

Expériences de renforcement en GE structurante

H. PEJOUAN
Routes de France

Pourquoi s'intéresser au dimensionnement des GE

- **Empiriquement ça marche !!**
- **De nombreux chantiers de renforcement en GES ou de retraitement à l'EB dans notre zone d'action du Grand Sud.**
- **Car la méthode actuelle n'est pas satisfaisante et ne traduit pas le bon fonctionnement réel de ces matériaux.**

GE SOUS FABAC

- **Planche expérimentale par comparaison à une planche témoin en GB+BBM en même épaisseur, soumise à un trafic simulé et entièrement maîtrisé, FABAC, en partenariat avec l'IFSTTAR et le Cerema (5 laboratoires mobilisés).**
- **Voir le mode de dégradation, le corrélérer avec de nombreux essais, en tirer une tendance sur le dimensionnement**

GE SOUS FABAC

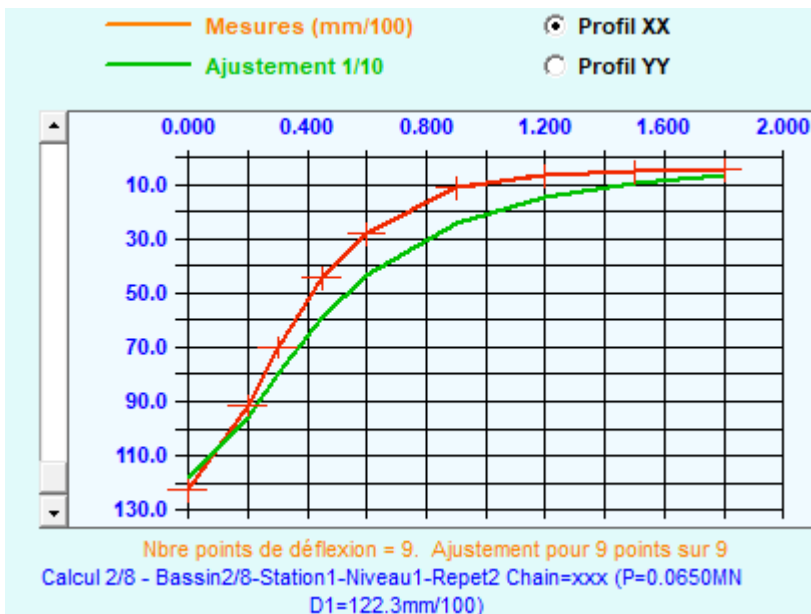


GE SOUS FABAC



Mesure de portance
Essais de déflexions
Essais de module de rigidité
Essais de fatigue
Mesure des températures
Mesure de déflexions en continu

GE SOUS FABAC

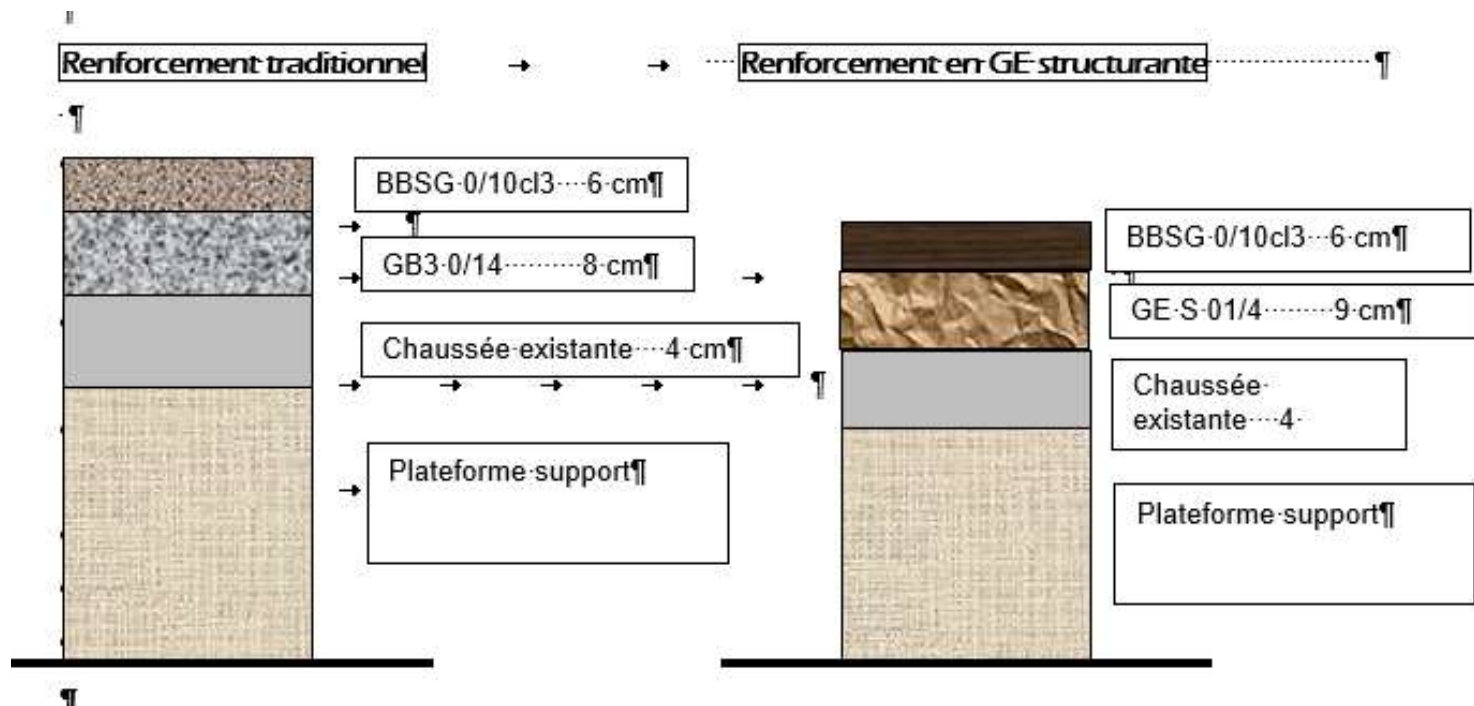


Utilisation de l'évolution des
 déflexions pour voir
 l'évolution des modules des
 matériaux selon leur état de
 fatigue grâce au rétro-calcul
Alizé

	No	Identifiant-t	Precis	Choc(MN)	H1(m)	H2(m)	H3(m)	H4(m)	E1(MPa)	E2(MPa)	E3(MPa)
		1	Bassin1/8-St	3.439	0.065	0.03	0.09	4 infini	3000	4860	63
avr-17		2	Bassin2/8-St	3.312	0.065	0.03	0.09	4 infini	3000	3260	63
		3	Bassin3/8-St	3.747	0.065	0.03	0.09	4 infini	3000	3460	63
		4	Bassin4/8-St	3.555	0.065	0.03	0.09	4 infini	3000	4860	63
		5	Bassin5/8-St	3.557	0.065	0.03	0.09	4 infini	3000	5020	63
		6	Bassin6/8-St	3.365	0.065	0.03	0.09	4 infini	3000	3980	63
		7	Bassin7/8-St	3.383	0.065	0.03	0.09	4 infini	3000	3260	63
		8	Bassin8/8-St	3.529	0.065	0.03	0.09	4 infini	3000	4300	63

Chantier de renforcement RD63J

- avec une vraie solution de renforcement calculée en équivalence avec la solution traditionnelle en partenariat avec Toulouse Métropole et le Cerema Toulouse pour valider nos paramètres de dimensionnement.



- Pour un trafic de 300 PL/J/Sens, avec des PL 5 essieux agressifs.

Chantier de renforcement RD63J

DESTINATAIRE :	DIRECTION TECHNIQUE	DATE :	05/10/2018
CHANTIER:	RD63J GAGNAC	N° DOSSIER :	912-541
PRODUIT :	GE 0/14	TYPE :	S2
		COUCHE DE :	Assise
		REF NORME :	NF P 98-121

1). Origine des constituant

a) GRANULATS (nature pétrographique, MVRG...):

Alluvionnaire Siliceux

. 0/2F	Sablières Malet	ES :	MB :	0,6	Ecs :	FS :	MVRG	2.66 Mg/m ³
. 2/6.3CL	Sablières Malet		MBf :		FI :	13%	MVRG	2.71 Mg/m ³
. 6.3/10CL	Sablières Malet	LA :	MDE :		FI :	11%	MVRG	2.72 Mg/m ³
. 10/14CL	Sablières Malet	LA :	MDE :		MBf :	10%	MVRG	2.67 Mg/m ³
.		TL (%int) :	P ₂₅ (1/10mm) :		TBA :	(°C)	MVRG	Mg/m ³

⇒ Granulats de catégorie :

B II a

(Prescription norme : D III a)

b) Emulsion : EMUL-11

Classe EN 13808 :

C65B5

Provenance : Pilote Fab. Laboratoire

Liant de base : 70/100

pH: 2.5

Teneur en liant : 64.6%

Temps d'écoulement : 42
2mm - 40°C:

Indice de Rupture : 215
Forshammer

2). Composition

	%Ext	%Int.
. 0/2F	34.0	32.6
. 2/6.3CL	18.0	17.3
. 6.3/10CL	22.5	21.6
. 10/14CL	24.0	23.0
. Filler (attrition)	1.5	1.4
. Emulsion :	6.4	-
. TL résiduel t _{1c}	-	4.0

Caractéristiques du mélange

TL totale anhydre résiduel t _{1c} :	4.0 %int	Prescription norme :	≥ 4.0
Teneur en eau totale W _t :	7.0 PPC		
MVRG :	2.685 Mg/m ³	Surf. spécifique :	Σ = 12.173 m ² /Kg
MVRE :	2.523 Mg/m ³	Module de Richesse :	K = 2.56

3). Squelette minéral théorique

Tamis # mm	20	16	14	12.5	10	8	6.3	4	2	1	0.500	0.250	0.200	0.063
% Passants	100	100	99	94	79	66	57	47	34	25	18	13	11	6.9

Chantier de renforcement RD63J

4). Résultats de l'étude de formulation.

a) Essai de compactage à la presse à cisaillement giratoire (NF P 98-252) :

Nombre de girations	10	25	40	50	60	80	100	120	150	200	Pente = 2.94
% de vides obtenus	19.4						12.5			11.0	
Valeurs prescrites (norme)	≤ 20						≤ 15				

b) Essai Duriez (NF P 98-251-4) :

Modalité de compactage n°1				
MVA Hydrostatique / Compacité		Performances mécaniques		
MVA : 2254 Kg/m ³	% de vides : 10.7	R : 5.16 MPa	r : 2.95	r/R: 0.57
Valeurs prescrites (norme): ≤ 12%		≥ 3.5 MPa		≥ 0.65

Modalité de compactage n°2	
MVA Géométrique / Compacité	
MVA : 2081 Kg/m ³	% de vides : 17.5
Valeurs prescrites (norme): ≤ 12%	

c) Module de rigidité (NF EN 12 697-26/C) :

Spécifications % de vides	% de vides éprouvette	Essai de traction indirecte		Mûrissement
		CCTP	Module de rigidité E' 10°C 124ms	
13.5 à 17.5%	12.6%	Module (Mpa) ≥ 2500	4 874 Mpa	14 jours 35°C 20% HR
	16.9%		3 315 Mpa	
	19.4%		2 706 Mpa	

Chantier de renforcement RD63J GES après mise en œuvre À +7 jours – meo en septembre 2018



Chantier de renforcement RD63J

Localisation	Déflexion caractéristique Avant BBSG	Déflexion caractéristique Après BBSG Point zéro	Déflexion caractéristique Après BBSG Suivi à un an	Déflexion caractéristique Après BBSG Suivi à 3 ans	Déflexion caractéristique Après BBSG Suivi à 4 ans
Zone GE	42	38 Mini 15 Maxi 38	45 Mini 15 Maxi 46 Moy 29	66 Mini 28 Maxi 61 Moy 45	61 Mini 27 Maxi 69 Moy 41
Zone GB	58	40 Mini 17 Maxi 43	35 Mini 15 Maxi 32 Moy 26	52 Mini 26 Maxi 48 Moy 37	45 Mini 25 Maxi 45 Moy 34

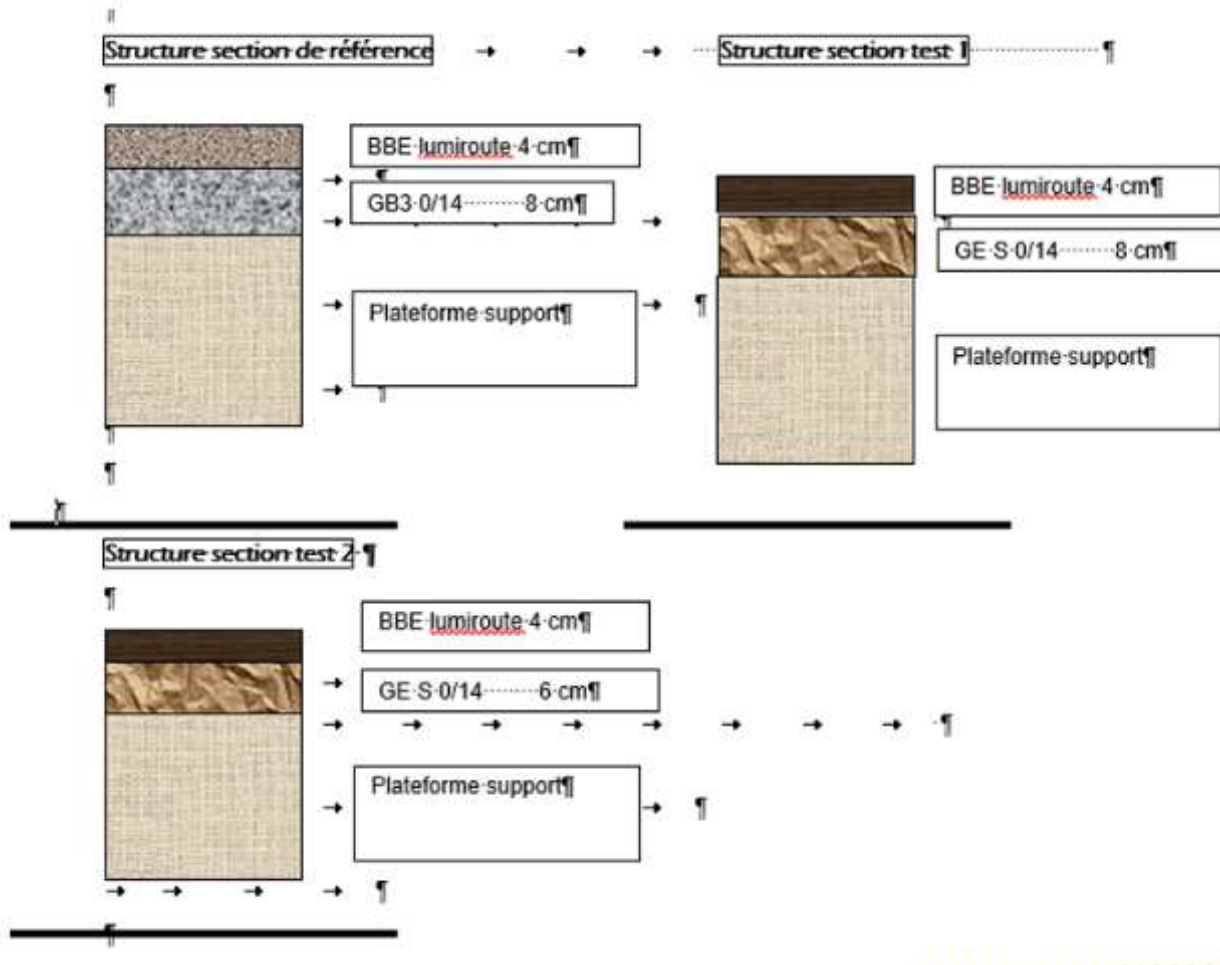
Après 6,5 ans de durée de vie

Les planches évoluent de façon similaire, pas de déformations, pas de fissures.

Chantier de renforcement RD63J



GES COMMUNE DE EGLETONS ROUTES 5G



GES commune de Egletons, bilan à 5 ans

- Pas d'évolution négative après plusieurs passages du MLS10, un simulateur de trafic qui évolue directement sur la chaussée.



BILAN DES GES

- **Des techniques structurantes qui jusqu'ici fonctionnent y compris sous trafic PL lourd et agressif**
- **Un mode de dégradation à affermir (selon le support ?) et une méthode de dimensionnement à affiner**
- **Tout l'enjeu du PN IDEE !!**

Merci de votre attention

Henri PEJOUAN
Routes de France
Henri.pejouan@spiebatignolles.fr
06.85.07.60.89