**Sous épaisseurs**

0 <	<=	Sain	Médiocre	Fissuré	Fracturé	Désagré
18.0						2008

grave ciment - 21,0 cm - 18 ans

Epaisseur (cm): 21 Décollement: Non

**Sous épaisseurs**

0 <	<=	Sain	Médiocre	Fissuré	Fracturé	Désagré
21.0						2008

Couche de GNT - 20,0 cm - 18 ans

Epaisseur (cm): 20 Décollement: Non

**Climat**

Bordeaux

**Trafic**

Type de progression: Ari

Taux d'accroissement à l'origine: 2

2013 Voie 1: 152

**Essais: Voie 1**

Déflection: ??? 40 60

Carottage

**Dégradations: Voie 1**

Année du relevé: 2013

2013

Faiencage hors BDR

# Diagnostic + conception BBfis GH désagrégée

Solution 1: Fissure longitudinale // existe Hypothèse Fissure longitudinale	Fatigue	Fluage	Dégâts dus...	Fissuration...	Fissuration...	Transfert d...	Défaut d'I...	Décohésion	Drainage
Section Trafic: 152. PL/jour: t2 Calage mécanique (2013) Déflexion calculée: 41 mm/100 Valeur de calage: 40 mm/100	fort(e)	non	non	fort(e)	non	moyen(ne)			mauvais
bb-standard Enrobé de surface (n°1) 8 cm, 13 an(s), décollé 2000 MPa / 8. cm	fort(e)	non		fort(e)	×	×	⊖	×	×
gc Grave ciment (n°2) 18 cm, 18 an(s), décollé 300 MPa / 18 cm désagrégé	faible	×		×	non	moyen(ne)	⊖		×
gc Grave ciment (n°3) 21 cm, 18 an(s), collé 300 MPa / 21 cm désagrégé	faible	×		×					×
gnt1 Matériau non traité (n°4) 20 cm, 18 an(s), collé 480 MPa / 20 cm	non		×	×	×	×	×	×	×
Sol 424 MPa	non	×	non	×	×	×	×	×	×

# Conception BBfis GH désagrégée pas de solution échec

Résultats de conception	Problèmes vérifiés	Critères dimensionnants
<b>2013 : BBSG-0/10-CLASSE-3 (N) (6.0 cm)</b> Liant d'accrochage <b>2013 : Fraisage (47.0 cm)</b>	Fatigue de Sol Fatigue de Grave ciment (n°4) Transfert de charges de Grave ciment (n°4) Fatigue de bbsg-0/10-C3 Problème heuristique de bbsg-0/10-C3 Cisaillement de bbsg-0/10-C3	<b>Fraisage (n°2)</b> Limite supérieure de fraisage 47 cm
<b>2013 : BBSG-0/14-CLASSE-3 (N) (8.0 cm)</b> Liant d'accrochage <b>2013 : Fraisage (47.0 cm)</b>	Fatigue de Sol Fatigue de Grave ciment (n°4) Transfert de charges de Grave ciment (n°4) Fatigue de bbsg-0/14-C3 Problème heuristique de bbsg-0/14-C3 Cisaillement de bbsg-0/14-C3	<b>Fraisage (n°2)</b> Limite supérieure de fraisage 47 cm
<b>2013 : BBSG-0/10-CLASSE-3 (N) (6.0 cm)</b> Liant d'accrochage <b>2013 : EME-0/14-CLASSE-2 (N) (7.0 cm)</b> Liant d'accrochage <b>2013 : Fraisage (47.0 cm)</b>	Fatigue de Sol Transfert de charges de Grave ciment (n°5) Fatigue de bbsg-0/10-C3 Problème heuristique de bbsg-0/10-C3 Fatigue de eme-0/14-C2 Problème heuristique de eme-0/14-C2 Cisaillement de eme-0/14-C2 Contrainte tangentielle de eme-0/14-C2	<b>Fraisage (n°3)</b> Limite supérieure de fraisage 47 cm
<b>2013 : BBSG-0/14-CLASSE-3 (N) (8.0 cm)</b> Liant d'accrochage <b>2013 : EME-0/14-CLASSE-2 (N) (8.0 cm)</b> Liant d'accrochage <b>2013 : Fraisage (47.0 cm)</b>	Fatigue de Sol Transfert de charges de Grave ciment (n°5) Fatigue de bbsg-0/14-C3 Problème heuristique de bbsg-0/14-C3 Fatigue de eme-0/14-C2 Problème heuristique de eme-0/14-C2 Cisaillement de eme-0/14-C2 Contrainte tangentielle de eme-0/14-C2	<b>Fraisage (n°3)</b> Limite supérieure de fraisage 47 cm



# Conclusions

- Les investigations en traverse sont indispensables pour cerner le diagnostic et la conception .
- L'exemple du RD 703 montre qu'en fonction de l'état des carottes pour toute ou partie des couches on a des solutions très différentes:
  - reconstruction de la chaussée
- réhabilitation par substitution selon les techniques retenues

# Conclusions

- Les travaux en traverse sont délicats dans leur conception et leur réalisation
- Les chaussées sont hétérogènes et font rarement l'objet d'une reconstruction, les donneurs d'ordre privilégient les réhabilitations par substitution .
- Véritable vitrine du M.Ouvrage ils font l'objet de critiques acerbes de la part des observateurs et contrôleurs amateurs des usagers riverains