

ERASMUS

Recherche de solutions économiques sur une chaussée endommagée à faible trafic

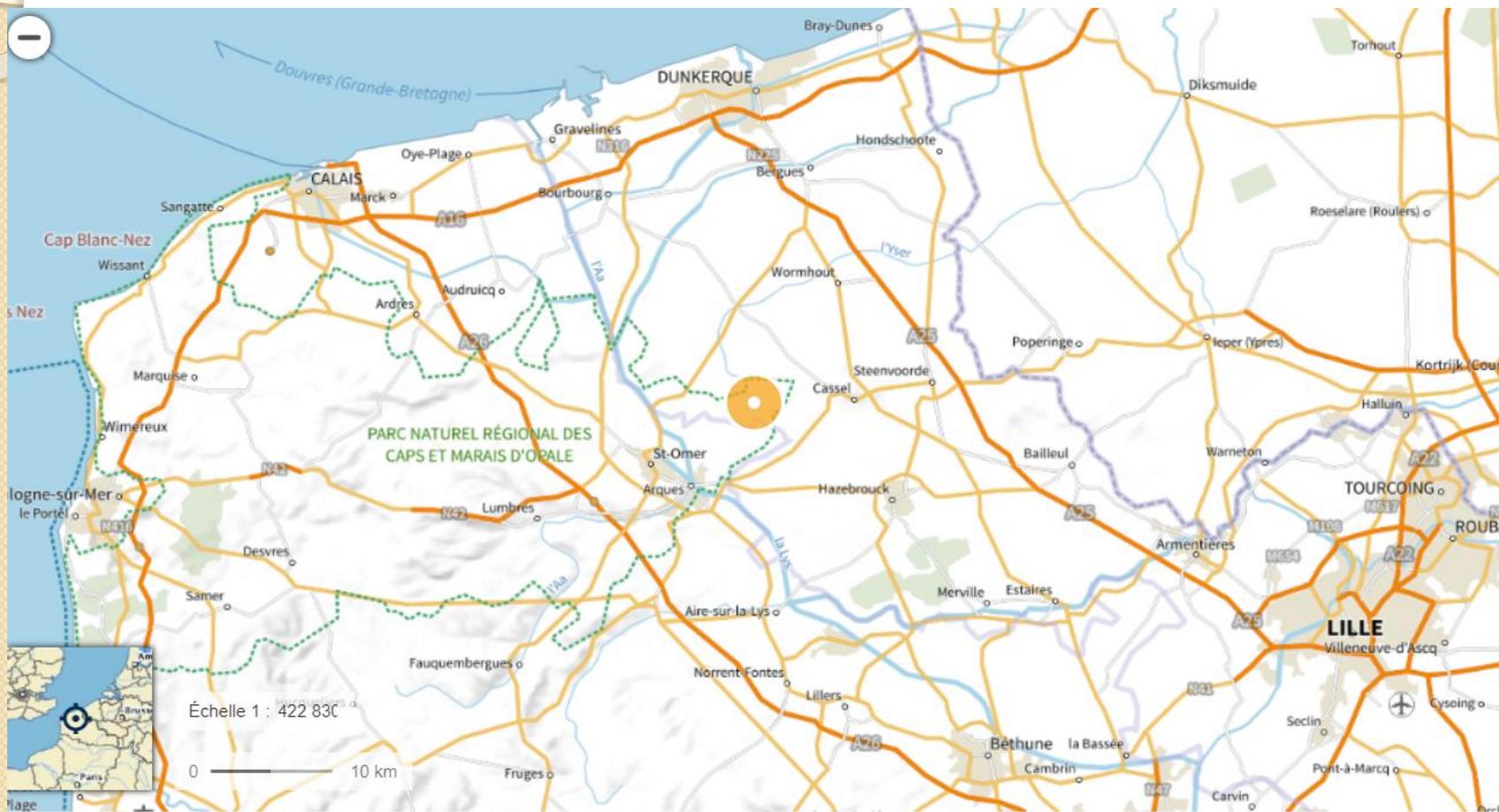


31ème forum – 12-13 et 14 juin 2024

Département du Nord

CAS DE LA RD 55^E
PR 0+000 - PR 0+698
PR 0+699 - PR 1+133

Localisation de l'étude



La RD 55E

- Chaussée bidirectionnelle à 2 voies
- Largeur : entre 4,75m et 5,00m
- Longueur de la section étudiée environ **1 000m**
- Une structure hétérogène

Une fiche explicative



Programme d'entretien 2024 Expérimentation de produits bitumineux innovants

Entretien de la route départementale **RD 55^E**
entre les PR 0+0000 et 0+0698 et les PR 0+699 et 1+0133
Commune de **NOORDPEENE (DK)**

Annexe 1 : Fiche programme explicative

Contexte général

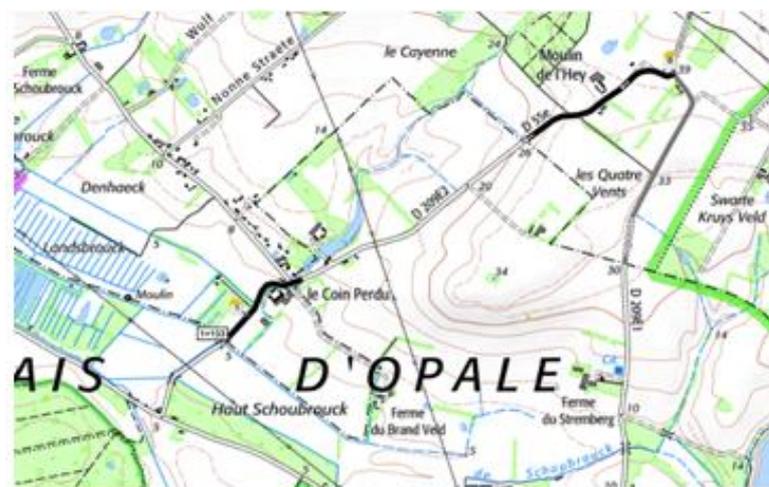
La RD 55^E relie la RD55 à la RD209 de Noordpeene en direction de Clairmarais. Cette liaison partage sa domanialité entre :

- le Département du Nord répartie sur deux sections pour un linéaire de 1100 mètres (section 1 du PR 0+0000 au PRD 0+0698 et section 2 du 0+0698 au PR 1+0133) ;
- le Département du Pas-de-Calais, où le tronçon est repris sous la dénomination RD209E2.

Une fiche explicative

La RD55E supporte exclusivement un trafic de desserte locale, inférieur à 500 véhicules/jour. La voie est actuellement limitée à la circulation des véhicules lourds (limitation à 6 tonnes à l'essieu ), la vitesse réglementaire est limitée 50 km/h sur toute sa longueur.

Dans le département du Nord, la chaussée présente d'importantes dégradations principalement marquées sur deux tronçons situés entre les PR 0+0350 et 0+0698 et entre les PR 0+950 et 1+0020. De nombreuses réparations localisées en enrobés ont été réalisées au cours de ces dix dernières années par déflachage et reprofilage de rives.



Autres caractéristiques :

- Sol support argileux (argile grise)
- Structure de chaussée hétérogène, à dominante souple
- Taux de HAP élevé sur différentes couches
- Déflexion caractéristique : de 250 à 350 mm/100
- Trafic T5
- Peu d'accès riverains, présence de deux exploitations agricoles
- ~~Pas de contraintes de seuil (max 10cm en axes ?, traitement des accès riverains)~~

Difficultés d'assainir la chaussée dans une emprise réduite

RD 55E : la problématique

- Une chaussée endommagée et localement très déformée avec une incidence sur la sécurité des usagers
- Un très faible trafic local
- Liaison avec le département voisin



RD 55E : ce que l'on cherche

- Trouver une solution à faible coût qui permet de réhabiliter cette chaussée

RD 55E Trafic

Dans le cas des chaussées bidirectionnelles, la valeur de TMJA à prendre en compte pour le calcul est la suivante :

- largeur inférieure à 5 m : 100 % du trafic total PL dans les deux sens ;
- largeur comprise entre 5 et 6 m : 75 % du trafic total PL dans les deux sens ;
- largeur supérieure à 6 m : 50 % du trafic total PL dans les deux sens ou comptage sur la voie la plus chargée.

- Largeur varie entre 4,75m et 5,00m
- Trafic essentiellement agricole
- Trafic PL 20 PL dans les 2 sens
- Trafic PL à prendre en compte 20 PL /j
- Classe TMJAT5

RD 55E

- Le poids des photos
- Quelques photographies de la section étudiée

RD 55E photo 2023



RD 55E photo 2023



RD 55E photo 2023



RD 55E photo 2023



RD 55E photo 2023



RD 55E photo 2023



RD 55E photo 2023



RD 55^E

- Présentation des carottages et des dégradations dans la zone carottée



Carotte I : DK 98 PR 0+030

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

Constitution des couches

Nature	Type de revêtement	Granulat	Calibre	Epaisseur (cm)	Gr. traitée liée : oui, non partiellement	Résultats Amiante	Résultats HAP
Béton bitumineux	0.0	Mixte	0/14	8.50	non collée à	Non	Non - 1.76
Matériaux Traités aux Liants Hydrauliques	GTLH	Laitier	0/20	6.00	liée, collée à	-	-
Béton de ciment	Béton	Silex	0/14	11.00		-	-
Matériaux	Remblai	Mixte	0/40	40.00		-	-
Matériaux	Argile	0.0	0.0	>22.00		-	-

Structure : 65.5 cm

Profondeur du carottage : 87.5 cm

Qualité de la carotte et des parois du carottage :

		Qualité de la carotte				
		Saine	Médiane	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Qualité de la paroi	Lisse					
	Granulats arrachés					



Dégradations observées :

Plumage 15-20%

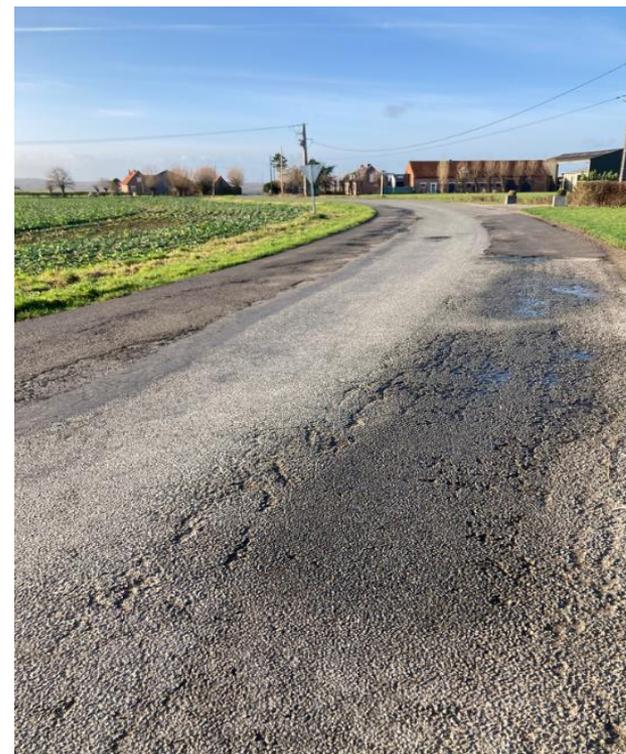
Fissuration/fajencage localisé en BDR

déflachage en enrobés en rive (intérieur de courbe)

C2 : DK 974 PR 0+100

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

Constitution des couches						
Nature	Granulat	Calibre	Epaisseur (cm)	Gr. traitée liée : oui, non partiellement	Résultats Amiante	Résultats HAP
Gravillonnage	porphyre	0/10	1.0	collé à	NON	1790
Béton bitumineux	calcaire	0/10	1.0	collé à		
Béton bitumineux	mixte	0/10	1.5	collé à	NON	72.6
Grave traitée	laitier	0/20	11.0	liée, fragmentée		
Grave émulsionnée	calcaire	0/31.5	4.0	non collé à	NON	180
Grave non traitée	mixte	0/31.5	>25			



Profondeur du carottage : 43.5 cm
Structure : >43.5 cm

Qualité de la carotte et des parois du carottage :

		Qualité de la carotte				
		Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Qualité de la paroi	Lisse				Non rencontré	Non rencontré
	Granulats arrachés	Non rencontré	Mauvais	Mauvais	Fragmenté	Désagrégé

Dégradations observées :

- Plumage 15-20%
- Fissuration/faiencage : 40-50%
- Important linéaire de déflachage en enrobés sur affaissement de rives (intérieurs de courbe)

C3 : DK 99 PR 0+200

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

Constitution des couches							
Nature	Type de revêtement	Granulat	Calibre	Épaisseur (cm)	Gr. traitée liée : oui, non partiellement	Résultats Amiante	Résultats HAP
Béton bitumineux	0.0	Mixte	0/10	4.00	non collé à	Non	Oui - 1520
Matériaux Traités aux Liants Hydrauliques	GTLH	Laibier	0/20	16.00	liée, collé à	-	-
Béton bitumineux	0.0	Laibier	0/14	4.00	non collé à	Non	Oui - 280
Matériaux	GNT	Mixte	0/40	21.00		-	-
Matériaux	Remblai	Recycles	0/30	21.00		-	-
Matériaux	Argile	0.0	0.0	> 15.00		-	-

Structure : 66.0 cm

Profondeur du carottage : 81 cm

Qualité de la carotte et des parois du carottage :

		Qualité de la carotte				
		Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Qualité de la paroi	Lisse					
	Granulats arrachés					



Dégradations observées :

- Plumage 15-20%
- Déflachage localisé en enrobés sur affaissement de rives

C4 : DK 975 PR 0+400

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

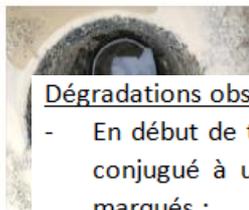
Constitution des couches						
Nature	Granulat	Calibre	Epaisseur (cm)	Gr. traitée liée : oui, non partiellement	Résultats Amiante	Résultats HAP
Béton bitumineux	mixte	0/10	2.0	collé à	NON	219
Béton bitumineux	Calcaire	0/6	1.5	collé à	NON	668
Béton bitumineux	porphyre	0/10	2.0	non collé à	NON	52.1
Grave émulsionnée	mixte	0/31.5	4.0		NON	345
Grave non traitée	mixte	0/31.5	>39			

Profondeur du carottage : 48.5 cm

Structure : >48.5 cm

Qualité de la carotte et des parois du carottage :

		Qualité de la carotte				
		Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Qualité de la paroi	Lisse				Non rencontré	Non rencontré
	Granulats arrachés	Non rencontré				



Dégradations observées :

- En début de tronçon (le long de la haie), déflachage en enrobés sur affaissement de rives, conjugué à un ornièrage prononcé en axe (4cm) et une fissuration et un faiencage très marqués ;
- En fin de tronçon, important affaissement de rives sur 30m (prof 8cm)
- Plumage 15-20%



C5 DK 976 bis PR 0+580



DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

Constitution des couches						
Nature	Granulat	Calibre	Epaisseur (cm)	Gr. traitée liée : oui, non partiellement	Résultats Amiante	Résultats HAP
Béton bitumineux	Porphyre	0/6	3.0	non collé à		
Béton bitumineux	Calcaire / Porphyre	0/6	7.0	collé à		
Grave traitée	Laitier	0/20	14.0	en blocs		
Remblai	Silex / Porphyre	0/31.5	30.0			
Argile grise						

Profondeur du carottage : 70 cm
Structure : 54cm

Qualité de la carotte et des parois du carottage :



		Qualité de la carotte				
		Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Desagrégée
Qualité de la paroi	Lisse				Non rencontré	Non rencontré
	Granulats arrachés	Non rencontré	Mauvais	Mauvais	Fragmenté	Desagrégé



Dégradations observées :

- Succession de réparations anciennes et déflachage en enrobés sur la totalité du tronçon
- Fissuration maximale, ornièrage (profondeur 8 à 10 cm max)

RD 55^E

- Section 2

C6 DK 978 PR 0+800

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

Constitution des couches						
Nature	Granulat	Calibre	Epaisseur (cm)	Gr. traitée liée : oui, non partiellement	Résultats Amiante	Résultats HAP
Gravillonnage	porphyre	0/6	0.5	collé à	NON	760
Gravillonnage	calcaire	0/6	1.0	collé à		
Béton bitumineux	Calcaire	0/6	2.0	collé à		
Gravillonnage	Calcaire	0/6	0.5	collé à		
Gravillonnage	porphyre	0/10	1.0	collé à		
Grave traitée	laitier	0/20	11.0	liée, non collée à		
Grave bitume	calcaire	0/14	7.0	non collée à	NON	2880
Remblai	calcaire	0/31.5	11.0			
Remblai	maçonnerie		26.0			
Argile grise						



Profondeur du carottage : 76 cm

Structure : 60 cm

Qualité de la carotte et des parois du carottage :

		Qualité de la carotte				
		Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Qualité de la paroi	Lisse				Non rencontré	Non rencontré
	Granulats arrachés	Non rencontré				



Dégradations observées :

- Départ de matériaux en rives et au droit des accès
- Affaissement de rives en début de section (10 ml)

C7 DK 102 PR 0+900

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

Constitution des couches							
Nature	Type de revêtement	Granulat	Calibre	Epaisseur (cm)	Gr. traitée liée : oui, non partiellement	Résultats Amiante	Résultats HAP
Béton bitumineux	0.0	Mixte	0/6	3.00	non collé	Non	Oui - 1330
Matériaux Traités aux Liants Hydrauliques	GTLH	Laïier	0/31,5	13.00	lié sur 11 cm	-	-
Matériaux	GNT	Calcaire	0/31,5	50.00		-	-
Matériaux	Argile	0.0	0.0	>20.00		-	-

Structure : 66.0 cm

Profondeur du carottage : 86 cm

Qualité de la carotte et des parois du carottage :

		Qualité de la carotte				
		Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Qualité de la paroi	Lisse				Non rencontré	Non rencontré
	Granulats arrachés	Non rencontré				



Dégradations observées :

- Nombreux nids de poule
- Zones faïencées en et hors BdR
- Plumage 15-20%

C8 : DK I 03 PR I +000

DESCRIPTION DU PRELEVEMENT

Constitution des couches							
Nature	Type de revêtement	Granulat	Calibre	Epaisseur (cm)	Gr. traitée liée : oui, non partiellement	Résultats Amiante	Résultats HAP
Béton bitumineux	0.0	Porphyre	0/10	9.00	collé à	Non	Non - <0.50
Béton bitumineux	0.0	Calcaire	0/6	5.00	non collé à	Non	Non - 5.31
Béton bitumineux	0.0	Calcaire	0/6	4.50	collé à	Non	Oui - 1940
Matériaux	GNT	Mixte	0/31,5	22.00		-	-
Matériaux	GNT	Silex	0/40	18.00		-	-
Matériaux	Argile	0.0	0.0	>8.00		-	-

Structure : 58.5 cm

Profondeur du carottage : 66.5 cm

Qualité de la carotte et des parois du carottage :

		Qualité de la carotte				
		Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Qualité de la paroi	Lisse				Non rencontré	Non rencontré
	Granulats arrachés	Non rencontré	Mauvais	Mauvais	Fragmenté	Désagrégé



Dégradations observées :

- Nombreux nids de poule
- Succession de réparations anciennes et déflachage en enrobés sur affaissement
- Ornièrage marqué en axe (prof 5-6 cm)

C9 DK 979 PR I+060



DESCRIPTION DU PRELEVEMENT



Constitution des couches						
Nature	Granulat	Calibre	Epaisseur (cm)	Gr. traitée liée : oui, non partiellement	Résultats Amiante	Résultats HAP
Béton bitumineux	porphyre	0/10	5.0	collé à	NON	1.02
Béton bitumineux	Calcaire	0/14	2.0	collé à	NON	4.95
Béton bitumineux	Calcaire	0/6	3.0	collé à		
Béton bitumineux	Calcaire	0/6	1.0	collé à	NON	1280
Béton bitumineux	Calcaire	0/6	1.5	collé à		
Grave traitée	laitier	0/20	8.0	liée, non collée à		
Remblai	mixte	0/31.5	20.0			
Argile grise						

Profondeur du carottage : 51.5 cm

Structure : 40.5 cm

Qualité de la carotte et des parois du carottage :

		Qualité de la carotte				
		Saine	Médiocre	Fissurée	Fragmentée	Désagrégée
Qualité de la paroi	Lisse	Sain	Médiocre	Fissuré	Non rencontré	Non rencontré
	Granulats arrachés	Non rencontré	Mauvais	Mauvais	Fragmenté	Désagrégé



Dégradations observées :

- Fissuration longitudinale et ornièrage en axe (prof max en début de section 5 cm)

Les dégradations observées

- Important faïençage en bandes de roulement axe et rives
- Orniérage profond
- Nombreuses Réparations, notamment en rives

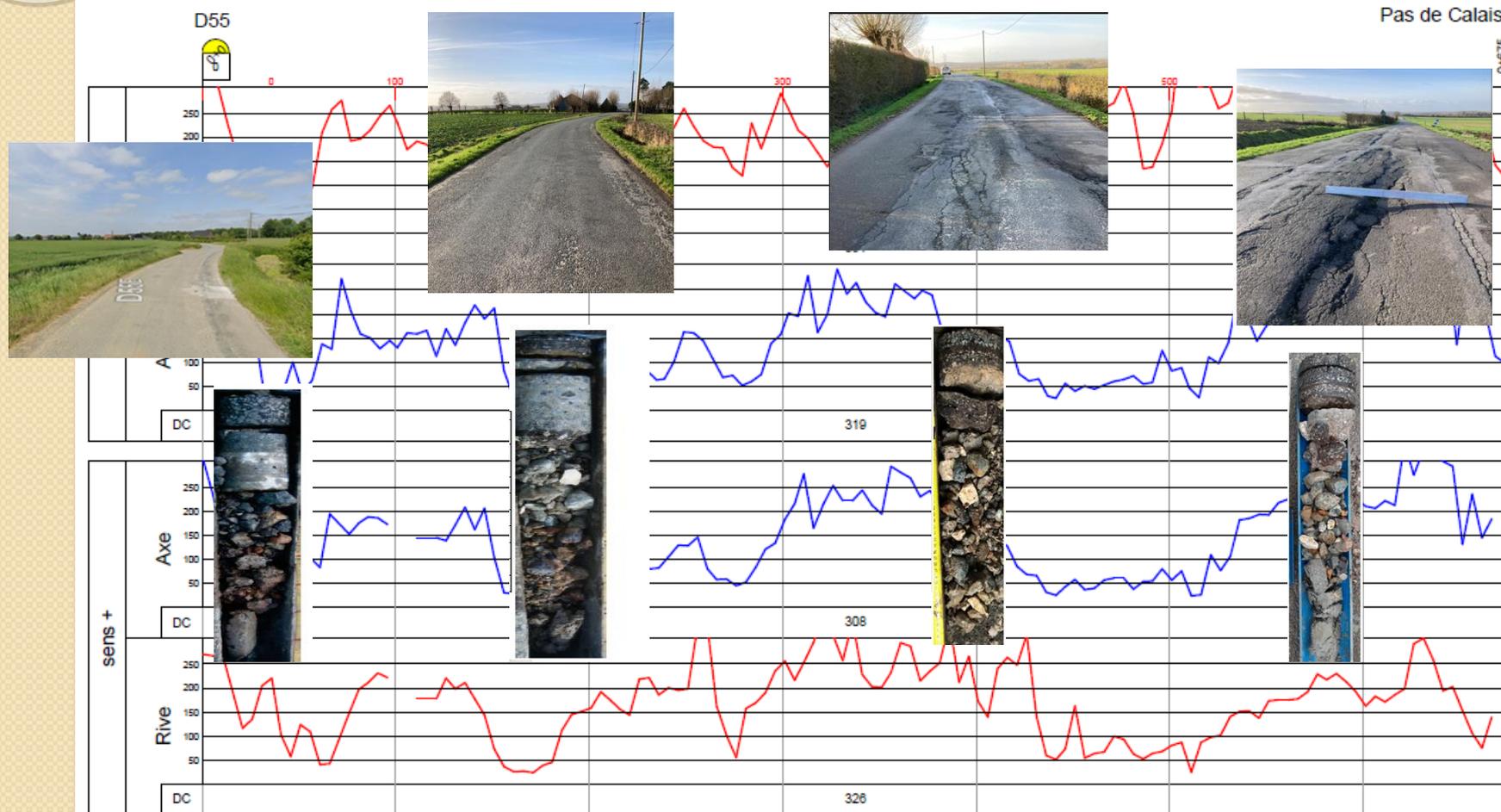
RD 55^E - La déflexion section I



59 D0055E

PR : 0 + 0 à PR : 0 + 675

Déflexion (1/100 mm)
en date du 19/06/2023



RD 55^E - La déflexion section 2

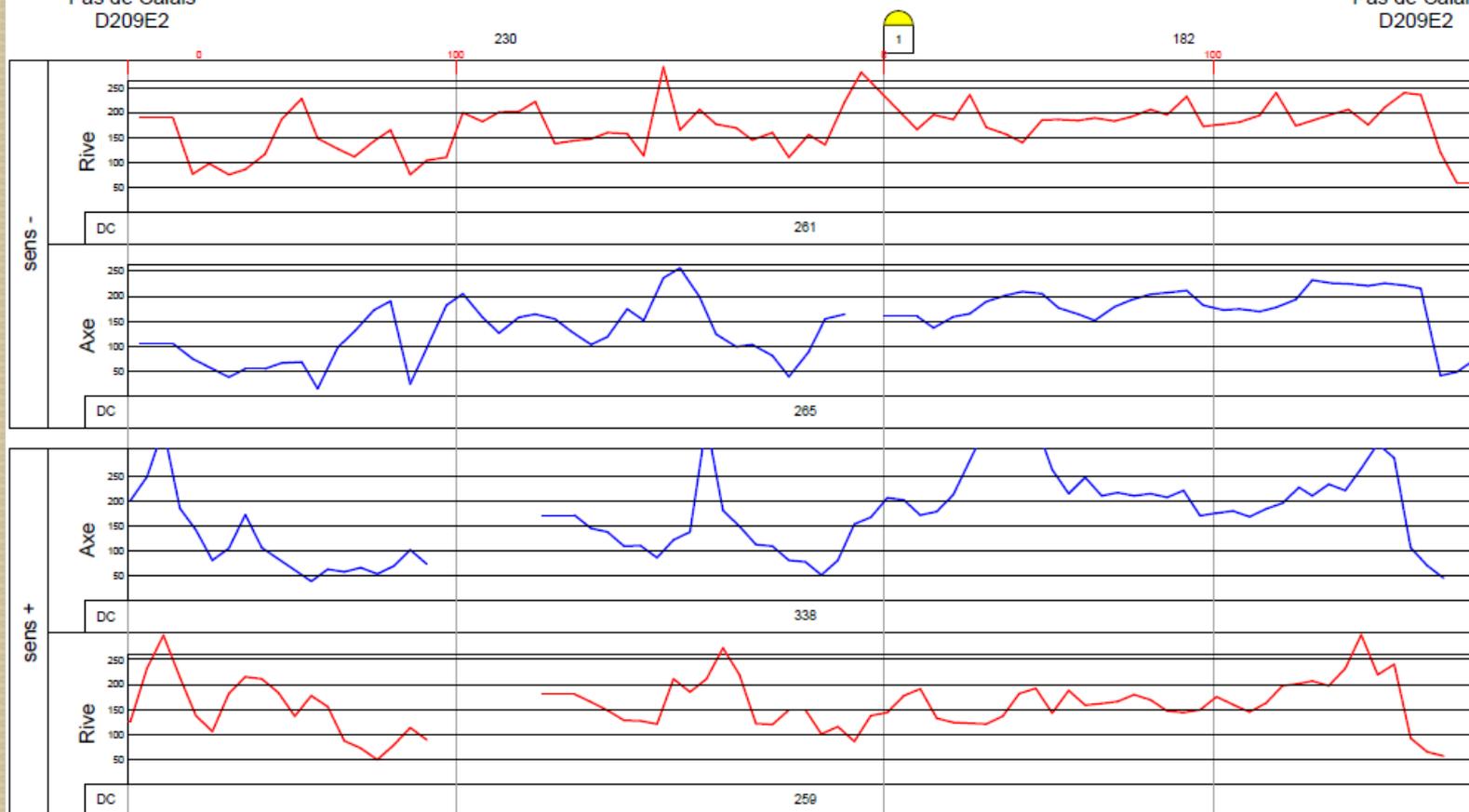
59 D0055E

PR : 0 + 770 à PR : 1 + 182

Déflexion (1/100 mm)
en date du 19/06/2023

Pas de Calais
D209E2

Pas de Calais
D209E2



RD55E - déflexion-commentaires

- Mesures réalisées juin 2023 par le Cerema dans les 2 sens de circulation
- Valeurs de déflexion section 1 :
 - Valeurs élevées en rives : déflexion caractéristique de 326/100 sens + et 351/100 pour le sens -
 - Valeurs en axe de l'ordre de 300/100
 - Absence de détail dans le découpage des valeurs
- Valeurs de déflexion section 2 : 260/100

RD 55^E la structure



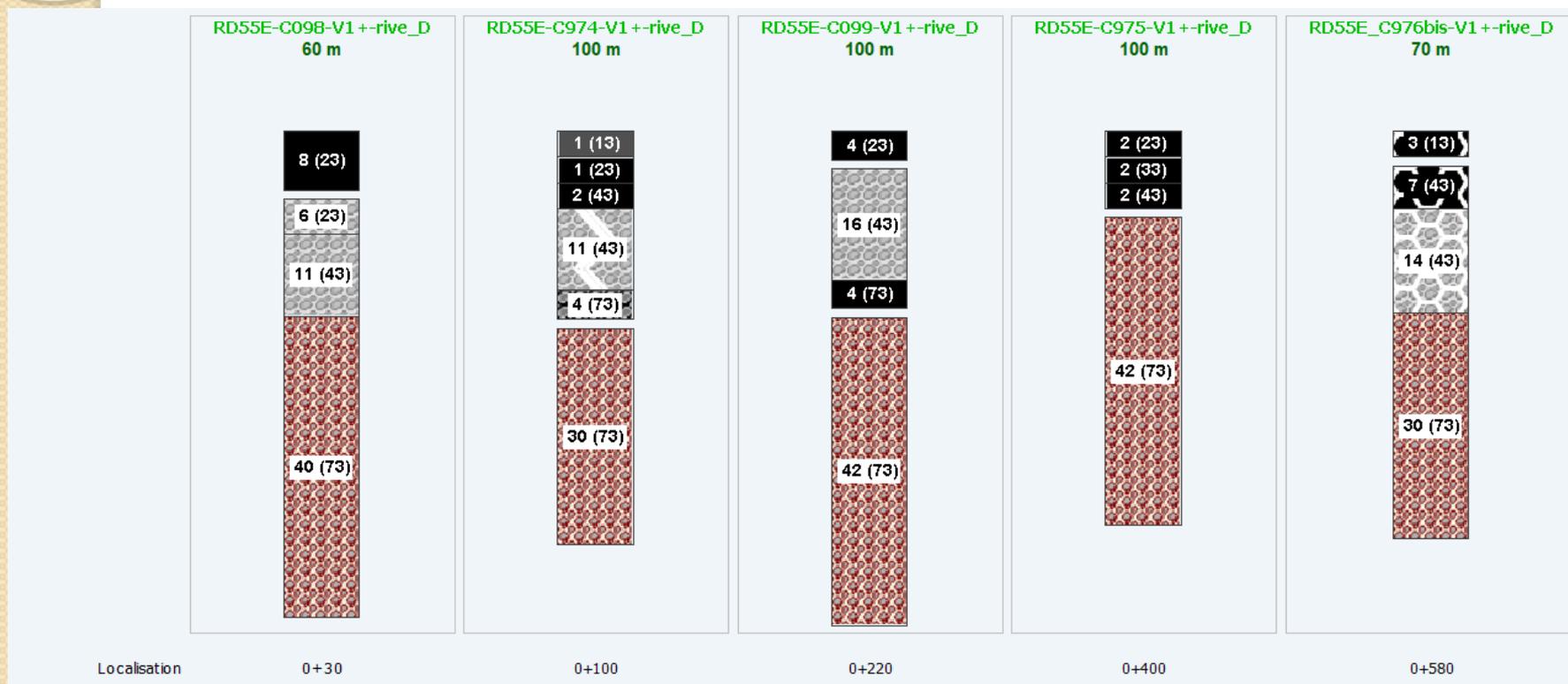
Béton bitumineux de 4 à
10cm d'épaisseur

Matériaux traités aux liants hydrauliques
de 11à 16 cm d'épaisseur

Grave non traitée de 25 à 40 cm

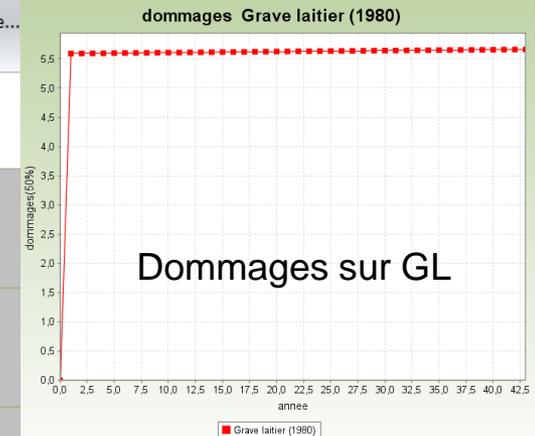
RD 55^E Saisie des carottages dans Erasmus

1^{ère} section

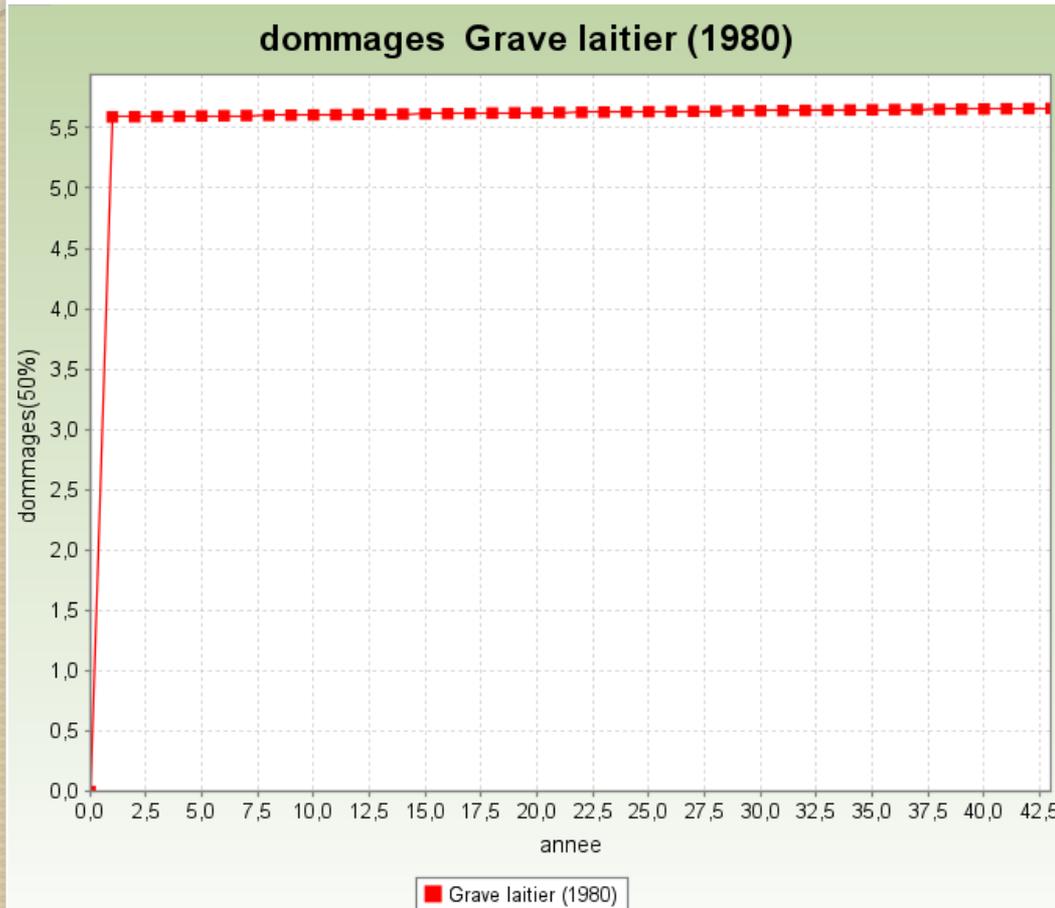


RD 55^E : diagnostic C2-DK974

Solution 1: Orniérage // existe	Fatigue	Fluage	Dégâts dus a...	Fissuration th...	Fissuration de...	
Hypothèse Orniérage existe						
France: 20.1e/jour: 0 Calage mécanique (2023) Déflexion calculée:170 mm/100 Valeur de calage:170 mm/100	fort(e)	non	non	non	non	
es-b Enduit bicouche (2010) 1. cm, 13 an(s), collé 1000 MPa / 1. cm	non	X	X	fort(e)	X	
bbtm10 BB-TRES-MINCE-0/10 (2000) 1 cm, 23 an(s), collé 2100 MPa / 1. cm	faible	non			X	
BB-TRES-MINCE-0/10 (1980) 2 cm, 43 an(s), décollé 3780 MPa / 2. cm	faible			fort(e)	X	X
gl-p Grave laitier (1980) 11 cm, 43 an(s), collé 3000 MPa / 11 cm fissuré	fort(e)	X		X	non	non
qe2 GRAVE-EMULSION -TYPE2 (1950) 4 cm, 73 an(s), décollé 1400 MPa / 4. cm	faible			faible	X	X
gnt1 Grave non traitée (1950) 30 cm, 73 an(s), collé 600 MPa / 10 cm 480 MPa / 10 cm 240 MPa / 10 cm	non		X	X	X	X
Sol 20 MPa	fort(e)	X		X	X	X



RD 55^E : diagnostic C2-DK974



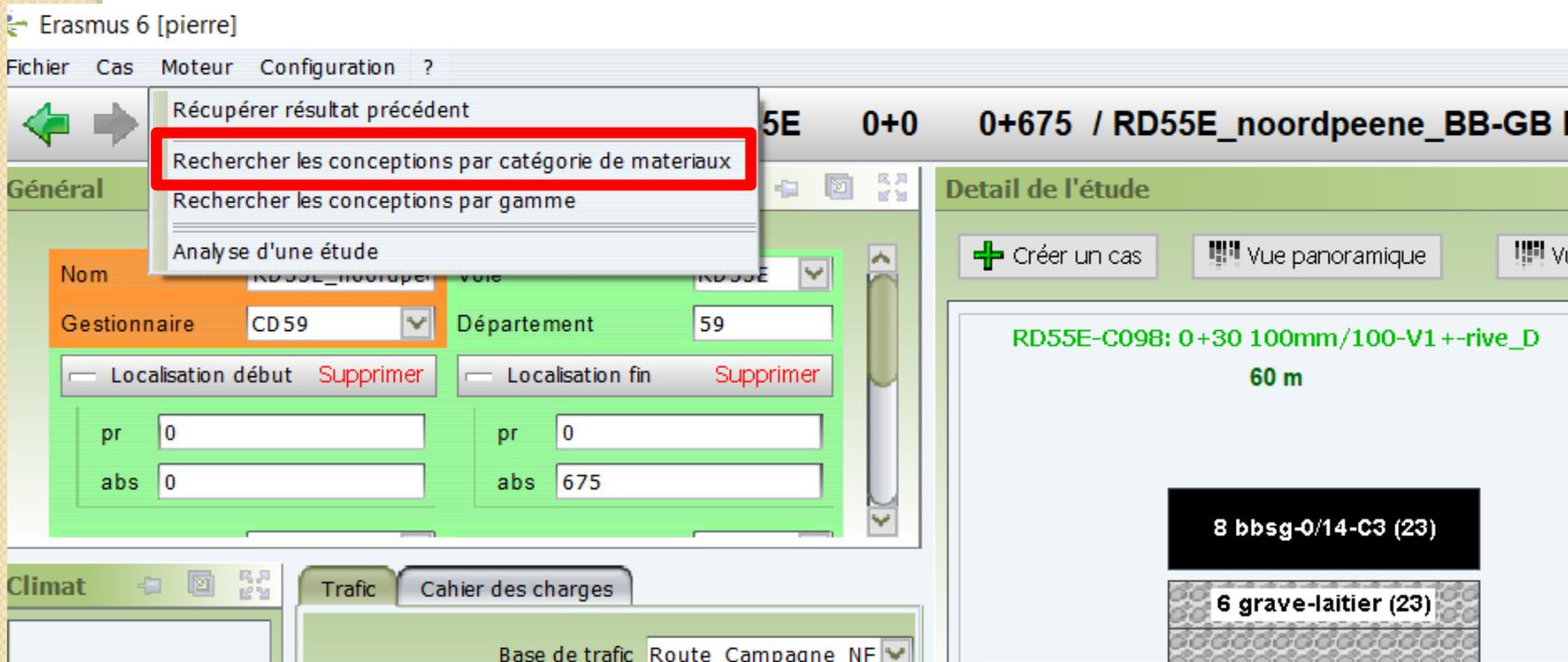
Dommmages sur GL

RD 55^E cahier des charges

- Durée de calcul de dimensionnement 15 ans
- Contrainte de seuil : Le Département souhaite étudier 2 niveaux finis
 - Niveau actuel +6cm
 - Niveau libre
- Le Département souhaite pour cette étude:
 - Des solutions bitumineuses
 - Des solutions de retraitement en place

RD 55^E application d'Erasmus

1^{ère} étape : conceptions BB et GB et GE



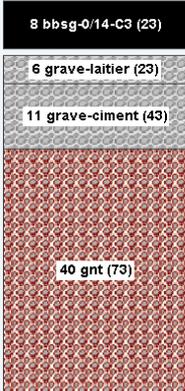
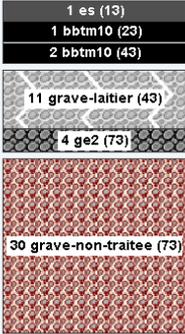
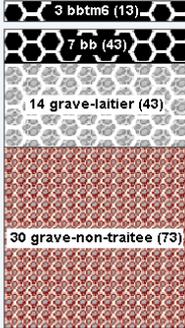
The screenshot displays the Erasmus 6 software interface. The title bar reads "Erasmus 6 [pierre]". The menu bar includes "Fichier", "Cas", "Moteur", and "Configuration ?". A dropdown menu is open, with the option "Rechercher les conceptions par catégorie de matériaux" highlighted in red. Other menu options include "Récupérer résultat précédent", "Rechercher les conceptions par gamme", and "Analyse d'une étude".

The main interface is divided into several sections:

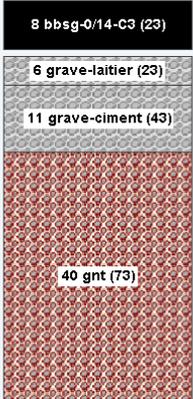
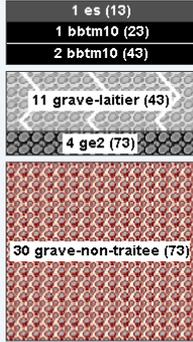
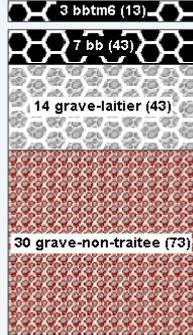
- Général:** Contains fields for "Nom" (RD55E_noordpeene_...), "Gestionnaire" (CD59), "Département" (59), and "Localisation début/fin" (pr 0, abs 0 and pr 0, abs 675).
- Detail de l'étude:** Shows a cross-section of a road structure for "RD55E-C098: 0+30 100mm/100-V1 +-rive_D" with a length of "60 m". The structure consists of:
 - 8 bbsg-0/14-C3 (23)
 - 6 grave-laitier (23)
- Climat:** Includes a "Trafic" tab and a "Cahier des charges" section.

The bottom of the interface shows a "Base de trafic" dropdown menu set to "Route_Campagne_NF".

RD55E solution BBSG sur 6cm

<p>Vue détaillée</p> <p>Vue panoramique Tri: Coût</p> <p>Toutes les voies Toutes les positions</p> <p>Bilan écologiq... Export Résumé Pdf</p> <p>Export Xls Détail Export Synthèse Pdf</p> <p>Export Xls Dommages Export Détail Pdf</p>	<p>RD55E-C098-0+30-V1+-rive_D 0+30 100mm/100 60 m</p> 	<p>RD55E-C974-0+100-V1+-rive_D 0+100 175mm/100 100 m</p> 	<p>RD55E-C099-0+220-V1+-rive_D 0+220 100mm/100 100 m</p> 	<p>RD55E-C975-0+400-V1+-rive_D 0+400 150mm/100 100 m</p> 	<p>RD55E_C976bis-0+580-V1+-rive_D 0+580 320mm/100 70 m</p> 
<p>V1+-rive_D 2023: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 40 €/ml</p>	<p>> 50 ans bbsg-0/10-C2 D= 0.00 (30.%)</p>	<p>15 ans BB-TRES-MINCE-0/10 (2000) Piege à eau</p>	<p>> 50 ans bbsg-0/10-C2 D= 0.14 (30.%)</p>	<p>15 ans BB-TRES-MINCE-0/10 (2000) Piege à eau</p>	<p>22 ans bbsg-0/10-C2 D= 0.20 (30.%)</p>

RD55E solutions GB et GE

<p>Vue détaillée</p> <p>Vue panoramique Tri: Coût</p> <p>Toutes les voies Toutes les positions</p> <p>Bilan écologi... Export Résumé Pdf</p> <p>Export Xls Détail Export Synthèse Pdf</p> <p>Export Xls Dommages Export Détail Pdf</p>	<p>RD55E-C09B-0+30-V1+-rive_D 0+30 100mm/100 60 m</p>  <p>8 bbsg-0/14-C3 (23)</p> <p>6 grave-laitier (23)</p> <p>11 grave-ciment (43)</p> <p>40 gnt (73)</p>	<p>RD55E-C974-0+100-V1+-rive_D 0+100 175mm/100 100 m</p>  <p>1 es (13)</p> <p>1 bbtm10 (23)</p> <p>2 bbtm10 (43)</p> <p>11 grave-laitier (43)</p> <p>4 ge2 (73)</p> <p>30 grave-non-traitee (73)</p>	<p>RD55E-C099-0+220-V1+-rive_D 0+220 100mm/100 100 m</p>  <p>4 bbsg-0/14-C3 (23)</p> <p>16 grave-laitier (43)</p> <p>4 beton-bitumineux (73)</p> <p>42 grave-non-traitee (73)</p>	<p>RD55E-C975-0+400-V1+-rive_D 0+400 150mm/100 100 m</p>  <p>2 bbtm10 (23)</p> <p>2 bbtm6 (33)</p> <p>2 bbsg-0/14-C3 (43)</p> <p>42 grave-non-traitee (73)</p>	<p>RD55E_C976bis-0+580-V1+-rive_D 0+580 320mm/100 70 m</p>  <p>3 bbtm6 (13)</p> <p>7 bb (43)</p> <p>14 grave-laitier (43)</p> <p>30 grave-non-traitee (73)</p>
<p>V1+-rive_D 2023: ENDUIT-MONOCOUCHE-DOUBLE- GRAVILLONNAGE 2023: GRAVE-EMULSION-TYPE1 (6.0 cm)</p> <p>46 €/m¹</p>	<p>> 50 ans ge1 D= 0.00 (30.%)</p> <p>Rechargement 6cm GE + ES et déflachage préalable</p>				
<p>V1+-rive_D 2023: ENDUIT-MONOCOUCHE-DOUBLE- GRAVILLONNAGE 2023: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm) 2023: Fraisage (9.0 cm)</p> <p>53 €/m¹</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.00 (30.%)</p>	<p>15 ans Fraisage (2023) Epaisseur non permise 9. [0;0.][5.;5.][15.;15.][20.;39.]</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.03 (30.%)</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.10 (30.%)</p>	<p>15 ans Fraisage (2023) Epaisseur non permise 9. [10.;14.][24.;44.]</p>
<p>V1+-rive_D 2023: ENDUIT-MONOCOUCHE-DOUBLE- GRAVILLONNAGE 2023: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)</p> <p>61 €/m¹</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.00 (30.%)</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.14 (30.%)</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.07 (30.%)</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.03 (30.%)</p>	<p>> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.03 (30.%)</p>

Recherche de conceptions de retraitement à l'émulsion

Paramétrage des techniques erasmus

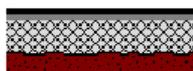
Base de technique : pierre
Base de prix : pierre

Afficher pierre

En faire le référentiel



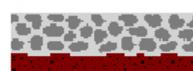
Enduits



Enrobés de surface



Enrobés de base



Grave hydraulique



Grave Non Traitée



Autres Techniques

Selectionné	Nom	Coût min TTC	Coût max TTC	Unité de vente	Coût Km TTC
<input type="checkbox"/>	BBSG-LIAISON-0/14-CLASSE-3	250,00€	320,00€	m2	0,00€
<input type="checkbox"/>	sable_bitume_2	230,00€	280,00€	m2	0,00€
<input type="checkbox"/>	sable_bitume_cofiroute	230,00€	280,00€	m2	0,00€
<input type="checkbox"/>	Sable-Bitume	230,00€	280,00€	m2	0,00€
<input type="checkbox"/>	retr_C1a	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input type="checkbox"/>	retr_C1b	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input type="checkbox"/>	retr_CII1a	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input type="checkbox"/>	retr_CII1b	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input type="checkbox"/>	retr_CII2a	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input type="checkbox"/>	retr_CII2b	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input type="checkbox"/>	retr_CIII	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input checked="" type="checkbox"/>	RETRAITEMENT-EMULSION-C1a	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input checked="" type="checkbox"/>	RETRAITEMENT-EMULSION-C1b	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input checked="" type="checkbox"/>	RETRAITEMENT-EMULSION-CII1a	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input checked="" type="checkbox"/>	RETRAITEMENT-EMULSION-CII1b	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input checked="" type="checkbox"/>	RETRAITEMENT-EMULSION-CII2a	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input checked="" type="checkbox"/>	RETRAITEMENT-EMULSION-CII2b	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input checked="" type="checkbox"/>	RETRAITEMENT-EMULSION-CIII	50,00€	65,00€	m2	0,00€
<input type="checkbox"/>	GB4_optimise_56	45,00€	290,00€	m2	0,00€

Enregistrer les modifications

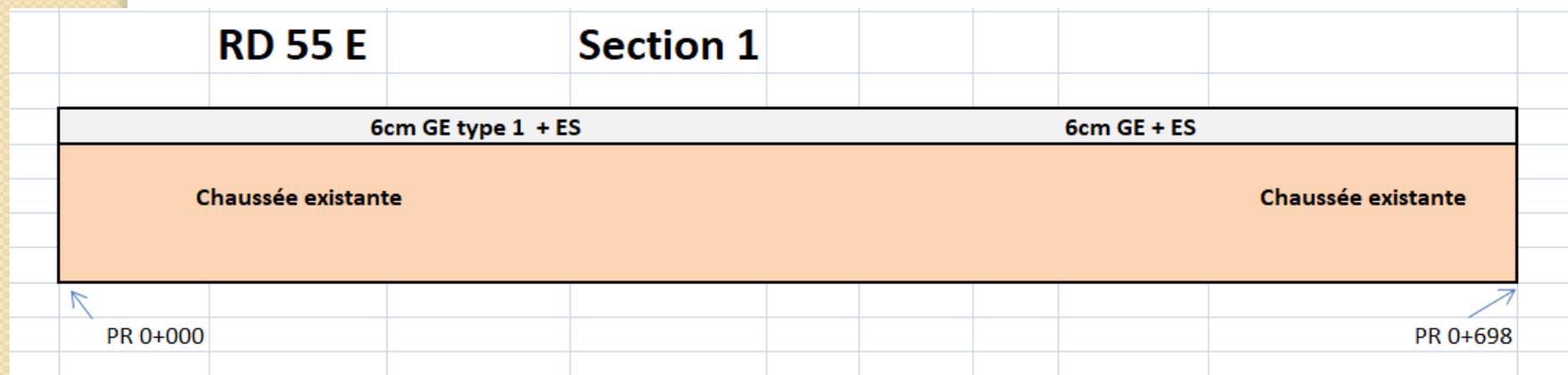
Annuler

Les résultats des retraitements à l'émulsion

- Pas de solution de retraitement à l'émulsion pour ce cas

/1+-rive_D 2023: ENDUIT-MONOCOUCHE-DOUBLE- 3RAVILLONNAGE 2023: RETRAITEMENT-EMULSION-CII1a (5.0 cm) 300 €/ml	15 ans retr_CII1a composition : 100.0 % N / 0.0 % B	15 ans retr_CII1a composition : 70.0 % N / 30.0 % B	> 50 ans retr_CII1a D= 0.00 (30.%)	15 ans retr_CII1a composition : 100.0 % N / 0.0 % B	15 ans retr_CII1a composition : 90.9 % N / 9.1 % B
/1+-rive_D 2023: ENDUIT-MONOCOUCHE-DOUBLE- 3RAVILLONNAGE 2023: RETRAITEMENT-EMULSION-CII2a (5.0 cm) 300 €/ml	> 50 ans retr_CII2a D= 0.00 (30.%)	15 ans retr_CII2a composition : 70.0 % N / 30.0 % B	15 ans retr_CII2a composition : 80.0 % N / 20.0 % B	> 50 ans retr_CII2a D= 0.00 (30.%)	> 50 ans retr_CII2a D= 0.00 (30.%)
/1+-rive_D 2023: ENDUIT-MONOCOUCHE-DOUBLE- 3RAVILLONNAGE 2023: RETRAITEMENT-EMULSION-CII1a (9.0 cm) 302 €/ml	> 50 ans retr_CII1a D= 0.00 (30.%)	15 ans retr_CII1a composition : 38.9 % N / 61.1 % B	15 ans retr_CII1a composition : 44.4 % N / 55.6 % B	15 ans retr_CII1a composition : 100.0 % N / 0.0 % B	15 ans retr_CII1a composition : 90.9 % N / 9.1 % B
/1+-rive_D 2023: ENDUIT-MONOCOUCHE-DOUBLE- 3RAVILLONNAGE 2023: RETRAITEMENT-EMULSION-CIa (8.0 cm) 302 €/ml	15 ans retr_CIa composition : 80.0 % N / 20.0 % B	16 ans retr_CIa D= 0.00 (30.%)	> 50 ans retr_CIa D= 0.00 (30.%)	> 50 ans retr_CIa D= 0.00 (30.%)	15 ans retr_CIa composition : 76.9 % N / 23.1 % B

- Solution la plus économique



Autres solutions

- **Solution Grave bitume cl2 + ES :
niveau + 8cm +déflachage préalable**
- **Solution fraisage sur 9cm + GB cl2
+ ES**
- **Ces 2 solutions ont un coût plus
élevé que la technique GE+ES**

Remarques

- Difficultés à trouver des solutions de retraitement à l'émulsion

Classification des retraitements en place

Retraitement à l'émulsion de bitume

Caractéristique du retraitement	Teneur en liant résiduel	Module à 15°C du matériau retraité en MPa	Epaisseur de la couche retraitée minimum	Epaisseur de la couche retraitée maximum	% agrégats bitumineux dans le retraitement	% matériaux blancs dans le retraitement	Trafic PL max
Classe 1a	4%	1 500	8	20	75%		750
Classe 1b	4%	2 500	8	20	75%		750
Classe II 1a	3%	2 000	5	12	90%	25%	750
Classe II 1b	3%	3 000	5	12	90%	25%	750
Classe II 2a	3%	3 000	5	12		10%	750
Classe II 2b	3%	4 000	5	12		10%	750
Classe III	2%	4 000	5	12		0%	750

Conclusions

- Conformément au souhait du maître d'œuvre les solutions de produits bitumineux et de retraitement ont été étudiées
- trois solutions sont proposées
- Après chiffrage, le maître d'œuvre pourra faire son choix technique et économique
- La solution grave émulsion + ES semble répondre à la solution économique recherchée

Merci de votre attention

