

Prise en compte de l'évolution de structure

(dommages, modules...)

Comment prévoir l'évolution de structures présentant :

- ***principalement des fissurations de surface***
- ***des faibles déflexions***

Plan de l'exposé

- 1. Cas d'une structure souple ayant reçu de nombreux entretiens***
- 2. Cas d'une structure bitumineuse épaisse***

Présentation de la structure souple

- Longueur : 3 km
- Largeur : 6,50 m
- Trafic : 210 PL/J/voie en 2020
- Structure Souple à l'origine

BB	2010
MB	1999
MB	1991
MB	1983
MB	1975
ES + Semi pénétration	1950
GNT	1950

Investigations réalisées

- Mesures de déflection au défectographe 03 dans les deux sens
- Relevés de dégradation type M2
- Uni transversal et longitudinal
- Carottages ϕ 150

Schéma itinéraire

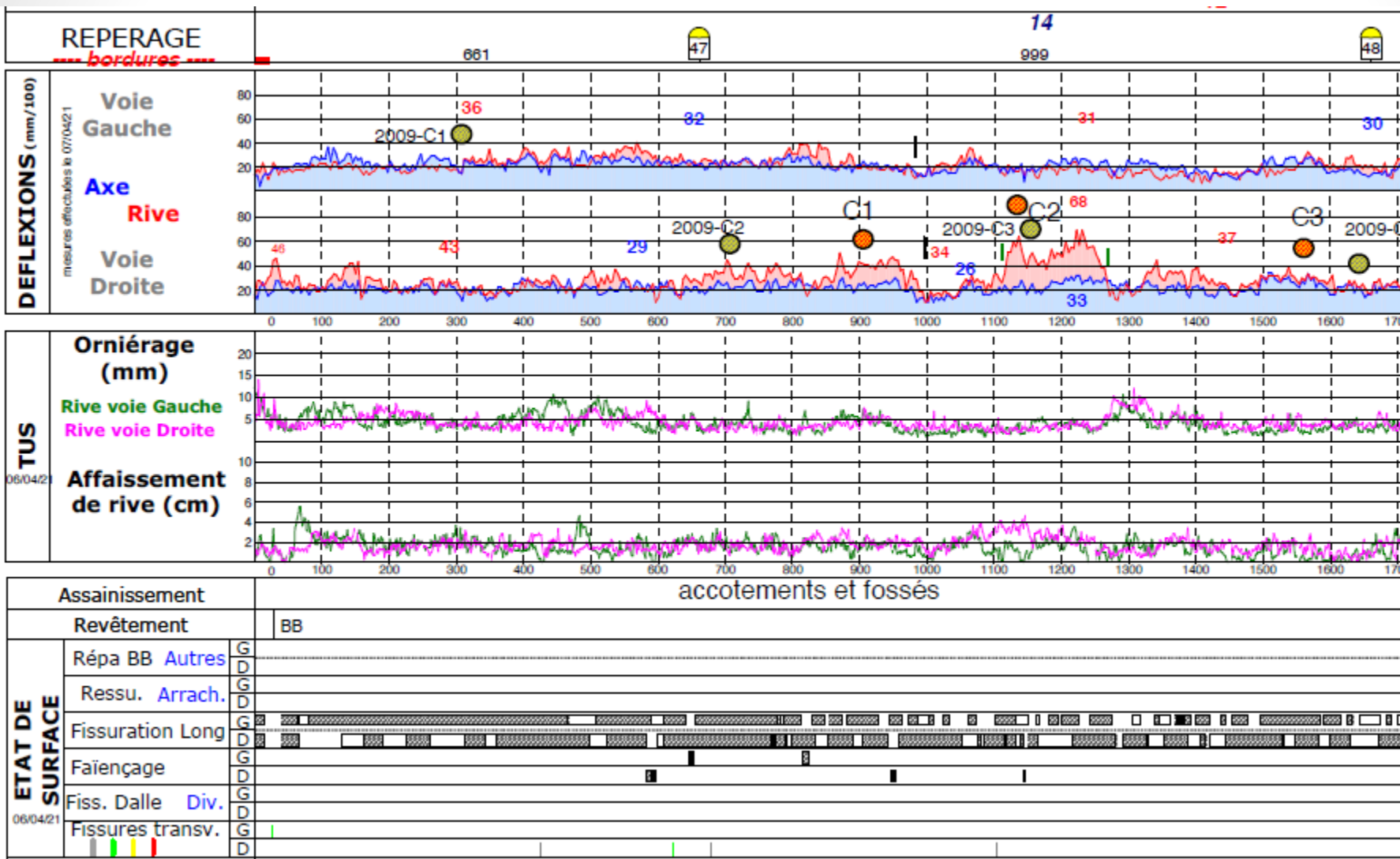


Schéma itinéraire

Synthèse

- Déflections :
 - 95 % des valeurs < 45/100 mm
- Dégradations
 - Fissuration longitudinale généralisée sur les 2 voies

Carottages en BdR



Proche
de FL



Sur FL
Fis de
surf.

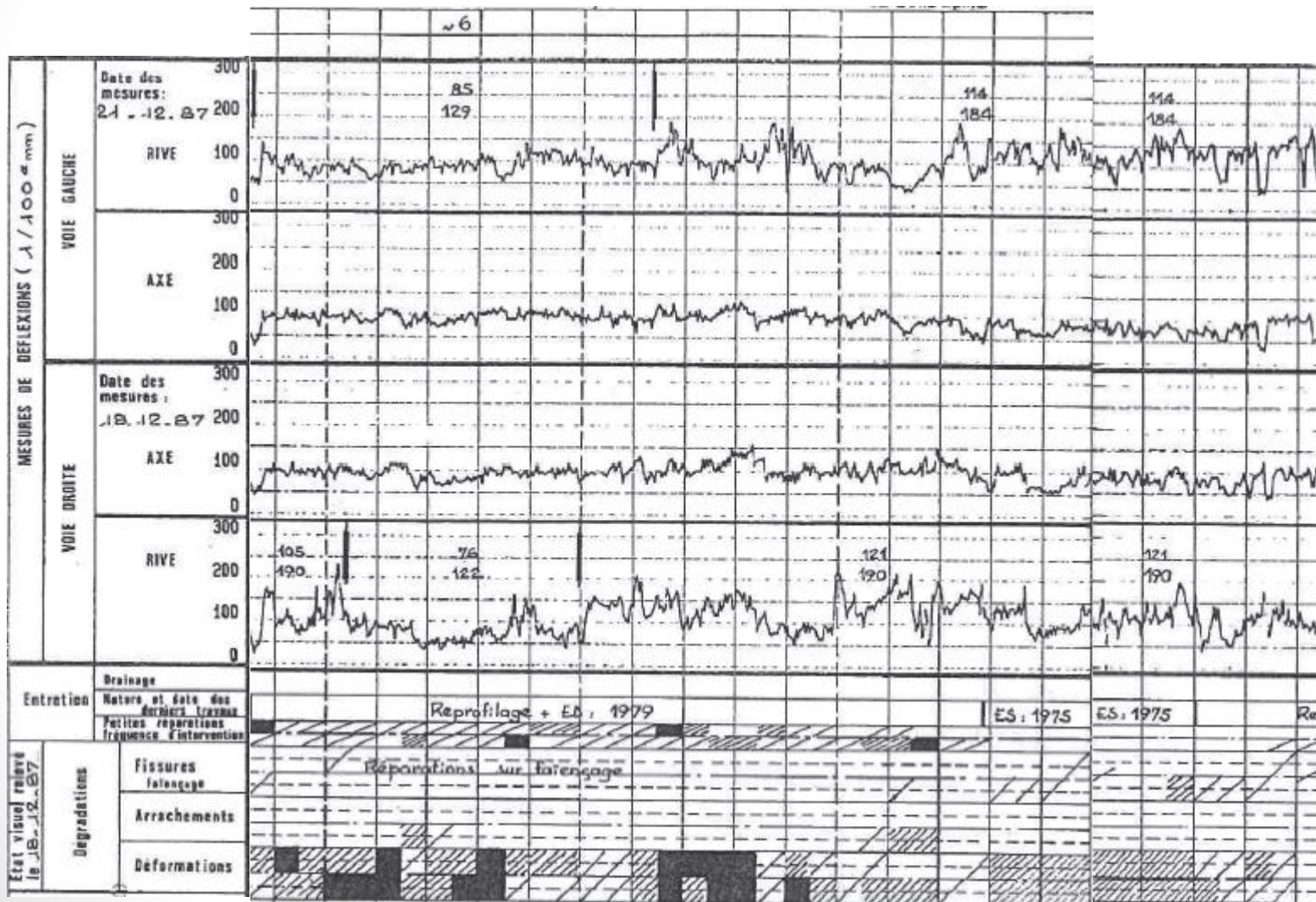


Sur FL
Fis de
surf.

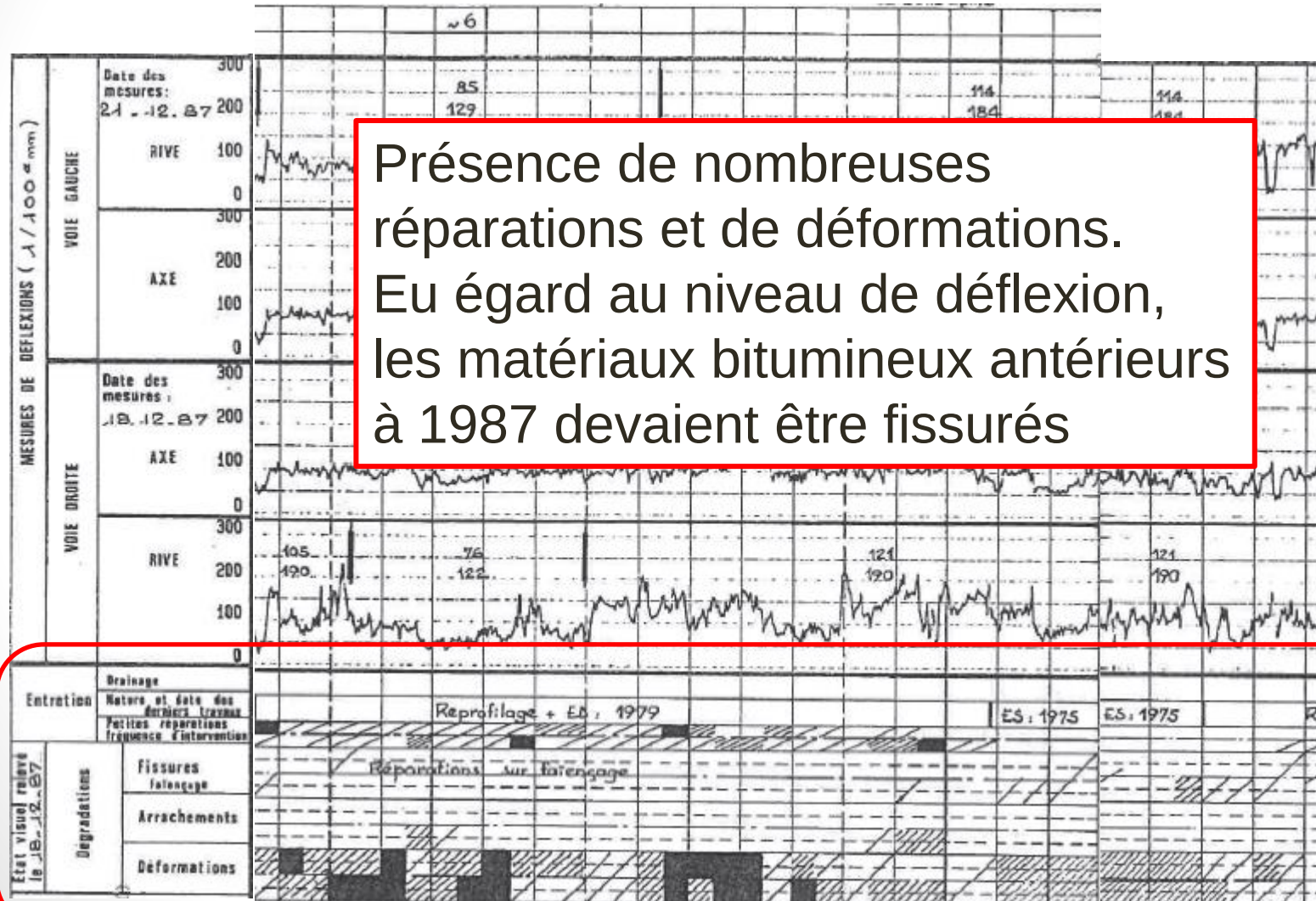
Données complémentaires

Ce tronçon a fait l'objet d'études
en 1987 et en 2009

S.I. de 1987



S.I. de 1987

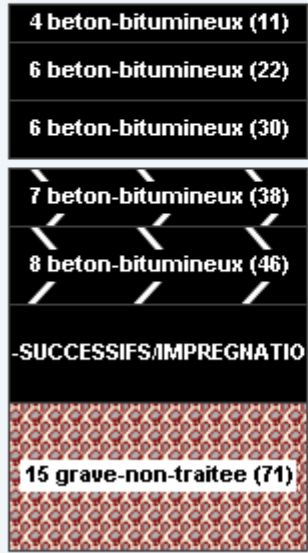


Application d'ERASMUS

Detail de l'étude

+ Créer un cas Vue panoramique Vue en plan

C1: 46+340 43mm/100-rive_D 100 m



C2: 47+470 68mm/100-rive_D 100 m



C03: 47+900 37mm/100-rive_D 100 m



Diagnostic au niveau du premier carottage

Fissuration
thermique



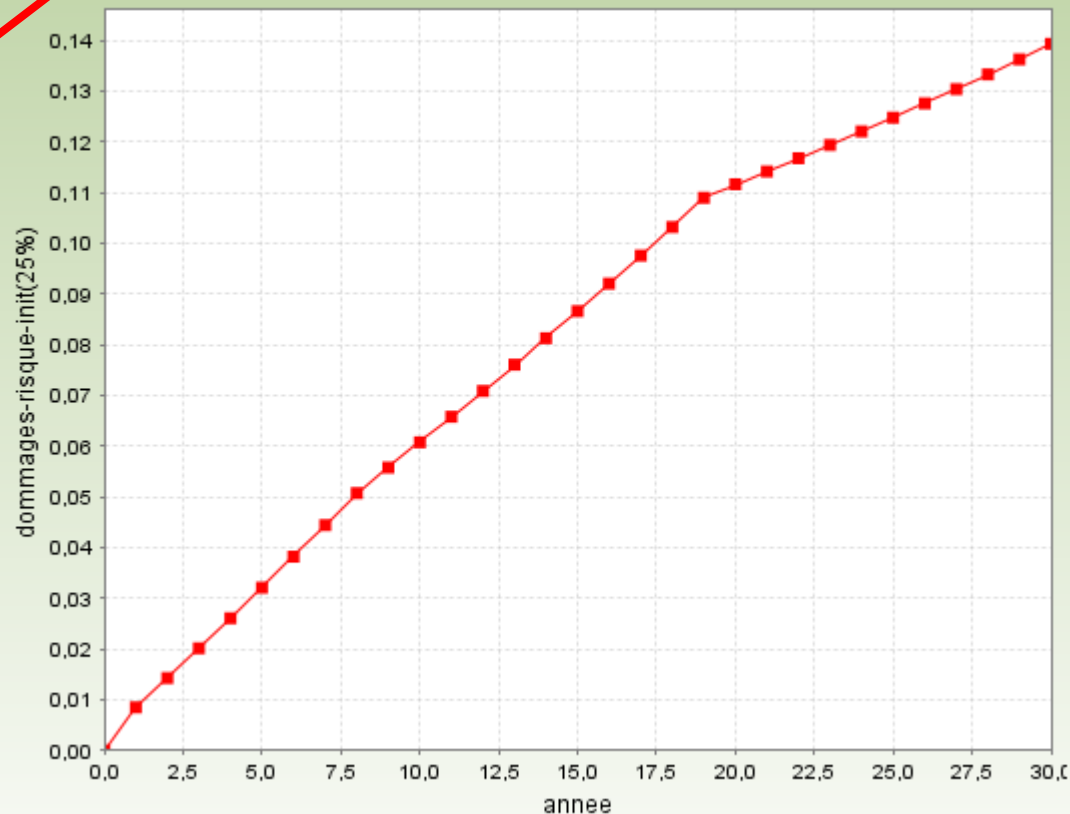
Proche
de FL

Solution 1	Fatigue	Fluage	Dégâts du	
Section Trafic: 207. PL/jour: t2 Calage mécanique (2021) Déflexion calculée: 38 mm/100 Valeur de calage: 38 mm/100	faible	non	non	fort(e)
bb-standard Béton bitumineux (2010) 4 cm, 11 an(s), collé 5442 MPa / 4. cm	non	non		fort(e)
bb-standard Béton bitumineux (1999) 6 cm, 22 an(s), collé 5442 MPa / 6. cm	faible			fort(e)
bb-standard Béton bitumineux (1991) 6 cm, 30 an(s), décollé 6850 MPa / 6. cm	faible			non
bb-standard Béton bitumineux (1983) 7 cm, 38 an(s), collé 2000 MPa / 7. cm	MB fissuré en 1987			non
bb-standard Béton bitumineux (1975) 8 cm, 46 an(s), collé 2000 MPa / 8. cm				non
endép1 ES-SUCCESSIFS/IMPREGNATION (1950) 3 cm, 71 an(s), collé 1788 MPa / 3. cm	faible			moyen(ne)

Diagnostic au niveau du premier carottage



dommages risque initial Béton bitumineux (1991)

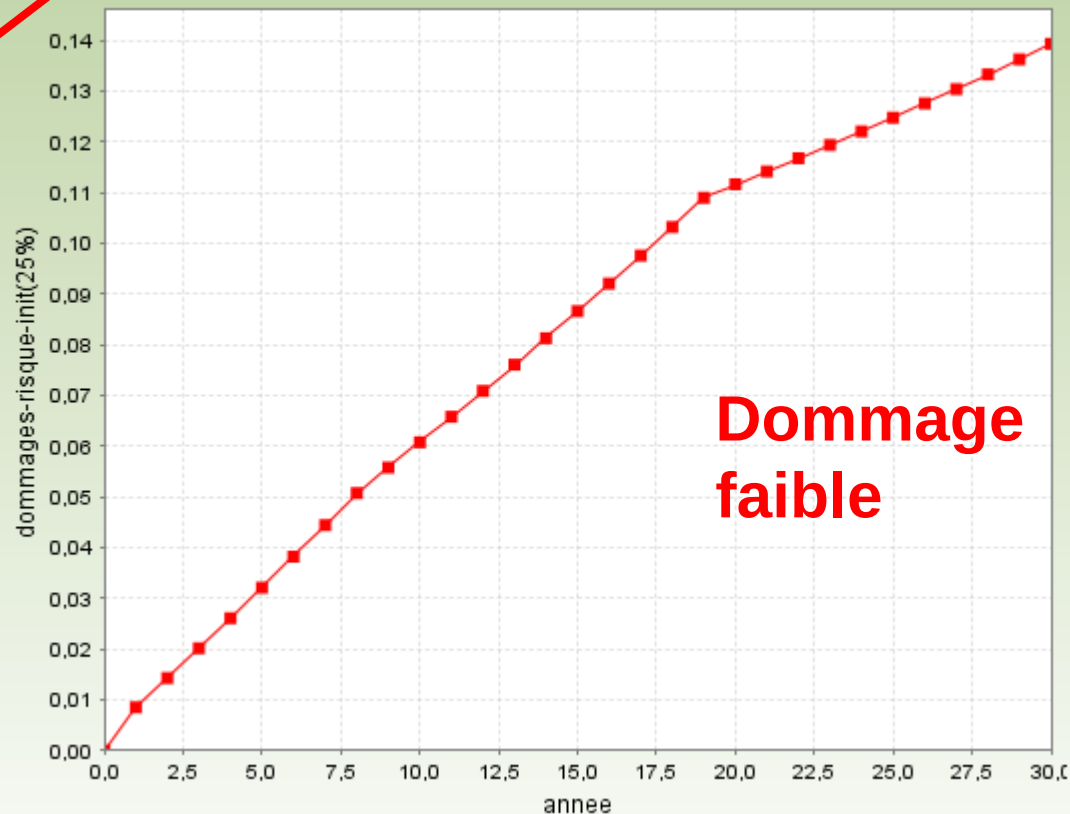


Proche
d'une fis. de
surface

Diagnostic au niveau du premier carottage

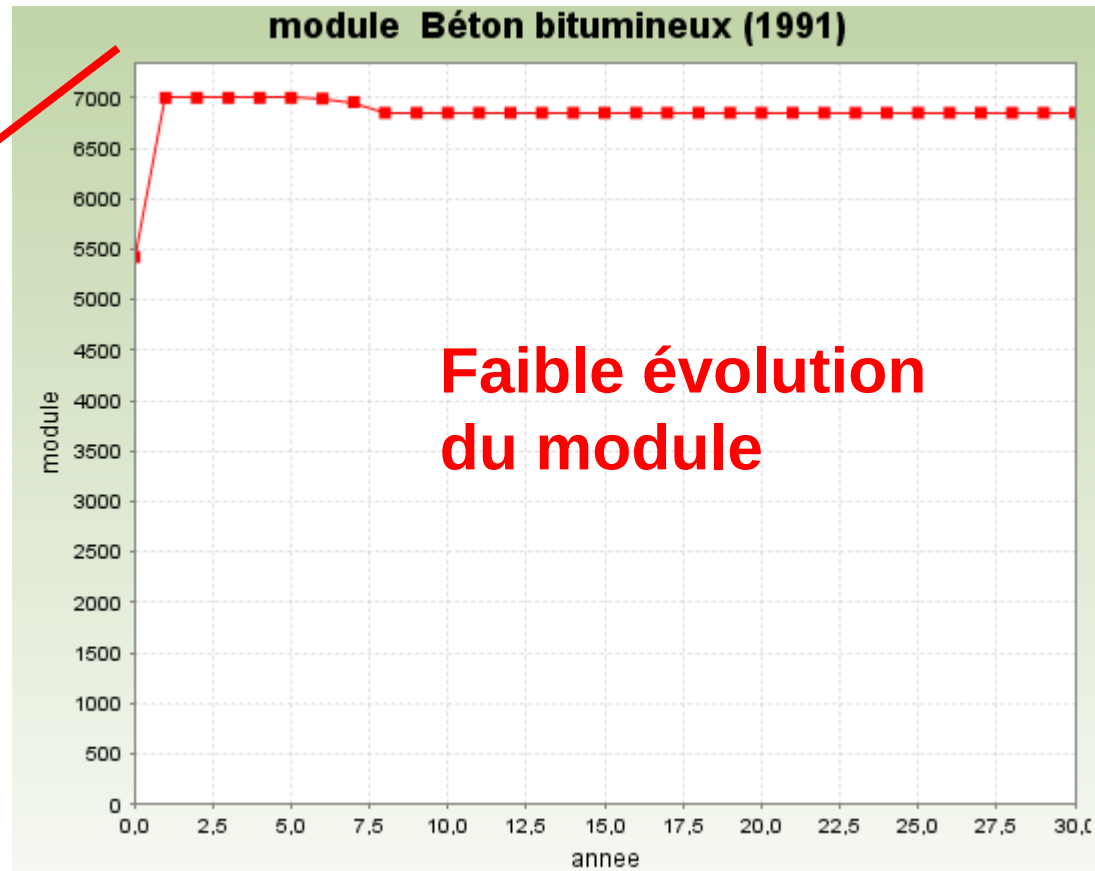
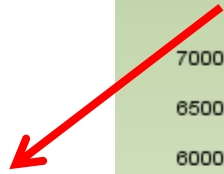


dommages risque initial Béton bitumineux (1991)



Proche
d'une fis. de
surface

Diagnostic au niveau du premier carottage



Proche
d'une fis. de
surface

Diagnostic au niveau du premier carottage



Proche
d'une fis. de
surface

1. Les caractéristiques générales des couches fournies par le carottage
2. Les données du diagnostic élaboré par ERASMUS
 - Confirment que les dégradations sont principalement liées au phénomène de fissuration par le haut, dû aux caractéristiques des enrobés (granulats, liants, compacité..) et au trafic PL

Diagnostic au niveau des 2 autres carottages



L'analyse par ERASMUS :
sur les deux autres
carottes conduit aux
mêmes résultats

Sur FL
Fis de
surf.

Sur FL
Fis de
surf.

Conclusions pour le cas de la structure souple ayant reçu de nombreux entretiens

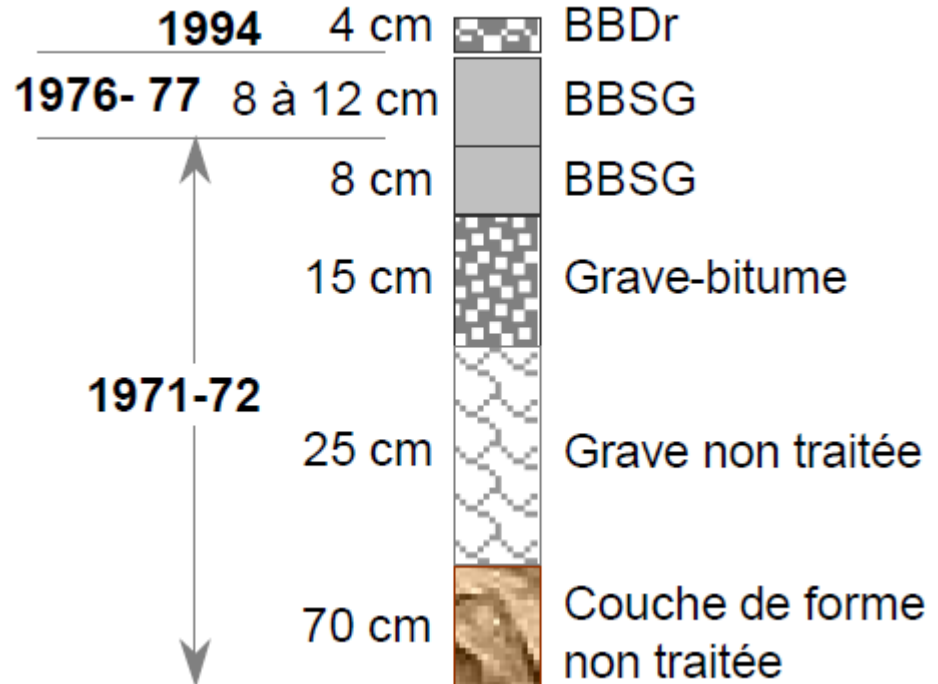
L'étude de cette structure :

- à faible déflexion,
- présentant une fissuration longitudinale importante,
- identifiée par des carottages,

à l'aide d'ERASMUS, a permis de préciser son faible endommagement et de préconiser un entretien mince de type E.S. ou E.S. + BBTM pour des raisons de confort

Présentation de la structure bitumineuse épaisse

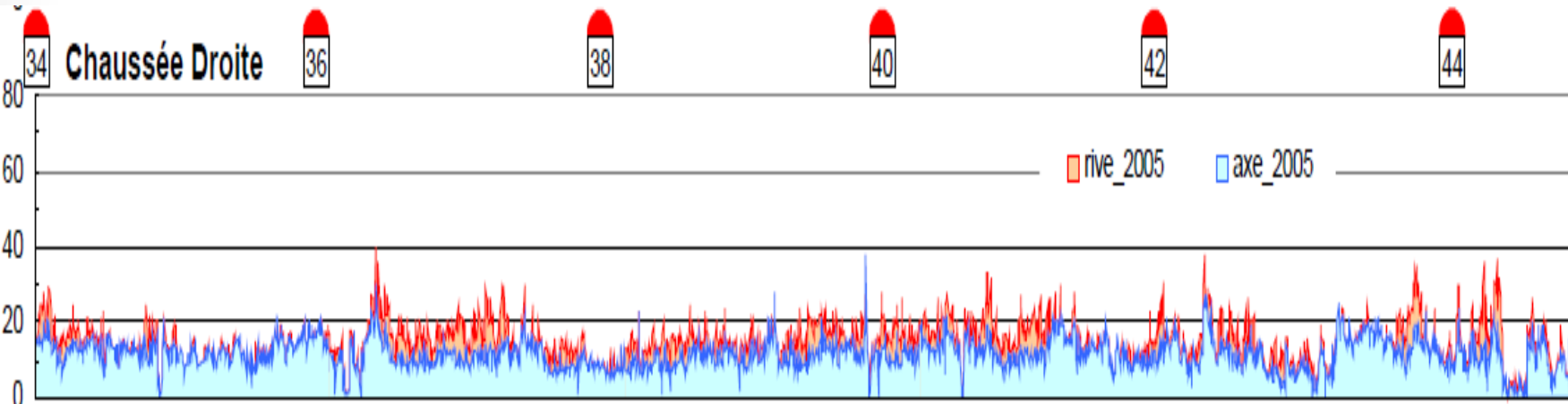
Trafic : 2200 PL/J/voie
en 2005



Eléments disponibles en 2005

- Mesures de déflexion au déflectographe 03
- Relevés de dégradation type M2
- Uni transversal et longitudinal
- Carottages ϕ 150

Mesures de déflexion



$\text{Def}_{\text{caractéristique}} = 26/100 \text{ mm}$
Quelques pointes à 40/100 mm

Dégradations en %

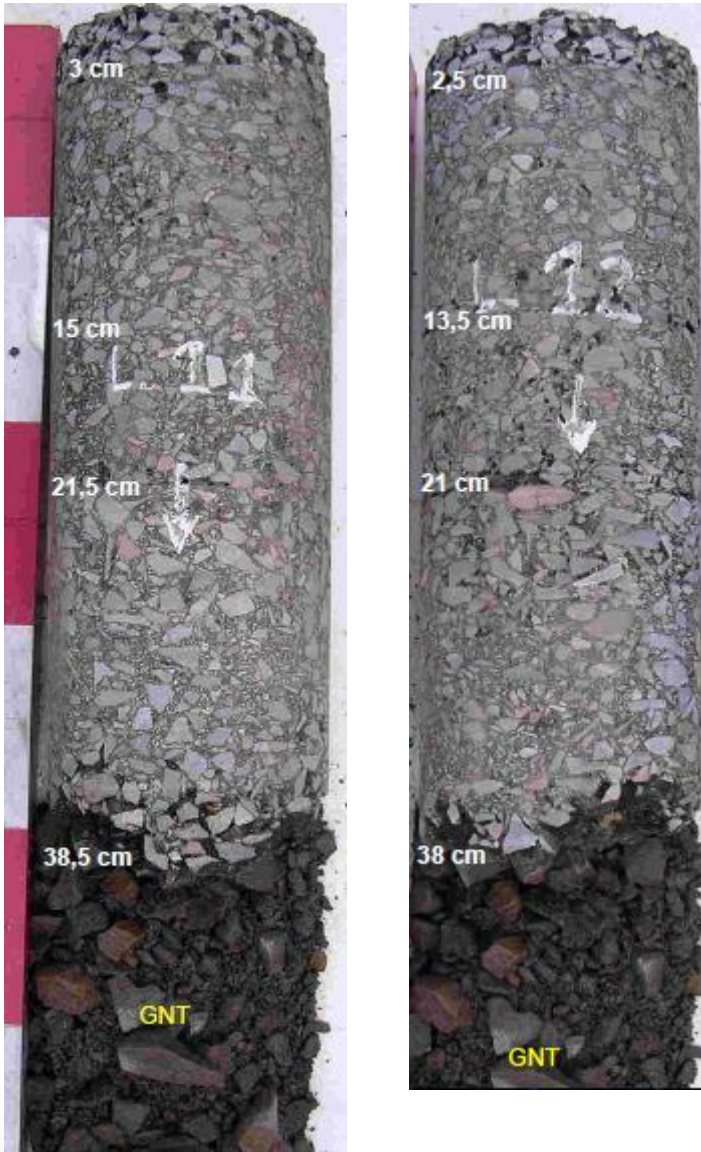
Glaçage, ressuage, plumage, pelade		72
Nid de poule	Significatif	0
	Grave	0
Fissure transversale, joint transversal	Fran. Colmat.	0
	Dédoublée	0
	Faïencée	0
	Faïencée et a	0
Joint longitudinal	Réparé	0
	Significatif	6
	Grave	1
Fissure longitudinale spécifique bande de roulement	Réparé	0
	Significatif	1
	Grave	0
Fissure longitudinale non spécifique bande de roulement	Réparé	0
	Significatif	6
	Grave	1
Faïençage spécifique bande de roulement	Significatif	1
	Grave	0
Faïençage non spécifique bande de	Significatif	0
	Grave	0

Carottages 2005

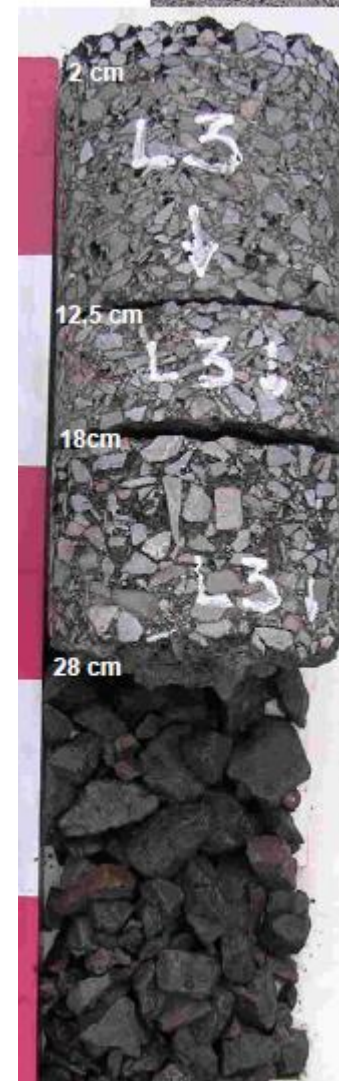
	Carotte	L11	L2	L12	L3
BBDr 1994	H	3	5	2.5	2
	État	S	F	S	S
	interface	C	C	C	C
BBSG 1977	H	12	13	11	10.5
	Etat	S	F	S	S
	interface	C	C	C	D
BBSG 1972	H	6.5	9	3.5	5.5
	Etat	S	F	S	S
	Interface	C	D	C	D
GB 1972	H	17	19	17	10
	dégradations	RAS	Ft C	RAS	FAÎ

Carottages 2005

Zone bon état

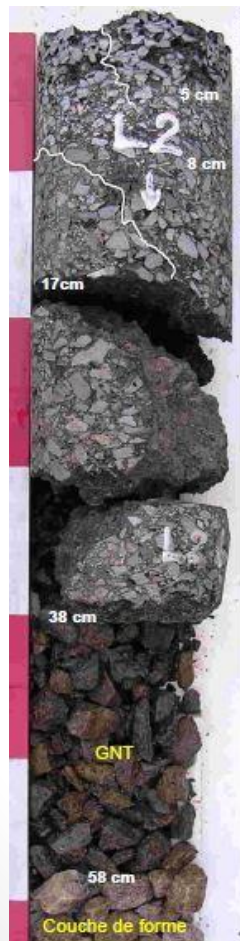


Sur faïençage



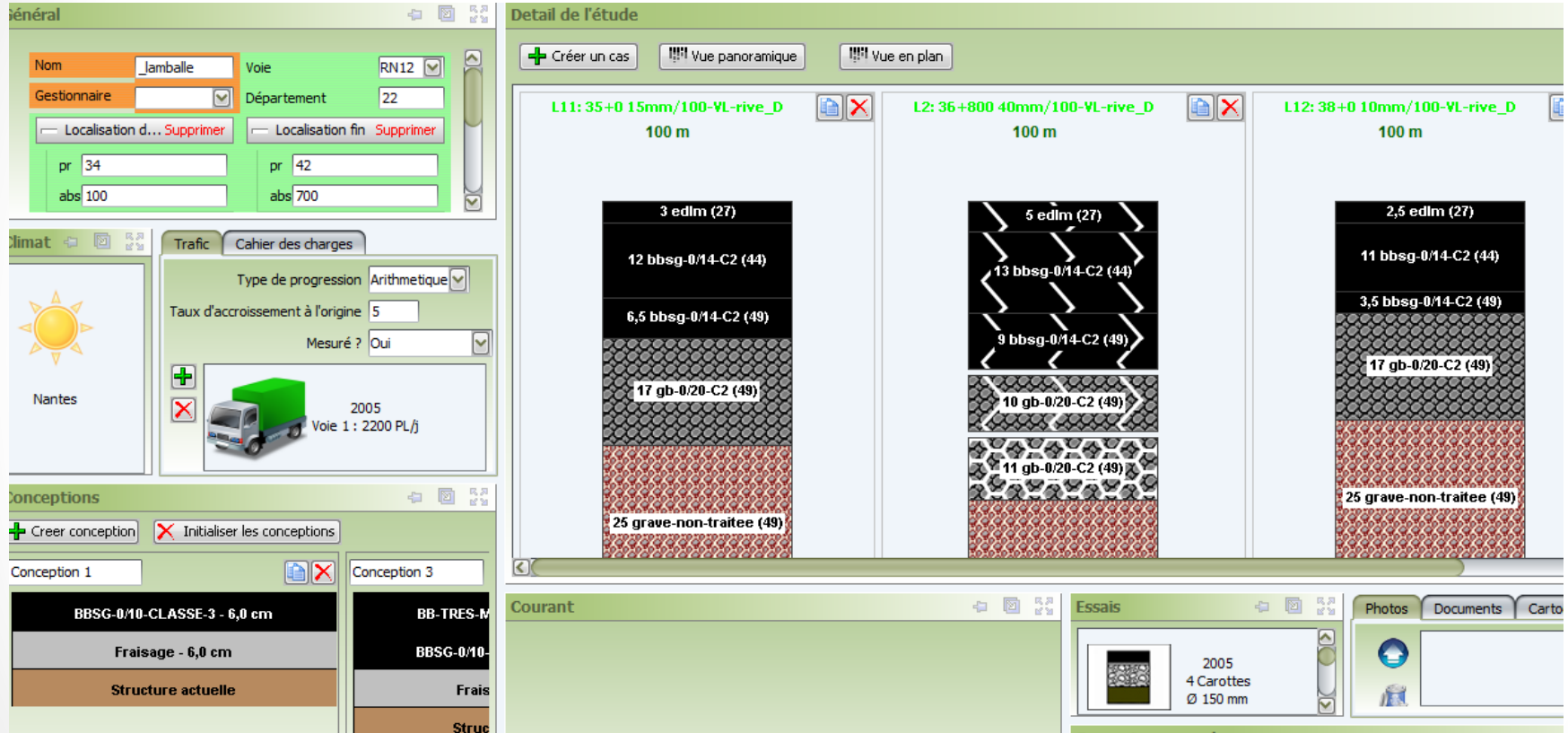
Carottages 2005

Sur faïençage



	Profondeur des horizons	Coupe du carottage	Epaisseur des couches	Schéma de la carotte	Forme Observations
5	5		c 5		DATA BRDn
10	3		c 8		DD Forme
15	9		Ne 12		DD
20					c GO
25					
30	21				- 2 couches?
35					
40			38		
45					G.N.T 0/31,5
50					20 cm
55			15e		
60					Rumbrai
65					Arrêt à 70 cm

Application d'ERASMUS



Général

Nom: Voie:
 Gestionnaire: Département:
 Localisation d... Localisation fin
 pr: pr:
 abs: abs:

Climat

Nantes

Trafic

Cahier des charges

Type de progression:
 Taux d'accroissement à l'origine:
 Mesuré ?
 2005
 Voie 1 : 2200 PL/j

Conceptions

+ Créer conception - Initialiser les conceptions

Conception 1

BB-SG-0/10-CLASSE-3 - 6,0 cm
 Fraisage - 6,0 cm
 Structure actuelle

Conception 3

BB-TRES-M
 BB-SG-0/10-
 Frais
 Struc

Détail de l'étude

+ Créer un cas - Vue panoramique - Vue en plan

L11: 35+0 15mm/100-VL-rive_D 100 m

3 edlm (27)
 12 bbsg-0/14-C2 (44)
 6,5 bbsg-0/14-C2 (49)
 17 gb-0/20-C2 (49)
 25 grave-non-traitée (49)

L2: 36+800 40mm/100-VL-rive_D 100 m

5 edlm (27)
 13 bbsg-0/14-C2 (44)
 9 bbsg-0/14-C2 (49)
 10 gb-0/20-C2 (49)
 11 gb-0/20-C2 (49)
 25 grave-non-traitée (49)

L12: 38+0 10mm/100-VL-rive_D 100 m

2,5 edlm (27)
 11 bbsg-0/14-C2 (44)
 3,5 bbsg-0/14-C2 (49)
 17 gb-0/20-C2 (49)
 25 grave-non-traitée (49)

Courant

Essais

2005
 4 Carottes
 Ø 150 mm

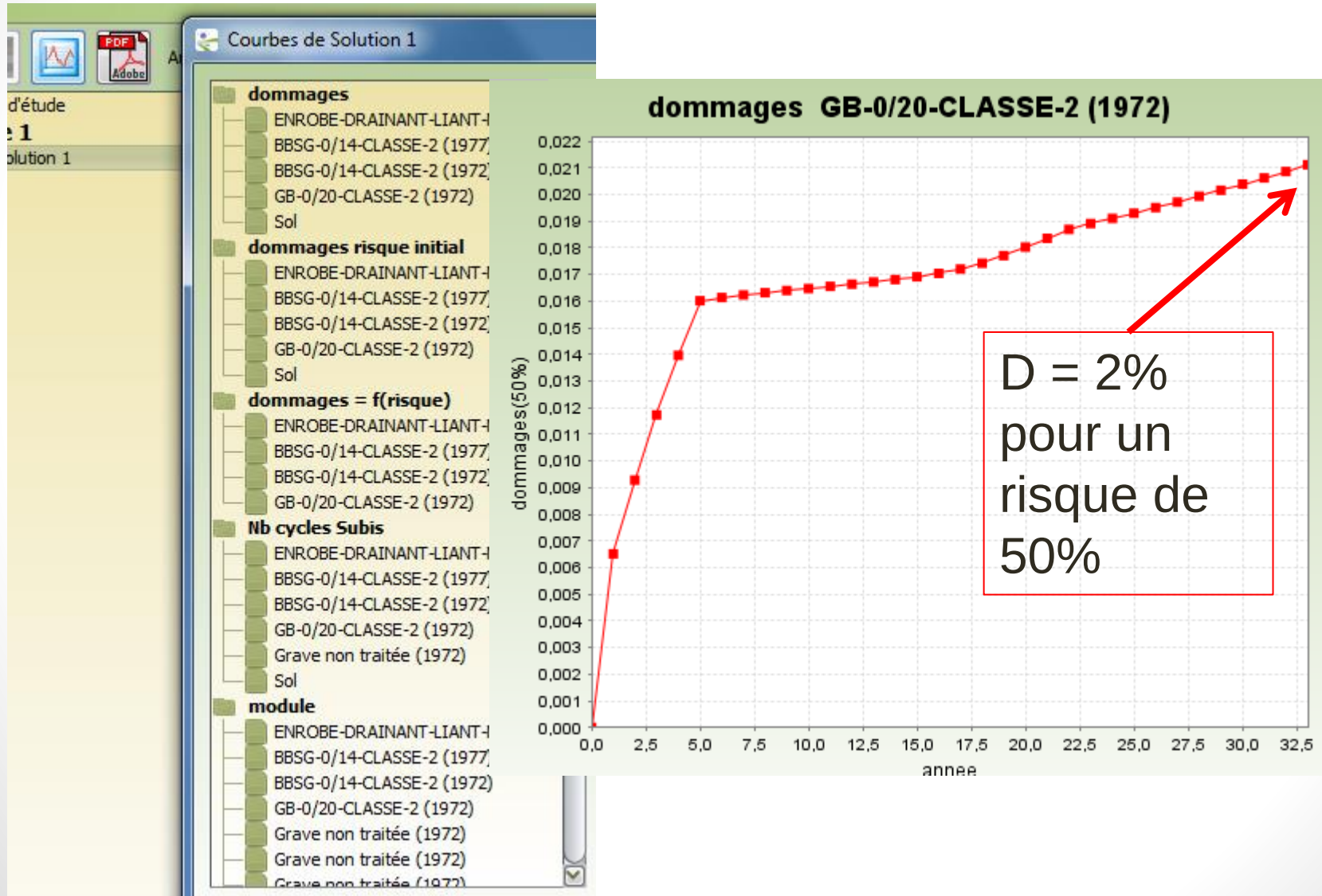
Photos Documents Carto

Evolution des dommages au niveau de la carotte L11 *zone en bon état*

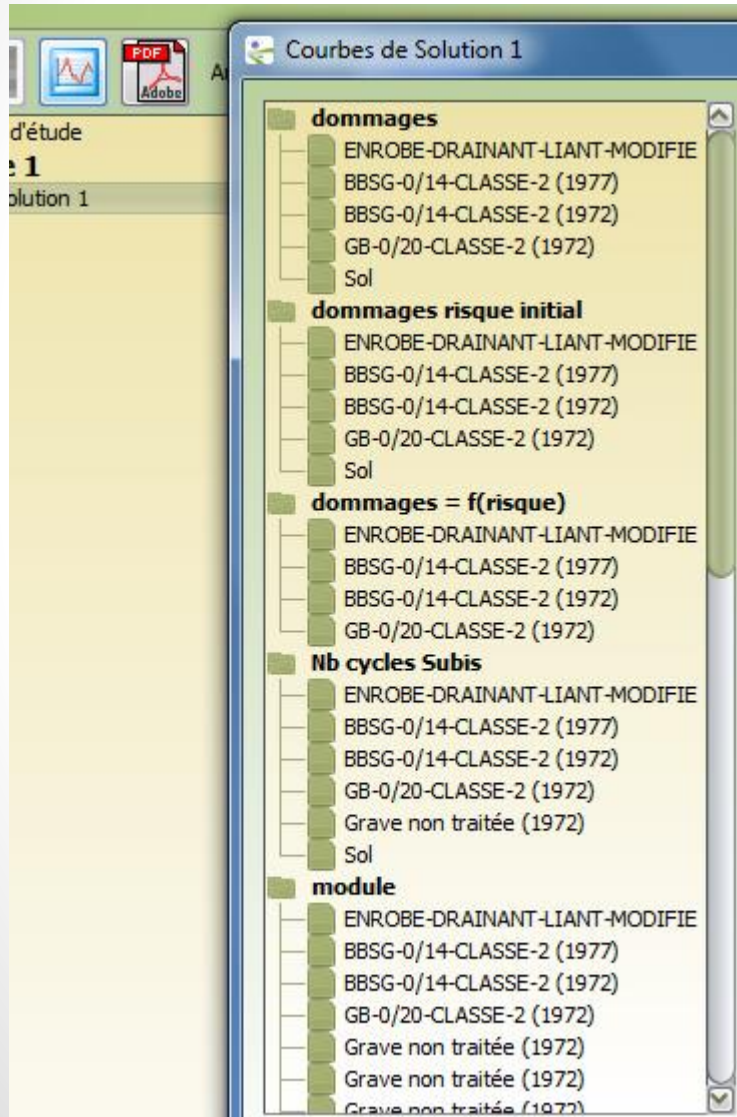
Résultat du diagnostic

Solution 1	Fatigue	Fluage	Dégâts dus au gel	Fissuration thermi... R
Section Trafic: 1980. PL/jour: t0 Calage mécanique (2005) Déflexion calculée: 23 mm/100 Valeur de calage: 23 mm/100	faible	non	non	non
edlm ENROBE-DRAINANT-LIANT-MODIFIE (1994) 3 cm, 11 an(s), collé 6000 MPa / 3. cm	faible	non		
bbsg-0/14-C2 BBSG-0/14-CLASSE-2 (1977) 12 cm, 28 an(s), collé 2000 MPa / 12. cm	faible			fort(e)
bbsg-0/14-C2 BBSG-0/14-CLASSE-2 (1972) 6.5 cm, 33 an(s), collé 8983 MPa / 6.5 cm	faible			non
gb-0/20-C2 GB-0/20-CLASSE-2 (1972) 17 cm, 33 an(s), collé 13995 MPa / 17. cm	faible			
gnt3 Grave non traitée (1972) 25 cm, 33 an(s), collé 240 MPa / 5 cm 240 MPa / 10 cm 150 MPa / 10 cm	non		X	X
Sol 75 MPa	non	X		X

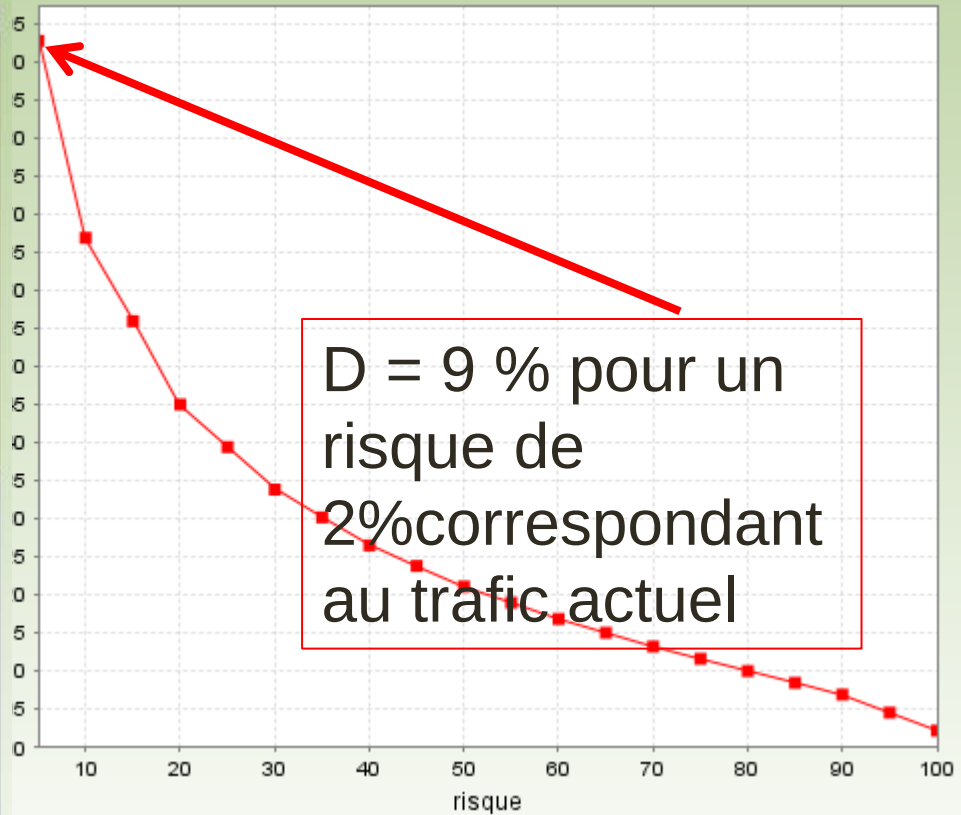
Evolution des dommages au niveau de la carotte L11 zone en bon état



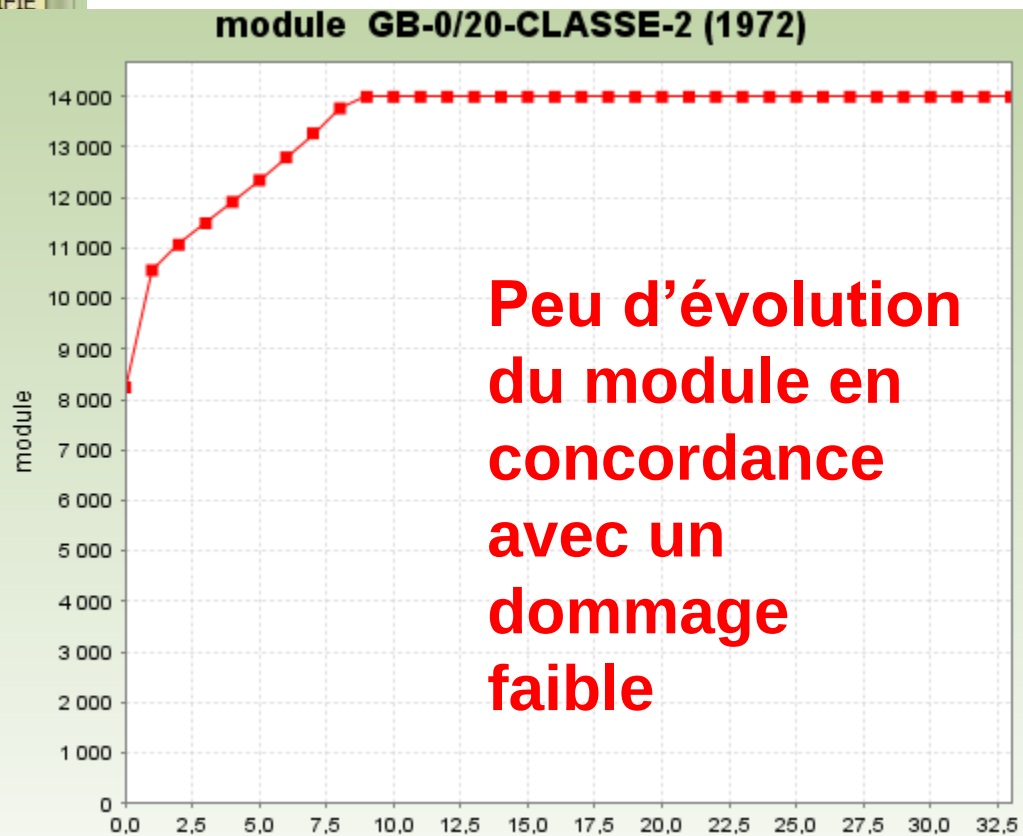
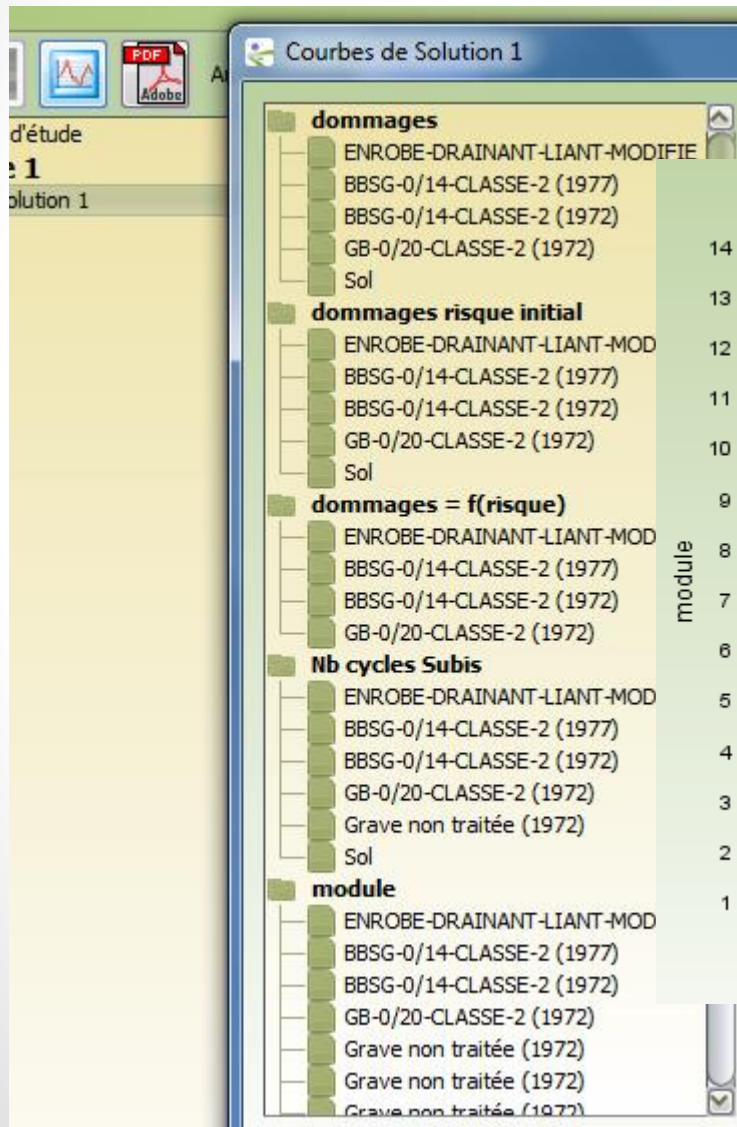
Evolution des dommages au niveau de la carotte L11 zone en bon état



dommages = f(risque) GB-0/20-CLASSE-2 (1972)



Evolution du module de la GB2 au niveau de la carotte L11 zone en bon état



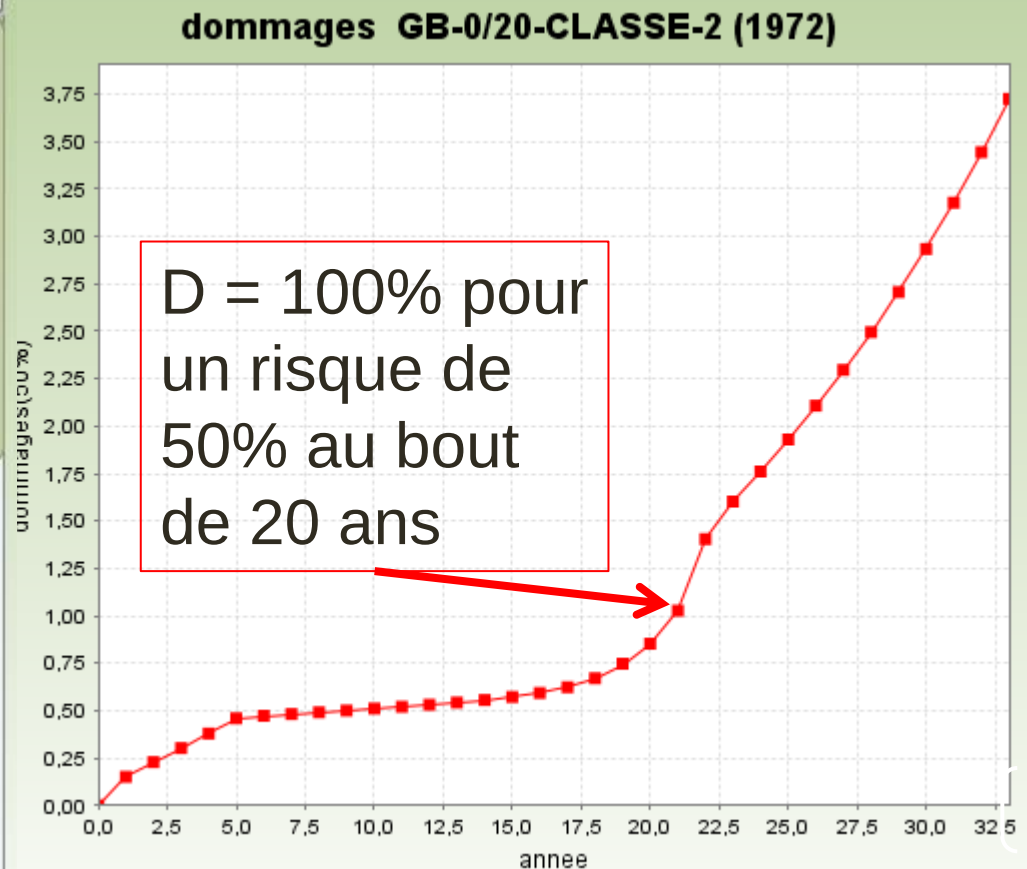
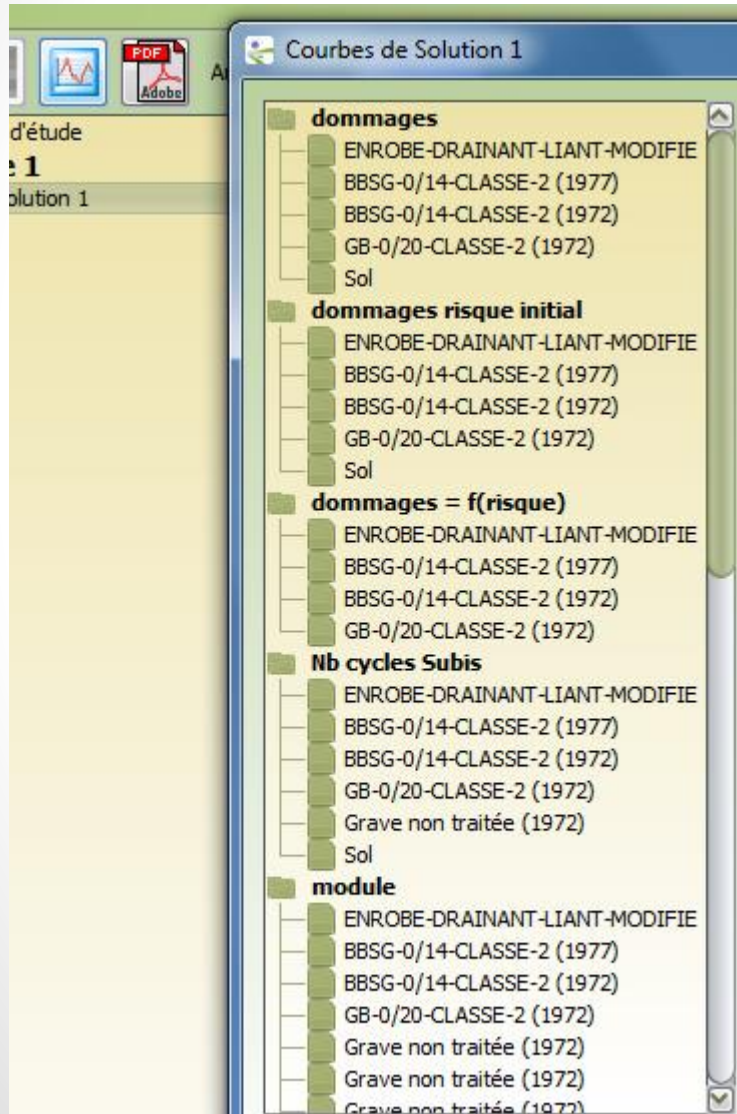
**Peu d'évolution
du module en
concordance
avec un
dommage
faible**

Evolution des dommages au niveau de la carotte L3 *zone faïencée*

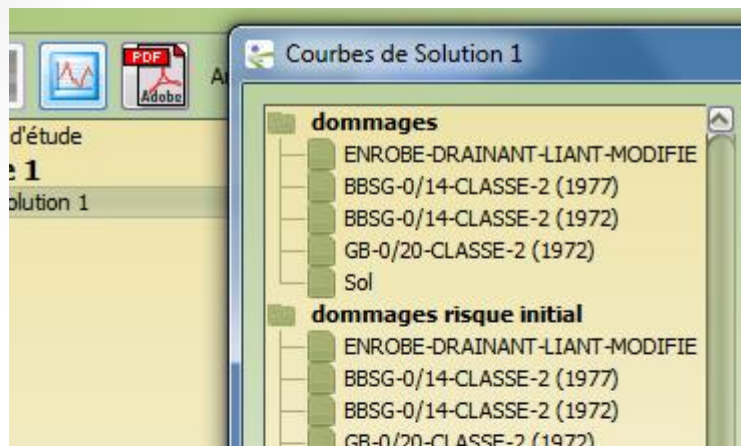
Résultat du diagnostic

Solution 1	Fatigue	Fluage	Dégâts dus au gel	Fissuration thermi.
Section Trafic: 1980. PL/jour: t0 Calage mécanique (2005) Déflexion calculée: 35 mm/100 Valeur de calage: 35 mm/100	fort(e)	non	non	non
edlm ENROBE-DRAINANT-LIANT-MODIFIE (1994) 2 cm, 11 an(s), collé 6000 MPa / 2. cm	non	non		
bbsg-0/14-C2 BBSG-0/14-CLASSE-2 (1977) 10.5 cm, 28 an(s), décollé 2000 MPa / 10.5 cm	fort(e)			fort(e)
bbsg-0/14-C2 BBSG-0/14-CLASSE-2 (1972) 5.5 cm, 33 an(s), décollé 2000 MPa / 5.5 cm	fort(e)			non
gb-0/20-C2 GB-0/20-CLASSE-2 (1972) 10 cm, 33 an(s), collé 2000 MPa / 10. cm	fort(e)			
gnt3 Grave non traitée (1972) 25 cm, 33 an(s), collé 240 MPa / 25 cm	non		X	X
Sol 228 MPa	non	X		X

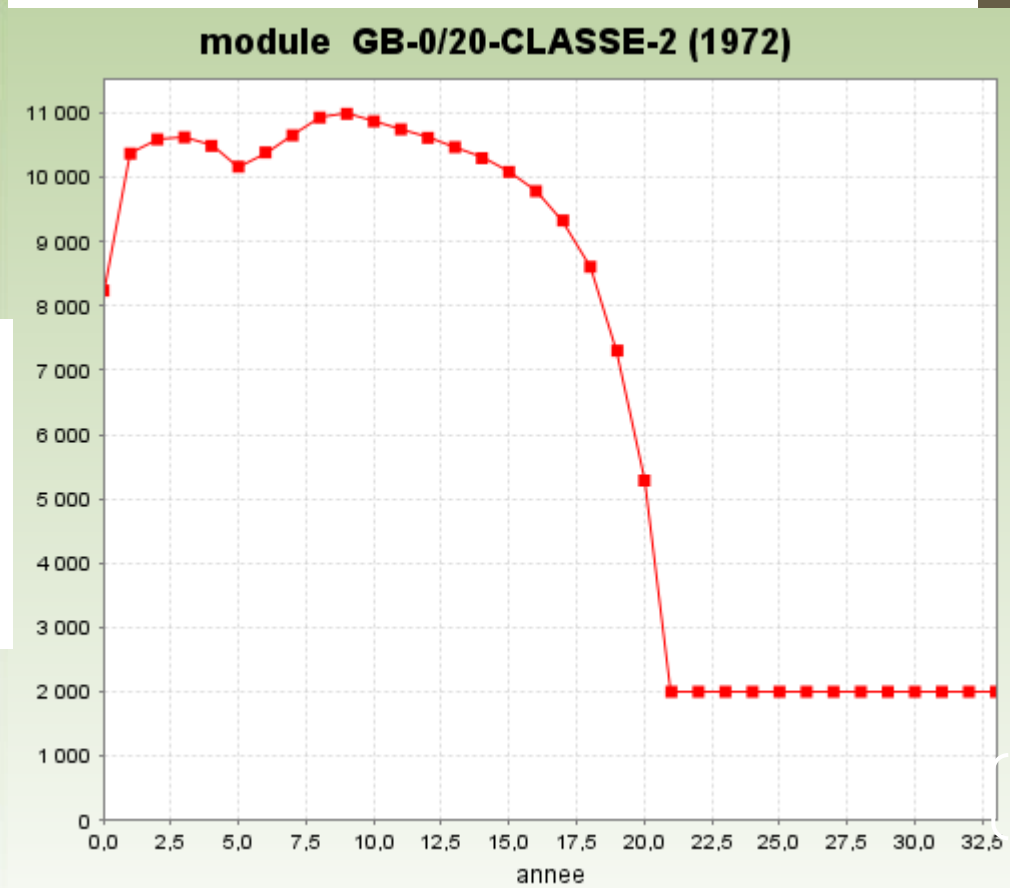
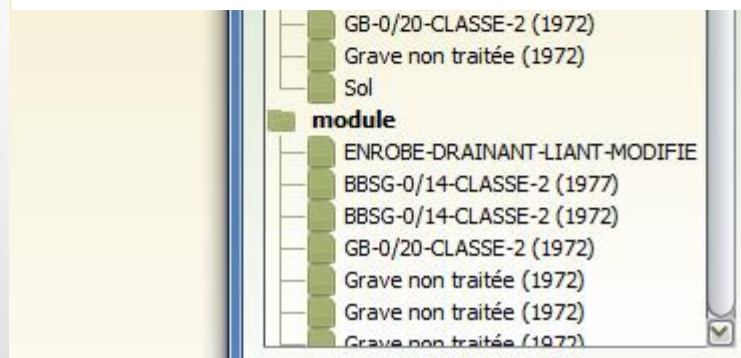
Evolution des dommages au niveau de la carotte L3 zone faïencée



Evolution des dommages au niveau de la carotte L3 zone faïencée



Forte évolution du module en concordance avec les dommages élevés



Application d'ERASMUS

Détermination des solutions d'entretien

L'entretien doit résoudre les problèmes :

- d'arrachement au niveau de enrobé drainant
- des zones fissurées et en bon état pour une durée de 15 ans

Application d'ERASMUS

Détermination des solutions d'entretien

Nota :

Une couche d'enrobé drainant doit être fraisée avant d'appliquer une nouvelle couche pour des chaussées à trafics élevés

Application d'ERASMUS

Détermination des solutions

Vue panoramique

 Vue gamme de solutions

Tri: Coût

Toutes les voies

Toutes les positions

 Export Résumé Pdf

 Export Synthèse Pdf

 Bilan écologique

 Export Détail Pdf

L11-VL-rive_D
100 m



L2-VL-rive_D
100 m



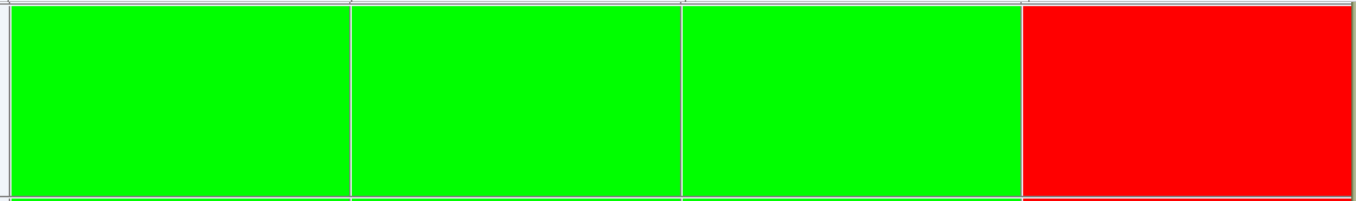
L12-VL-rive_D
100 m



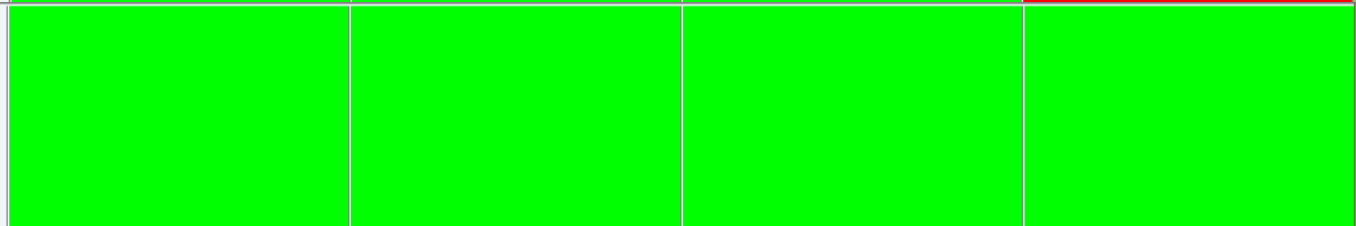
L3-VL-rive_D
100 m



6 BBSG
Fraisage 6



6 BBSG
10 GB3
Fraisage 6



Conclusions pour le cas de la structure bitumineuse épaisse

La détermination des dommages pour cette structure présentant principalement des arrachements au niveau du BBDr a permis de **s'assurer** que les zones en bon état avaient la capacité au niveau structurel de supporter encore 15 ans de trafic.

Rappelons que des entretiens sont aussi nécessaires pour prendre en compte les problèmes de Sécurité - Confort

Conclusions

L'application d'ERASMUS au niveau de chaque carottage permet de déterminer pour chacune des couches :

- ses caractéristiques mécaniques,
- son endommagement
- sa durée « de vie résiduelle »

Remarque :

L'endommagement pour les chaussées à fort trafic devra être examiné avec le risque retenu pour le trafic actuel



**Merci de votre
attention**