

ERASMUS

Réhabilitation d'une chaussée semi-rigide en traversée d'agglomération



22ème forum - 20 & 21 juin 2019

Pierre GOURLIN

Département de la Somme

CAS DE LA RD 930 EN TRAVERSÉE DE MONTDIDIER

Situation de l'étude



La RD 930

- Entrée Est de la ville de Montdidier
- Chaussée à 2 voies du réseau structurant du département
- Trafic : 3767 v/j dont 14% de PL
- 264 PL par sens
- Largeur actuelle : 7,00m entre caniveaux
- Longueur de la section à réhabiliter 1700m
- Chaussée bordurée
- Hors agglomération, la chaussée a été renforcée en 2001 et 2002 sur 20 km
- En agglomération, 2 sections de chaussée ont été réhabilitées à l'ouest sur 1800m

RD 930 relevé de dégradations 2010



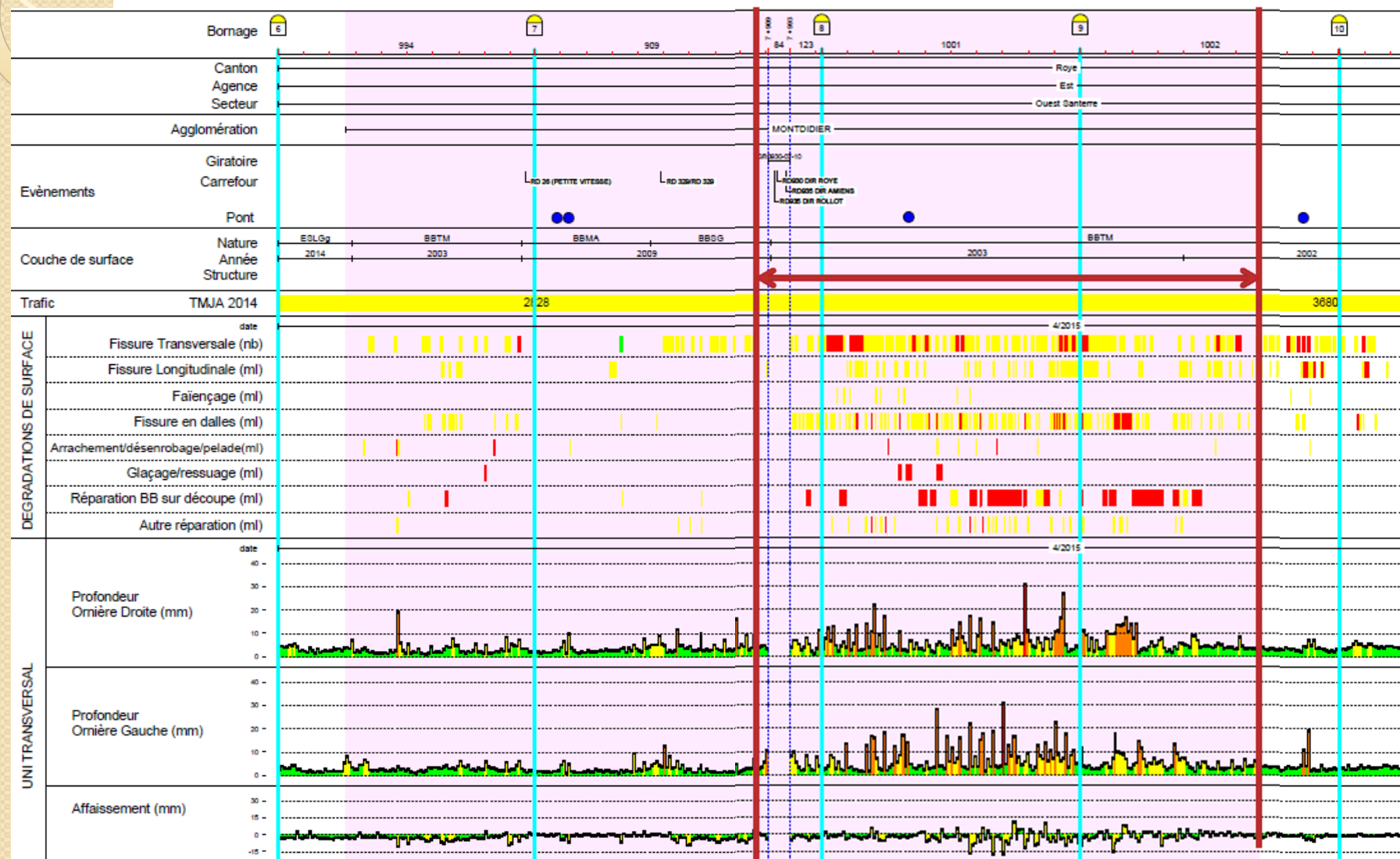
80 D0930

CONSEIL GENERAL DE LA SOMME

Du PR7+ 1006 au PR 11 +914



RD 930 relevé de dégradations 2015



Les dégradations

- Fissuration transversale importante
- Fissures ramifiées
- Fissuration longitudinale
- Orniérage : profondeur 1 à 2 cm
- Très nombreuses réparations (GB+BB)
- Glaçage localisé
- Revêtement : BBTM de 2003

Examen visuel de la chaussée



Examen visuel de la chaussée

Chaussée reconstruite en 2003



Examen visuel de la chaussée

Chaussée reconstruite en 2003



Examen visuel de la chaussée

Chaussée reconstruite en 2009



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée



Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée



Etude 2019



Examen visuel de la chaussée



Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée



Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



Examen visuel de la chaussée

Etude 2019



La structure

- Sol A2
- Fondation: empierrement et GNT sur 10 à 15 cm
- GH sur 10 cm en 1975
- Roulement en BB sur 4 à 6 cm en 1975
- Roulement en BBTM en 2003
- Nombreuses réparations localisées

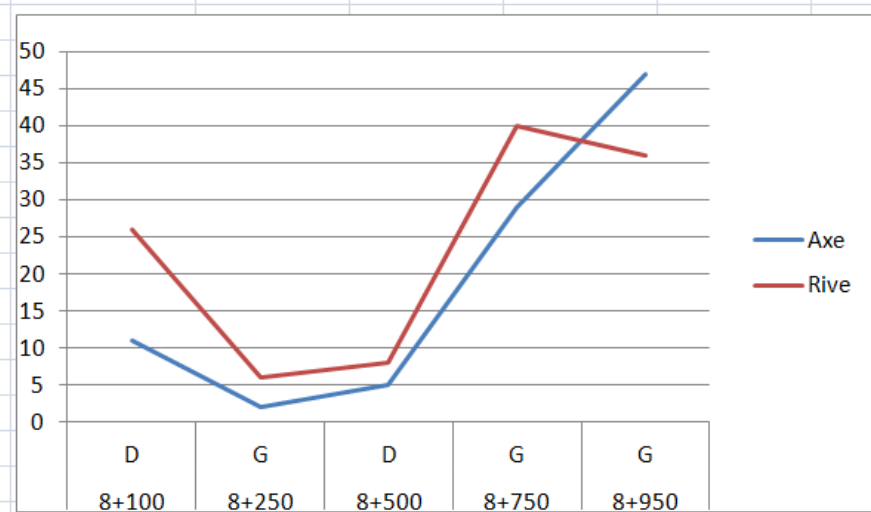
La déflexion

- Réalisée en avril 2012 par le laboratoire départemental de la Somme
- Matériel utilisé : Poutre de benkelman
- Température extérieure 10°C
- Déflexion moyenne : 23/100 en rive
- Déflexion caractéristique: 55/100 en rive

La déflexion

Déflexions RD 930 dans Montdidier

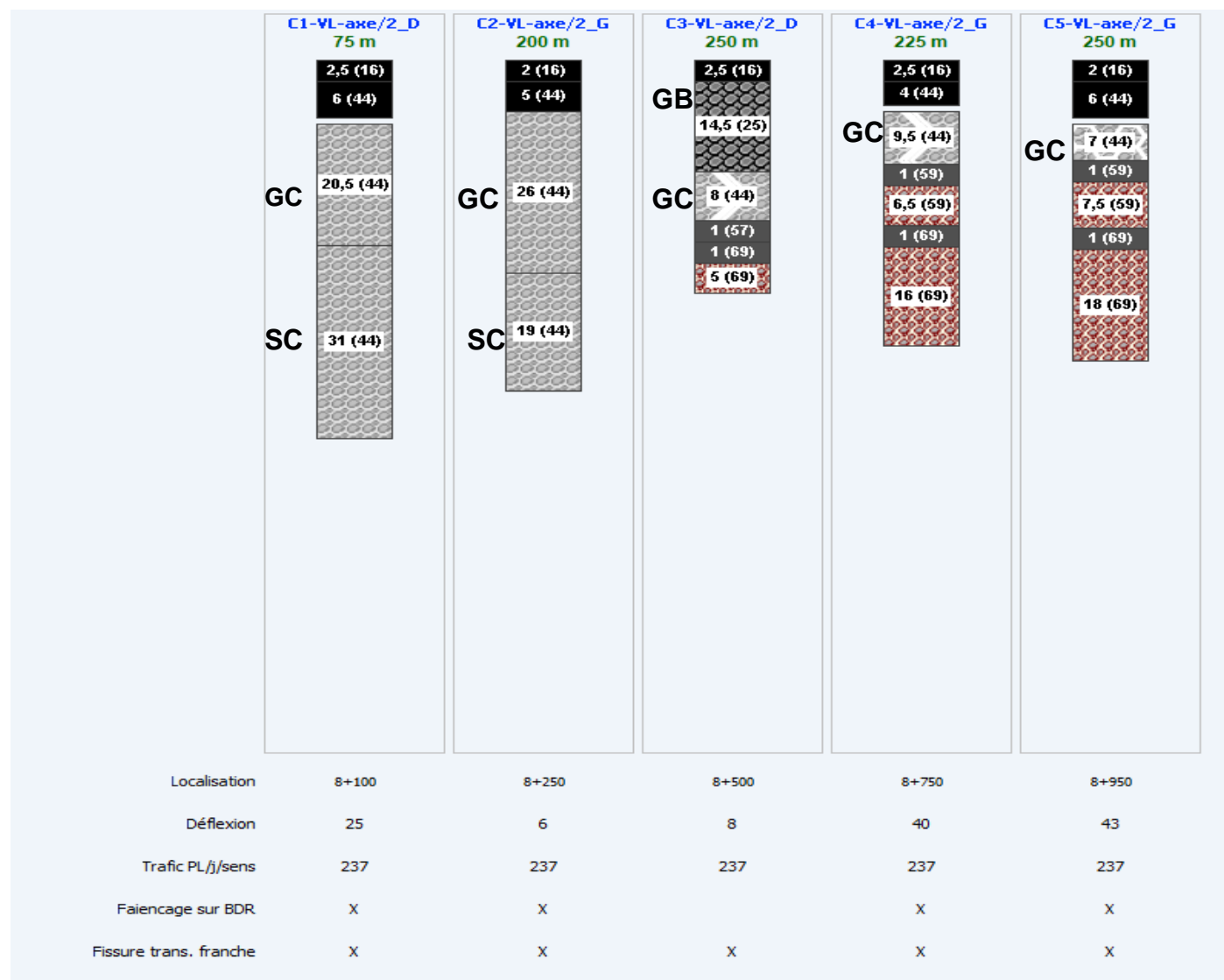
	PR +abscisse	D/G	Axe	Rive		
C1	8+100	D	11	26		
C2	8+250	G	2	6		
C3	8+500	D	5	8		
C4	8+750	G	29	40		
C5	8+950	G	47	36		
Déflexion moyenne			19	23	18,8	23,2
Déflexion caractéristique			43	55		



RD 930 reconnaissance de la structure

- Coupes de chaussée implantées en fonction des dégradations
- Réalisation de 5 coupes de chaussée par le laboratoire départemental

Les carottages



RD 930 étude

- Cahier des charges
 - Durée de vie 15 ans
 - contrainte de seuil : borné à 0
 - Indice de gel 90°C , pas de barrière de dégel
 - Longueur à traiter 1700 m
 - Rappel Trafic 264 PL/j par sens

RD 930 diagnostic sur C1

Détail Colonne									
Solution 1	Fatigue	Fluage	Dégâts dus au gel	Fissuration thermique	Fissuration de Retrait	Transfert de charges	Défaut d'Interface	Décohésion	Drainage
Section Trafic: 246. PL/jour: t2 Déflexion calculée (2019) 43 mm/100 Calage mécanique (2012) Déflexion calculée: 40 mm/100 Valeur de calage: 41 mm/100	Synthèse experte fort(e)	Synthèse experte non	Analyse de surface non Analyse rationnelle non Synthèse experte non	Synthèse experte non	Synthèse experte fort(e)	Synthèse experte non	Synthèse experte moyen(ne)	Synthèse experte non	Synthèse experte mauvais
bbtm10 BB-TRES-MINCE-0/10 (2003) 2.5 cm, 16 an(s), collé 2000 MPa / 2.5 cm	BB-TRES-MINCE-0/10 (2003)	2.5 cm	2000.0 MPa	n= 0.35	ept= 69.3 10-6	Collage		X	X
	Béton bitumineux (1975)	6.0 cm	2000.0 MPa	n= 0.35	ept= 132.0 10-6	Glissement			
	Grave ciment (1975)	20.5 cm	23000.0 MPa	n= 0.25	sigt= 0.3 MPa	Collage			
	Sable ciment (1975)	31.0 cm	6670.0 MPa	n= 0.25	sigt= 0.3 MPa	Collage		X	X
	Sol A2 D = 43 mm/100 RC = 1569 m	600.0 cm	11.0 MPa	n= 0.35	epz= 141.1 10-6	Collage			
bb-standard Béton bitumineux (1975) 6 cm, 44 an(s), décollé 2000 MPa / 6. cm								Analyse de surface moyen Analyse rationnelle non Synthèse experte non	X
gc Grave ciment (1975) 20.5 cm, 44 an(s), collé 23000 MPa / 20.5 cm sain					fort(e)	non			
sc Sable ciment (1975) 31 cm, 44 an(s), collé 6665 MPa / 31 cm sain	Analyse rationnelle fort(e) Synthèse experte fort(e)	X	Analyse rationnelle non Synthèse experte non	X					X
Sol 11 MPa	Analyse de surface non Analyse rationnelle non Synthèse experte non	X	Analyse rationnelle non Synthèse experte non	X	X	X	X	X	X

75 m

2,5 bbtm10 (16)

6 beton-bitumineux (44)

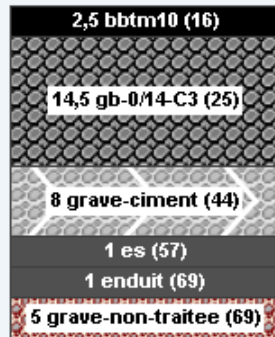
20,5 grave-ciment (44)

31 sable-ciment (44)

RD 930 diagnostic sur C3

C3: 8+500 8mm/100-VL-axe/2_D

250 m



Solution 1	Fatigue		Fluage		Dégâts dus au gel		Fissuration thermique	Remontée de fissures	Drainage
Section Trafic: 246. PL/jour: t2 Déflexion calculée (2019) 18 mm/100 Calage mécanique (2012) Déflexion calculée: 18 mm/100 Valeur de calage: 18 mm/100	Synthèse experte fort(e)		Synthèse experte non		Analyse de surface non Analyse rationnelle non Synthèse experte		Synthèse experte non	X	Synthèse experte mauvais
	BB-TRES-MINCE-0/10 (2003)	2.5 cm	6000.0 MPa	n= 0.35	Compression			Collage	
bbtm10 BB-TRES-MINCE-0/10 (2003) 2.5 cm, 16 an(s), collé 6000 MPa / 2.5 cm	GB-0/14-CLASSE-3 (1994)	14.5 cm	9430.0 MPa	n= 0.35	ept= 54.1 10 ⁻⁶			Collage	X
	Grave ciment (1975)	8.0 cm	3000.0 MPa	n= 0.25	sigt= 0.3 MPa			Collage	
gb-0/14-C3 GB-0/14-CLASSE-3 (1994) 14.5 cm, 25 an(s), collé 9431 MPa / 14.5 cm	Enduit bicouche (1962)	1.0 cm	1000.0 MPa	n= 0.25	ept= 101.3 10 ⁻⁶			Collage	X
gc Grave ciment (1975) 8 cm, 44 an(s), collé 3000 MPa / 8 cm fissuré	Grave non traitée (1950)	5.0 cm	240.0 MPa	n= 0.35	epz= 241.4 10 ⁻⁶			Collage	X
es-b Enduit bicouche (1962) 1. cm, 57 an(s), collé 1000 MPa / 1. cm	Sol A2 D = 18 mm/100 RC = 914 m	600.0 cm	252.0 MPa	n= 0.35	epz= 208.4 10 ⁻⁶			Collage	X
			10000.0 MPa	n= 0.35				Collage	X
es Enduit (1950) 69 an(s), collé		X			X			X	X
gnt3 Grave non traitée (1950) 5 cm, 69 an(s), collé 240 MPa / 5 cm	Analyse rationnelle non Synthèse experte non				X		X	X	X
Sol 252 MPa	Analyse de surface non Analyse rationnelle non Synthèse experte non	X			Analyse rationnelle non Synthèse experte non		X	X	X

RD 930 diagnostic sur C4

C4: 8+750 40mm/100-VL-axe/2_G

225 m

2,5 bbtm10 (16)

4 beton-bitumineux (44)

9,5 grave-ciment (44)

1 enduit (59)

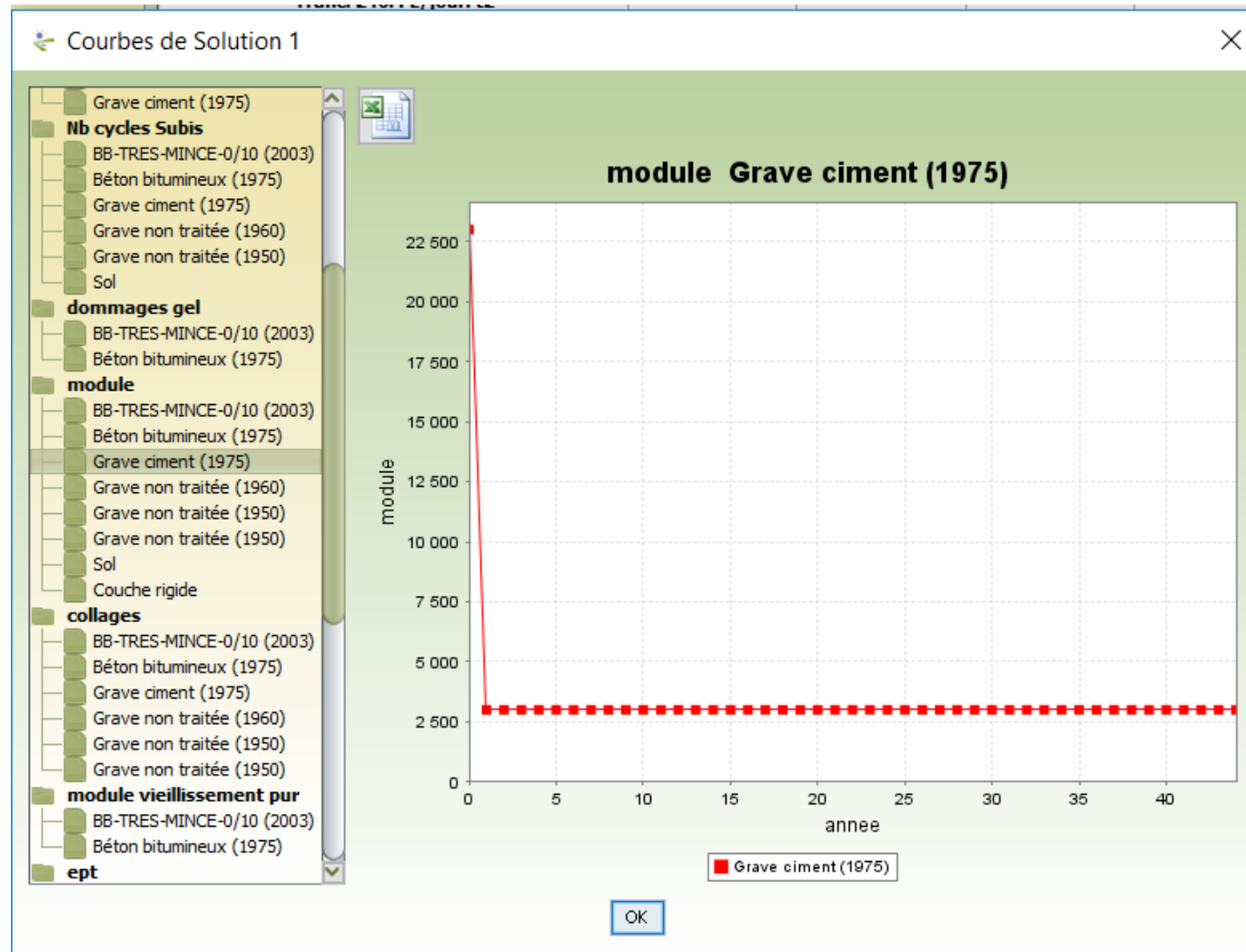
6,5 grave-non-traitee (59)

1 enduit (69)

16 grave-non-traitee (69)

Section Trafic: 246. PL/jour: t2 Déflexion calculée (2019) 44 mm/100 Calage mécanique (2012) Déflexion calculée:44 mm/100 Valeur de calage:44 mm/100	Synthèse experte fort(e)	Synthèse experte non	Analyse de surface non Analyse rationnelle moyen(ne) Synthèse experte non	Synthèse experte non	Synthèse experte fort(e)	Synthèse experte non	Synthèse experte moyen(ne)	Synthèse experte non	Synthèse experte mauvais
BB-TRES-MINCE-0/10 (2003)	2.5 cm	4000.0 MPa	n= 0.35	ept= 3.4 10 ⁻⁶	Collage				
Béton bitumineux (1975)	4.0 cm	3780.0 MPa	n= 0.35	ept= 238.2 10 ⁻⁶	Glissement	X		X	
Grave ciment (1975)	9.5 cm	3000.0 MPa	n= 0.25	sigt= 0.5 MPa	Collage				
Grave non traitée (1960)	6.5 cm	600.0 MPa	n= 0.35	epz= 441.9 10 ⁻⁶	Collage	X		X	
Grave non traitée (1950)	6.0 cm	541.0 MPa	n= 0.35	epz= 369.7 10 ⁻⁶	Collage				
	10.0 cm	270.0 MPa	n= 0.35	epz= 478.0 10 ⁻⁶	Collage				
Sol A2 D = 44 mm/100 RC = 187 m	600.0 cm	135.0 MPa	n= 0.35	epz= 596.0 10 ⁻⁶	Collage				
		10000.0 MPa	n= 0.35		Collage	X		X	
gnt1 Grave non traitée (1960) 6.5 cm, 59 an(s), collé 600 MPa / 6.5 cm			X	X	X	X	X	X	X
es Enduit (1950) 69 an(s), collé			X	X	X	X	X	X	X
gnt1 Grave non traitée (1950) 16 cm, 69 an(s), collé 541 MPa / 6 cm 270 MPa / 10 cm			X	X	X	X	X	X	X
Sol 135 MPa			X	X	X	X	X	X	X

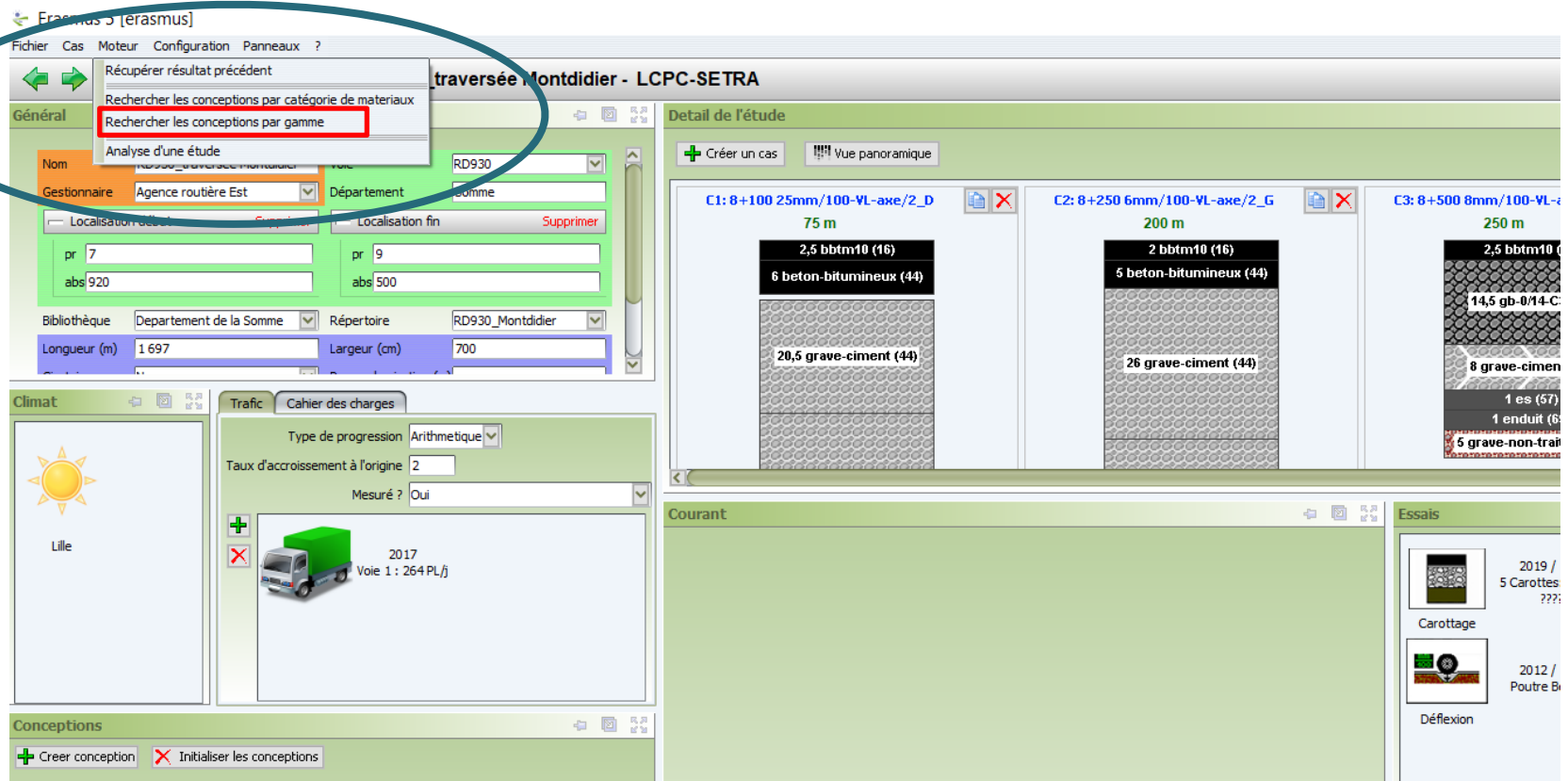
RD 930 diagnostic sur C4



RD 930

- Objectifs de la réhabilitation:
 - Retrouver une structure de qualité, qui dure
 - Réduire ou s'affranchir d'une future fissuration transversale (bruit)
 - Avoir une chaussée circulable en hiver courant, sans limitation de tonnage
 - Avoir une durée de travaux réduite(déviations pénalisantes pour les usagers de l'itinéraire)

RD 930 recherche des conceptions



The screenshot displays the ERASMUS software interface for road design. The main window is titled "traversée Montdidier - LCPC-SETRA". A menu is open, showing options: "Récupérer résultat précédent", "Rechercher les conceptions par catégorie de matériaux", "Rechercher les conceptions par gamme", and "Analyse d'une étude". The "Rechercher les conceptions par gamme" option is highlighted with a red rectangle. The interface includes several panels: "Général" (General) with fields for project name, location, and length; "Climat" (Climate) with a sun icon and location "Lille"; "Trafic" (Traffic) with a truck icon and traffic volume; "Detail de l'étude" (Study Detail) showing three cross-sections (C1, C2, C3) with their respective materials and thicknesses; "Courant" (Current) section; and "Essais" (Tests) section with icons for "Carottage" (Core) and "Déflexion" (Deflection).

traversée Montdidier - LCPC-SETRA

Général

Nom: RD930
Gestionnaire: Agence routière Est
Département: Somme
Localisation début: pr 7, abs 920
Localisation fin: pr 9, abs 500
Bibliothèque: Département de la Somme
Répertoire: RD930_Montdidier
Longueur (m): 1697
Largeur (cm): 700

Climat

Lille

Trafic

Cahier des charges
Type de progression: Arithmétique
Taux d'accroissement à l'origine: 2
Mesuré?: Oui
2017
Voie 1: 264 PL/j

Detail de l'étude

+ Créer un cas | Vue panoramique

C1: 8+100 25mm/100-VL-axe/2_D 75 m
2,5 bbtm10 (16)
6 beton-bitumineux (44)
20,5 grave-ciment (44)

C2: 8+250 6mm/100-VL-axe/2_G 200 m
2 bbtm10 (16)
5 beton-bitumineux (44)
26 grave-ciment (44)

C3: 8+500 8mm/100-VL-axe/2_G 250 m
2,5 bbtm10 (16)
14,5 gb-0/14-C
8 grave-ciment (44)
1 es (57)
1 enduit (6)
5 grave-non-traité (44)

Courant

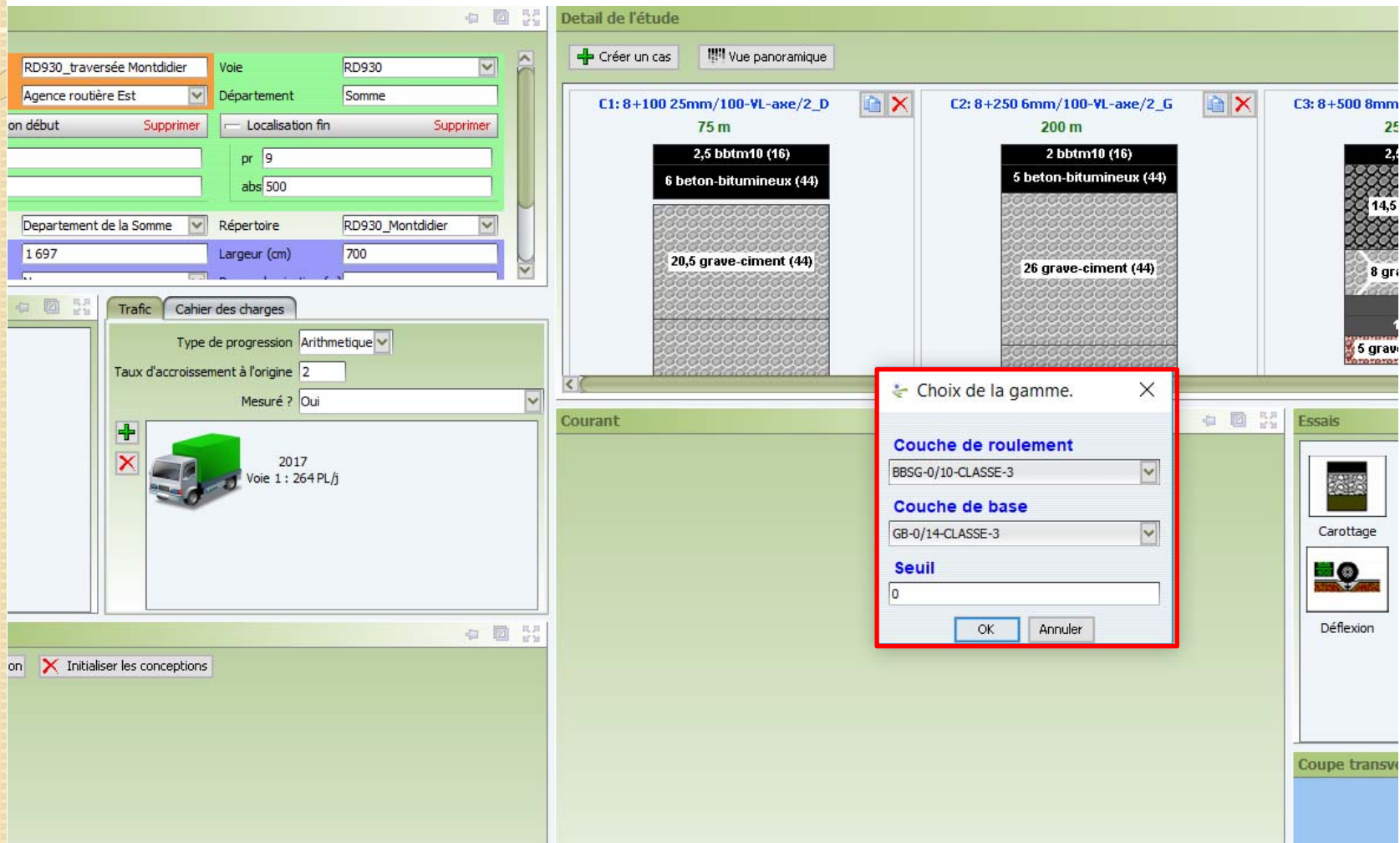
Essais

Carottage: 2019 / 5 Carottes
Déflexion: 2012 / Poutre B

Conceptions

+ Créer conception | X Initialiser les conceptions

RD 930 choix des gammes de matériaux



The screenshot displays the ERASMUS software interface for road design. The main window is titled 'Detail de l'étude' and shows three cross-sections of a road: C1: 8+100 25mm/100-VL-axe/2_D (75 m), C2: 8+250 6mm/100-VL-axe/2_G (200 m), and C3: 8+500 8mm (25 m). Each cross-section shows a layered structure of materials. A dialog box titled 'Choix de la gamme.' is open, allowing the user to select the material range for the 'Couche de roulement' (BBSG-0/10-CLASSE-3), 'Couche de base' (GB-0/14-CLASSE-3), and 'Seuil' (0). The dialog box has 'OK' and 'Annuler' buttons. The background interface includes a 'Trafic' tab with 'Cahier des charges' and 'Essais' sections, and a 'Courant' section at the bottom.

Detail de l'étude

+ Créer un cas Vue panoramique

C1: 8+100 25mm/100-VL-axe/2_D 75 m

2,5 bbtm10 (16)
6 beton-bitumineux (44)
20,5 grave-ciment (44)

C2: 8+250 6mm/100-VL-axe/2_G 200 m

2 bbtm10 (16)
5 beton-bitumineux (44)
26 grave-ciment (44)

C3: 8+500 8mm 25 m

2,5 bbtm10 (16)
14,5 beton-bitumineux (44)
8 grave-ciment (44)
5 grave-ciment (44)

Choix de la gamme.

Couche de roulement
BBSG-0/10-CLASSE-3

Couche de base
GB-0/14-CLASSE-3

Seuil
0

OK Annuler

Trafic Cahier des charges

Type de progression: Arithmétique

Taux d'accroissement à l'origine: 2

Mesuré ? Oui

2017
Voie 1 : 264 PL/j

Essais

Carottage

Déflexion

Coupe transv

Initialiser les conceptions

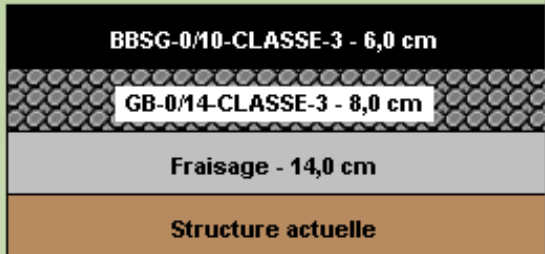
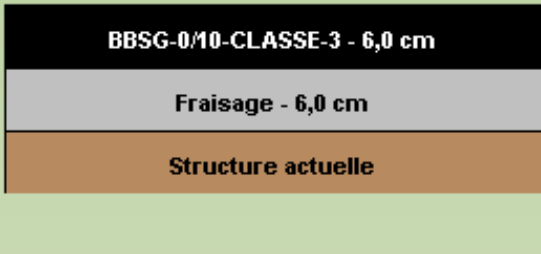
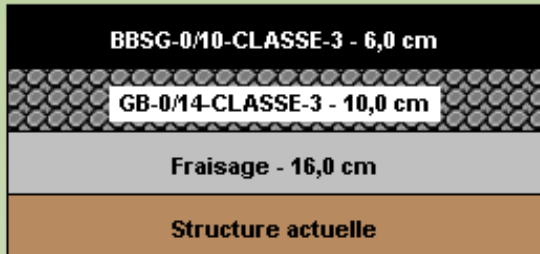
RD 930

Le système a trouvé 3 conceptions dans la gamme choisie

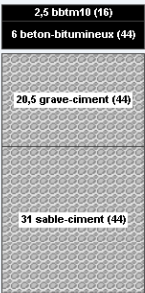
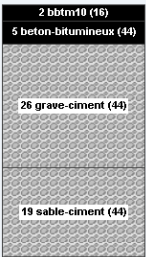
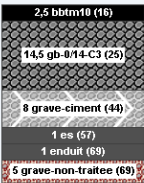
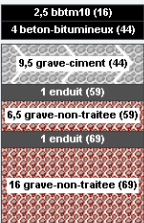
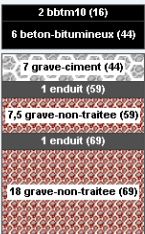
← → ▾ Etudes (Etude Erasmus) - RD930_traversée Montdidier - LCPC-SETRA

Conceptions

+ Créer conception ✖ Initialiser les conceptions

Concept	VL-axe/2_D + VL-axe/2_G	Conception 2	VL-axe/2_D	Conception 3	VL-axe/2_G
 <p>Diagram showing the cross-section of Concept 1. It consists of four layers: a top layer of BBSG-0/10-CLASSE-3 (6,0 cm) in black, a layer of GB-0/14-CLASSE-3 (8,0 cm) in grey with a pebbled texture, a layer of Fraisage (14,0 cm) in light grey, and a bottom layer of Structure actuelle in brown.</p>					
 <p>Diagram showing the cross-section of Conception 2. It consists of three layers: a top layer of BBSG-0/10-CLASSE-3 (6,0 cm) in black, a layer of Fraisage (6,0 cm) in light grey, and a bottom layer of Structure actuelle in brown.</p>					
 <p>Diagram showing the cross-section of Conception 3. It consists of three layers: a top layer of BBSG-0/10-CLASSE-3 (6,0 cm) in black, a layer of GB-0/14-CLASSE-3 (10,0 cm) in grey with a pebbled texture, and a bottom layer of Structure actuelle in brown.</p>					

RD 930

<p>Vue gamme de solutions</p> <p> Vue positions transversales Tri: Coût </p> <p> Export Xls Export Synthèse Pdf </p> <p> Bilan écologique Export Détail Pdf </p>		<p>C1-VL-axe/2_D 75 m</p> 	<p>C2-VL-axe/2_G 200 m</p> 	<p>C3-VL-axe/2_D 250 m</p> 	<p>C4-VL-axe/2_G 225 m</p> 	<p>C5-VL-axe/2_G 250 m</p> 
<p>CR: 6 bbsg-0/10-C3 CB: gb-0/14-C3 Surélévation: 0 cm 90 €/ml</p>		<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: Fraisage (14.0 cm)</p> <p>96 €/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: Fraisage (14.0 cm)</p> <p>96 €/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: Fraisage (6.0 cm)</p> <p>54 €/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (10.0 cm) 2019: Fraisage (16.0 cm)</p> <p>107 €/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (10.0 cm) 2019: Fraisage (16.0 cm)</p> <p>107 €/ml</p>
<p>CR: 6 bbsg-0/10-C3 Surélévation: 0 cm</p>		<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: Fraisage (14.0 cm)</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: Fraisage (14.0 cm)</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: Fraisage (6.0 cm)</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (10.0 cm) 2019: Fraisage (16.0 cm)</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (10.0 cm) 2019: Fraisage (16.0 cm)</p>

RD 930 solutions de l'étude

<p>Vue gamme de solutions</p> <p> Vue positions transversales Tri: Coût </p> <p> Export Xls Export Synthèse Pdf </p> <p> Bilan écologique Export Détail Pdf </p>	<p>C1-VL-axe/2_D 75 m</p> <p>2,5 bbtm10 (16) 6 beton-bitumineux (44)</p> <p>20,5 grave-ciment (44)</p> <p>31 sable-ciment (44)</p>	<p>C2-VL-axe/2_G 200 m</p> <p>2 bbtm10 (16) 5 beton-bitumineux (44)</p> <p>26 grave-ciment (44)</p> <p>19 sable-ciment (44)</p>	<p>C3-VL-axe/2_D 250 m</p> <p>2,5 bbtm10 (16) 14,5 gb-0/14-C3 (25)</p> <p>8 grave-ciment (44)</p> <p>1 es (57) 1 enduit (69)</p> <p>5 grave-non-traitée (69)</p>	<p>C4-VL-axe/2_G 225 m</p> <p>2,5 bbtm10 (16) 4 beton-bitumineux (44)</p> <p>9,5 grave-ciment (44)</p> <p>1 enduit (59)</p> <p>6,5 grave-non-traitée (59) 1 enduit (69)</p> <p>16 grave-non-traitée (69)</p>	<p>C5-VL-axe/2_G 250 m</p> <p>2 bbtm10 (16) 6 beton-bitumineux (44)</p> <p>7 grave-ciment (44)</p> <p>1 enduit (59)</p> <p>7,5 grave-non-traitée (59) 1 enduit (69)</p> <p>18 grave-non-traitée (69)</p>
<p>CR: 6 bbsg-0/10-C3 CB: gb-0/14-C3 Surlévation: 0 cm 90 €/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: Fraisage (14.0 cm)</p> <p>96 €/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2019: Fraisage (14.0 cm)</p> <p>96 €/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: Fraisage (6.0 cm)</p> <p>54 €/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (10.0 cm) 2019: Fraisage (16.0 cm)</p> <p>107 €/ml</p>	<p>2019: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2019: GB-0/14-CLASSE-3 (10.0 cm) 2019: Fraisage (16.0 cm)</p> <p>107 €/ml</p>

C1	C2	C3	C4	C5
75 m	200 m	250 m	225 m	250 m
6 bbsg-0/10-C3 (0)	6 bbsg-0/10-C3 (0)	6 bbsg-0/10-C3 (0)	6 bbsg-0/10-C3 (0)	6 bbsg-0/10-C3 (0)
8 gb-0/14-C3 (0)	8 gb-0/14-C3 (0)		10 gb-0/14-C3 (0)	10 gb-0/14-C3 (0)

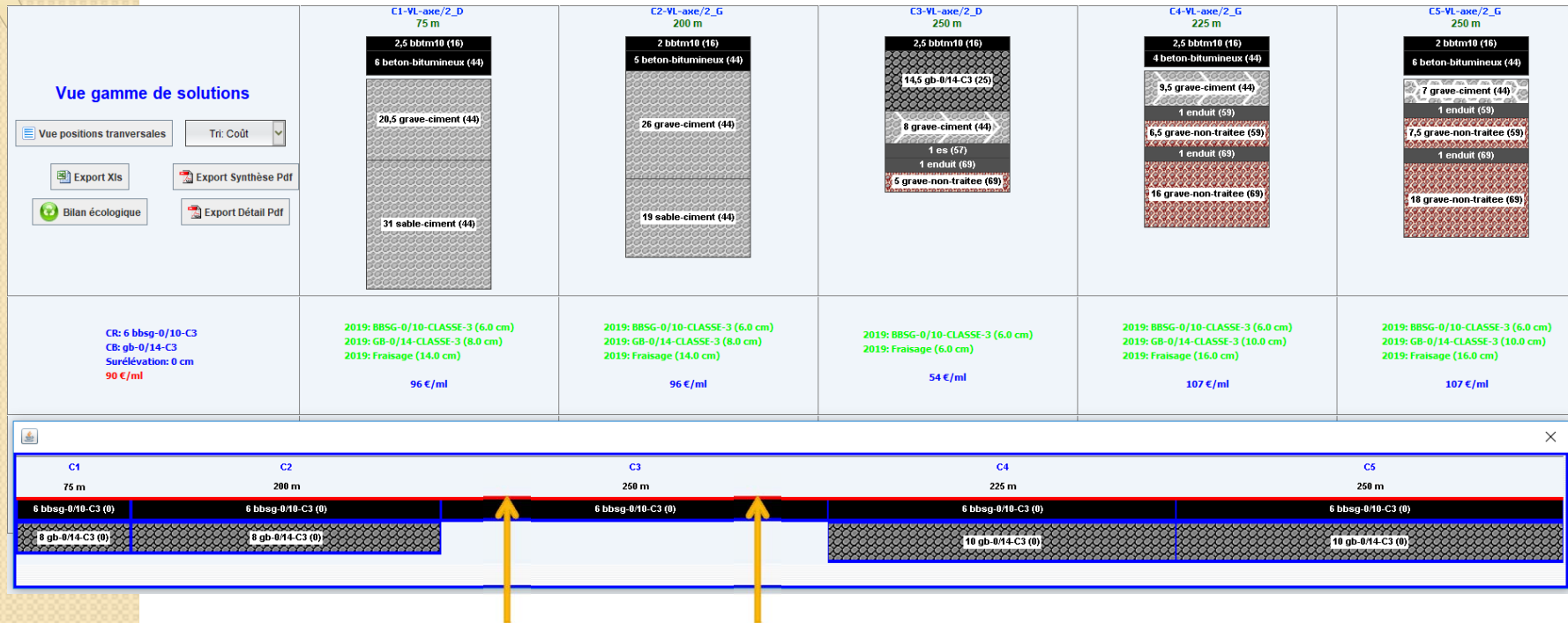
RD 930 solutions de l'étude

- Les solutions répondent bien aux objectifs
- Quelques interrogations sur la carotte n°3 :
 - Est-elle représentative de la zone?
 - A-t-elle été faite sur une réparation?
 - L'épaisseur de la chaussée est moindre sur cette carotte : quel est le risque en cas de gel?
 - Cette zone va-t-elle se comporter comme le reste de l'itinéraire ? La GB en place a été réalisée en 1994 (25 ans)

RD 930 Conclusions

- Les travaux sont pré-programmés en 2020
- La direction des routes va faire réaliser 2 carottages supplémentaires de part et d'autre de la C3
- L'étude sera ainsi complétée sur cette zone qui présente aujourd'hui une incertitude.

RD 930



Compléter l'étude par 2
nouveaux carottages

Merci de votre attention

