

# ERASMUS



## L'expertise fondée sur les études de cas



20<sup>ème</sup> forum - 14 & 15 juin 2018

# Etudes de cas

- ▣ Renforcement d'une chaussée dégradée avec reprise d'élargissement
- ▣ Elargissement bilatéral en faible largeur d'une chaussée
- ▣ Optimisation transversale de l'entretien d'une chaussée élargie

# Expertise

- ▣ Utilisation des techniques non normées

# Renforcement d'une chaussée dégradée avec reprise d'élargissement

# Cas étudié

- ▣ Route départementale à 2 voies
- ▣ Trafic : 5956 V/j dont 630 PL par sens
- ▣ Largeur actuelle : 7,00 m hors caniveaux
- ▣ Située en zone industrielle

# Cas étudié



# Problématique

- ▣ Une chaussée située en zone industrielle fortement dégradée, avec des parkings, trottoirs, pistes cyclables à aménager en même temps

# Problématique



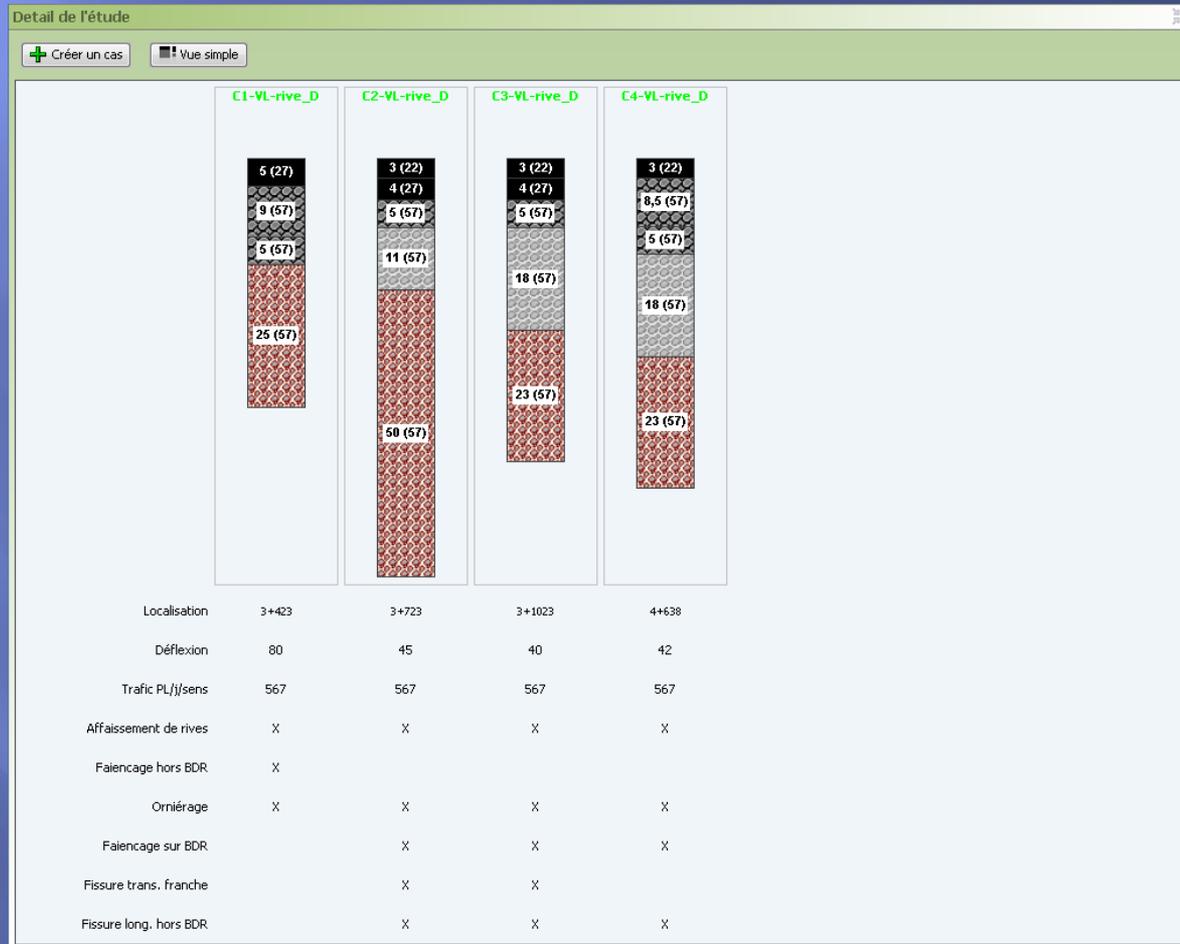
# Cahier des charges

- ▣ Durée de vie 20 ans
- ▣ Contrainte de seuil borné à +10 cm
- ▣ Indice de gel 90°C, pas de barrière de dégel
- ▣ Couche de roulement en BBSG
- ▣ Longueur à traiter 1200 m, largeur 7m

# Solution proposée

- ▣ Chaussée principale :
  - Fraisage + Enrobés de base + Enrobés de surface
- ▣ Reprise d'élargissement :
  - Associée à la solution de la chaussée principale

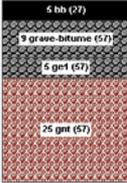
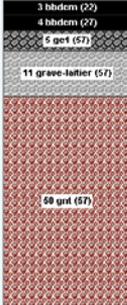
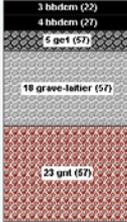
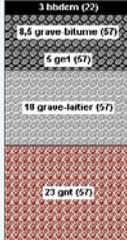
# Description du cas



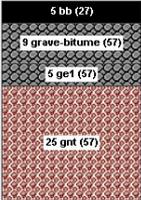
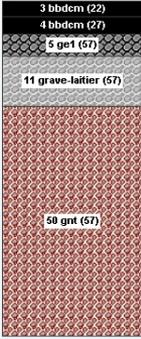
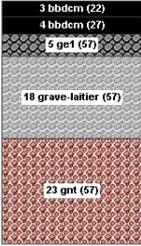
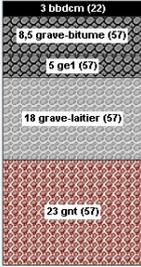
# Démarche appliquée

- ▣ Analyse de premier niveau :
  - Recherche des conceptions sur les sections-témoins
  - Analyse de la section globale
  - Analyse des gammes de solutions obtenues

# Résultats de la première analyse

<p>Résultats d'étude</p> <p><b>Vue détaillée</b></p> <p>☑ Vue panoramique</p> <p>Toutes les voies   Toutes les positions</p> <p>Export Xls   Export Synthèse Pdf   Export Détail Pdf</p>	<p><b>C1-WL-rive_D</b> 3+423 00mm/100</p> 	<p><b>C2-WL-rive_D</b> 3+723 45mm/100</p> 	<p><b>C3-WL-rive_D</b> 3+1023 40mm/100</p> 	<p><b>C4-WL-rive_D</b> 4+630 42mm/100</p> 
<p><b>WL-rive_D</b> 2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: Fraisage (3.0 cm)</p>	<p><b>Fatigue de Sol</b> Domage (1)</p>	<p>&gt; 50 ans bbsg 0/10-C3 D= 0.00 (5%)</p>	<p><b>Fatigue de bbsq-0/10-C3</b> D= 1.65</p>	<p>36 ans bbsq 0/10-C3 D= 0.41 (5%)</p>
<p><b>WL-rive_D</b> 2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm) 2017: Fraisage (4.0 cm)</p>	<p>30 ans gb-0/14-C2 D= 0.01 (5%)</p>	<p>&gt; 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.04 (5%)</p>	<p>28 ans gb-0/14-C2 D= 0.57 (5%)</p>	<p>&gt; 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.25 (5%)</p>
<p><b>WL-rive_D</b> 2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2017: Fraisage (4.0 cm)</p>	<p>30 ans gb-0/14-C3 D= 0.01 (5%)</p>	<p>&gt; 50 ans gb-0/14-C3 D= 0.02 (5%)</p>	<p>44 ans gb-0/14-C3 D= 0.37 (5%)</p>	<p>&gt; 50 ans gb-0/14-C3 D= 0.14 (5%)</p>

# 2 gammes de solutions

<p><b>Vue gamme de solutions</b></p> <p><input type="button" value="Vue positions transversales"/></p> <p><input type="button" value="Export Xls"/> <input type="button" value="Export Synthèse Pdf"/></p> <p><input type="button" value="Export Détail Pdf"/></p>	<p style="text-align: center; color: green;">C1-VL-rive_D</p> 	<p style="text-align: center; color: green;">C2-VL-rive_D</p> 	<p style="text-align: center; color: green;">C3-VL-rive_D</p> 	<p style="text-align: center; color: green;">C4-VL-rive_D</p> 
<p>CR: 6 bbsg-0/10-C3 Surélévation: 3 cm</p>		<p style="color: green;">2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: Fraisage (3.0 cm)</p>		<p style="color: green;">2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: Fraisage (3.0 cm)</p>
<p>CR: 6 bbsg-0/10-C3 Surélévation: 10 cm</p>	<p style="color: green;">2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm) 2017: Fraisage (4.0 cm)</p>	<p style="color: green;">2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm) 2017: Fraisage (4.0 cm)</p>	<p style="color: green;">2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm) 2017: Fraisage (4.0 cm)</p>	<p style="color: green;">2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm) 2017: Fraisage (4.0 cm)</p>

# Démarche appliquée

- ▣ Analyse de deuxième niveau :
  - Conservation de la conception associée à la gamme retenue
  - Définition des conceptions d'élargissement :
    - Deux élargissements avec une variable libre : l'épaisseur de la couche de fondation en GB à calculer par le système
  - Nouvelle analyse de la section globale

# On retient la gamme 2

**Vue gamme de solutions**

Vue positions transversales

Export Xls    Export Synthèse Pdf

Export Détail Pdf

**C1-VL-rive\_D**

**C2-VL-rive\_D**

**C3-VL-rive\_D**

**C4-VL-rive\_D**

bbsg-0/10-C3 (2017)	6.0 cm	7000.0 MPa	n= 0.35	Compression	Collage	
gb-0/14-C2 (2017)	8.0 cm	9000.0 MPa	n= 0.35	ept= 30.2 10-6 (Adm = 75.3 10-6) sigt= 0.245685 MPa (Adm = 2 MPa)	Collage	b=0.2    Eg=80    Ri=5 Kt= 0.754    Kc= 1.3    Ks=1.000 Sn=0.3    Sh=2.2
Enrobé de surface (1990)	1.0 cm	5080.0 MPa	n= 0.35	ept= 33.8 10-6	Collage	
Grave bitume (1960)	9.0 cm	4900.0 MPa	n= 0.35	ept= 76.4 10-6	Collage	
GRAVE-EMULSION-TYPE1 (1...	5.0 cm	3990.0 MPa	n= 0.35	ept= 111.5 10-6	Collage	
	5.0 cm	270.0 MPa	n= 0.35	epz= 154.9 10-6	Collage	
GRAVE-NON-TRAITE (1960)	10.0 cm	135.0 MPa	n= 0.35	epz= 202.8 10-6	Collage	
	10.0 cm	67.0 MPa	n= 0.35	epz= 260.0 10-6	Collage	
Sol A1 D = 54 mm/100 RC = 848 m	600.0 cm	34.0 MPa	n= 0.35	epz= 349.1 10-6 (Adm = 392.2 10-6)	Collage	A= 12000    alpha= 0.222 SGt    QPE= 0.00    Qg= 0.00 Qtrans= 1.0
		10000.0 MPa	n= 0.35		Collage	

CR: 6 bbsg-0/10-C3  
Surélévation: 3 cm

2017: BBSE-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm)  
2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)  
2017: Fraisage (4.0 cm)

2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)  
2017: Fraisage (4.0 cm)

2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)  
2017: Fraisage (4.0 cm)

CR: 6 bbsg-0/10-C3  
Surélévation: 10 cm

2017: BBSE-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm)  
2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)  
2017: Fraisage (4.0 cm)

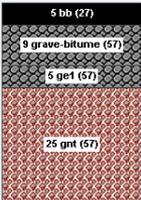
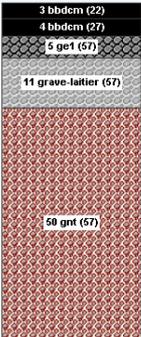
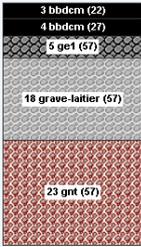
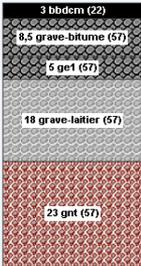
2017: BBSE-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm)  
2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)  
2017: Fraisage (4.0 cm)

2017: BBSE-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm)  
2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)  
2017: Fraisage (4.0 cm)

# Résultat de la deuxième analyse

Résultats d'étude					
<p><b>Vue détaillée</b></p> <p>☰ Vue panoramique</p> <p>Toutes les voies ▼ Toutes les positions ▼</p> <p>Export Xls    Export Synthèse Pdf</p> <p>Export Détail Pdf</p>	<p><b>C1-VL-rive_D</b> 3+423 80mm/100</p>	<p><b>C2-VL-rive_D</b> 3+723 45mm/100</p>	<p><b>C3-VL-rive_D</b> 3+1023 40mm/100</p>	<p><b>C4-VL-rive_D</b> 4+638 42mm/100</p>	
	<p><b>VL-rive_D</b> 2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm) 2017: Fraisage (4.0 cm)</p>	<p>30 ans gb-0/14-C2 D= 0.01 (5%)</p>	<p>&gt; 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.04 (5%)</p>	<p>28 ans gb-0/14-C2 D= 0.67 (5%)</p>	<p>&gt; 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.25 (5%)</p>
	<p><b>VL-rive_D</b> 2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm) 2017: Fraisage (4.0 cm)</p>	<p>30 ans gb-0/14-C3 D= 0.01 (5%)</p>	<p>&gt; 50 ans gb-0/14-C3 D= 0.02 (5%)</p>	<p>44 ans gb-0/14-C3 D= 0.37 (5%)</p>	<p>&gt; 50 ans gb-0/14-C3 D= 0.14 (5%)</p>

# Résultat sur l'élargissement

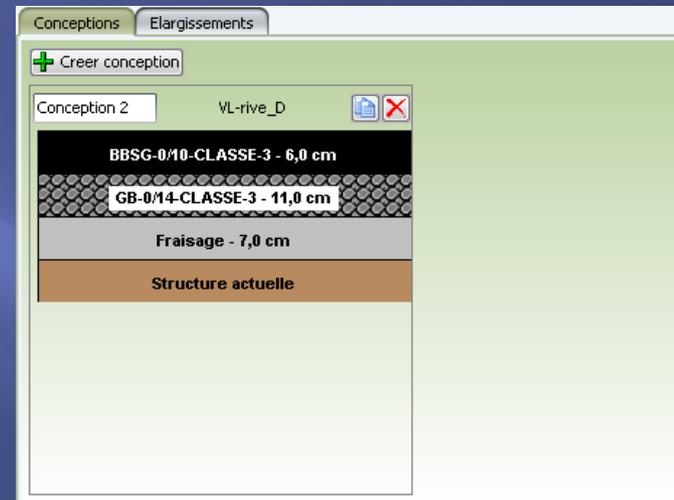
<p><b>Vue détaillée</b></p> <p>!!! Vue panoramique</p> <p>Elarg: 4 FR + 8 gb-0/14-C2 + 6 bbsg-0/10-C3</p> <p>Voie lente   Toutes les positions</p> <p>Export Xls   Export Synthèse Pdf   Export Détail Pdf</p>	<p><b>C1-VL-rive_D</b> 3+423 80mm/100</p> 	<p><b>C2-VL-rive_D</b> 3+723 45mm/100</p> 	<p><b>C3-VL-rive_D</b> 3+1023 40mm/100</p> 	<p><b>C4-VL-rive_D</b> 4+638 42mm/100</p> 
<p>2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (## cm) 2017: GRAVE-NON-TRAITE (15.0 cm) 2017: GRAVE-NON-TRAITE (30.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p>	<p>21 ans gb-0/14-C2 D= 0.91 (5%)</p>	<p>21 ans gb-0/14-C2 D= 0.91 (5%)</p>	<p>21 ans gb-0/14-C2 D= 0.91 (5%)</p>	<p>21 ans gb-0/14-C2 D= 0.91 (5%)</p>
<p>2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (## cm) 2017: GRAVE-NON-TRAITE (15.0 cm) 2017: GRAVE-NON-TRAITE (30.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p>	<p>23 ans gb-0/14-C3 D= 0.82 (5%)</p>	<p>23 ans gb-0/14-C3 D= 0.83 (5%)</p>	<p>23 ans gb-0/14-C3 D= 0.82 (5%)</p>	<p>23 ans gb-0/14-C3 D= 0.82 (5%)</p>

# Démarche appliquée

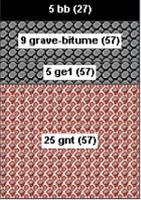
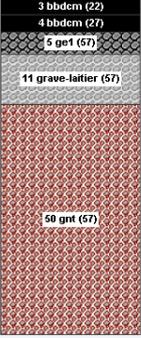
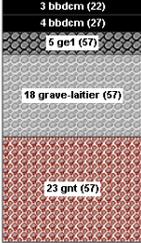
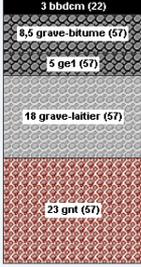
- ▣ Analyse de troisième niveau :
  - Nouvelle analyse de la section globale avec une conception plus conséquente

# Une conception plus conséquente

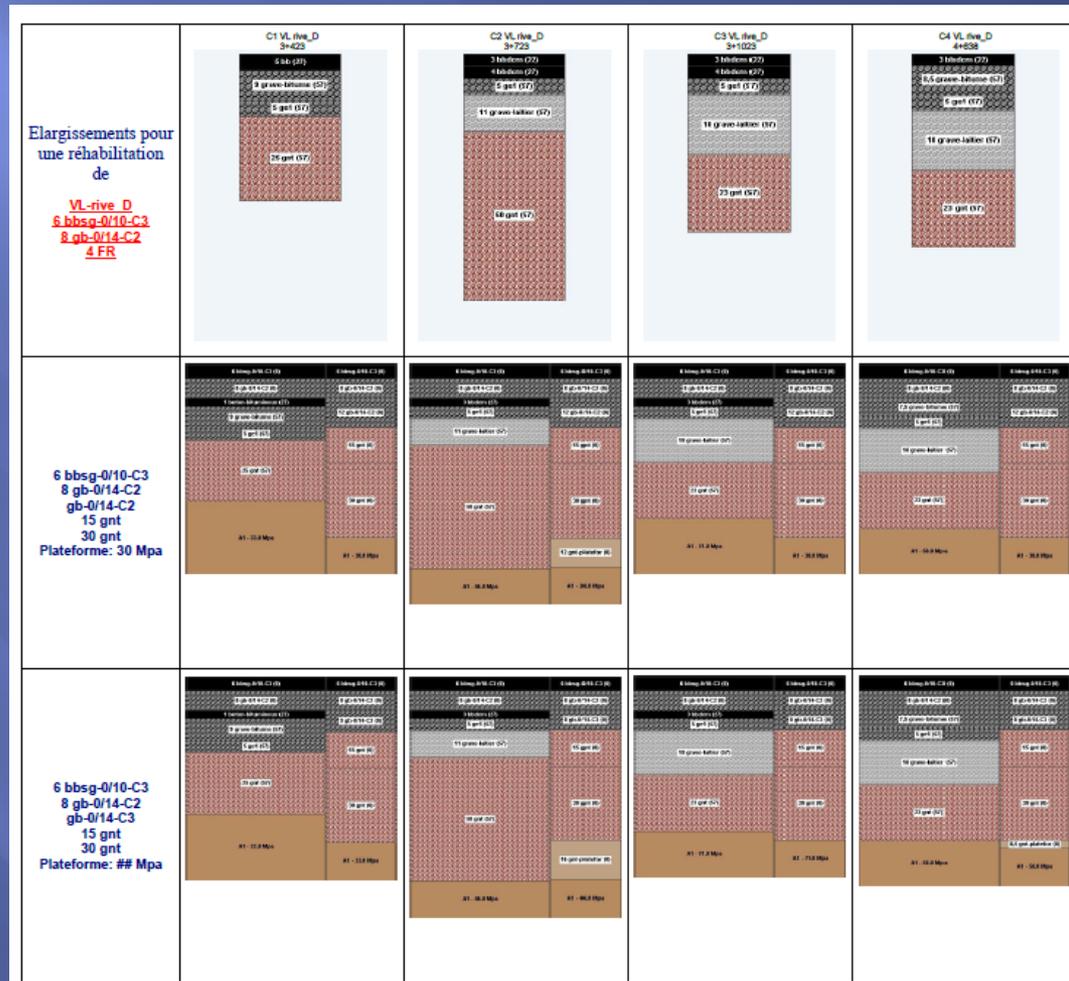
- ▣ Un fraisage plus important de 3 cm
- ▣ Une GB plus épaisse de 3 cm



# Résultat de la troisième analyse

<p><b>Vue détaillée</b></p> <p>!!! Vue panoramique</p> <p>Elarg: 7 FR + 11 gb-0/14-C3 + 6 bbsg-0/10-C3</p> <p>Voie lente   Toutes les positions</p> <p>Export Xls   Export Synthèse Pdf   Export Détail Pdf</p>	<p><b>C1-VL-rive_D</b> 3+423 80mm/100</p> 	<p><b>C2-VL-rive_D</b> 3+723 45mm/100</p> 	<p><b>C3-VL-rive_D</b> 3+1023 40mm/100</p> 	<p><b>C4-VL-rive_D</b> 4+636 42mm/100</p> 
<p>2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (11.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (## cm) 2017: GRAVE-NON-TRAITE (15.0 cm) 2017: GRAVE-NON-TRAITE (30.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p>	<p>21 ans gb-0/14-C2 D= 0.91 (5%)</p>	<p>21 ans gb-0/14-C2 D= 0.91 (5%)</p>	<p>21 ans gb-0/14-C2 D= 0.91 (5%)</p>	<p>21 ans gb-0/14-C2 D= 0.91 (5%)</p>
<p>2017: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (11.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (## cm) 2017: GRAVE-NON-TRAITE (15.0 cm) 2017: GRAVE-NON-TRAITE (30.0 cm) Plateforme: 30.0 Mpa</p>	<p>28 ans gb-0/14-C3 D= 0.65 (5%)</p>	<p>28 ans gb-0/14-C3 D= 0.65 (5%)</p>	<p>28 ans gb-0/14-C3 D= 0.65 (5%)</p>	<p>28 ans gb-0/14-C3 D= 0.65 (5%)</p>

# Résultat sur l'élargissement



# Elargissement bilatéral en faible largeur d'une chaussée

# Cas étudié

- ▣ Route départementale
- ▣ Chaussée à 2 voies
- ▣ Trafic faible : 540 V/j dont 13% PL
- ▣ Largeur : 5,60 m
- ▣ Proximité usine agroalimentaire

# Problématique

- ▣ Une chaussée qui présente un besoin en élargissement sur les deux rives

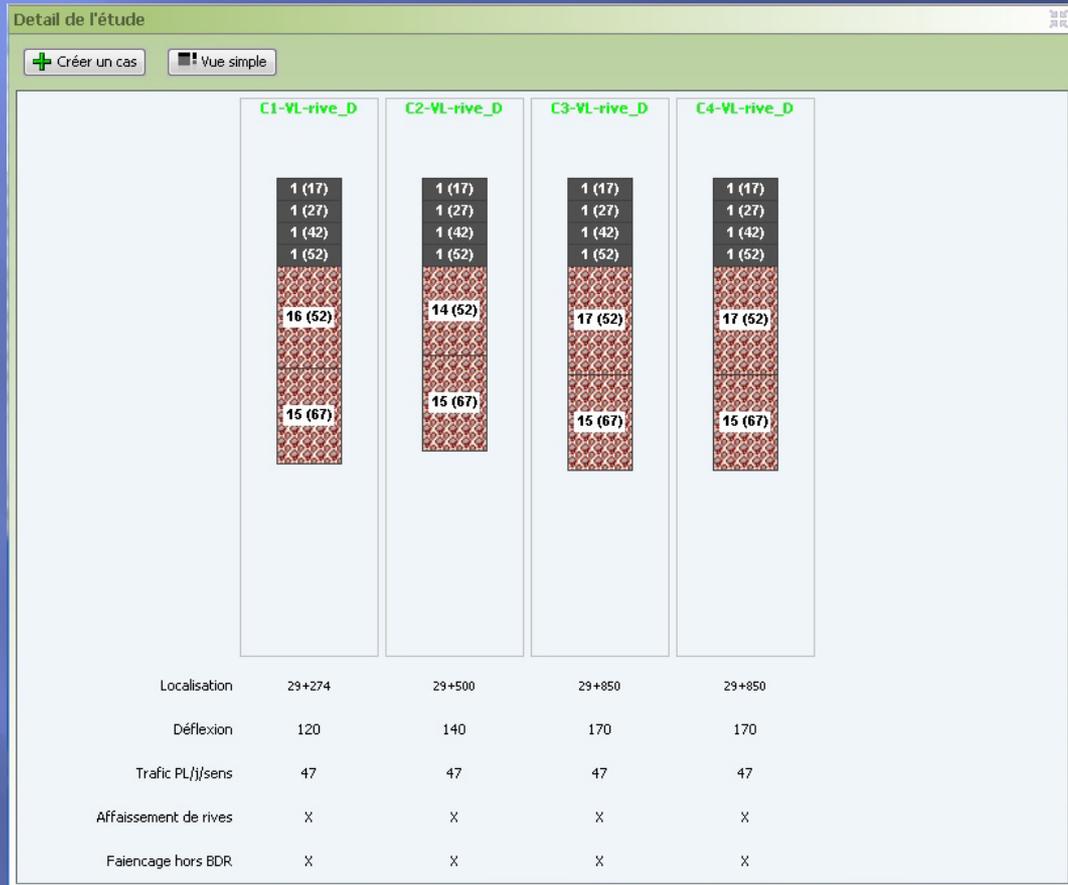
# Problématique



# Solution proposée

- ▣ Elargir la chaussée en portant la largeur de fondation à 6,60 m et la largeur de roulement à 6,00 m

# Description du cas



# Démarche appliquée

- ▣ Analyse de premier niveau :
  - Recherche des conceptions sur les sections-témoins
  - Analyse de la section globale
  - Analyse des gammes de solutions obtenues

# Résultats de la première analyse

Résultats d'étude				
Vue détaillée				
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Toutes les voies</span> <span>Toutes les positions</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <span>Export Xls</span> <span>Export Synthèse Pdf</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 5px;"> <span></span> <span>Export Détail Pdf</span> </div>				
	C1-WL-rive_D 29+274 120mm/100	C2-WL-rive_D 29+500 140mm/100	C3-WL-rive_D 29+850 170mm/100	C4-WL-rive_D 29+850 170mm/100
	<div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (17)</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (27)</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (42)</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (52)</div> <div style="background-color: #c00; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">16 gnt (52)</div> <div style="background-color: #c00; color: white; padding: 2px;">15 gnt (67)</div>	<div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (17)</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (27)</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (42)</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (52)</div> <div style="background-color: #c00; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">14 gnt (52)</div> <div style="background-color: #c00; color: white; padding: 2px;">15 gnt (67)</div>	<div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (17)</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (27)</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (42)</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (52)</div> <div style="background-color: #c00; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">17 gnt (52)</div> <div style="background-color: #c00; color: white; padding: 2px;">15 gnt (67)</div>	<div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (17)</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (27)</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (42)</div> <div style="background-color: #333; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">1 es (52)</div> <div style="background-color: #c00; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">17 gnt (52)</div> <div style="background-color: #c00; color: white; padding: 2px;">15 gnt (67)</div>
VL-rive_D 2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GRAVE-EMULSION-TYPE2 (6.0 cm)	21 ans ge2 D= 0.00 (25%)	Fatigue de Sol Dommmage (1)	Fatigue de Sol Dommmage (1)	Fatigue de Sol Dommmage (1)
VL-rive_D 2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm)	31 ans gb-0/14-C3 D= 0.57 (25%)	gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle	Fatigue de gb-0/14-C3 D= 1.00	Fatigue de gb-0/14-C3 D= 1.00
VL-rive_D 2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (10.0 cm)	44 ans gb-0/14-C3 D= 0.37 (25%)	32 ans gb-0/14-C3 D= 0.57 (25%)	gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle	gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle
VL-rive_D 2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GRAVE-EMULSION-TYPE2 (10.0 cm)	41 ans ge2 D= 0.00 (25%)	25 ans ge2 D= 0.00 (25%)	Fatigue de Sol Dommmage (1)	Fatigue de Sol Dommmage (1)
VL-rive_D 2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (11.0 cm)	> 50 ans gb-0/14-C3 D= 0.29 (25%)	39 ans gb-0/14-C3 D= 0.44 (25%)	34 ans gb-0/14-C3 D= 0.51 (25%)	34 ans gb-0/14-C3 D= 0.51 (25%)

# 5 gammes de solutions

Résultats d'étude

**Vue gamme de solutions**

Vue positions transversales

Export Xls Export Synthèse Pdf Export Détail Pdf

	C1-RL-rive_D	C2-RL-rive_D	C3-RL-rive_D	C4-RL-rive_D
CR: 1 es-b Surélévation: 7 cm	2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GRAVE-EMULSION-TYPE2 (6,0 cm)			
CR: 1 es-b Surélévation: 9 cm	2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (8,0 cm)			
CR: 1 es-b Surélévation: 11 cm	2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (10,0 cm)	2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (10,0 cm)		
CR: 1 es-b Surélévation: 12 cm	2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (11,0 cm)			
CR: 1 es-b Surélévation: 13 cm	2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GRAVE-EMULSION-TYPE2 (12,0 cm)			

# Démarche appliquée

- ▣ Analyse de deuxième niveau :
  - Conservation de la conception associée à la gamme retenue
  - Définition des conceptions d'élargissement :
    - Définition d'un élargissement à base de MACES et d'un autre à base de Grave-Reconstituée-Humidifiée
  - Nouvelle analyse de la section globale

# Choix d'une gamme

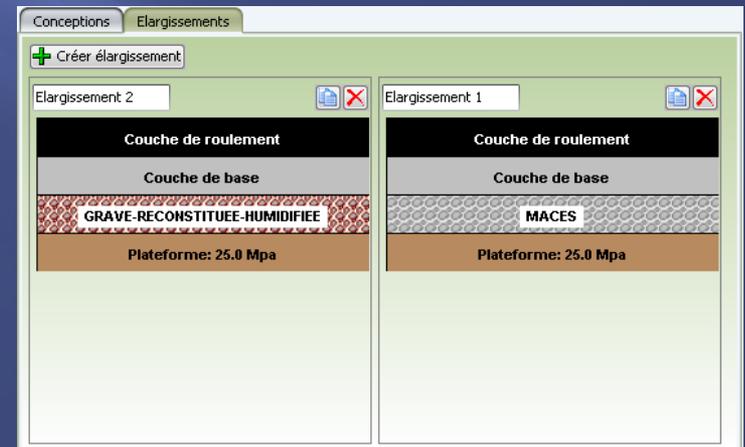
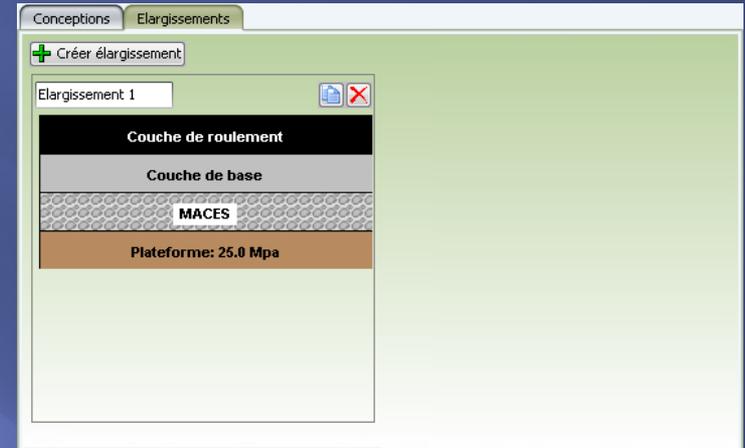
- ▣ Les gammes 4 et 5 fonctionnent sur toutes les sections-témoins

<b>CR: 1 es-b</b> Surélévation: 12 cm	2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GB-0/14-CLASSE-3 (11.0 cm)			
<b>CR: 1 es-b</b> Surélévation: 13 cm	2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: GRAVE-EMULSION-TYPE2 (12.0 cm)			

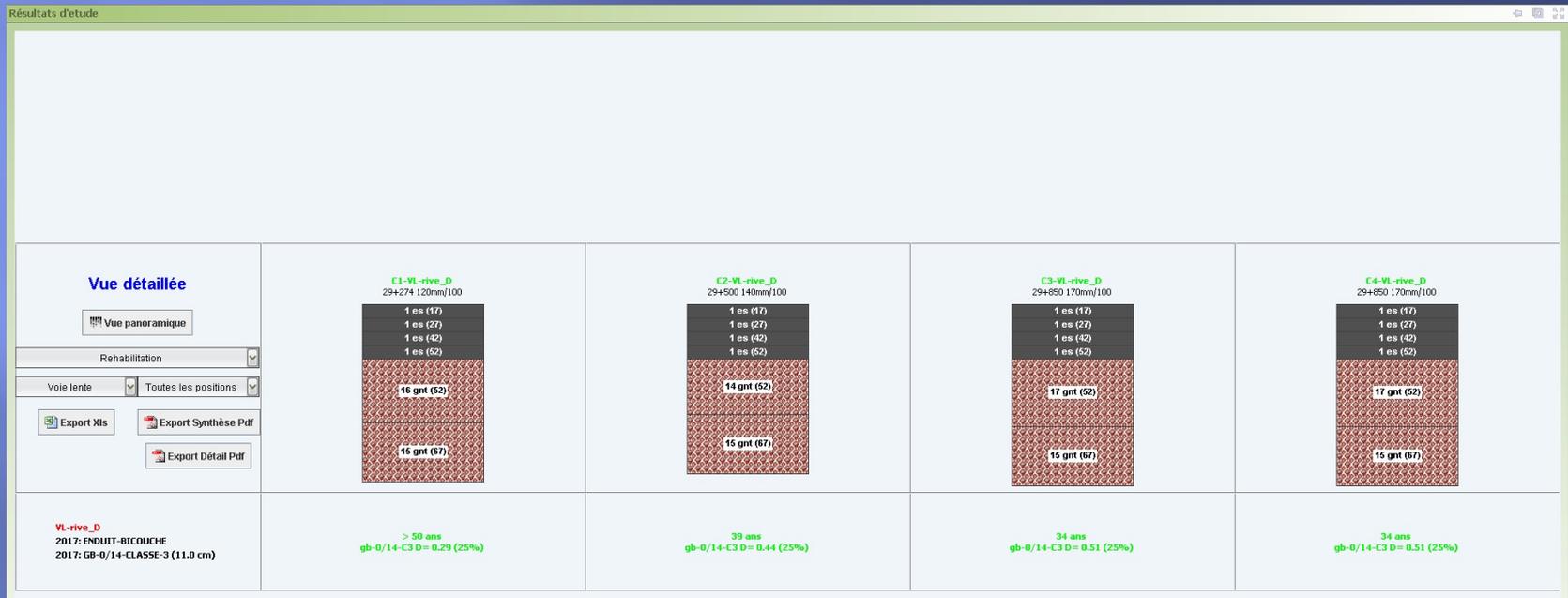
- ▣ On retient la gamme 4

# Conception des élargissements

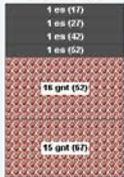
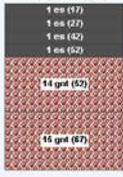
- Elargissement avec une grave-hydraulique de type MACES
- Elargissement avec une couche de GNT de type Grave-Reconstituée-Humidifiée



# Résultat de la deuxième analyse



# Résultat pour l'élargissement

<p><b>Vue détaillée</b></p> <p><input type="checkbox"/> Vue panoramique</p> <p>Elarg: 11 gb-014-C3 + es-b</p> <p>Voie lente <input type="checkbox"/> Toutes les positions</p> <p><input type="button" value="Export Xls"/> <input type="button" value="Export Synthèse Pdf"/> <input type="button" value="Export Détail Pdf"/></p>	<p><b>E1-WL-rve_D</b> 29+274 120mm/100</p> 	<p><b>E2-WL-rve_D</b> 29+500 140mm/100</p> 	<p><b>C3-WL-rve_D</b> 29+650 170mm/100</p> 	<p><b>E4-WL-rve_D</b> 29+650 170mm/100</p> 
<p>2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: EB-0/14-CLASSE-3 (11.0 cm) 2017: MACES (# # cm) Plateforme: 25.0 Mpa</p>	<p>23 ans MACES D= 0.83 (12%)</p>	<p>23 ans MACES D= 0.83 (12%)</p>	<p>23 ans MACES D= 0.83 (12%)</p>	<p>23 ans MACES D= 0.83 (12%)</p>
<p>2017: ENDUIT-BICOUCHE 2017: EB-0/14-CLASSE-3 (11.0 cm) 2017: GRAVE-RECONSTITUÉE-HPMDIFILE (# # cm) Plateforme: 25.0 Mpa</p>	<p>Fatigue de Sol Domage (1)</p>	<p>Fatigue de Sol Domage (1)</p>	<p>Fatigue de Sol Domage (1)</p>	<p>Fatigue de Sol Domage (1)</p>

# Optimisation transversale de l'entretien d'une chaussée élargie

# Cas étudié

- ▣ Route départementale en rase campagne
- ▣ Trafic : 109 PL/J/sens
- ▣ Largeur : 7 m
- ▣ Structure souple
- ▣ Date des derniers enrobés : 1986 et 1994

# Problématique

- ▣ Une chaussée qui présente principalement des dégradations en bande de roulement de rive

# Problématique



Faiencage et fissures longitudinales en rive



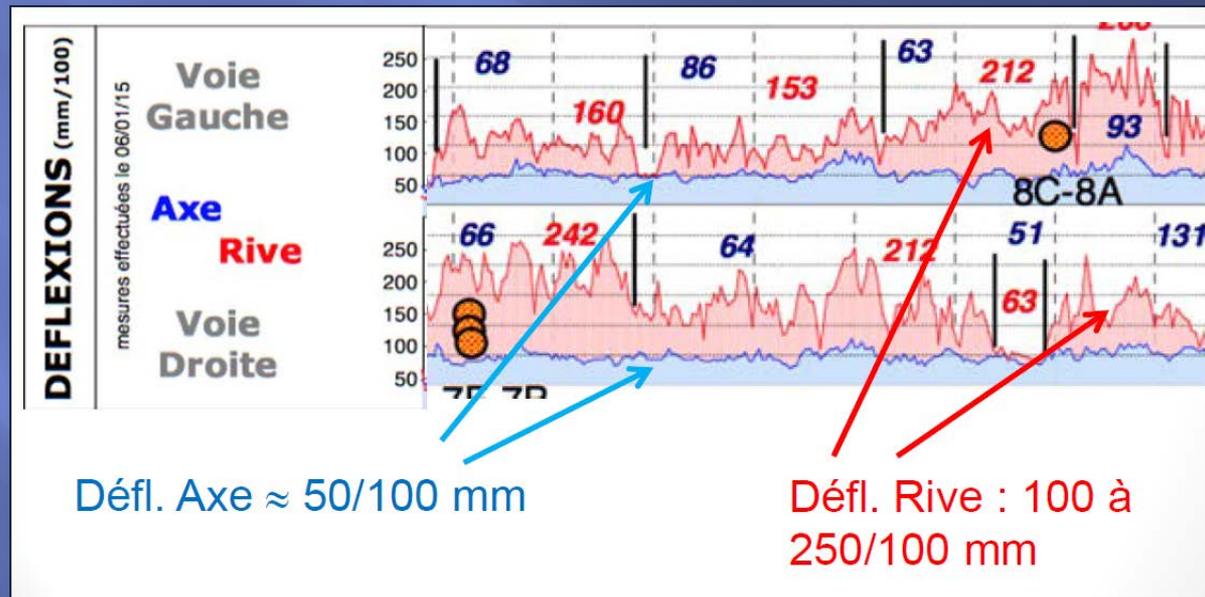
Déformation en rive

# Solution proposée

- ▣ Décrire une section globale ERASMUS en positionnant les carottes disponibles sur la voie (en rive ou en axe)
- ▣ Rechercher les conceptions (en rive, en axe, globales)
- ▣ Analyser une étude

# Investigations réalisées

- Des écarts de déflexion importants entre l'axe et la rive

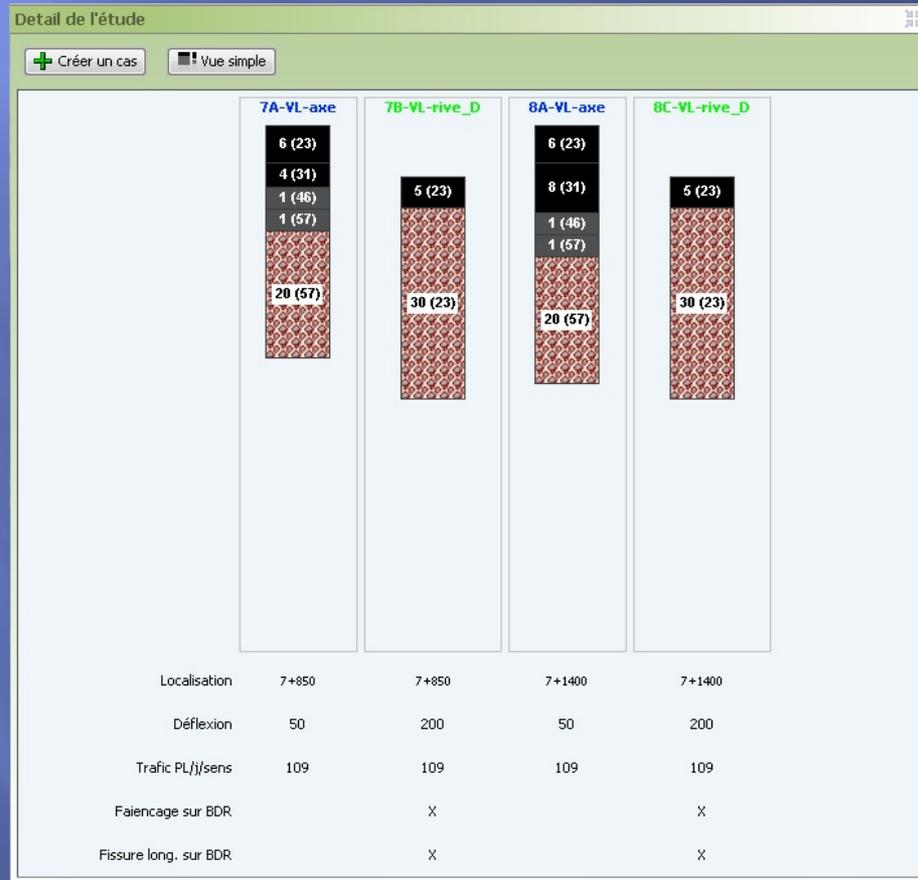


# Investigations réalisées

- ▣ 4 Carottages  $\varnothing$  150 réalisés suivant deux profils en travers : en axe et en rive



# Description du cas



# Démarche appliquée

- ▣ Analyse de premier niveau :
  - Recherche des conceptions sur les sections-témoins
  - Analyse de la section globale
  - Analyse des gammes de solutions obtenues

# Résultats de la première analyse

Résultats d'étude

**Vue détaillée**

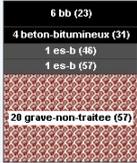
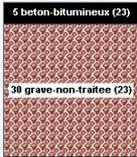
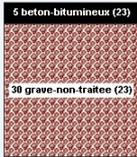
Vue panoramique

Toutes les voies | Toutes les positions

Export Xls | Export Synthèse Pdf | Export Détail Pdf

	7A-VL-axe 7+850 50mm/100	7B-VL-rive_D 7+650 200mm/100	8A-VL-axe 7+1400 50mm/100	8B-VL-rive_D 7+1400 200mm/100
	8 lb (23) 4 béton-bitumineux (31) 1 ns-h (46) 1 es-b (57) 20 gr avec non traitée (57)	5 béton-bitumineux (27) 30 grave-non traitée (23)	8 béton bitumineux (23) 1 ns-h (46) 1 es-b (57) 20 gr avec non traitée (57)	5 béton bitumineux (27) 30 grave-non traitée (23)
VL-axe 2017: BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (4.0 cm)	> 50 ans bbdcm D= 0.00 (25%)	Fatigue de Sol Domage (1)	> 50 ans bbdcm D= 0.00 (25%)	Fatigue de Sol Domage (1)
VL-axe 2017: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm)	> 50 ans bbsg-0/10-C2 D= 0.00 (25%)	Fatigue de Sol Domage (1)	> 50 ans bbsg-0/10-C2 D= 0.00 (25%)	Fatigue de Sol Domage (1)
VL-rive_D 2017: BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (4.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (9.0 cm)	> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.00 (25%)	15 ans gb-0/14-C2 D= 1.06 (25%)	> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.00 (25%)	15 ans gb-0/14-C2 D= 1.06 (25%)
VL-rive_D 2017: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)	> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.00 (25%)	19 ans gb-0/14-C2 D= 0.74 (25%)	> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.00 (25%)	19 ans gb-0/14-C2 D= 0.74 (25%)

# 4 gammes de solutions

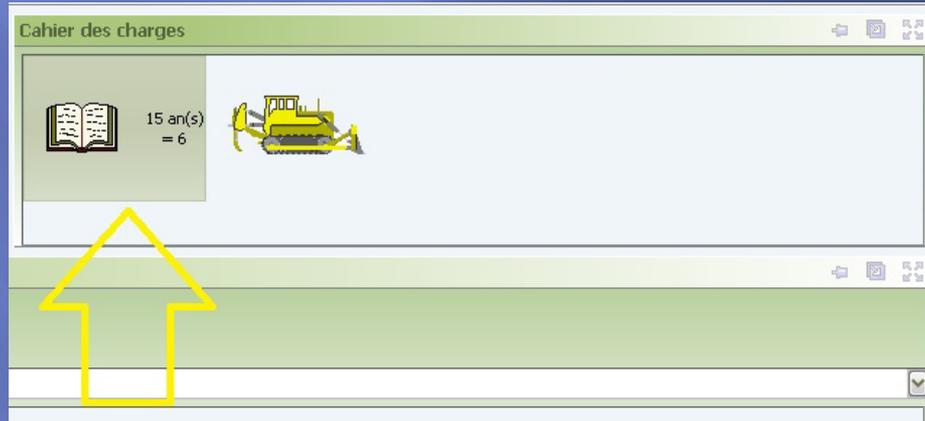
<p><b>Vue gamme de solutions</b></p> <p>Vue positions transversales</p> <p>Export Xls    Export Synthèse Pdf</p> <p>Export Détail Pdf</p>	<p>7A-VL-axe</p> 	<p>7B-VL-rive_D</p> 	<p>8A-VL-axe</p> 	<p>8C-VL-rive_D</p> 
<p>CR: 4 bbdc Surélévation: 4 cm</p>	<p>2017: BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (4.0 cm)</p>		<p>2017: BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (4.0 cm)</p>	
<p>CR: 6 bbsg-0/10-C2 Surélévation: 6 cm</p>	<p>2017: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm)</p>		<p>2017: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm)</p>	
<p>CR: 4 bbdc Surélévation: 13 cm</p>	<p>2017: BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (4.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (9.0 cm)</p>	<p>2017: BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (4.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (9.0 cm)</p>	<p>2017: BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (4.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (9.0 cm)</p>	<p>2017: BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (4.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (9.0 cm)</p>
<p>CR: 6 bbsg-0/10-C2 Surélévation: 14 cm</p>	<p>2017: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)</p>	<p>2017: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)</p>	<p>2017: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)</p>	<p>2017: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)</p>

# Démarche appliquée

- ▣ Analyse de deuxième niveau :
  - Rajout d'une contrainte de seuil fixée à 6cm
  - Recherche des conceptions sur les sections-témoins
  - Nouvelle analyse de la section globale

# Nouveau cahier des charges

- ▣ Rajout d'une contrainte de seuil fixée à 6cm



# Résultat de la deuxième analyse

Résultats d'étude		7A-VL-axe 7+650 50mm/100	7B-VL-rive_D 7+850 200mm/100	8A-VL-axe 7+1400 50mm/100	8C-VL-rive_D 7+1400 200mm/100
<b>Vue détaillée</b> <input type="button" value="Vue panoramique"/> Toutes les voies   Toutes les positions <input type="button" value="Export Xls"/>   <input type="button" value="Export Synthèse Pdf"/> <input type="button" value="Export Détail Pdf"/>		6 bb (23) 4 beton-bitumineux (31) 1 es-b (46) 1 es-b (57) 20 grave-non-traitée (57)	5 beton bitumineux (23) 30 grave-non-traitée (23)	6 beton-bitumineux (23) 1 es-b (46) 1 es-b (57) 20 grave-non-traitée (57)	5 beton bitumineux (23) 30 grave-non-traitée (23)
VL-axe 2017: BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (4.0 cm)	> 50 ans lbdcm D= 0.00 (25%)	Fatigue de Sol Domage (1)	> 50 ans lbdcm D= 0.00 (25%)	Fatigue de Sol Domage (1)	
VL-axe 2017: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm)	> 50 ans bbsg-0/10-C2 D= 0.00 (25%)	Fatigue de Sol Domage (1)	> 50 ans bbsg-0/10-C2 D= 0.00 (25%)	Fatigue de Sol Domage (1)	
VL-rive_D 2017: BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (4.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)	> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.00 (25%)	15 ans gb-0/14-C2 D= 1.06 (25%)	> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.00 (25%)	15 ans gb-0/14-C2 D= 1.06 (25%)	
VL-rive_D 2017: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (8.0 cm)	> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.00 (25%)	19 ans gb-0/14-C2 D= 0.74 (25%)	> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.00 (25%)	19 ans gb-0/14-C2 D= 0.74 (25%)	
VL-rive_D 2017: BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (4.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (17.0 cm) 2017: Fraisage (15.0 cm)	> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.11 (25%)	16 ans gb-0/14-C2 D= 0.89 (25%)	> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.20 (25%)	16 ans gb-0/14-C2 D= 0.89 (25%)	
VL-rive_D 2017: BBSG-0/10-CLASSE-2 (6.0 cm) 2017: GB-0/14-CLASSE-2 (15.0 cm) 2017: Fraisage (15.0 cm)	> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.10 (25%)	18 ans gb-0/14-C2 D= 0.79 (25%)	> 50 ans gb-0/14-C2 D= 0.19 (25%)	18 ans gb-0/14-C2 D= 0.79 (25%)	

# Synthèse des résultats

## SYNTHESES DES RESULTATS PAR GAMME

Gammes de solutions	7A VL.ave 7+850	7B VL.rive_D 7+850	8A VL.ave 7+1400	8C VL.rive_D 7+1400		
CR: 4 bbdcm Surélévation: 4 cm	4 bbdcm		4 bbdcm			
CR: 6 bbsg-0/10-C2 Surélévation: 6 cm	6 bbsg-0/10-C2	6 bbsg-0/10-C2 15 gb-0/14-C2 15 FR	6 bbsg-0/10-C2	6 bbsg-0/10-C2 15 gb-0/14-C2 15 FR		
CR: 4 bbdcm Surélévation: 13 cm	4 bbdcm 9 gb-0/14-C2	4 bbdcm 9 gb-0/14-C2	4 bbdcm 9 gb-0/14-C2	4 bbdcm 9 gb-0/14-C2		
CR: 6 bbsg-0/10-C2 Surélévation: 14 cm	6 bbsg-0/10-C2 8 gb-0/14-C2	6 bbsg-0/10-C2 8 gb-0/14-C2	6 bbsg-0/10-C2 8 gb-0/14-C2	6 bbsg-0/10-C2 8 gb-0/14-C2		
CR: 4 bbdcm Surélévation: 6 cm	4 bbdcm 17 gb-0/14-C2 15 FR	4 bbdcm 17 gb-0/14-C2 15 FR	4 bbdcm 17 gb-0/14-C2 15 FR	4 bbdcm 17 gb-0/14-C2 15 FR		

# Utilisation des techniques non normées

# Objectif

- ▣ Utiliser des techniques non normées dans les solutions de conception proposées par ERASMUS

# Démarche préalable

- ▣ Un expert mandaté par TWS a caractérisé les techniques non normées à partir des connaissances à sa disposition
  - Via E.TOOLS, il exporte les techniques dans un format DEF
  - Puis il transmet les fichiers créés au gestionnaire ERASMUS

# Démarche préalable pour le gestionnaire

- ▣ Le gestionnaire ERASMUS :
  - Réceptionne les fichiers DEF transmis par l'expert
  - Et les dépose dans les répertoires DATA d'ERASMUS

# Intégrer les nouvelles techniques dans ERASMUS

- ▣ Via le module E.TOOLS d'ERASMUS :
  - Créer une base de connaissances
  - Créer une base de techniques à partir de la base de référence « Ic-setra »
  - Compléter la base de techniques en important le ou les fichiers DEF transmis

# Créer une base de connaissances

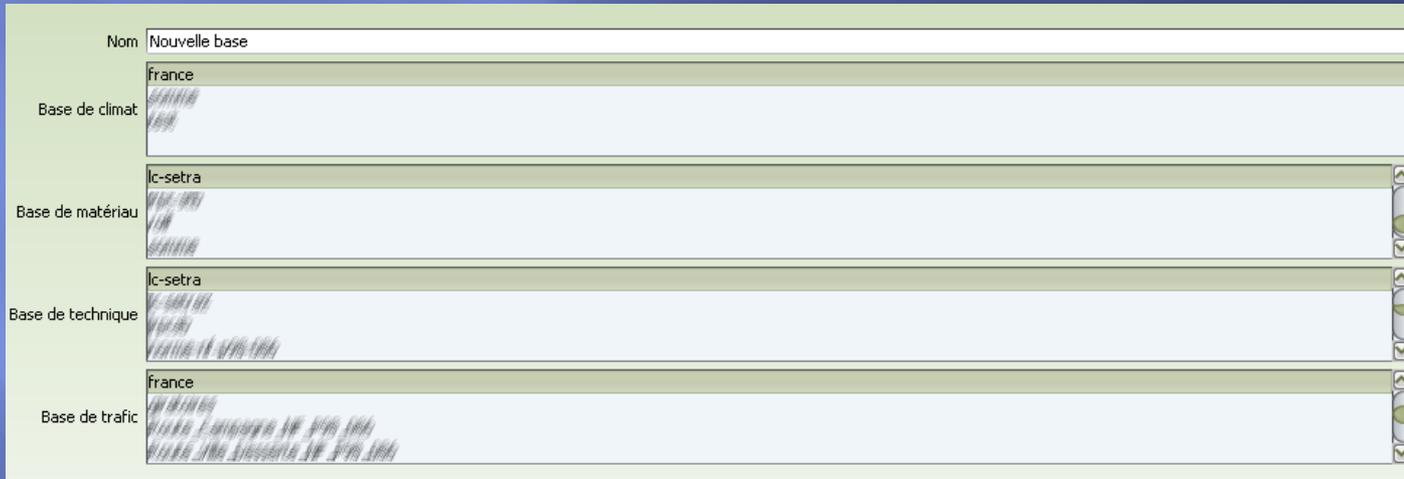
Nom Nouvelle base

Base de climat france

Base de matériau lc-setra

Base de technique lc-setra

Base de trafic france



# Créer une base de techniques

**ETools - Technique**

Référentiel DEPARTEMENT

Enduits	Enrobés de surface	Enrobés de base	Graves hydrauliques	Graves non traités
<ul style="list-style-type: none"> <li>ENDUIT-BICOUCHE (système)</li> <li>ENDUIT-EPAIS (système)</li> <li>ENDUIT-HAUTE-ADHERENCE (système)</li> <li>ENDUIT-MONOCOUCHE (système)</li> <li>ENDUIT-MONOCOUCHE-DOUBLE-GRAVILLONNAGE (système)</li> <li>ENDUIT-SANDWICH-G.L.G (système)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (système)</li> <li>BBME-Q/10-CLASSE-1 (système)</li> <li>BBME-Q/10-CLASSE-2 (système)</li> <li>BBME-Q/10-CLASSE-3 (système)</li> <li>BBME-Q/14-CLASSE-1 (système)</li> <li>BBME-Q/14-CLASSE-2 (système)</li> <li>BBME-Q/14-CLASSE-3 (système)</li> <li>BBSSG-Q/10-CLASSE-1 (système)</li> <li>BBSSG-Q/10-CLASSE-2 (système)</li> <li>BBSSG-Q/10-CLASSE-3 (système)</li> <li>BBSSG-Q/14-CLASSE-1 (système)</li> <li>BBSSG-Q/14-CLASSE-2 (système)</li> <li>BBSSG-Q/14-CLASSE-3 (système)</li> <li>BB-TRES-MINCE-Q/6 (système)</li> <li>BB-TRES-MINCE-Q/10 (système)</li> <li>ENROBE-COULE-A-FROID (système)</li> <li>ENROBE-DRAINANT-BITUME-PLUR (système)</li> <li>ENROBE-DRAINANT-LIANT-MODIFIE (système)</li> <li>SMA-Q/10-BITUME-MODIFIE (système)</li> <li>SMA-Q/10-BITUME-PUR (système)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BB-LIAISON (système)</li> <li>BBME-LIAISON-Q/10-CLASSE-1 (système)</li> <li>BBME-LIAISON-Q/10-CLASSE-2 (système)</li> <li>BBME-LIAISON-Q/10-CLASSE-3 (système)</li> <li>BBME-LIAISON-Q/14-CLASSE-1 (système)</li> <li>BBME-LIAISON-Q/14-CLASSE-2 (système)</li> <li>BBME-LIAISON-Q/14-CLASSE-3 (système)</li> <li>BB-RECYCLE-A-FROID (système)</li> <li>BB-THERMOREGENERATION (système)</li> <li>EME-Q/10-CLASSE-1 (système)</li> <li>EME-Q/10-CLASSE-2 (système)</li> <li>EME-Q/14-CLASSE-1 (système)</li> <li>EME-Q/14-CLASSE-2 (système)</li> <li>EME-Q/20-CLASSE-1 (système)</li> <li>EME-Q/20-CLASSE-2 (système)</li> <li>GB-Q/14-CLASSE-2 (système)</li> <li>GB-Q/14-CLASSE-3 (système)</li> <li>GB-Q/14-CLASSE-4 (système)</li> <li>GB-Q/20-CLASSE-2 (système)</li> <li>GB-Q/20-CLASSE-3 (système)</li> <li>GB-Q/20-CLASSE-4 (système)</li> <li>GRAVE-EMULSION-TYPE1 (système)</li> <li>GRAVE-EMULSION-TYPE2 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-EMULSION-MR1 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-EMULSION-MR1 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-EMULSION-MR2 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-EMULSION-MR2 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-EMULSION-MR1 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-EMULSION-MR2 (système)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GRAVE-CENDRES-VOLANTES-CHALX (système)</li> <li>GRAVE-CIMENT (système)</li> <li>GRAVE-CIMENT-CASSE (système)</li> <li>GRAVE-LAITIER-PREBROYE (système)</li> <li>RETRAITEMENT-HYDRAULIQUE-R1M1 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-HYDRAULIQUE-R1M2 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-HYDRAULIQUE-R2M1 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-HYDRAULIQUE-R2M2 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-LIANT-COMPOSE-R1M1 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-LIANT-COMPOSE-R1M2 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-LIANT-COMPOSE-R2M1 (système)</li> <li>SABLE-CIMENT-C1 (système)</li> <li>SABLE-CIMENT-C2 (système)</li> <li>SABLE-CIMENT-C3 (système)</li> <li>SABLE-CIMENT-CASSE (système)</li> <li>SABLE-LAITIER-C1 (système)</li> <li>SABLE-LAITIER-C2 (système)</li> <li>SABLE-LAITIER-C3 (système)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GVF-PLATEFORME (système)</li> <li>GRAVE-NON-TRAITE (système)</li> <li>GRAVE-RECONSTITUEE-HUMIDIFIEE (système)</li> </ul>

# Importer une technique

ETools - Technique

Référentiel DEPARTEMENT

Enduits	Enrobés de surface	Enrobés de base	Graves hydrauliques	Graves non traités
<ul style="list-style-type: none"> <li>ENDUIT-BICOUCHE (système)</li> <li>ENDUIT-EPAIS (système)</li> <li>ENDUIT-HAUTE-ADHERENCE (système)</li> <li>ENDUIT-MONOCOUCHE (système)</li> <li>ENDUIT-MONOCOUCHE-DOUBLE-GRAVELLONNAGE (système)</li> <li>ENDUIT-SANDWICH-GLG (système)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BB-DISCONTINU-COUCHE-MINCE (système)</li> <li>BBME-0/10-CLASSE-1 (système)</li> <li>BBME-0/10-CLASSE-2 (système)</li> <li>BBME-0/10-CLASSE-3 (système)</li> <li>BBME-0/14-CLASSE-1 (système)</li> <li>BBME-0/14-CLASSE-2 (système)</li> <li>BBME-0/14-CLASSE-3 (système)</li> <li>BBSSG-0/10-CLASSE-1 (système)</li> <li>BBSSG-0/10-CLASSE-2 (système)</li> <li>BBSSG-0/10-CLASSE-3 (système)</li> <li>BBSSG-0/14-CLASSE-1 (système)</li> <li>BBSSG-0/14-CLASSE-2 (système)</li> <li>BBSSG-0/14-CLASSE-3 (système)</li> <li>BB-TRES-MINCE-0/6 (système)</li> <li>BB-TRES-MINCE-0/10 (système)</li> <li>ENROBE-COULE-A-FROID (système)</li> <li>ENROBE-DRAINANT-BITUME-PUR (système)</li> <li>ENROBE-DRAINANT-LIANT-MODIFIE (système)</li> <li>SMA-0/10-BITUME-MODIFIE (système)</li> <li>SMA-0/10-BITUME-PUR (système)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>BB-LIAISON (système)</li> <li>BBME-LIAISON-0/10-CLASSE-1 (système)</li> <li>BBME-LIAISON-0/10-CLASSE-2 (système)</li> <li>BBME-LIAISON-0/10-CLASSE-3 (système)</li> <li>BBME-LIAISON-0/14-CLASSE-1 (système)</li> <li>BBME-LIAISON-0/14-CLASSE-2 (système)</li> <li>BBME-LIAISON-0/14-CLASSE-3 (système)</li> <li>BB-RECYCLE-A-FROID (système)</li> <li>BB-THERMOGENERATION (système)</li> <li>EME-0/10-CLASSE-1 (système)</li> <li>EME-0/10-CLASSE-2 (système)</li> <li>EME-0/14-CLASSE-1 (système)</li> <li>EME-0/14-CLASSE-2 (système)</li> <li>EME-0/20-CLASSE-1 (système)</li> <li>EME-0/20-CLASSE-2 (système)</li> <li>GB-0/14-CLASSE-2 (système)</li> <li>GB-0/14-CLASSE-3 (système)</li> <li>GB-0/14-CLASSE-4 (système)</li> <li>GB-0/20-CLASSE-2 (système)</li> <li>GB-0/20-CLASSE-3 (système)</li> <li>GB-0/20-CLASSE-4 (système)</li> <li>GRAVE-EMULSION-TYPE1 (système)</li> <li>GRAVE-EMULSION-TYPE2 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-EMULSION-M3R1 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-EMULSION-M3R2 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-EMULSION-M3R1 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-EMULSION-M3R2 (système)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GRAVE-CENOFEE-UNIFORME-GRAND (système)</li> <li>GRAVE-CIMENT (système)</li> <li>GRAVE-CIMENT-CASSEE (système)</li> <li>GRAVE-LAITIER-FREEROYE (système)</li> <li>MACES</li> <li>RETRAITEMENT-HYDRAULIQUE-R1M1 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-HYDRAULIQUE-R1M2 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-HYDRAULIQUE-R2M1 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-HYDRAULIQUE-R2M2 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-LIANT-COMPOSE-R1M1 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-LIANT-COMPOSE-R1M2 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-LIANT-COMPOSE-R2M1 (système)</li> <li>RETRAITEMENT-LIANT-COMPOSE-R2M2 (système)</li> <li>SABLE-CIMENT-C1 (système)</li> <li>SABLE-CIMENT-C2 (système)</li> <li>SABLE-CIMENT-C3 (système)</li> <li>SABLE-CIMENT-CASSE (système)</li> <li>SABLE-LAITIER-C1 (système)</li> <li>SABLE-LAITIER-C2 (système)</li> <li>SABLE-LAITIER-C3 (système)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IGNT-PLATEFORME (système)</li> <li>GRAVE-NON-TRAITE (système)</li> <li>GRAVE-RECONSTITUEE-HUMIDIFIEE (système)</li> </ul>

# Importer une technique

Caractéristiques Intrinsèques		Caractéristiques Thermiques		Caractéristiques de Comportement	
Nature granulats* silix	<input type="text" value="silix"/>	Teneur en eau (%)*	<input type="text" value="3"/>	Loi N cycles admissibles (conc)*	<input type="text" value="LCPC"/>
Teneur en liant (%)	<input type="text" value="3.5"/> <input type="button" value="≤ 100"/>	Lambda g (J/m <sup>2</sup> .K)*	<input type="text" value="1.9"/>		
Masse volumique (t/m <sup>3</sup> )*	<input type="text" value="2.3"/> <input type="button" value="≤ 2,4"/>	Lambda ng (J/m <sup>2</sup> .K)*	<input type="text" value="1.8"/>		
		Gélinité intrinsèque*	<input type="text" value="0"/>		
		Chaleur spécifique (Cal/g.dég C)*	<input type="text" value="0.21"/> <input type="button" value="≤ 1"/>		
Caractéristiques Élastiques		Caractéristiques Élastiques		Caractéristiques Industrielles	
Module minimal (MPa)*	<input type="text" value="3 000"/>	Sigma 0 (MPa)*	<input type="text" value="0,1"/> <input type="button" value="≤ 10"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Couche de base	
Module fatigue (MPa)*	<input type="text" value="3 000"/>	Sigma 6 (MPa)*	<input type="text" value="0,1"/> <input type="button" value="≤ 10"/>	Rôle fonctionnel <input type="checkbox"/> Couche de fondation	
Module nominal (MPa)*	<input type="text" value="17 000"/>	Kc (calage)*	<input type="text" value="0,2"/> <input type="button" value="≤ 2"/>	<input type="checkbox"/> Couche de forme	
Module maximal (MPa)*	<input type="text" value="20 000"/>	Pente courbe fatigue semi-log*	<input type="text" value="0.08"/>	Type de travaux* Pose d'une couche de base	<input type="text" value=""/>
Coefficient de Poisson*	<input type="text" value="0.25"/>	Dispersion loi fatigue*	<input type="text" value="1"/>	<input checked="" type="checkbox"/> sth	
				<input checked="" type="checkbox"/> hh	

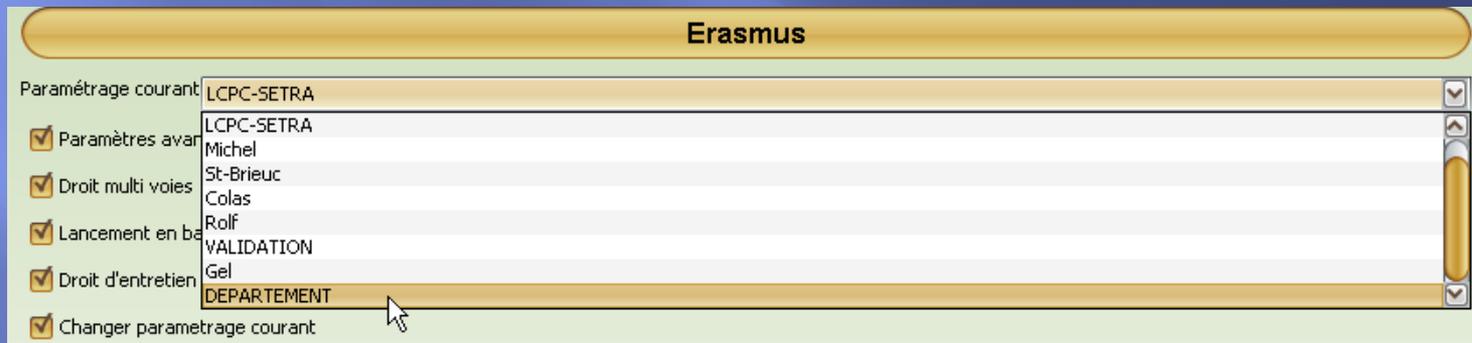
# Importer une technique

Caractéristiques Intrinsèques		Caractéristiques Thermiques		Caractéristiques de Comportement	
Nature granulats* silix	<input type="text" value="silix"/>	Teneur en eau (%)*	<input type="text" value="3"/>	Loi N cycles admissibles (conc)*	<input type="text" value="LCPC"/>
Teneur en liant (%)	<input type="text" value="3.5"/> <input type="button" value="≤ 100"/>	Lambda g (J/m <sup>2</sup> .K)*	<input type="text" value="1.9"/>		
Masse volumique (t/m <sup>3</sup> )*	<input type="text" value="2.3"/> <input type="button" value="≤ 2,4"/>	Lambda ng (J/m <sup>2</sup> .K)*	<input type="text" value="1.8"/>		
		Géivité intrinsèque*	<input type="text" value="0"/>		
		Chaleur spécifique (Cal/g.dég C)*	<input type="text" value="0.21"/> <input type="button" value="≤ 1"/>		
Caractéristiques Elastiques		Caractéristiques Elastiques		Caractéristiques Industrielles	
Module minimal (MPa)*	<input type="text" value="3 000"/>	Sigma 0 (MPa)*	<input type="text" value="0.1"/> <input type="button" value="≤ 10"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Couche de base	
Module fatigue (MPa)*	<input type="text" value="3 000"/>	Sigma 6 (MPa)*	<input type="text" value="0.1"/> <input type="button" value="≤ 10"/>	<input type="checkbox"/> Couche de fondation	
Module nominal (MPa)*	<input type="text" value="17 000"/>	Kc (calage)*	<input type="text" value="0.2"/> <input type="button" value="≤ 2"/>	<input type="checkbox"/> Couche de forme	
Module maximal (MPa)*	<input type="text" value="20 000"/>	Pente courbe fatigue semi-log*	<input type="text" value="0.08"/>	Type de travaux*	<input type="text" value="Pose d'une couche de base"/>
Coefficient de Poisson*	<input type="text" value="0.25"/>	Dispersion loi fatigue*	<input type="text" value="1"/>	<input checked="" type="checkbox"/> sth	
				<input checked="" type="checkbox"/> hh	

# Faire bénéficiaire ERASMUS des nouvelles techniques

- ▣ Dans le module E.TOOLS d'ERASMUS, enregistrer la nouvelle base
- ▣ Dans l'interface d'administration d'ERASMUS, mettre la nouvelle base comme base par défaut

# Une nouvelle base de connaissances par défaut



# Merci pour votre attention

