

# ERASMUS

**Stratégie d'entretien d'une chaussée sous trafic T2 à partir d'un relevé de dégradation, de mesures de déflexion et de carottages**



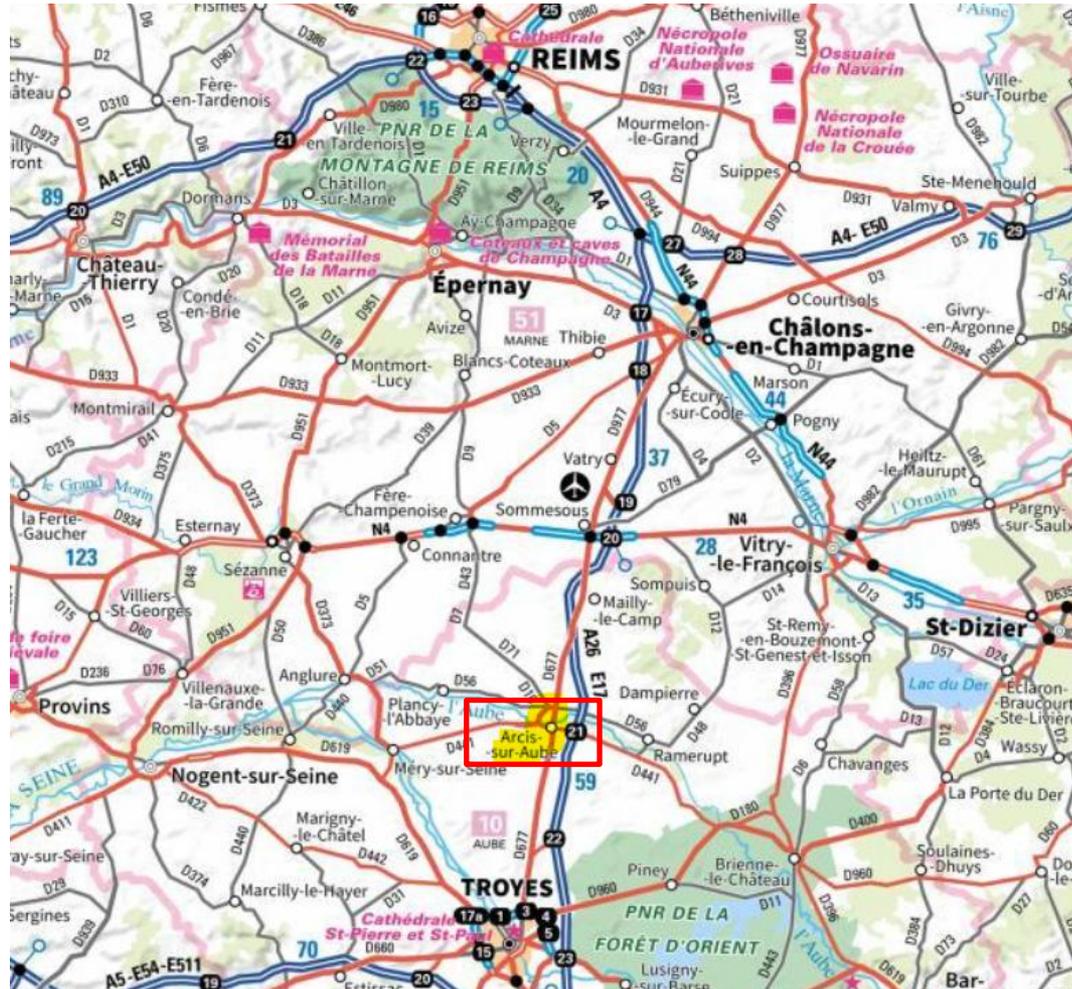
**forum 11-12 et 13 juin 2025**

# Département de l'Aube

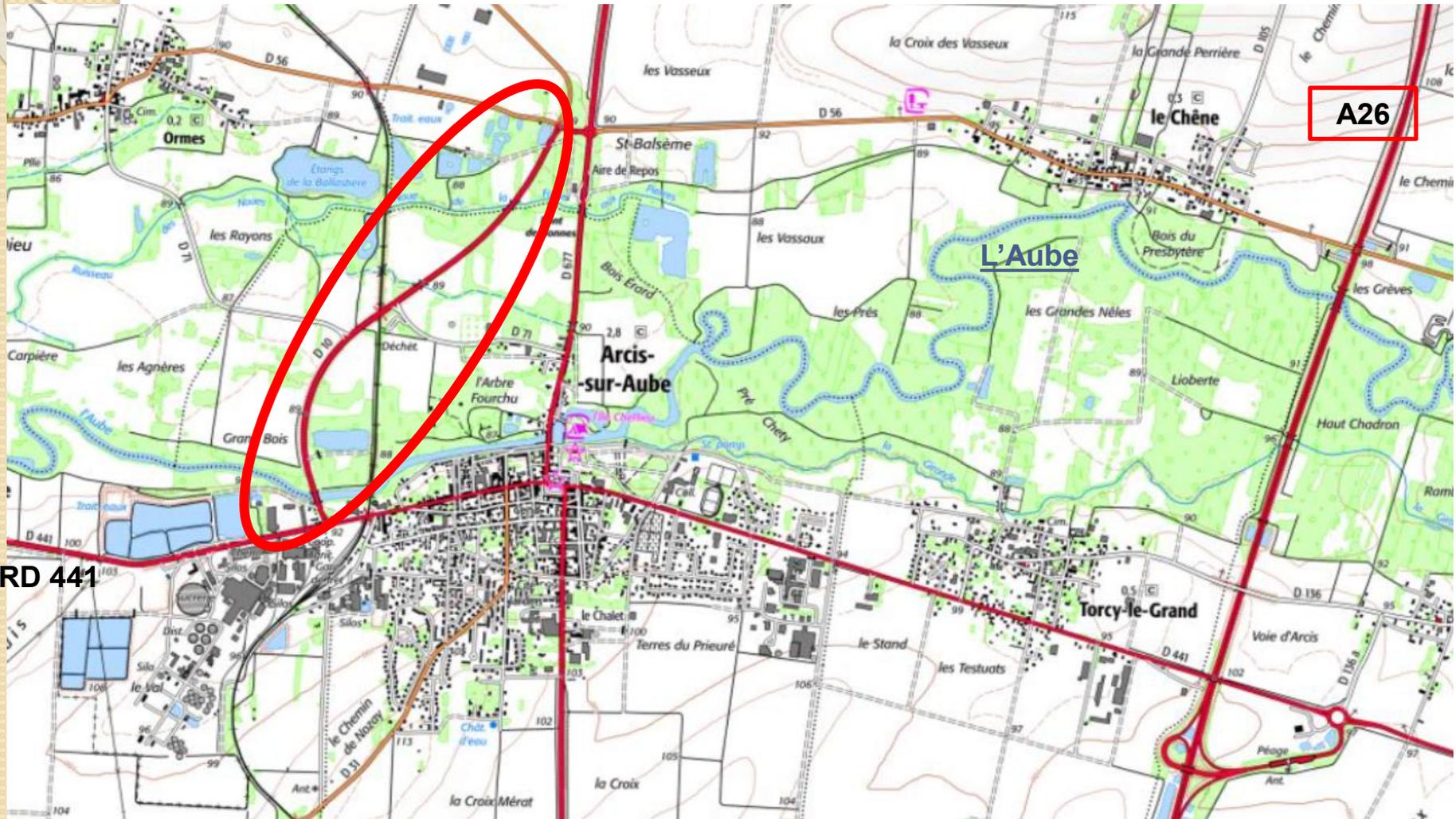


## **CAS DE LA RD 10 AU NORD OUEST D'ARCIS-SUR-AUBE**

# Situation de l'étude



# Situation de l'étude



## RD 10 le contexte

- Tracé neuf du réseau routier départemental construit en 1985
- Traverse des terrains très humides de la vallée de l'Aube
- Plusieurs entretiens de surface ont été réalisés (BB en 1993 puis enduits superficiels en 2003 et 2014)
- Accès à une importante sucrerie : transports betteraviers d'octobre à janvier

# La RD 10

- Chaussée à 2 voies
- 150 PL/j par sens
- Largeur actuelle : 6,50m
- Longueur de la section à réhabiliter 2200m
- Chaussée comprend des accotements dérasés et des fossés

# RD 10



# RD 10



















# RD 10









# RD 10 – relevé de dégradations

- Les images de 2024 et les constatations du terrain montrent :
  - un revêtement en ES dégradé
  - Des zones de ressuage
  - Quelques fissures transversales
  - Des réparations ponctuelles
  - Une chaussée de 35 ans dans un état plutôt satisfaisant

# La déflexion

- Réalisée en décembre 2024
- Matériel utilisé : déflectographe Lacroix
- Température extérieure 13°C

# La déflexion

Section DEF0500241250.id0

**RD10 de la RD441 à la RD56**

Fichier exploité dans le sens de circulation

**PR croissant (sens direct)**

Seuil Ualpha : 8

Température moyenne : 13.0°C



AXE : Valeur moyenne : 03 / 100 mm

écart-type : 4.0

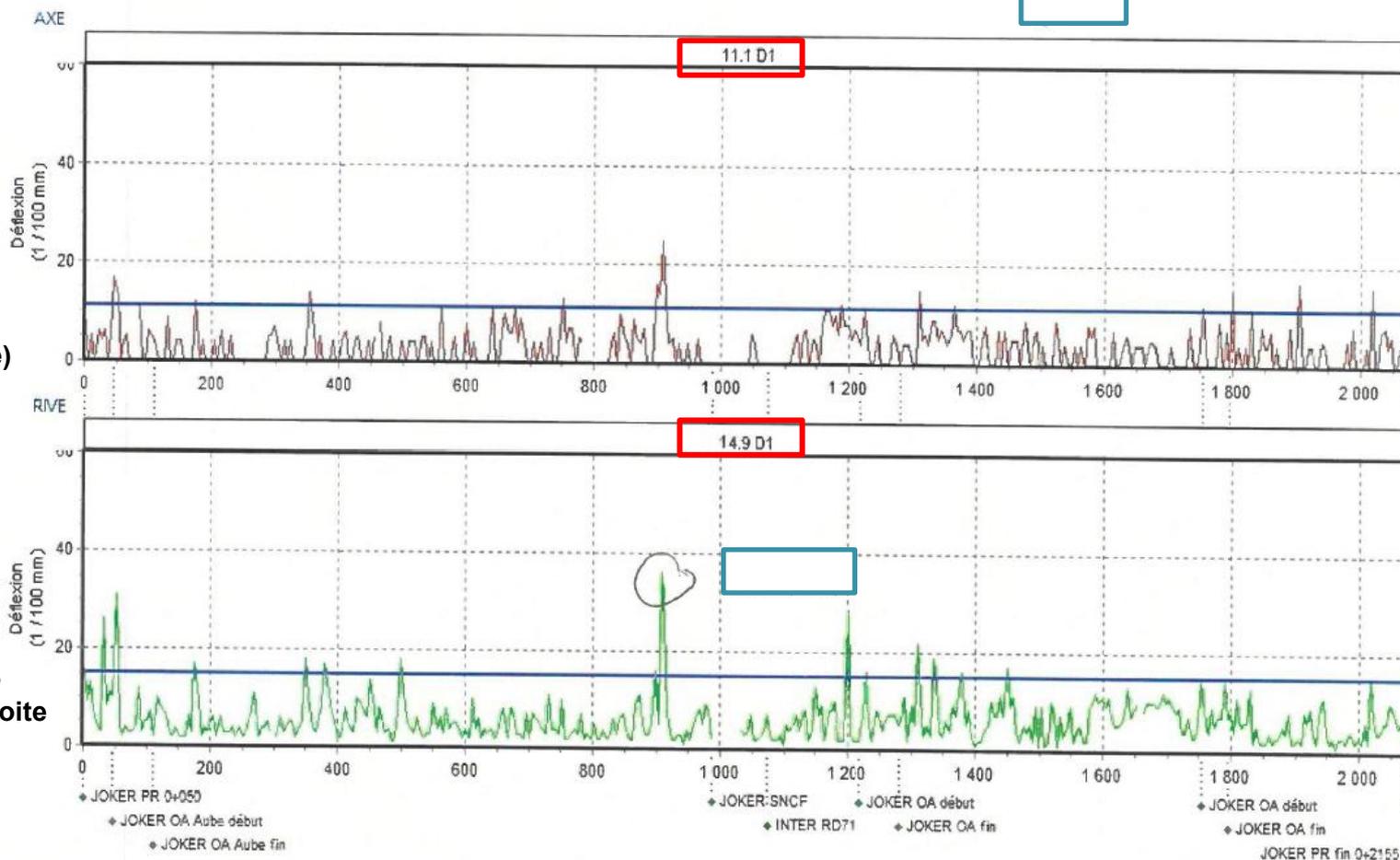
Mesures valides : 405 / 410

(19/12/2024-10:12:00)

RIVE : Valeur moyenne : 06 / 100 mm

écart-type : 4.5

Mesures valides : 407 / 410



Bande de roulement gauche (axe)

Bande de roulement droite

# RD 10 déflexion

Section DEF0500241240.id0

RD10 de la RD56 à la RD441

Fichier exploité dans le sens de circulation

PR décroissant (sens direct)

Seuil Ualpha : 8

Température moyenne : 13.9°C



AXE : Valeur moyenne : 03 / 100 mm

écart-type : 4.1

Mesures valides : 406 / 408

(19/12/2024-09:31:00)

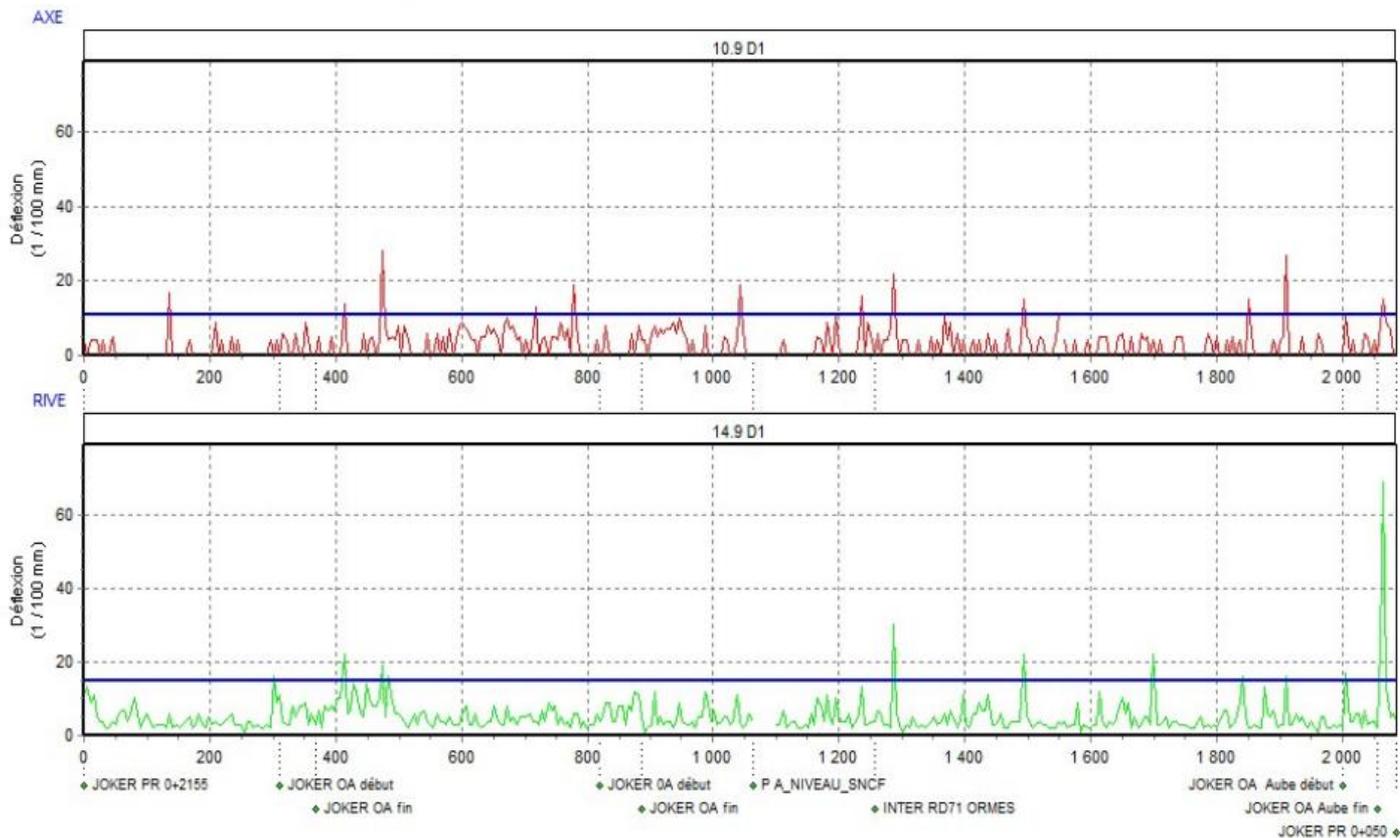
RIVE : Valeur moyenne : 05 / 100 mm

écart-type : 4.8

Mesures valides : 407 / 408

Bande de roulement gauche (axe)

Bande de roulement droite



# RD 10 déflexion

- Une déflexion faible en axe et en rive
- Quelques pics sur fissures (4 pics)

## RD 10 reconnaissance de la structure

- Carottages de chaussée implantés en fonction des dégradations
- I dans une zones fortement dégradée au droit d'une intersection
- I dans une zone sur fissure
- I dans une zone saine

# RD 10 Implantation des carottages

Section DEF0500241250.id0

RD10 de la RD441 à la RD56

Fichier exploité dans le sens de circulation : PR croissant (sens direct) Seuil Ualpha : 8 Température moyenne : 13.0°C



AXE : Valeur moyenne : 03 / 100 mm

écart-type : 4.0

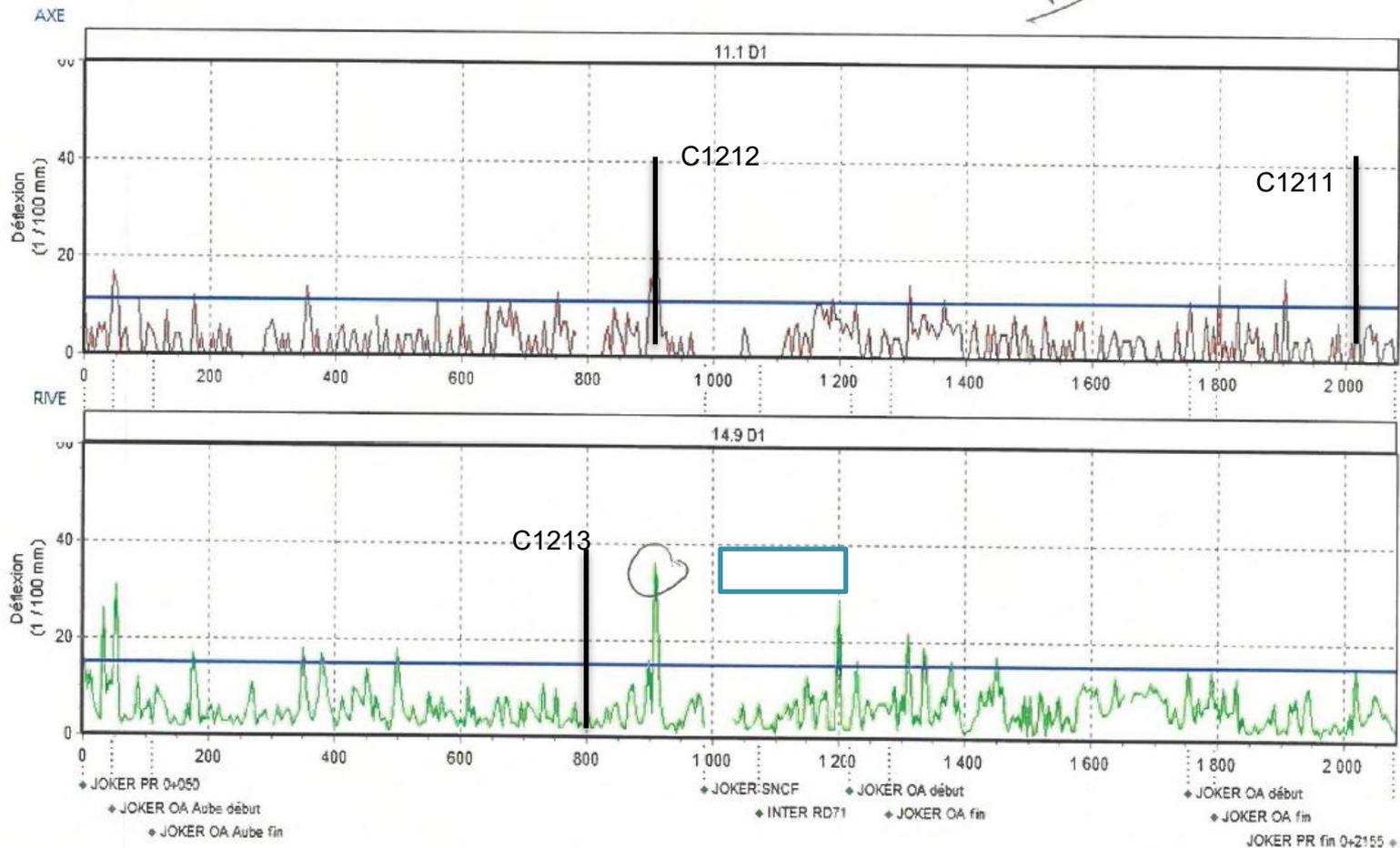
Mesures valides : 405 / 410

(19/12/2024-10:12:00)

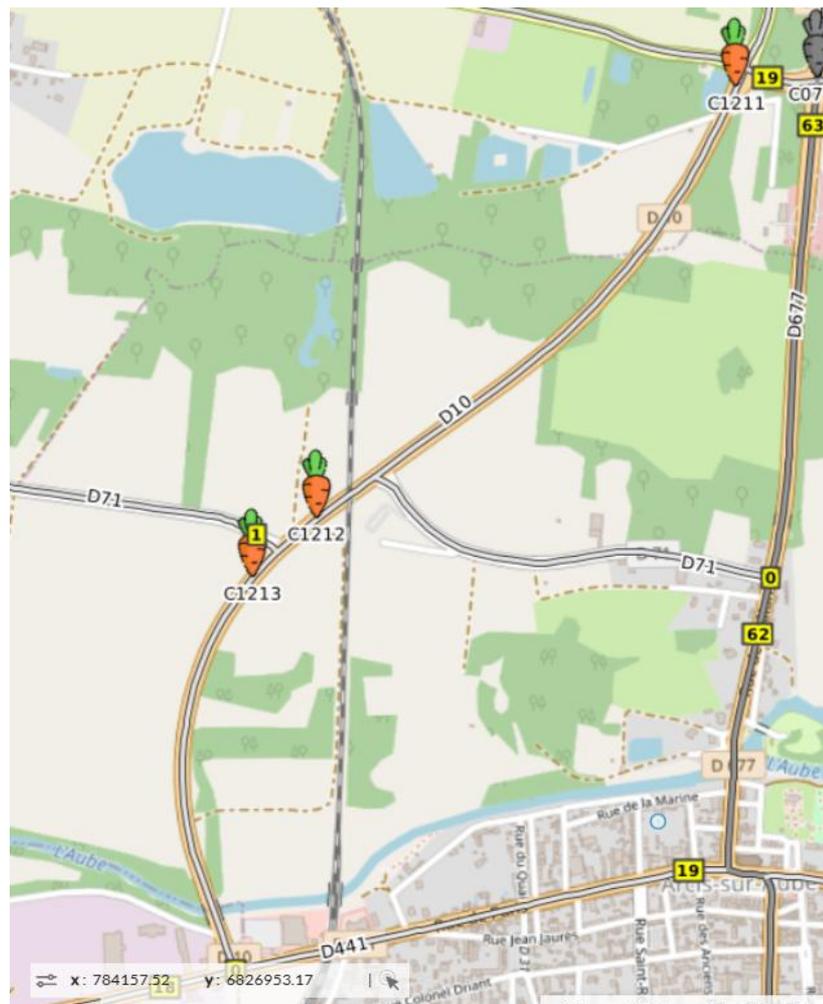
RIVE : Valeur moyenne : 06 / 100 mm

écart-type : 4.5

Mesures valides : 407 / 410



# Positions des carottages



# Photo des carottages

- C 1211



# Photo des carottages

- C 1211

## Localisation et objet du chantier

RD10 déviation Arcis sur Aube - Reconnaissance de structure et HAP

## Observations

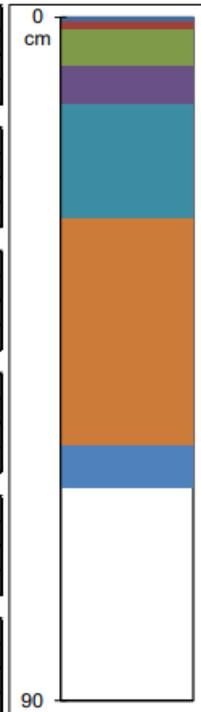
PR 0+2177 G  
Carottage réalisé sur réparation

## Références des matériels utilisés

Carotteuse Xcalibre E9918

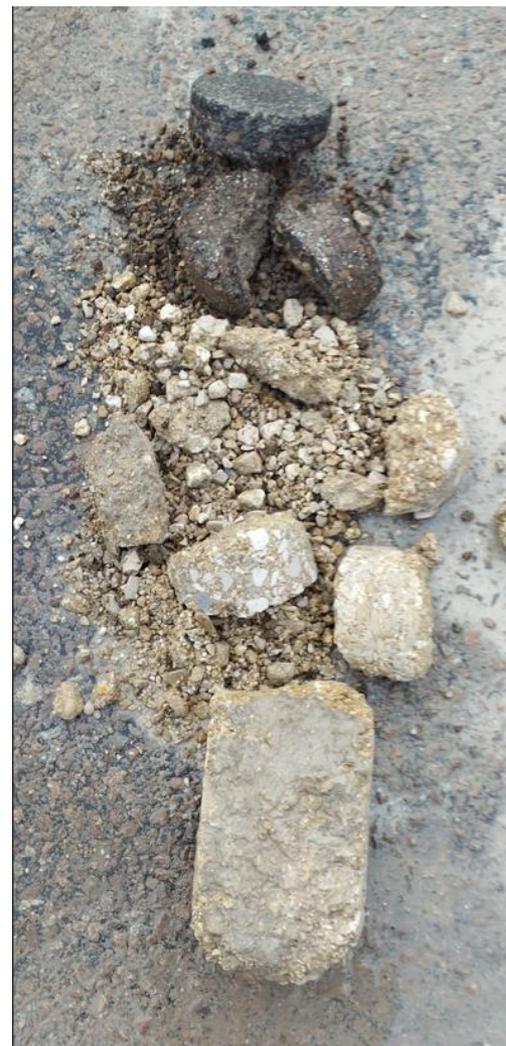
## Mesures et calculs

|                        |                                 |  | <i>mesures en cm</i> |      | carotte n° |
|------------------------|---------------------------------|--|----------------------|------|------------|
| nature                 | <b>Enrobé stockable</b>         |  | épaisseur            | 0,5  |            |
| observations visuelles |                                 |  | profondeur cumulée   |      |            |
| interface              | non liée                        |  |                      | 0,5  |            |
| nature                 | <b>ESU</b>                      |  | épaisseur            | 1,0  |            |
| observations visuelles |                                 |  | profondeur cumulée   |      |            |
| interface              | Liée                            |  |                      | 1,5  |            |
| nature                 | <b>GB</b>                       |  | épaisseur            | 5,0  |            |
| observations visuelles | Délimitée                       |  | profondeur cumulée   |      |            |
| interface              | non liée                        |  |                      | 6,5  |            |
| nature                 | <b>GB</b>                       |  | épaisseur            | 5,0  |            |
| observations visuelles |                                 |  | profondeur cumulée   |      |            |
| interface              | non liée                        |  |                      | 11,5 |            |
| nature                 | <b>GNT alluvionnaire</b>        |  | épaisseur            | 15,0 |            |
| observations visuelles |                                 |  | profondeur cumulée   |      |            |
| interface              | non liée                        |  |                      | 26,5 |            |
| nature                 | <b>GTLH</b>                     |  | épaisseur            | 30,0 |            |
| observations visuelles |                                 |  | profondeur cumulée   |      |            |
| interface              | non liée                        |  |                      | 56,5 |            |
| nature                 | <b>GNT alluvionnaire</b>        |  | épaisseur            | 5,5  |            |
| observations visuelles | Fin de carottage dans la couche |  | profondeur cumulée   |      |            |
| interface              |                                 |  |                      | 62,0 |            |



# Photo des carottages

- C I2I2



# Photo des carottages

- C 1212

## Localisation et objet du chantier

RD10 déviation Arcis sur Aube - Reconnaissance de structure et HAP

## Observations

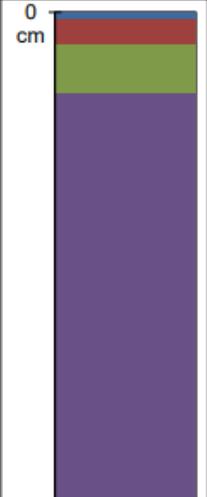
PR 0+985 G  
Carottage réalisé sur fissure

## Références des matériels utilisés

Carotteuse Xcalibre E9918

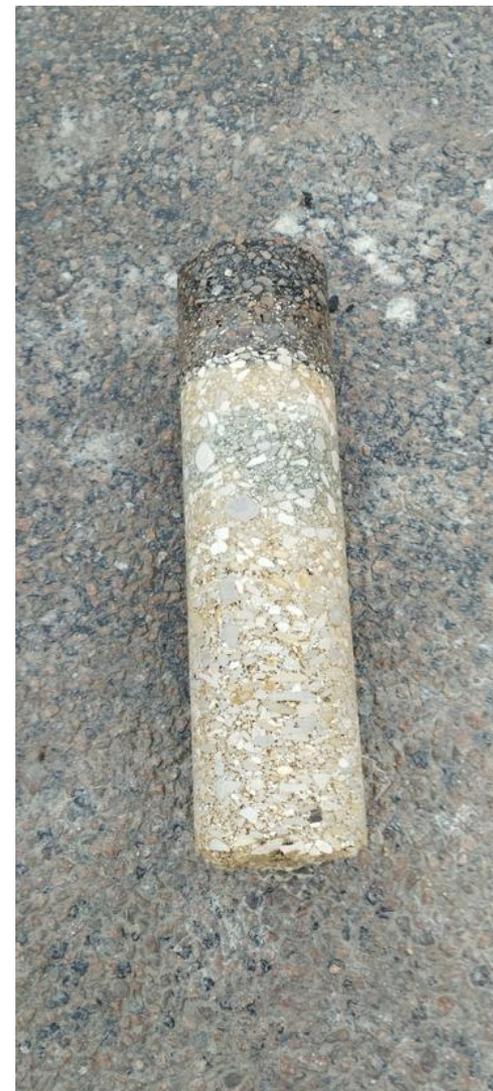
## Mesures et calculs

|                        |  |                    | <i>mesures en cm</i> | carotte n° |
|------------------------|--|--------------------|----------------------|------------|
| nature                 | <b>Enrobé stockable</b>                      | épaisseur          | 1,0                  |            |
| observations visuelles |  | profondeur cumulée |                      |            |
| interface              | non liée                                     | 1,0                |                      |            |
| nature                 | <b>ESU successifs</b>                        | épaisseur          | 3,0                  | 0<br>cm    |
| observations visuelles |  | profondeur cumulée | 4,0                  |            |
| interface              | non liée                                     | 4,0                |                      |            |
| nature                 | <b>BB</b>                                    | épaisseur          | 6,0                  |            |
| observations visuelles |  | profondeur cumulée | 10,0                 |            |
| interface              | non liée                                     | 10,0               |                      |            |
| nature                 | <b>GTLH</b>                                  | épaisseur          | 50,0                 |            |
| observations visuelles | Délimitée<br>Fin de carottage dans la couche | profondeur cumulée | 60,0                 |            |
| interface              |  | 60,0               |                      |            |
| nature                 |  | épaisseur          |                      |            |
| observations visuelles |  | profondeur cumulée |                      |            |
| interface              |  |                    |                      |            |



# Photo des carottages

- C 1213



# Photo des carottages

- C 1213

## Localisation et objet du chantier

RD10 déviation Arcis sur Aube - Reconnaissance de structure et HAP

## Observations

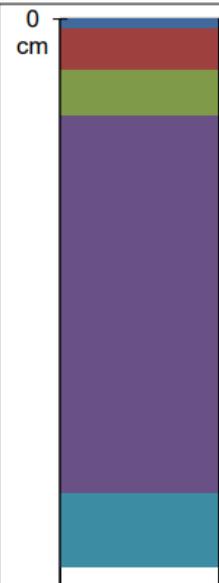
PR 0+815 D

## Références des matériels utilisés

Carotteuse Xcalibre E9918

## Mesures et calculs

|                        |                                 | <i>mesures en cm</i>       |  | carotte n° |
|------------------------|---------------------------------|----------------------------|--|------------|
| nature                 | <b>ESU</b>                      | épaisseur                  |  |            |
| observations visuelles |                                 | 1,0                        |  |            |
| interface              | liée                            | profondeur cumulée<br>1,0  |  |            |
| nature                 | <b>BB</b>                       | épaisseur                  |  | 0<br>cm    |
| observations visuelles |                                 | 4,5                        |  |            |
| interface              | Liée                            | profondeur cumulée<br>5,5  |  |            |
| nature                 | <b>GB</b>                       | épaisseur                  |  |            |
| observations visuelles |                                 | 5,0                        |  |            |
| interface              | liée                            | profondeur cumulée<br>10,5 |  |            |
| nature                 | <b>GTLH</b>                     | épaisseur                  |  |            |
| observations visuelles |                                 | 41,5                       |  |            |
| interface              | non liée                        | profondeur cumulée<br>52,0 |  |            |
| nature                 | <b>GNT alluvionnaire</b>        | épaisseur                  |  |            |
| observations visuelles |                                 | 8,0                        |  |            |
| interface              | Fin de carottage dans la couche | profondeur cumulée<br>60,0 |  |            |



# Saisie des carottages

← → ▾ Etudes (Etude Erasmus) - 10: RD10 0+0 0+2200 / RD10 modifié

Detail de l'étude

Vue simple

|                        | C1213-V1+-axe/2_D<br>100 m   | C1212-V1--axe/2_D<br>100 m   | C1211-V1--axe/2_D<br>100 m   |
|------------------------|--|--|--|
|                        |  |  |  |
| Localisation           | 0+815  | 0+985  | 0+2177   |
| Déflexion              | 18.0/35.0  | 18.0/20.0  | 25.0/40.0  |
| Trafic PL/j/sens       | 150  | 150  | 150  |
| Faïencage hors BDR     | X  |  |  |
| Fissure trans. franche | X  | X  |  |

# RD10 implantation des carottages

## Detail de l'étude

 Vue simple

 Exporter

 Importer

RD10 0 (3307 m)

RD10

V1-

 C1212

 C1211



V1+

 C1213



# RD 10

- Objectifs de la réhabilitation:
  - Réaliser un entretien qui redonne à la chaussée une durée  $>15$  ans
  - Résorber les problèmes de fissuration et la réapparition de celles-ci
  - Retrouver des qualités de surface et d'adhérence

# RD 10 Evolution

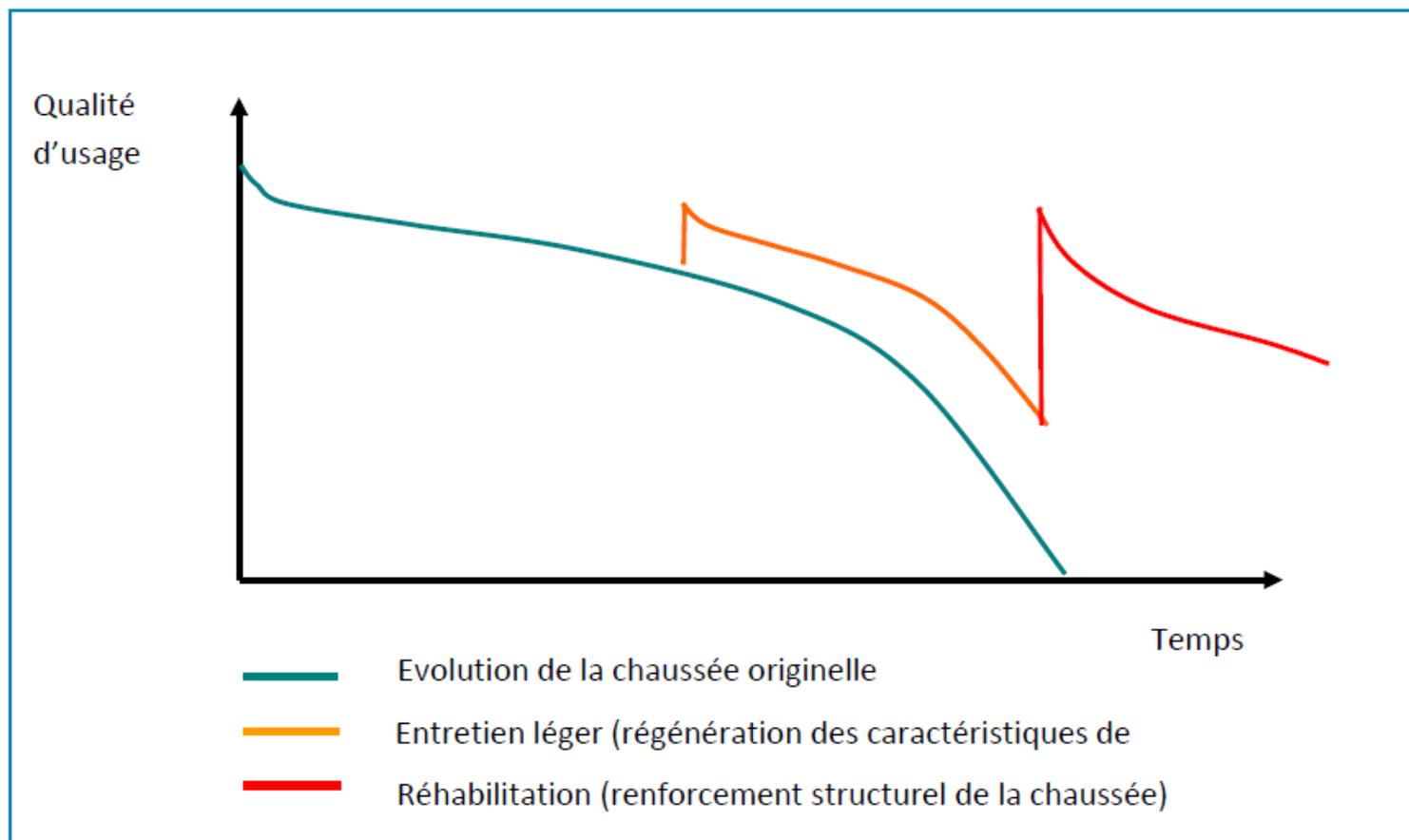


Figure 1 : Evolution de la qualité d'usage d'une chaussée avec le temps

# RD 10 étude

- Cahier des charges
  - Techniques en matériaux bitumineux
  - Durée de vie 20 ans
  - contrainte de seuil : libre
  - Indice de gel I 10°c , pas de barrière de dégel
  - Longueur à traiter 2200 m
  - Rappel Trafic 150 PL/j par sens

# RD 10 – Diagnostic sur CI2I3

| Solution 1  | Fatigue | Fluage | Dégâts dus au... | Fissuration th... | Fissuration de ... | Transfert de c... | Défaut d'Interf... | Décohésion |
|---|---------|--------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------|
| <b>Section</b><br>Trafic: 150. PL/jour: t2<br>Calage mécanique (2025)<br>Déflexion calculée: 35 mm / 100<br>Valeur de calage: 37 mm / 100 | faible  | non    | non              | non               | fort(e)            | faible            | non                | non        |
| 1 (15)<br><b>es-b</b><br>Enduit bicouche (2010)<br>1. cm, 15 an(s), collé<br>1000 MPa / 1. cm   | non     | X      | X                | fort(e)           | X                  | X                 | X                  | X          |
| 5 (35)<br><b>bbsq-0/10-C3</b><br>BBSG-0/10-CLASSE-3 (1990)<br>5 cm, 35 an(s), collé<br>9000 MPa / 5. cm                                   | faible  | non    |                  |                   | X                  | X                 |                    | X          |
| <b>gb-0/14-C3</b><br>GB-0/14-CLASSE-3 (1990)<br>5 cm, 35 an(s), collé<br>14000 MPa / 5. cm  | faible  |        |                  |                   | X                  | X                 | non                | X          |
| 42 (35)<br><b>gc</b><br>Grave ciment (1990)<br>42 cm, 35 an(s), collé<br>23000 MPa / 42 cm sain   | faible  | X      |                  | X                 | fort(e)            | faible            |                    | non        |
| <b>gnt1</b><br>Grave non traitée (1990)<br>8 cm, 35 an(s), collé<br>240 MPa / 8 cm  | non     |        | X                | X                 | X                  | X                 | X                  | X          |
| 8 (35)<br><b>Sol</b><br>9 MPa   | non     | X      | non              | X                 | X                  | X                 | X                  | X          |

# RD 10 – Diagnostic sur CI212

| Solution 1  | Fatigue | Fluage | Dégâts dus au... | Fissuration th... | Fissuration de ... | Transfert de c... | Défaut d'Interf... | Décohésion |
|---|---------|--------|------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------|
| <b>Section</b><br>Trafic: 150. PL/jour: t2<br>Calage mécanique (2025)<br>Déflexion calculée: 29 mm / 100<br>Valeur de calage: 29 mm / 100 | fort(e) | non    | non              | non               | moyen(ne)          | non               | moyen(ne)          |            |
| 1,5 (15)<br>1,5 (35)<br><b>es-ep</b><br>EN DUIT-EPAIS (2010)<br>1.5 cm, 15 an(s), collé<br>1000 MPa / 1.5 cm                              | non     | X      | X                | fort(e)           | X                  | X                 | X                  | X          |
| 4 (35)<br><b>es-ep</b><br>EN DUIT-EPAIS (1990)<br>1.5 cm, 35 an(s), collé<br>1000 MPa / 1.5 cm  |         | X      | X                |                   | X                  | X                 | X                  | X          |
| 5 (35)<br><b>bbsq-0/14-C3</b><br>BBSG-0/14-CLASSE-3 (1990)<br>4 cm, 35 an(s), décollé<br>4900 MPa / 4. cm                                 | fort(e) | non    |                  |                   | X                  | X                 |                    | X          |
| 25 (35)<br><b>gb-0/14-C3</b><br>GB-0/14-CLASSE-3 (1990)<br>5 cm, 35 an(s), décollé<br>6300 MPa / 5. cm                                    | fort(e) |        |                  |                   | X                  | X                 | moyen(ne)          | X          |
| 25 (35)<br><b>gc</b><br>Grave ciment (1990)<br>25 cm, 35 an(s), frottement<br>300 MPa / 25 cm désagrégé                                   | non     | X      |                  | X                 | moyen(ne)          | non               |                    | ⊖          |
| 25 (35)<br><b>gc</b><br>Grave ciment (1990)<br>25 cm, 35 an(s), collé<br>6900 MPa / 25 cm fissuré   | faible  | X      |                  | X                 |                    |                   |                    |            |
| <b>Sol</b><br>381 MPa   | non     | X      | non              | X                 | X                  | X                 | X                  | X          |

# Les 3 conceptions envisagées

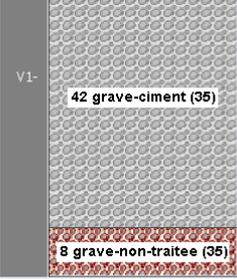
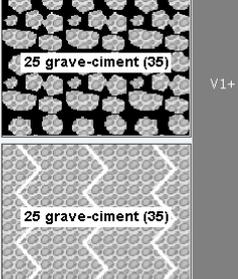
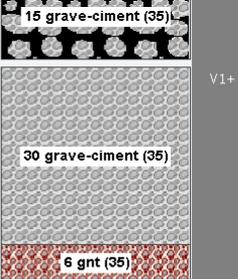
← → ▾ **Etudes (Etude Erasmus) - 10: RD10    0+0    0+2200 / RD10 modifié Pierre - pierre**

**Conceptions**

+ Créer conception    ✗ Initialiser les conceptions

| Conception 1                       | Conception 2                       | Conception 3                       |
|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>BBSG-0/10-CLASSE-3 - 6,0 cm</b> | <b>BBSG-0/10-CLASSE-3 - 6,0 cm</b> | <b>BBSG-0/10-CLASSE-3 - 6,0 cm</b> |
| <b>Fraisage - 6,0 cm</b>           | <b>Structure actuelle</b>          | <b>GB-0/14-CLASSE-3 - 8,0 cm</b>   |
| <b>Structure actuelle</b>          |                                    | <b>Fraisage - 8,0 cm</b>           |
|                                    |                                    | <b>Structure actuelle</b>          |

# RD 10 - solutions

| <p>Toutes les voies</p> <p>Toutes les positions</p> <p>Bilan écologiq...</p> <p>Export Résumé Pdf</p> <p>Export Xls Détail</p> <p>Export Synthèse Pdf</p> <p>Export Xls Dommages</p> <p>Export Détail Pdf</p> |  <p>V1-</p> <p>42 grave-ciment (35)</p> <p>8 grave-non-traitee (35)</p> |  <p>V1+</p> <p>25 grave-ciment (35)</p> <p>25 grave-ciment (35)</p> |  <p>V1+</p> <p>15 grave-ciment (35)</p> <p>30 grave-ciment (35)</p> <p>6 gnt (35)</p> |
|---|--|--|--|
| <p>2025: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm)</p> <p>2025: Fraisage (6.0 cm)</p> <p>59 €/ml</p>  | <p>&gt; 50 ans</p> <p>bbsg-0/10-C3 D= 0.00 (12.%)</p>  | <p>Fatigue de bbsg-0/10-C3</p> <p>D= 11.59</p>   | <p>Fatigue de bbsg-0/10-C3</p> <p>D= 3.63</p>  |
| <p>2025: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm)</p> <p>67 €/ml</p>   | <p>&gt; 50 ans</p> <p>bbsg-0/10-C3 D= 0.00 (12.%)</p>  | <p>29 ans</p> <p>bbsg-0/10-C3 D= 0.30 (12.%)</p>   | <p>47 ans</p> <p>bbsg-0/10-C3 D= 0.14 (12.%)</p>   |
| <p>2025: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm)</p> <p>2025: GB-0/14-CLASSE-3 (8.0 cm)</p> <p>2025: Fraisage (8.0 cm)</p> <p>125 €/ml</p>  | <p>&gt; 50 ans</p> <p>gb-0/14-C3 D= 0.00 (12.%)</p>  | <p>&gt; 50 ans</p> <p>gb-0/14-C3 D= 0.03 (12.%)</p>  | <p>Fraisage (2025)</p> <p>Epaisseur non permise 8.</p> <p>[0;6.][26.;45.]</p>  |

## RD 10 – solutions sur élévation de 6cm

- La solution traitement des fissures, reprises localisées des zones dégradées par fraisage et GB sur 8cm et mise en œuvre de 6cm de BBSG sur l'ensemble de la chaussée satisfait aux critères demandés.
- La solution fraisage sur 8cm + 8cm GB de classe 3 et 6cm BBSG sur toute la chaussée a un coût élevé, double de la solution précédente

# RD 10

- Y a-t-il d'autres solutions ?
- Recherche de solutions qui minimisent la remontée de fissures et satisfont au trafic PL, redonnent à la chaussée de bonnes caractéristiques

# RD 10

Erasmus 6 [pierre]

Fichier Cas **Moteur** Configuration ?

← →

Récupérer résultat précédent

**Rechercher les conceptions par catégorie de matériaux**

Rechercher les conceptions par gamme

Analyse d'une étude

Général

Nom RD 10 - solution par voie RD 10

Gestionnaire Conseil départ: Département 10

— Localisation début **Supprimer** — Localisation fin **Supprimer**

|     |   |     |       |
|-----|---|-----|-------|
| pr  | 0 | pr  | 0     |
| abs | 0 | abs | 2 200 |

# RD 10

Erasmus 6 [pierre]

Fichier Cas Moteur Configuration ?

← → ▾ **Etudes (Etude Erasmus) - 10: RD10** 0+0 0+2200 / RD10

### Conceptions

+ Créer conception    ✖ Initialiser les conceptions

Conception 1 V1+\_axe/2\_D + V1-\_ax ...  

**BBSG-0/10-CLASSE-3 - 6,0 cm**

Structure actuelle

Conception 2 V1+\_axe/2\_D + V1-\_ax ...  

**BBSG-0/10-CLASSE-3 - 6,0 cm**

**RETRAITEMENT-EMULSION-CIII - 5,0 cm**

Structure actuelle

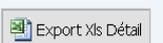
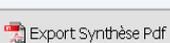
2 solutions trouvées avec sur élévation de 6cm

# RD 10 Résultats Erasmus

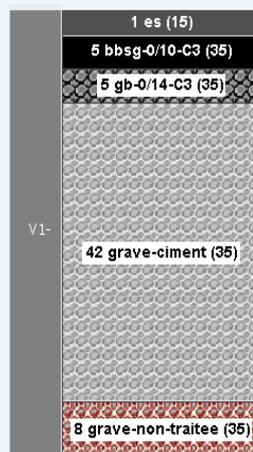
## Vue détaillée

Vue panoramique Tri: Coût

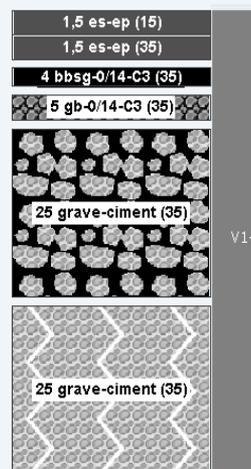
Toutes les voies Toutes les positions

-  Bilan écologi...
-  Export Résumé Pdf
-  Export Xls Détail
-  Export Synthèse Pdf
-  Export Xls Dommages
-  Export Détail Pdf

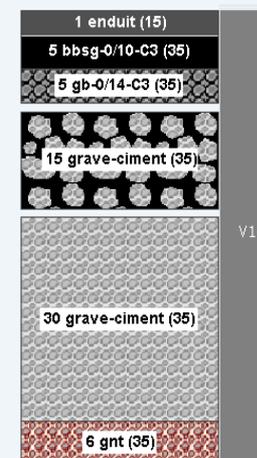
C1213-0+815-V1+-axe/2\_D  
0+815 18mm/100  
100 m



C1212-0+985-V1--axe/2\_D  
0+985 18mm/100  
100 m



C1211-0+2177-V1--axe/2\_D  
0+2177 25mm/100  
100 m



V1+-axe/2\_D + V1--axe/2\_D  
2025: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm)  
67 €/ml

> 50 ans  
bbsg-0/10-C3 D= 0.00 (12%)

29 ans  
bbsg-0/10-C3 D= 0.30 (12%)

47 ans  
bbsg-0/10-C3 D= 0.14 (12%)

V1+-axe/2\_D + V1--axe/2\_D  
2025: BBSG-0/10-CLASSE-3 (6.0 cm)  
2025: RETRAITEMENT-EMULSION -CIII (5.0 cm)

> 50 ans  
retr\_CIII D= 0.00 (12%)

> 50 ans  
retr\_CIII D= 0.00 (12%)

> 50 ans  
retr\_CIII D= 0.00 (12%)

# RD 10 - commentaires

- On retrouve logiquement la solution de rechargement avec 6cm de BBSG
- La conception de retraitement sur 5cm et 6cm de BBSG en rechargement est validée également sur l'ensemble des carottages avec une longue durée de vie calculée. En revanche son coût est plus élevé.

# RD 10

| Solutions de l'étude   | commentaires   |
|--|--|
| Rechargement en BBSG sur 6 cm  | Répond au cahier des charges , solution économique   |
| Fraisage sur 8 cm + mise en oeuvre de 8cm GB cl3 et revêtement en BBSG sur 6 cm      | Répond au cahier des charges, mais solution onéreuse, probablement sur dimensionnée au regard de l'état de la chaussée |
| Retraitement de cl3 à l'émulsion sur 5cm d'épaisseur et mise en œuvre de 6cm de BBSG | Répond au cahier des charges, longue durée de vie, faire analyse fine du coût de la solution                           |

# RD 10

- La solution envisagée par le département de l'Aube :
- Identification des zones dégradées identiques aux zones du carottage C1212 => GB sur 8cm + BBSG sur 6cm
- Autres zones non dégradées => rechargement en BBSG sur 6cm (sauf au droit des ouvrages et des intersections où un fraisage a été réalisé)

# RD 10

- Purges à -26 cm au droit du carrefour avec la RD 56 avec 2 couches de GB + BBSG sur 6cm
- BBMA 4 cm sur ouvrages
- 3500 tonnes d'enrobés
- 4000 m<sup>2</sup> d'accotement
- 320 000 € HT

# Photos du chantier



# Merci de votre attention

