

ERASMUS

Etude de reprise de rives déformées sur
chaussée souple à faible trafic dans la Somme



18ème forum - 22 & 23 juin 2017

Le contexte

- Le réseau routier départemental comprend 2000 km de routes à faible trafic correspondant aux dessertes locales
- Chaussée à 2 voies
- Largeur moyenne entre 5,20 et 5,80 m
- Structure souple de faible épaisseur composée de GNT et d'enduits superficiels successifs
- Rives déformées sur certains RD
- Accotements non dérasés
- Fossés uniquement dans les points bas
- Nécessité d'améliorer l'assainissement

Le contexte

- Les ESU représentent environ 1,5 millions de m²/an (250 km)
- Depuis les années 2000, sont réalisés des travaux préparatoires avant enduits superficiels
- Ces travaux sont exécutés pour partie l'année n-1, en régie, par les agents des 3 agences territoriales
- Ils consistent à déflacher les rives souvent sans fraisage préalable

Le contexte

- Ils sont réalisés à l'aide d'un FIR :
Finisseur d'Intervention Rapide acheté en 2000
- C'est une table de mise en œuvre des matériaux montée derrière un camion 15T
- Chaque année, c'est environ 10 000 T de matériaux qui sont répandus en reprofilage après application d'une couche d'accrochage au PATA

Le FIR



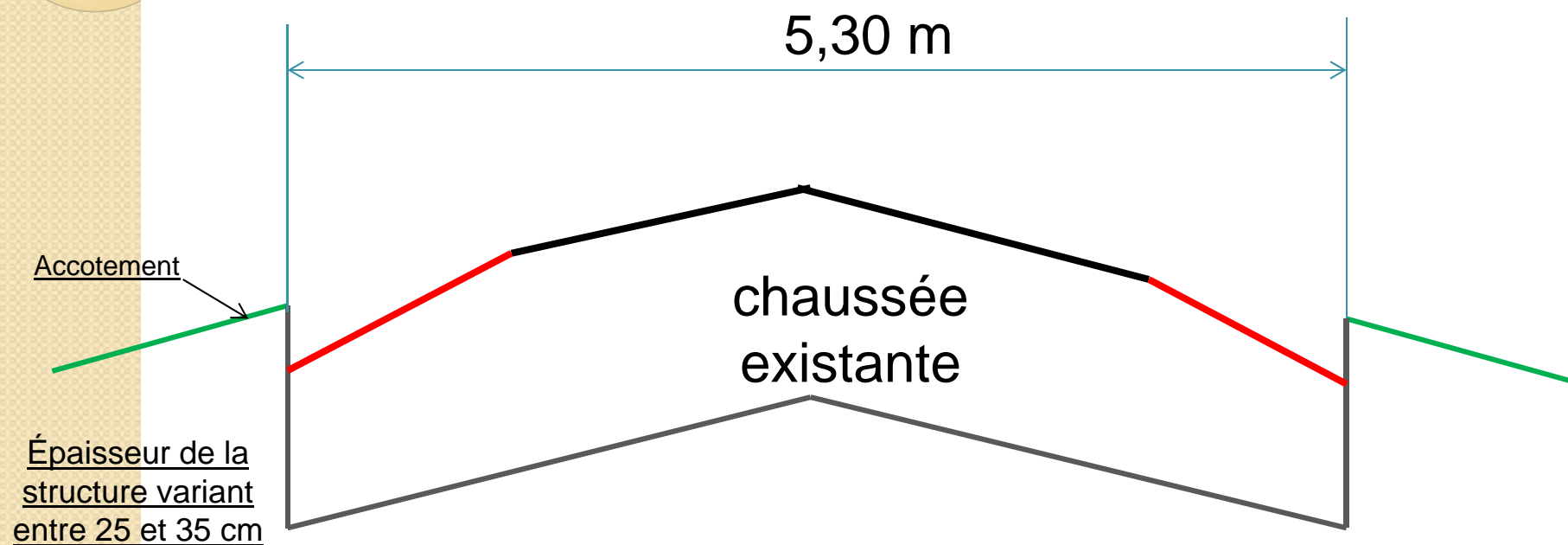




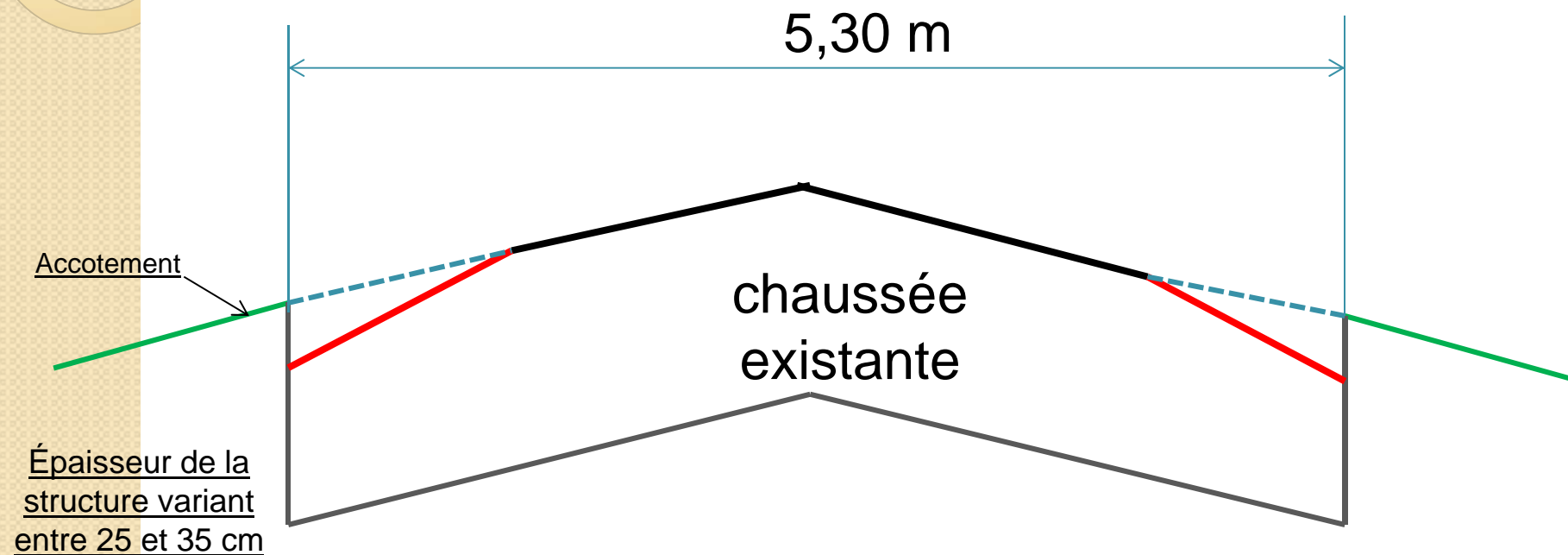
Une demande forte des élus

- La nouvelle majorité a demandé à la direction des Infrastructures d'améliorer le confort des chaussées à faible trafic
- Elle a voté un budget complémentaire de 2 millions €/an dédié à ces chaussées

Situation actuelle



Profil en travers souhaité



La méthode

- A partir de l'évaluation des chaussées réalisée en 2012 par la Sté Vectra sur ce réseau, il est fait un examen des RD dont les rives sont les plus déformées
- Prise en compte des demandes ou réclamations écrites
- Prise en compte du trafic lorsqu'il est connu
- Hiérarchisation des sections identifiées
- Etablissement d'un programme pour 2016 et 2017

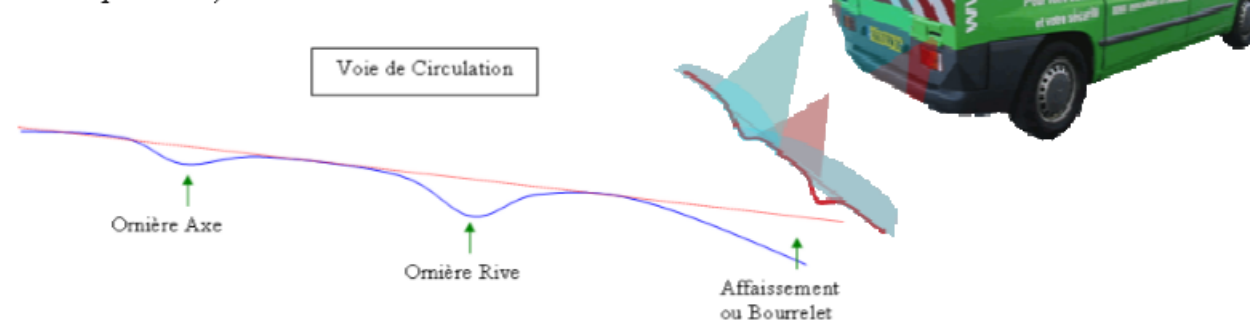
Eléments Vectra

3.1.2.2. Relevé des déformations

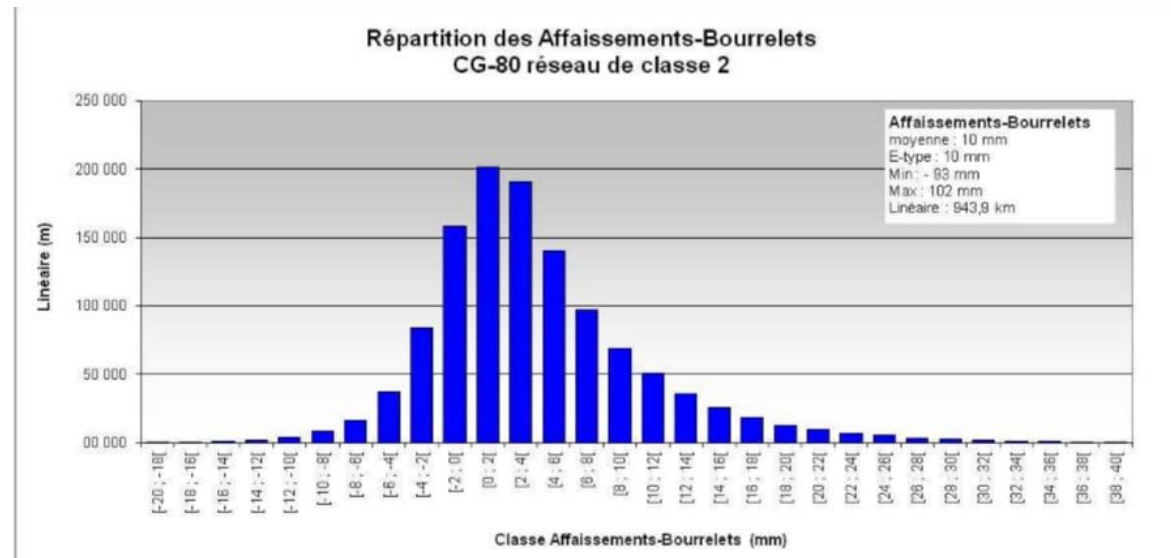
Les déformations du profil en travers de la chaussée ont été appréhendées au moyen du système laser INO. Ce système génère un plan laser (nappe laser) venant intercepter le profil de la chaussée. Au moyen d'algorithmes de traitement d'images, l'interception de ces deux plans permet de localiser et quantifier précisément les déformations.

Elles sont restituées sous 3 grandeurs :

- Ornières d'axe (Ornières Gauche)
- Ornières de Rive (Ornières Droite)
- Affaissements (valeurs négatives) ou Bourrelets (valeurs positives) en rive de chaussée

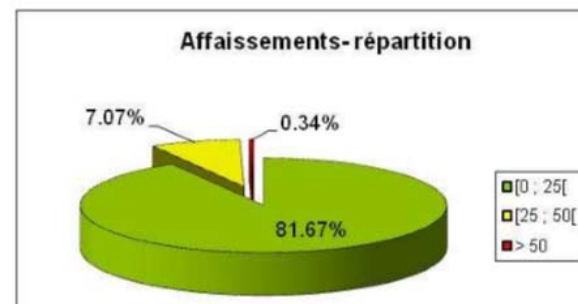


Les données d'auscultation du réseau



Les trois niveaux de gravité généralement retenus sur ce type de réseau sont :

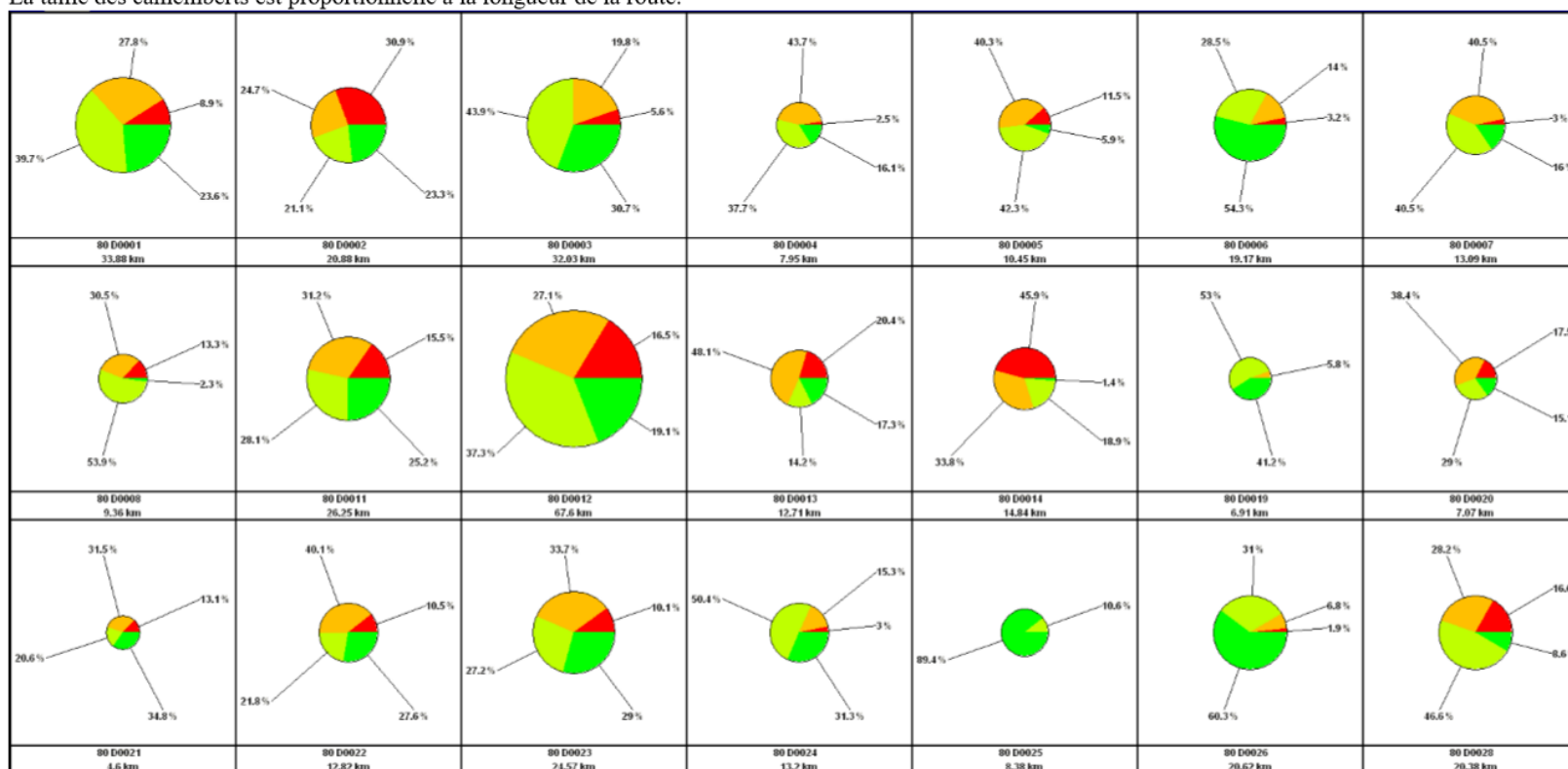
- niveau 1, déformations de rive comprises entre 0 et 25 mm;
- niveau 2, déformations de rive comprises entre 25 et 50 mm;
- niveau 3, déformations de rive supérieures à 50 mm.



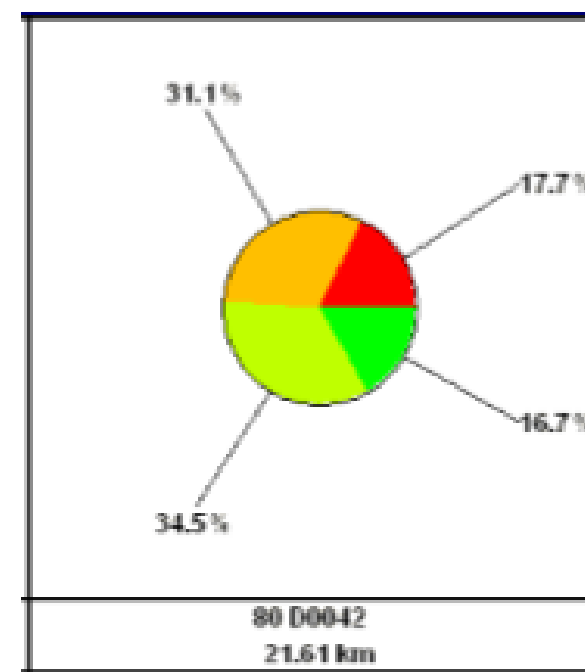
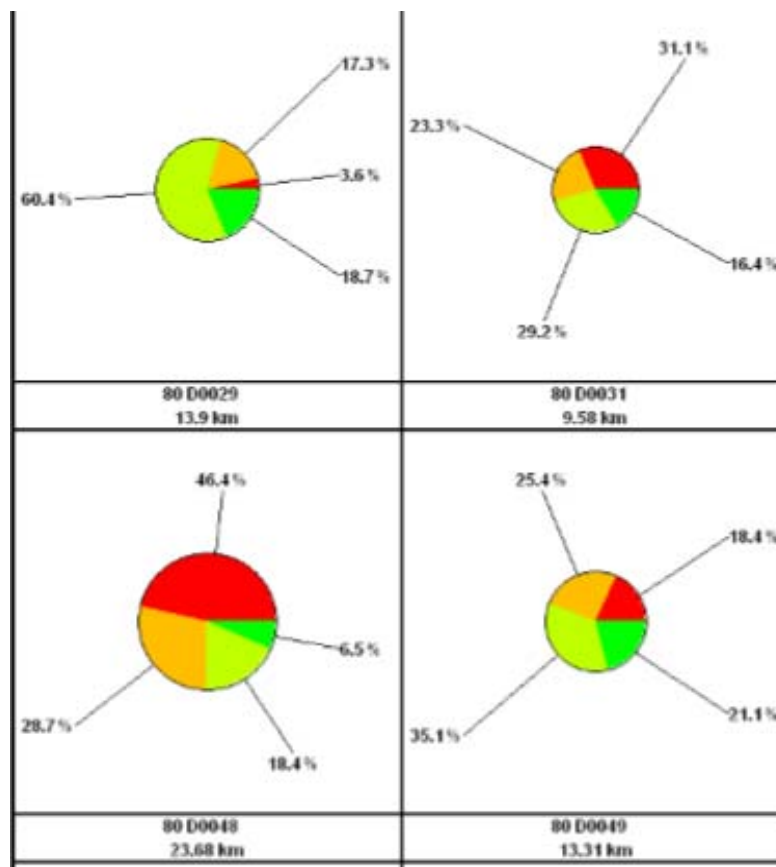
Résultats auscultation

Annexe 7. Répartition des notes Surface au pas de 200 m, par RD

Nous avons représenté pour chaque RD auscultées la répartition des notes de surface au pas de 200 m, en utilisant les mêmes plages et mêmes couleurs que celles explicitées § 5.2, à savoir : mauvais = rouge, moyen = orange, plutôt bon = vert jaunâtre, bon = vert. La taille des camemberts est proportionnelle à la longueur de la route.



Résultats auscultation



Résultats auscultation



80 D0035

CONSEIL GENERAL DE LA SOMME

Du PR1+ 0 au PR 5 +69



Définir la technique des travaux avec Erasmus

- Dans les réalisations antérieures, il a été constaté la nécessité de bien adapter la technique à la structure de chaussée
- La reprise des déformations en BBSG ne donne pas toujours de bons résultats: apparition de faïençage dans certains cas
- Depuis 2010, il est utilisé du BBS (béton bitumineux souple)







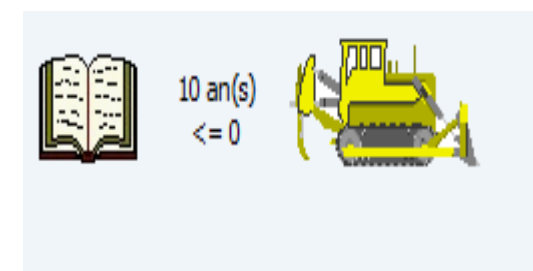
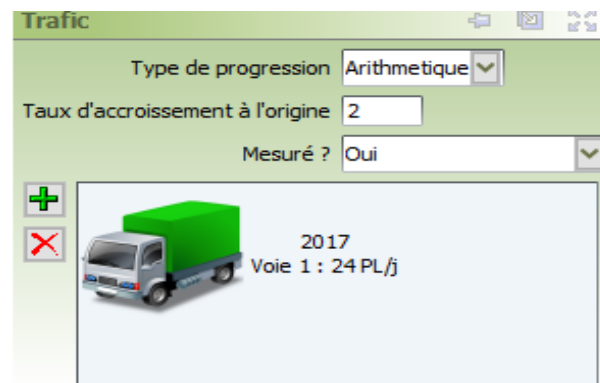
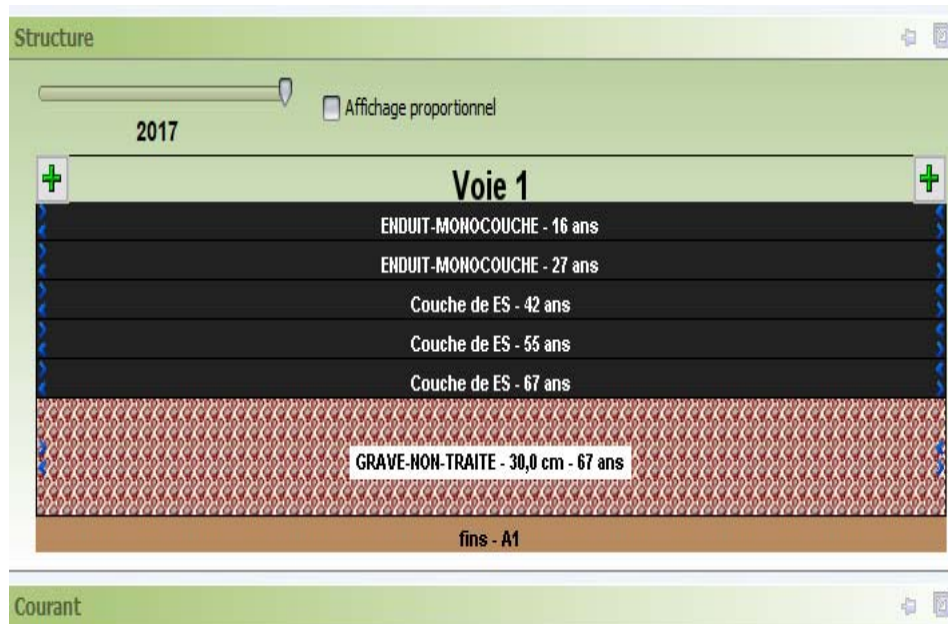




Définir la technique des travaux avec Erasmus

- Fiabiliser les solutions : des dégradations sont apparues sur des reprofilages antérieurs
- Nécessité de dimensionner avec Erasmus les travaux nécessaires pour une structure type








Définir la technique des travaux avec Erasmus-réhabilitation



Erasmus-réhabilitation

Solution 1	Fatigue	Fluage	Dégâts dus au gel	Fissuration thermique	Remontée de fissures	Drainage
Section Trafic: 24. PL/jour: t5 Calage mécanique (2017) Déflexion calculée: 145 mm/100 Valeur de calage: 145 mm/100	Synthèse experte fort(e)		Synthèse experte non		X	
es-mono ENDUIT-MONOCOUCHE (2001) 16 an(s), collé	Analyse rationnelle non Synthèse experte non	X	X	Analyse rationnelle fort(e) Synthèse experte fort(e)	X	X
es-mono ENDUIT-MONOCOUCHE (1990) 27 an(s), collé		X	X		X	X
es-b Enduit bicouche (1975) 42 an(s), collé		X	X		X	X
es-b Enduit bicouche (1962) 55 an(s), collé		X	X		X	X
es-b Enduit bicouche (1950) 67 an(s), collé		X	X		X	X
gnt GRAVE-NON-TRAITE (1950) 30 cm, 67 an(s), collé 393 MPa / 10. cm 196 MPa / 10. cm 98 MPa / 10. cm	Analyse rationnelle non Synthèse experte non		X	X	X	X
Sol 49 MPa	Analyse de surface très fort Analyse rationnelle fort(e) Synthèse experte fort(e)	X		X	X	X








Erasmus-réhabilitation - Solutions

Résultats de conception	Coût min. (k€)	Coût max. (k€)	Adhérence	Bruit	Modèle mécanique	Durée de vie réelle	Indice de gel d'alerte thermique	Problèmes vérifiés
2017 : Enduit bicouche (N) 2017 : EME-0/14-CLASSE-2 (N) (18.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (18.0 cm)	144.0	194.0	très bonne	très mauvaise		> 50 ans		Fatigue de Sol Fatigue de eme-0/14-C2 Problème heuristique de eme-0/14-C2 Cisaillement de eme-0/14-C2
2017 : Enduit bicouche (N) 2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (17.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (17.0 cm)	86.0	122.0	très bonne	très mauvaise		> 50 ans		Fatigue de Sol Fatigue de gb-0/14-C3 Problème heuristique de gb-0/14-C3 Cisaillement de gb-0/14-C3
2017 : BB discontinu couche mince (N) (4.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : EME-0/14-CLASSE-2 (N) (16.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (20.0 cm)	142.0	189.0	bonne	moyenne		> 50 ans		Fatigue de Sol Fatigue de BB discontinu couche mince Problème heuristique de BB discontinu couche Fatigue de eme-0/14-C2 Problème heuristique de eme-0/14-C2 Cisaillement de eme-0/14-C2
2017 : BBSG-0/10-CLASSE-1 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : EME-0/14-CLASSE-2 (N) (14.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (20.0 cm)	137.0	181.0	bonne	moyenne		> 50 ans		Fatigue de Sol Fatigue de bbsg-0/10-C1 Problème heuristique de bbsg-0/10-C1 Fatigue de eme-0/14-C2 Problème heuristique de eme-0/14-C2 Cisaillement de eme-0/14-C2
2017 : BB très mince 0/6 (N) (2.5 cm) Liant d'accrochage 2017 : EME-0/14-CLASSE-2 (N) (17.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (19.5 cm)	141.0	193.0	bonne	très bonne		> 50 ans		Fatigue de Sol Fatigue de BB très mince 0/6 Problème heuristique de BB très mince 0/6 Fatigue de eme-0/14-C2 Problème heuristique de eme-0/14-C2 Cisaillement de eme-0/14-C2
2017 : BB discontinu couche mince (N) (4.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (13.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (17.0 cm)	82.0	115.0	bonne	moyenne		> 50 ans		Fatigue de Sol Fatigue de BB discontinu couche mince Problème heuristique de BB discontinu couche Fatigue de gb-0/14-C3 Problème heuristique de gb-0/14-C3 Cisaillement de gb-0/14-C3
2017 : BBSG-0/10-CLASSE-1 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (12.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (18.0 cm)	87.0	119.0	bonne	moyenne		> 50 ans		Fatigue de Sol Fatigue de bbsg-0/10-C1 Problème heuristique de bbsg-0/10-C1 Fatigue de gb-0/14-C3 Problème heuristique de gb-0/14-C3 Cisaillement de gb-0/14-C3

Erasmus-réhabilitation - Solutions

bbsg-0/10-C1 (2017)	6.0 cm	5500.0 MPa	n= 0.35	Compression	Collage	
gb-0/14-C3 (2017)	12.0 cm	9000.0 MPa	n= 0.35	ep _t = 151.6 10 ⁻⁶ (Adm = 249.1 10 ⁻⁶) sig _t = 1.87877 MPa (Adm = 2 MPa)	Collage	<u>b</u> =0.2 <u>E</u> ₆ =90 <u>R</u> _i =45 <u>K</u> _r = 0.978 <u>K</u> _c = 1.3 <u>K</u> _s =0.978 <u>S</u> _n =0.3 <u>S</u> _h =2.5
GRAVE-NON-TRAITE (1950)	2.0 cm	196.0 MPa	n= 0.35	ep _z = 271.5 10 ⁻⁶	Collage	
	10.0 cm	98.0 MPa	n= 0.35	ep _z = 402.7 10 ⁻⁶	Collage	
Sol A1 D = 73 mm/100 RC = 451 m		49.0 MPa	n= 0.35	ep _z = 592.4 10 ⁻⁶ (Adm = 1732.4 10 ⁻⁶)		<u>A</u> = 22500 <u>alpha</u> = 0.244 <u>Q</u> _{adm} = 0

Echecs de conception

2017 : Enduit bicouche (N)	10.0	19.0						Fatigue de Sol
2017 : BBSG-0/10-CLASSE-1 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage	32.0	41.0						Fatigue de Sol Fatigue de bbsg-0/10-C1 Problème heuristique de bbsg-0/10- Cisaillement de bbsg-0/10-C1
2017 : BBSG-0/10-CLASSE-1 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (6.0 cm)	40.0	58.0						Fatigue de Sol Fatigue de bbsg-0/10-C1 Problème heuristique de bbsg-0/10- Cisaillement de bbsg-0/10-C1
2017 : BB discontinu couche mince (N) (4.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : BB classique de liaison (N) (8.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (12.0 cm)	67.0	98.0						Fatigue de Sol Fatigue de BB discontinu couche mir Problème heuristique de BB discontinu cou Fatigue de BB classique de liaison Problème heuristique de BB classique de Cisaillement de BB classique de liais
2017 : BBSG-0/10-CLASSE-1 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : BB classique de liaison (N) (8.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (14.0 cm)	77.0	107.0						Fatigue de Sol Fatigue de bbsg-0/10-C1 Problème heuristique de bbsg-0/10- Fatigue de BB classique de liaison Problème heuristique de BB classique de Cisaillement de BB classique de liais
2017 : BB très mince 0/6 (N) (2.5 cm) Liant d'accrochage 2017 : BB classique de liaison (N) (8.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (10.5 cm)	59.0	93.0						Fatigue de Sol Fatigue de BB très mince 0/6 Problème heuristique de BB très mince Fatigue de BB classique de liaison Problème heuristique de BB classique de Cisaillement de BB classique de liais
2017 : Enduit bicouche (N) 2017 : Grave laitier prébroyé (N) (20.0 cm) 2017 : Fraisage (20.0 cm)	48.0	82.0						Fatigue de Sol Fatigue de Grave laitier prébroyé Problème heuristique de Grave laitier pr
2017 : BBSG-0/10-CLASSE-1 (N) (6.0 cm) Enduit de cure 2017 : Grave laitier prébroyé (N) (18.0 cm) 2017 : Fraisage	62.0	87.0						Fatigue de Sol Fatigue de bbsg-0/10-C1 Problème heuristique de bbsg-0/10- Fatigue de Grave laitier prébroyé Problème heuristique de Grave laitier pr
2017 : Enduit bicouche (N) 2017 : Grave reconstituée humidifiée (N) (20.0 cm) Griffage 2017 : Fraisage (20.0 cm)	45.0	73.0						Fatigue de Sol

Application d'Erasmus-étude



- Variation des épaisseurs de GNT sur la chaussée existante
- Variation de la déflection
- Étude de 8 conceptions sur les structures définies

Application d'Erasmus-étude



5 structures et 5 déflexions associées

	Déf Axe	Déf Rive
30 GNT	105	145
30 GNT	100	160
25 GNT	110	180
35 GNT	110	150
28 GNT	120	170

Application d'Erasmus-étude

- **8 conceptions**

- Fraisage 6cm + 6 BBSG cl3
- Fraisage 8cm + 8 BBSG
- Fraisage 8cm + 8 GB + ES
- Fraisage 10cm + 10 GB + ES
- Fraisage 12cm + 12 GB + ES
- Fraisage 14cm + 8 GB + 6 BBSG
- Fraisage 16cm + 10 GB + 6 BBSG
- Fraisage 18cm + 12 GB + 6 BBSG

Erasmus-étude

<div><div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div></div>
--

Erasmus-étude

	L1 0+0 145mm/100	L2 1+500 160mm/100	L3 2+0 180mm/100	L4 2+500 150mm/100	L5 3+0 170mm/100
 <p>!!! Vue panoramique</p> <p>Export Xls</p> <p>Export Synthèse Pdf</p>					
2017 : BBSG-0/14-CLASSE-3 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (8.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (14.0 cm)	gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle	gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle	gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle	gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle	gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle
2017 : BBSG-0/14-CLASSE-3 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (10.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (16.0 cm)	gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle	gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle	Fraisage (2017) Epaisseur non permise 16. cm [0;15]	gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle	gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle
2017 : BBSG-0/14-CLASSE-3 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (12.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : Fraisage (18.0 cm)	> 50 ans gb-0/14-C3 D= 0.07 (45%)	> 50 ans gb-0/14-C3 D= 0.08 (45%)	Fraisage (2017) Epaisseur non permise 18. cm [0;15]	> 50 ans gb-0/14-C3 D= 0.08 (45%)	> 50 ans gb-0/14-C3 D= 0.09 (45%)

Détail de la solution 12GB + 6BB

bbsg-0/14-C3 (2017)	6.0 cm	7000.0 MPa	n= 0.35	Compression	Collage	
gb-0/14-C3 (2017)	12.0 cm	9000.0 MPa	n= 0.35	ep _t = 149.9 10 ⁻⁶ (Adm = 246.7 10 ⁻⁶) sig _t = 1.86392 MPa (Adm = 2 MPa)	Collage	<u>b</u> =0.2 <u>E</u> ₆ =90 <u>R</u> _i =45 <u>K</u> _r = 0.978 <u>K</u> _c = 1.3 <u>K</u> _s =0.969 <u>S</u> _n =0.3 <u>S</u> _h =2.5
GRAVE-NON-TRAITE (1950)	2.0 cm	178.0 MPa	n= 0.35	ep _z = 268.2 10 ⁻⁶	Collage	
	10.0 cm	89.0 MPa	n= 0.35	ep _z = 397.0 10 ⁻⁶	Collage	
Sol A1 D = 77 mm/100 RC = 470 m		44.0 MPa	n= 0.35	ep _z = 585.6 10 ⁻⁶ (Adm = 1732.4 10 ⁻⁶)		<u>A</u> = 22500 <u>alpha</u> = 0.244 <u>Q</u> _{adm} = 0

Conclusions

- Dans le cas présent, Erasmus a permis de trouver une solution durable
- Le chantier a été réalisé en 2016
- La durée du chantier a été courte
- Le revêtement en ESU a été réalisé en avril 2017
- L'assainissement a été repris

Conclusions

- Le coût des travaux reste élevé
- Il est envisagé de tester la grave émulsion en couche de base, revêtue d'un béton bitumineux

Après travaux, avant finitions

