ERASMUS
Système expert pour les chaussées

ERASMUS ETUDE diagnostic-conception

Capacité de la chaussée à supporter le trafic actuel dans l'attente de construire une 2x2 voies

Contexte

La RD doit dans un avenir de 5 à 15 ans être doublée par une 2 fois 2 voies,

Définir l'entretien minimum en fonction du nombre d'années avant la mise en service du nouvel itinéraire

Présentation de la section

- RD touristique
- ⇒Trafic ≈ 16872 veh / j dont 3% de PL
  - 220 PL/J/sens (T2+)
- Rase campagne
- Longueur 4 km
- Largeur :
  - chaussée 7,0 m ; accotements 2 m
- Bon drainage

ERASMUS
Système expert pour les chaussées

Investigations réalisées

- Sur les 2 voies :
  - Mesures de déflexions au déflectographe D03
  - Relevé des dégradations M2
  - Mesures des déformations transversales au TUS et longitudinale APL
  - 6 Carottages Φ 150 mm

Schéma itinéraire

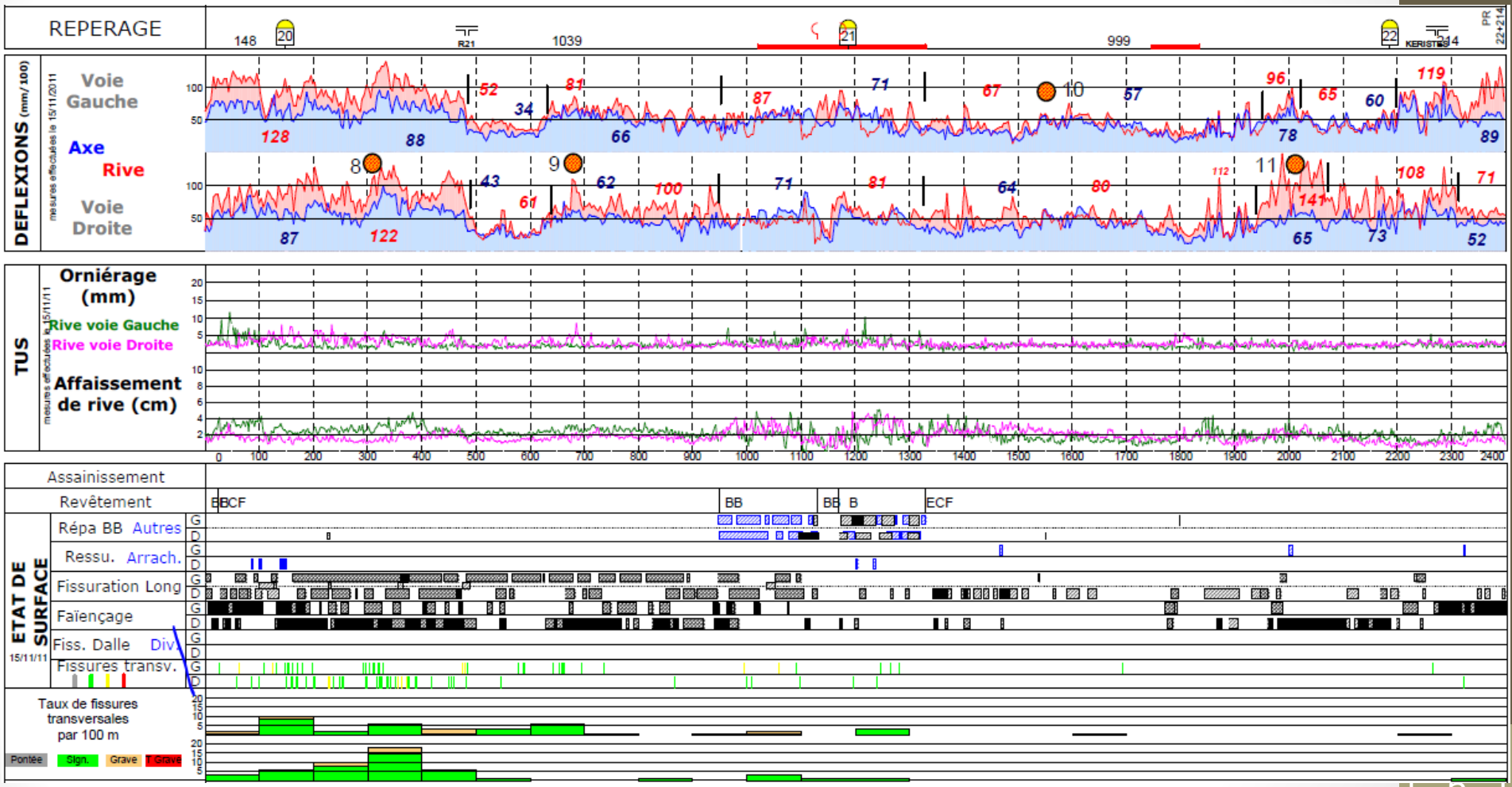
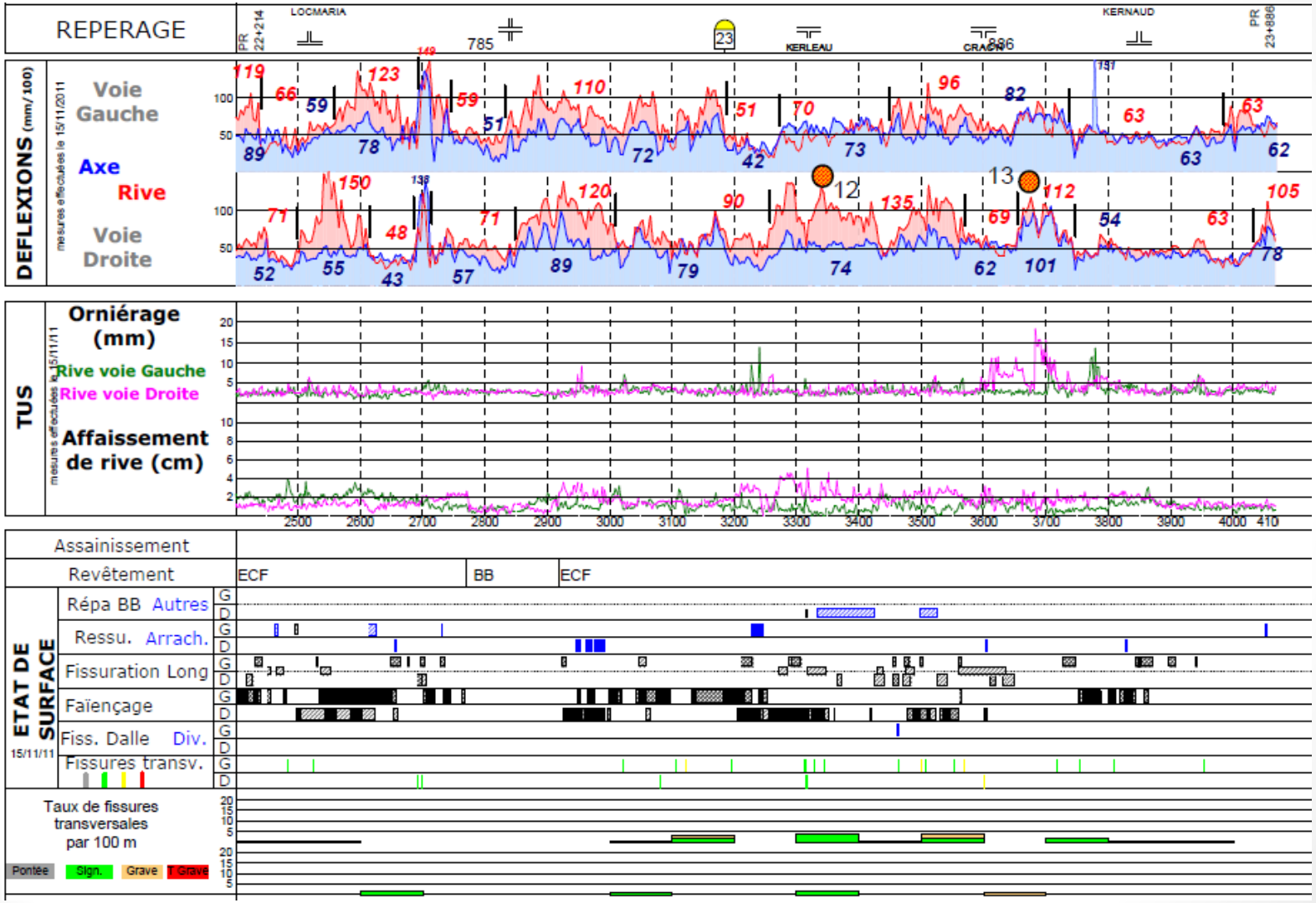
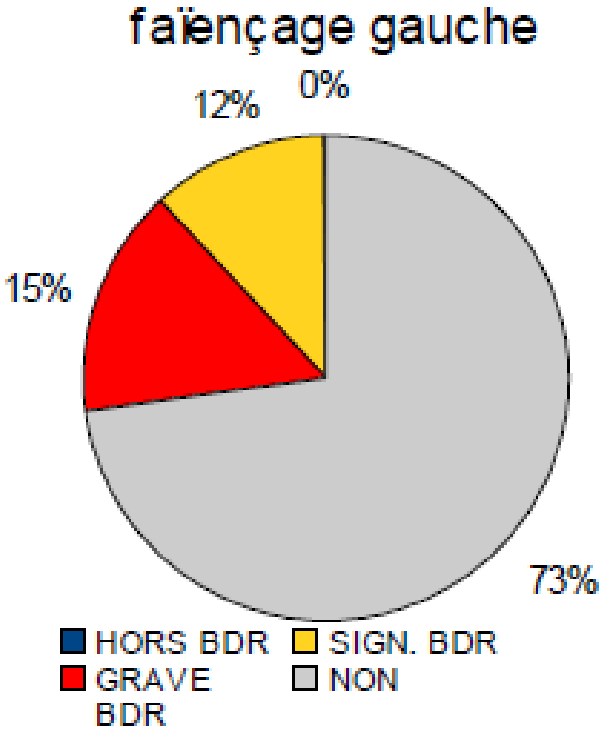
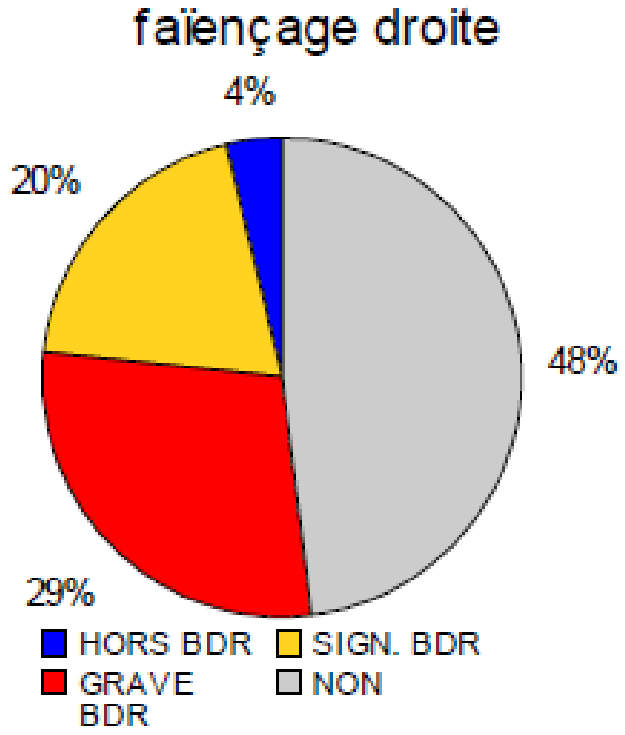


Schéma itinéraire

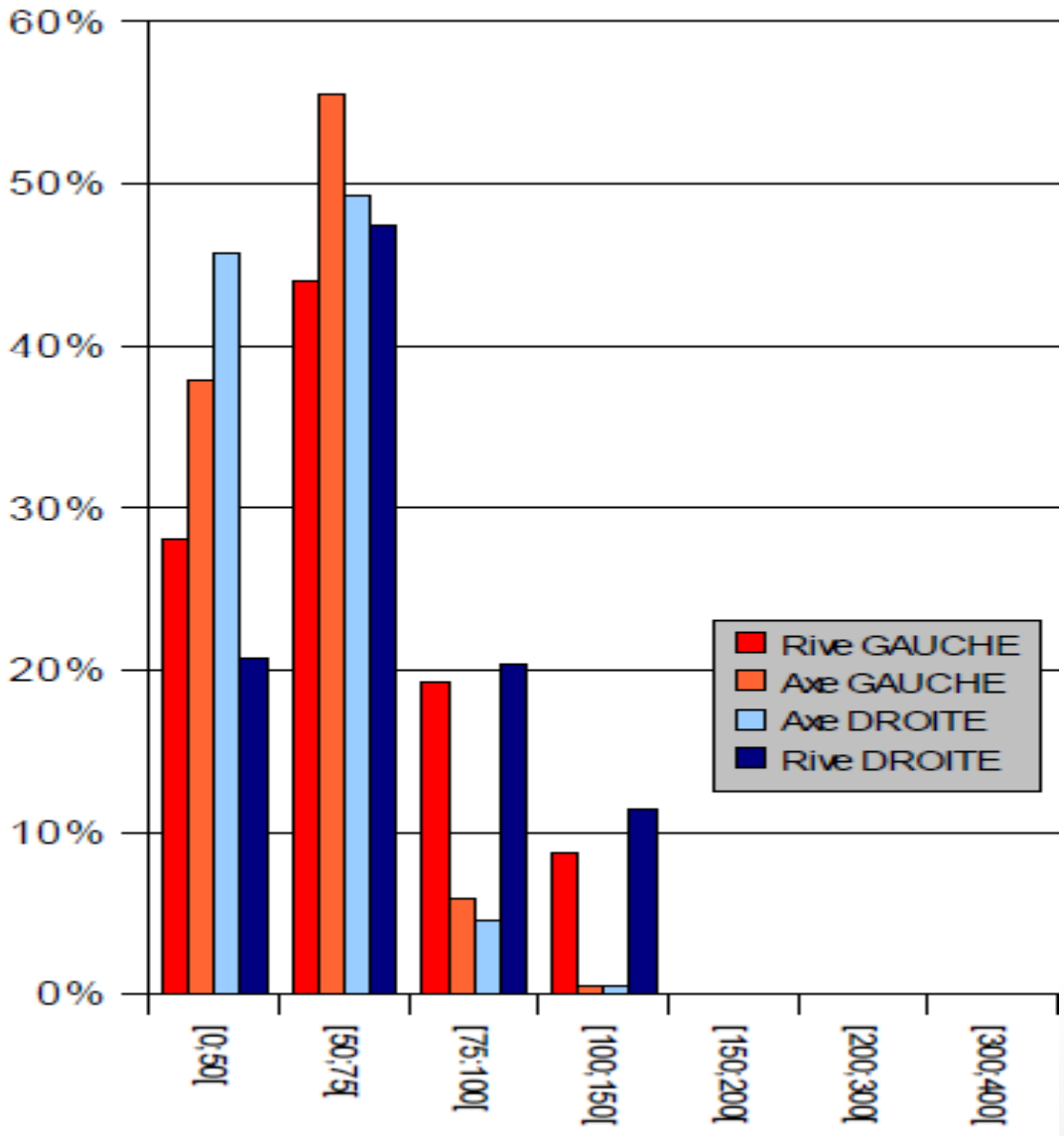


Dégradations

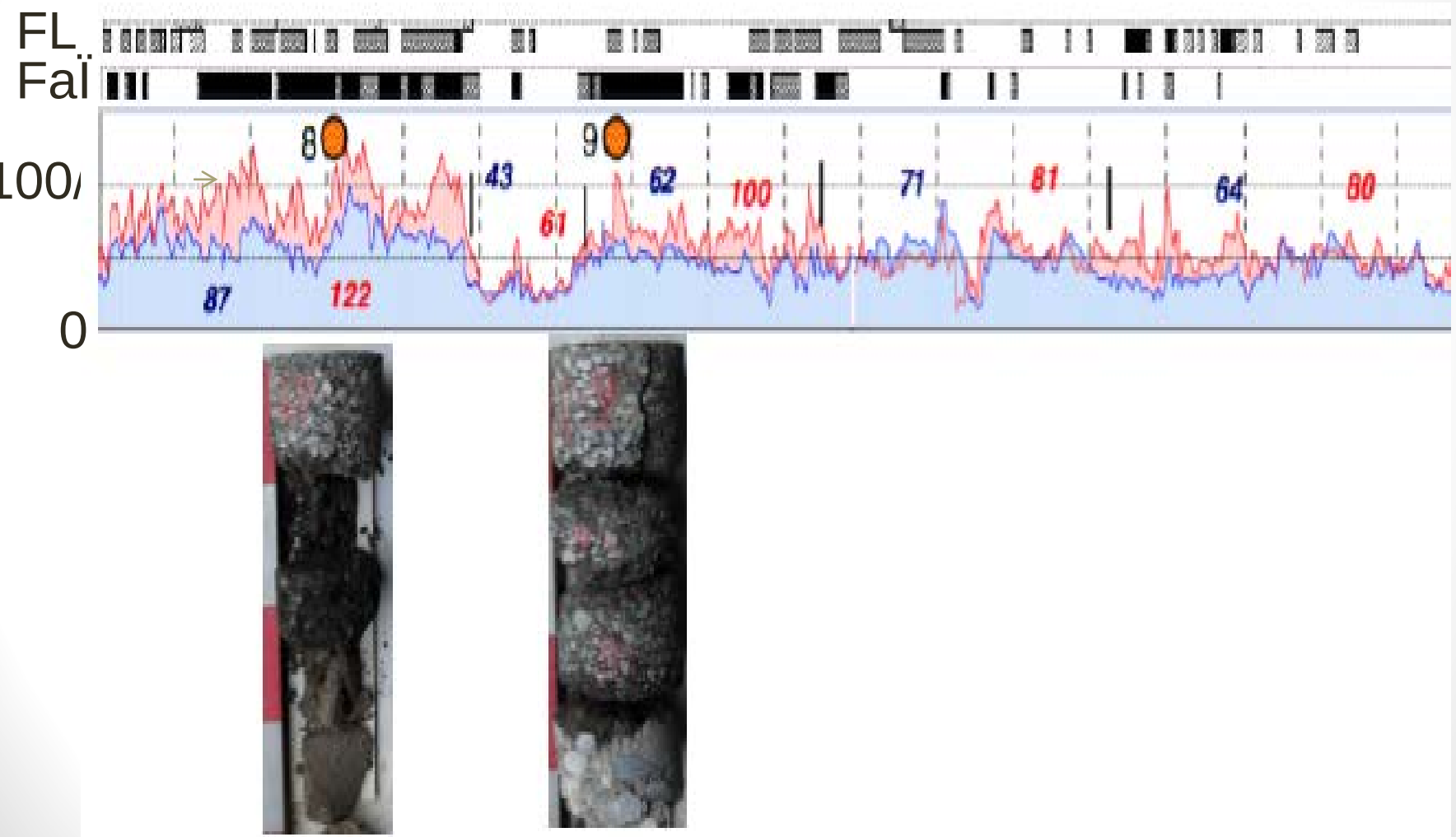




Histogramme des déflexions

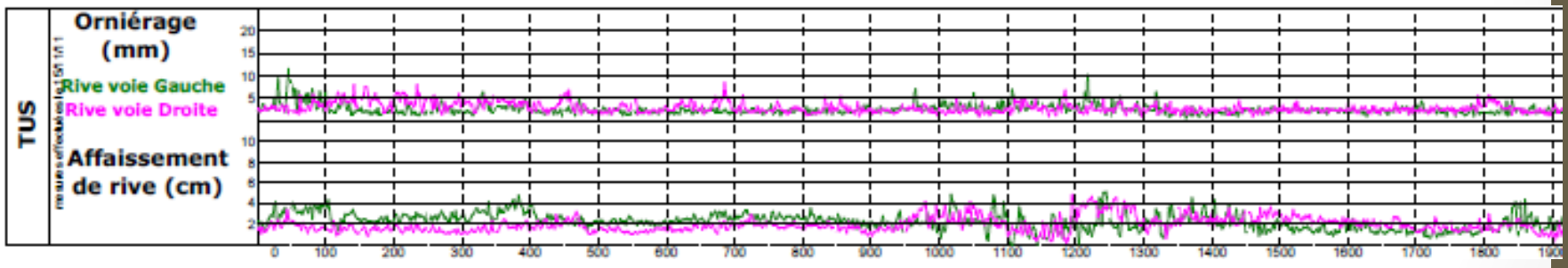


Relation : déflexion-fissuration



Déformation transversale

- Mesures au TUS
- Orniérage faible < 1 cm



Analyse du schéma itinéraire

Découpage en zones homogènes

Trois zones fonction des dégradations et des déflexions

Zones	Déflexions	Dégradations
1	120	Faïençage 80%
2	80	Faïençage 5% FL 20%
3	125	Faïençage 40%

ERASMUS
Système expert pour les chaussées

Carottages




Rappel de la demande

Capacité de la chaussée à supporter le trafic actuel dans l'attente de construire une 2x2 voies

Méthode retenue pour solutionner la demande

1. Nécessité de connaitre l'évolution des dégradations dans le temps (analyse surfacique)
2. Admettre que les dégradations sont directement liées aux dommages des différentes couches (analyse rationnelle)
3. Calculer l'entretien minimum en fonction du nombre d'années

Méthode retenue pour solutionner la demande

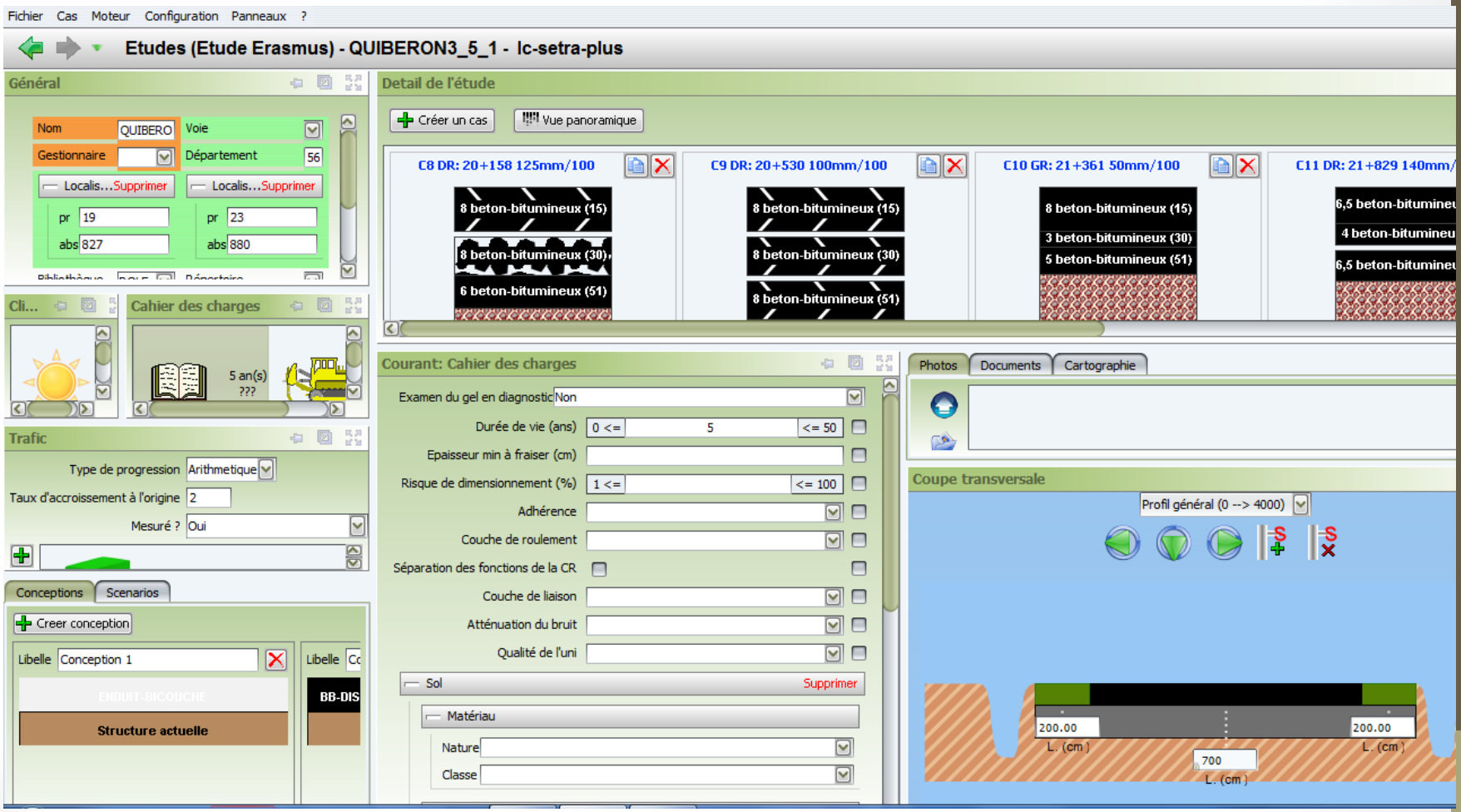
Calculer l'entretien minimum en fonction du nombre d'années

- 2 durées :
  - 5 ans et 15 ans

ERASMUS
Système expert pour les chaussées

Application d'ERASMUS ETUDE

Renseignement du cas



Diagnostic sur quelques carottages

Solution 1: Orniérage / / existe Hypothèse Orniérage existe	Fatigue	Fluage	Dégâts du
Section Trafic: 261. PL/jo t2 Calage mécanique (011) Déflexion calculée:100 m/100 Valeur de calage:100 m /100	fort(e)	non	no
bb-standard Béton bitumineux (1996 8 cm, 15 an(s), décollé 2000 MPa / 8. cm	fort(e)	non	
bb-standard Béton bitumineux (1981) 8 cm, 30 an(s), décollé 2000 MPa / 8. cm	fort(e)		
bb-standard Béton bitumineux (1960) 8 cm, 51 an(s), collé 2000 MPa / 8. cm	fort(e)		
gnt3 Grave non traitée (1960) 20 cm, 51 an(s), collé 237 MPa / 10 cm 119 MPa / 10 cm	non		X
Sol 59 MPa	fort(e)	X	

Remarque sur le critère fatigue du sol

Loi de fatigue sur le sol

$$epsi\ z_{adm} = A \times NE^{a}$$

Épaisseur de MB	A	a
≤ 15 cm	22500	-0,244
> 15 cm	12000	-0,222

Remarque sur le critère fatigue du sol

Pour une même valeur de $epsi\ z$

$$A1 \times NE^{a1} = A2 \times NE^{a2}$$

$$\frac{A1}{A2} = \frac{NE1^{a1}}{NE2^{a2}}$$

a1 ~ a2 ~ - 0,22

Remarque sur le critère fatigue du sol

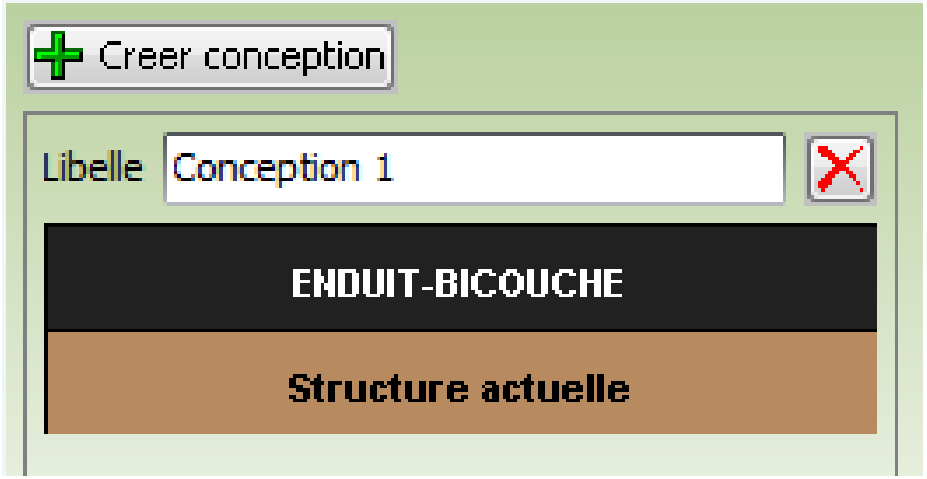
N1/N2 = (12000/22500)^(-1/0,22) = 16,9

Si N1 = 1 $\Rightarrow$ N2 = 1/16,9 = 0,05

Ceci revient à retenir un CAM de 0,05 au lieu de 1 si on retient la loi epsi z pour les chaussées d'épaisseur bitumineuse inférieure à 15 cm

Application d'ERASMUS ETUDE

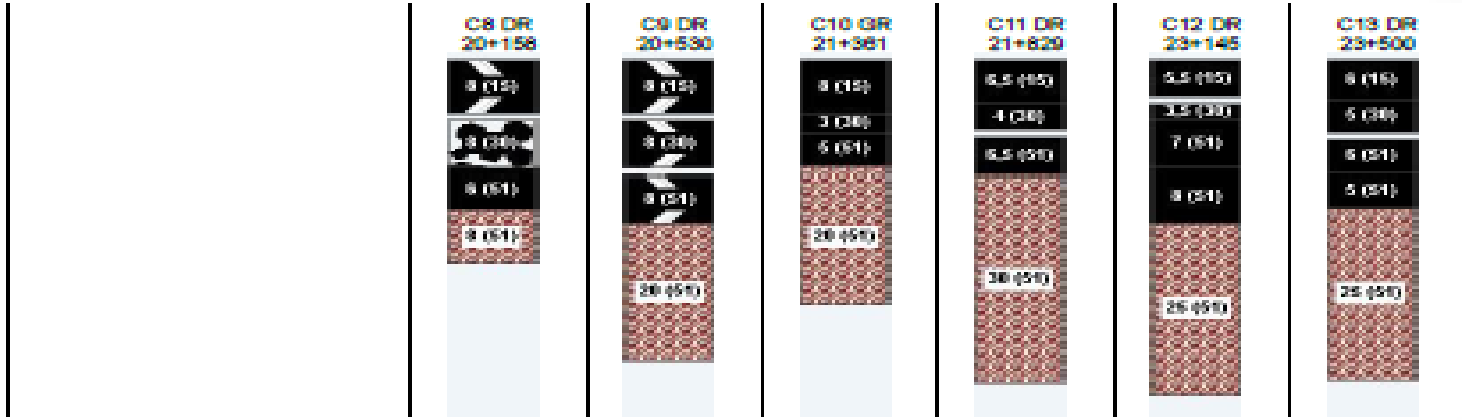
Création de conceptions



ES
4 BBM
6 BBME cl1
8 GB3 + ES
8 GB3 + BBTM
8 GB3 + 4 BBM
8 GB3 + 6 BBSG

Application d'ERASMUS ETUDE

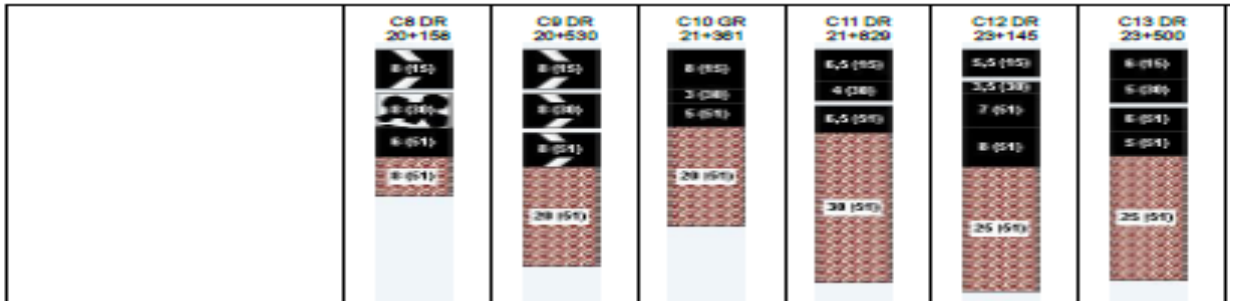
Synthèse des données



Trafic (PL/j/sens)	256	256	256	256	256	256
Deflexion (mm/100)	125	100	50	140	120	110
Faiencage sur BDR	✓	✓		✓	✓	

Application d'ERASMUS ETUDE

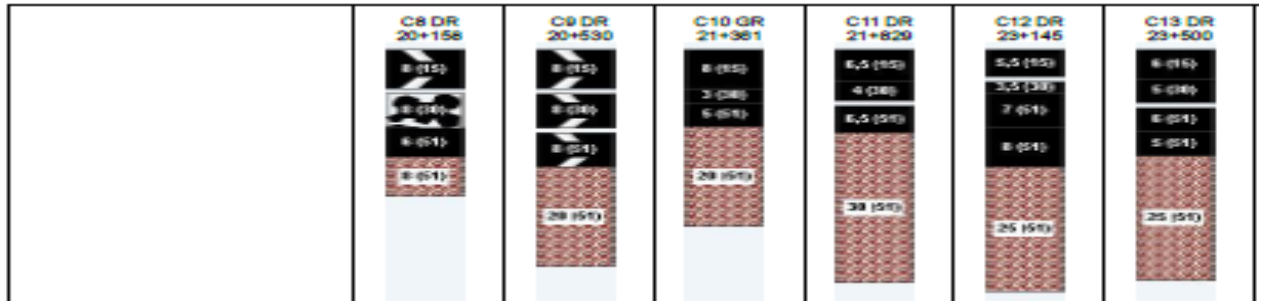
Résultats durée 5 ans



	C8 DR 20+158	C9 DR 20+530	C10 GR 21+381	C11 DR 21+829	C12 DR 23+145	C13 DR 23+500
ES	es-b	✗	✗	✓	✗	✗	✗
4 cm	4 bbdcm	✗	✗	✓	✗	✗	✗
6 cm	6 bbme-0/10-C1	✗	✗	✓	✗	✗	✗
8 cm	es-b 8 gb-0/14-C2	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10 cm	2 bbtm10 8 gb-0/14-C3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14 cm	4 bbdcm 10 gb-0/14-C3	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14 cm	6 bbsg-0/10-C2 8 gb-0/14-C3	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Application d'ERASMUS ETUDE

Résultats durée 15 ans



4 cm	4 bbdcm	✗	✗	✓	✗	✗	✗
6 cm	6 bbme-0/10-C1	✗	✗	✓	✗	✗	✗
8 cm	es-b 8 gb-0/14-C2	✗	✓	✓	✗	✗	✓
10 cm	2 bbtm10 8 gb-0/14-C3	✗	✓	✓	✗	✗	✓
12 cm	4 bbdcm 8 gb-0/14-C3	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Application d'ERASMUS ETUDE

Remarque concernant les critères dimensionnants dans le cas des échecs

Application d'ERASMUS ETUDE

2011 : Enduit bicouche (N)	Fatigue de Sol Dommage (1)	Fatigue de Sol Dommage (1)	
2011 : BB discontinu couche mince (N) (4.0 cm)	Fatigue de Sol Dommage (1)	Fatigue de Sol Dommage (1)	b
2011 : BBME-0/10-CLASSE-1 (N) (6.0 cm)	Fatigue de Sol Dommage (1)	Fatigue de Sol Dommage (1)	bbm
2011 : Enduit bicouche (N) 2011 : GB-0/14-CLASSE-2 (N) (8.0 cm)	10 ans gb-0/14-C2 D= 0.12 (12.%)	23 ans gb-0/14-C2 D= 0.10 (12.%)	gb-

Application d'ERASMUS ETUDE

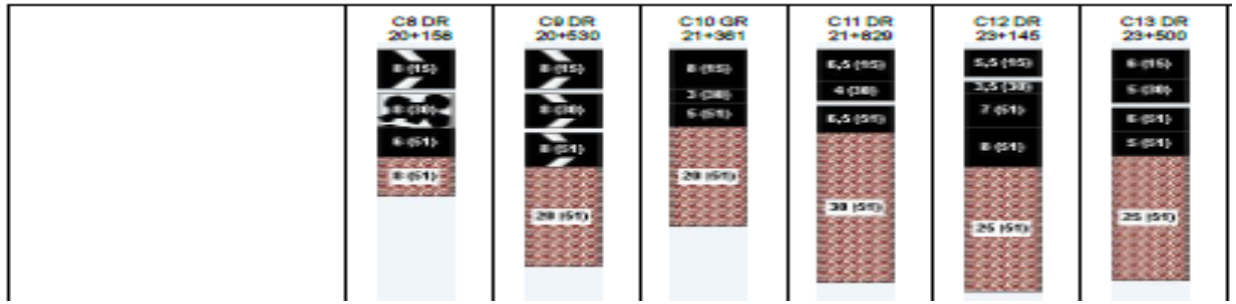
Application d'ERASMUS ETUDE

Application d'ERASMUS ETUDE avec la loi de fatigue sur les sols retenue pour les chaussées souples (MB ≤ 15 cm)

⇒ CAM pour le sol = 0,05

Application d'ERASMUS ETUDE

Résultats durée 5 ans CAM = 0,05



ES	es-b	✗	✗	✓	✗	✓	✓
4 cm	4 bbdcm	✗	✗	✓	✗	✗	✓
6 cm	6 bbme-0/10-C1	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Application d'ERASMUS ETUDE

Résultats durée 15 ans CAM =0,05

		C8 DR 20+158	C9 DR 20+530	C10 GR 21+361	C11 DR 21+829	C12 DR 23+145	C13 DR 23+500
							
ES	es-b	✗	✗	✓	✗	✗	✗
4 cm	4 bbdcm	✗	✗	✓	✗	✗	✓
6 cm	6 bbme-0/10-C1	✗	✗	✓	✓	✗	✓
8 cm	es-b 8 gb-0/14-C2	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Application d'ERASMUS ETUDE

Synthèse des résultats

Durée	CAM	Zones 1 et 3	Zone 2
5 ans	1	BBTM + 6 BBME	4 BBM
5 ans	0,05	6 BBME	4 BBM
15 ans	1	4 BBM + 8 GB3	4 BBM
15 ans	0,05	BBTM + 6 BBME	4 BBM

Application d'ERASMUS ETUDE

Synthèse des résultats

Les zones homogènes 1 et 3 ont les mêmes entretiens

Zones	Déflexions	Dégradations
1	120	Faïençage 80%
2	80	Faïençage 5% FL 20%
3	125	Faïençage 40%

Conclusions

ERASMUS ETUDE permet

- d'avoir une vision sur l'évolution des structures
- d'effectuer rapidement de nombreuses variantes en fonction des durées et des agressivités du trafic sur le sol
- de proposer au M.O. des solutions en fonction de ses incertitudes


Merci de votre attention