

Entretien d'une structure contenant des HAP

Objectif de l'étude

- *Propositions des solutions d'entretien d'une structure contenant des HAP*

HAP : Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques

Plan de l'exposé

- 1. Présentation de la section***
- 2. Investigations***
- 3. Réglementation concernant les enrobés avec des HAP***
- 4. Détermination des entretiens par ERASMUS***

Présentation de la section

- Longueur : 1,5 km
- Largeur : ~ 6,0 m
- Trafic : 32 PL/J/SENS
- Structure Souple



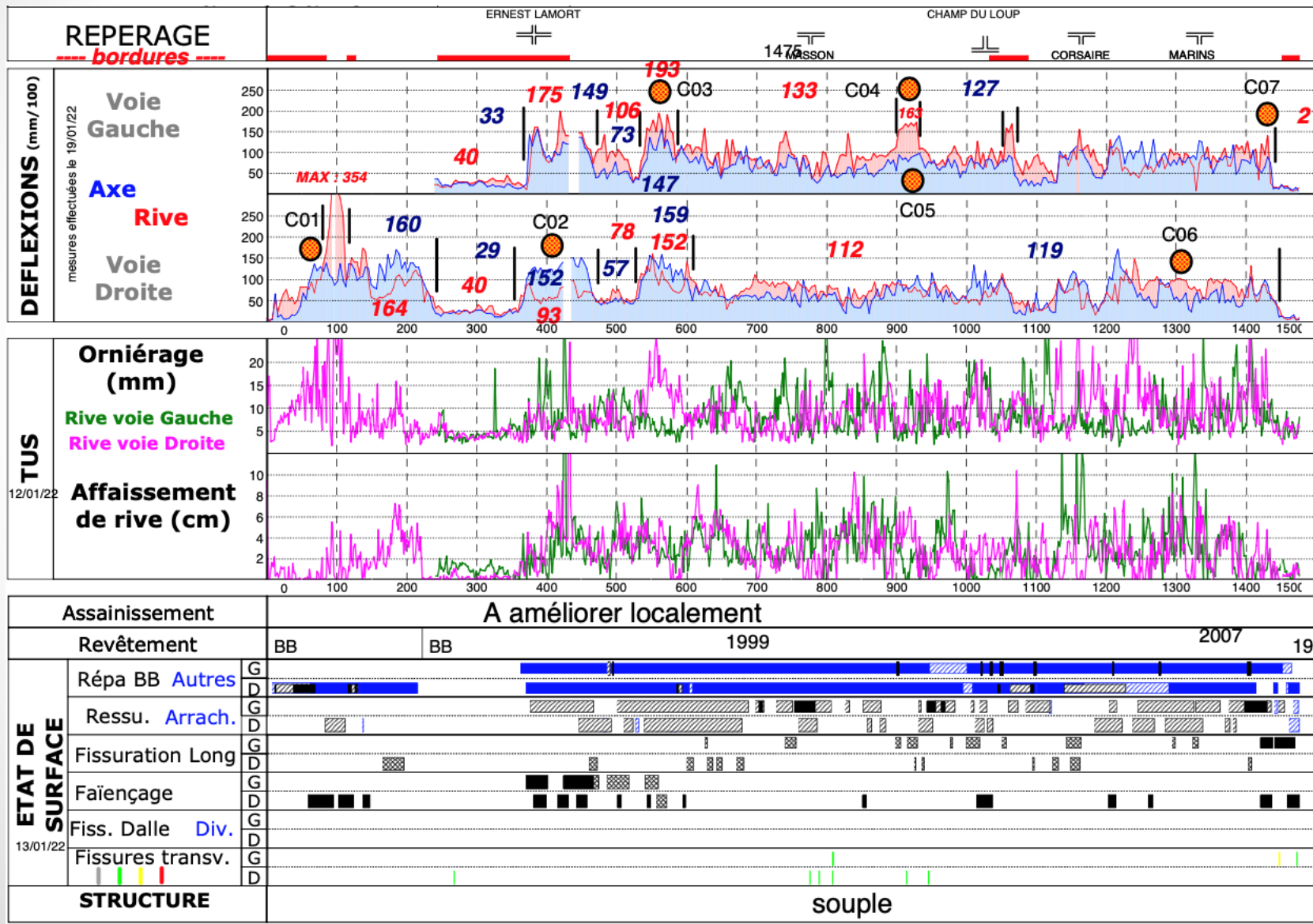
Cahier des charges

- Solutions d'entretien :
 - Sans contrainte de seuil
 - Seuil au niveau actuel
- Couche de roulement BBSG 0/10 cl.2
- Couche de base GB 0/14 cl.3
- Durée de service : 20 ans
- Progression du trafic : 2% arth.

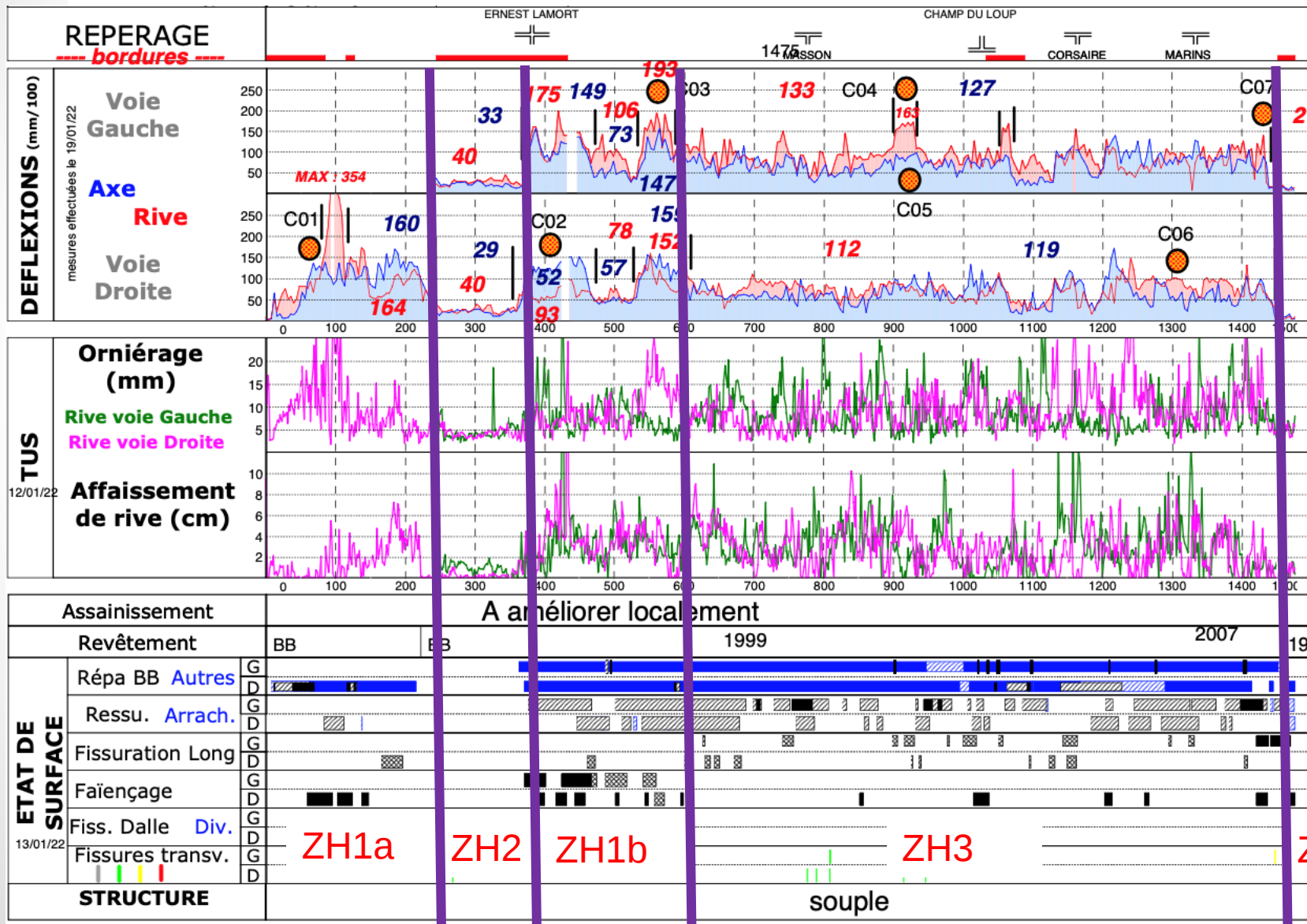
Investigations réalisées

- Mesures de déflection au défectographe 03 dans les deux sens
- Relevés de dégradation type M2
- Uni transversal
- 9 Carottages ϕ 150
- Recherche des HAP dans les enrobés

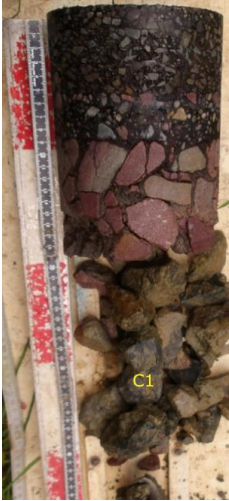
Schéma itinéraire



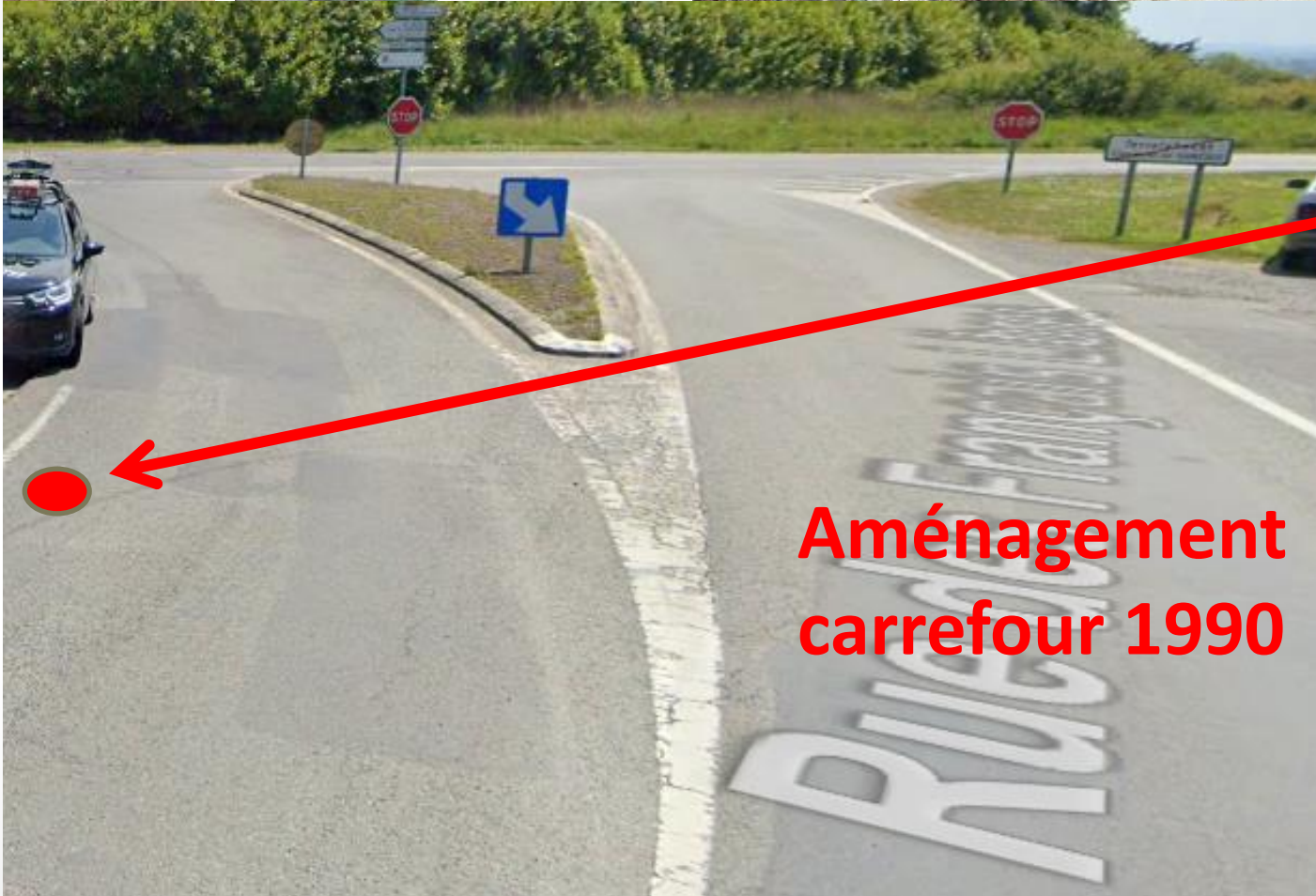
Découpage en Z. H. défl. & dégr.



Carottages



Carottage

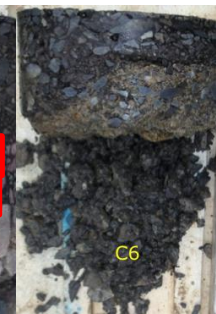


**Aménagement
carrefour 1990**

Carottages

Couches testées HAP

Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques



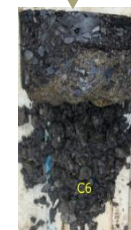
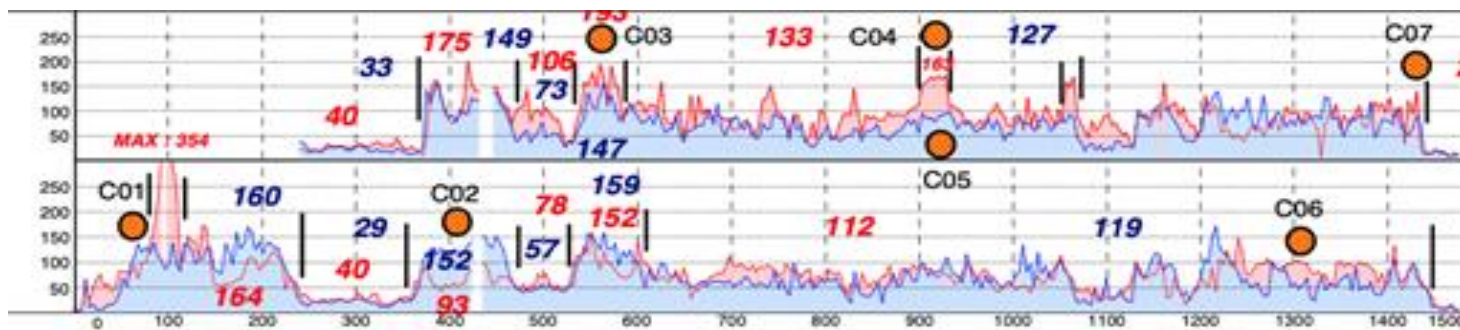
1000 mg/kg

150 mg/kg

63 mg/kg
1200 mg/kg

← Σ HAP

Schéma itinéraire



EN RIVE

Synthèse

- Profil transversal variable, présence d'élargissements
- Nombreuses réparations
- Épaisseurs bitumineuses : 3 à 10 cm
- Présence de HAP dans la couche bitumineuse la plus ancienne (probablement sur tout l'itinéraire, à l'exception des reprises de chaussée)
- Déflexion caractéristique $\sim 150/100$ mm

Réemploi des fraisats d'enrobé contenant des HAP

Cas des agrégats d'enrobés => teneur en HAP (goudron) sur contenu total

↳ Réglementation **Déchets Inertes** (Arrêté du 28/10/10)

	0 ppm	50 ppm	500 ppm (?)	1000 ppm	Teneur en HAP →
STOCKAGE	Déchets Inertes ISDI	Déchets Non Dangereux ISDND		Déchets Dangereux ISDD	
USAGE	Valorisation Tout usage	Recyclage à froid uniquement			

Seuil de 500 ppm en HAP = limite du recyclage à froid : sans réchauffage ni chauffage des agrégats d'enrobés

Extrait de :

Les matériaux alternatifs dans la route

réglementation, méthodologie d'évaluation environnementale

Christelle NAUDAT ; Lionel ODIE

CEREMA / Direction Territoriale Ouest

Réemploi des fraisats d'enrobé contenant des HAP

2018 - Réponse à une question



En dessous de **50 ppm** (ou mg/kg), les enrobés peuvent être recyclés à chaud, à froid ou déposés en installation de stockage de déchets inertes (ISDI).

Entre **50 ppm et 500 ppm**, les enrobés peuvent être recyclés à froid ou déposés en installation de stockage de déchets non dangereux (ISDND).

Au-delà, de **500 ppm**, les enrobés ne peuvent pas être recyclés et devront être orientés vers des ISDND ou des installations de stockage de déchets dangereux (ISDD)

Réemploi des fraisats d'enrobé contenant des HAP



GUIDE TECHNIQUE

Pour l'utilisation d'agrégats d'enrobés (ORRAP) en structure de chaussée souple dans la région du Rhin supérieur

Réemploi des fraisats d'enrobé contenant des HAP



Réutiliser à température ambiante
des agrégats d'enrobés, recyclés à 100 %, sans
ajout de liant bitumineux
ou de régénérant, dans des structures de
chaussées de trafic
T5, T4, T3

GUIDE TECHNIQUE

Pour l'utilisation d'agrégats d'enrobés
(ORRAP) en structure de chaussée souple
dans la région du Rhin supérieur

Orientation, dans le cas présent, des fraisats d'enrobé contenant des HAP

1000 mg/kg

150 mg/kg

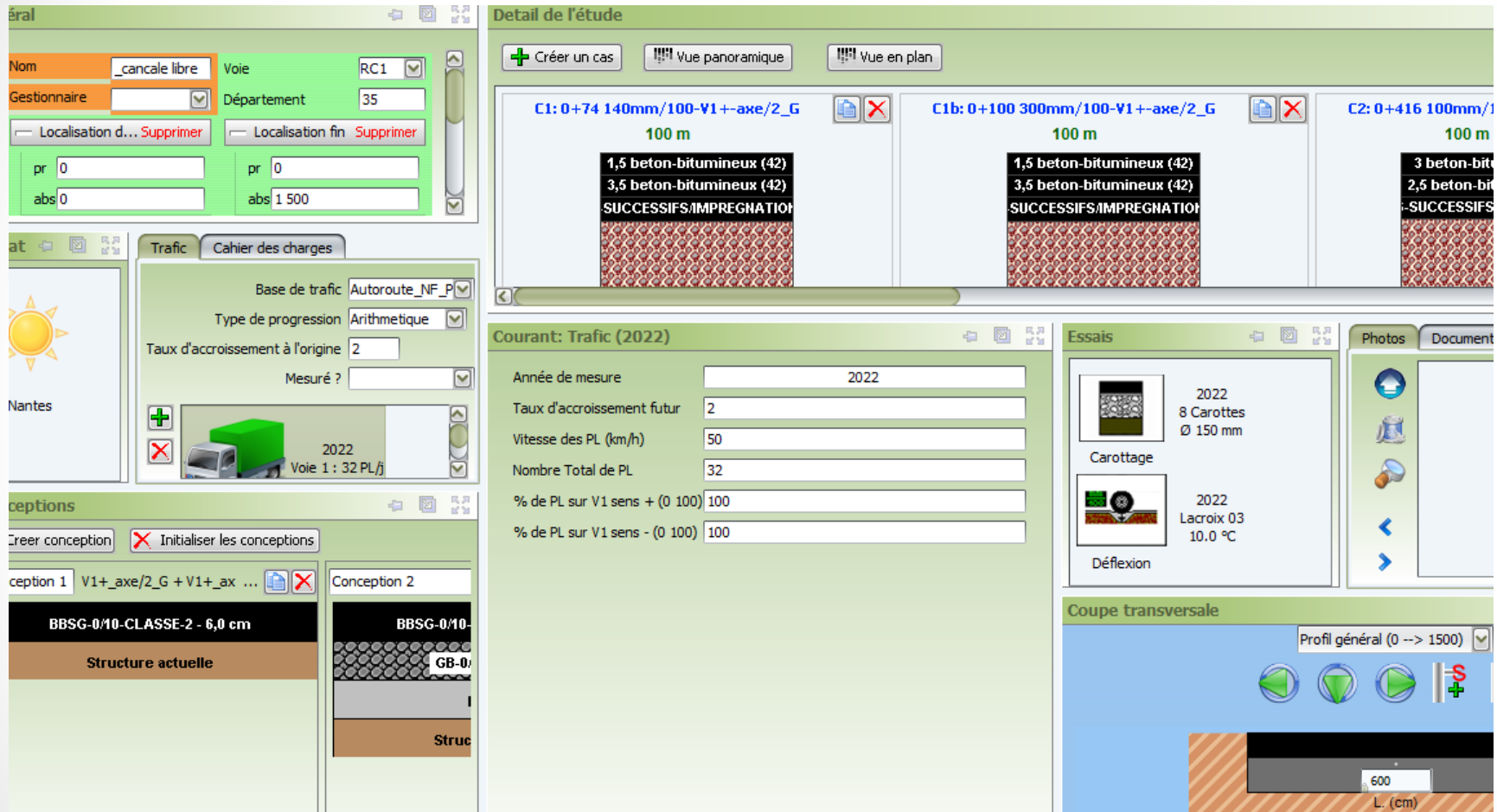
63 mg/kg

1200 mg/kg

⇐ **Σ HAP**

- Retraitement à froid non autorisé.
- Ils devront être orientés vers des ISDND ou des installations de stockage de déchets dangereux (ISDD)

Application d'ERASMUS



Général

Nom: _cancale libre Voie: RC1
 Gestionnaire: Département: 35
 Localisation d... Supprimer Localisation fin Supprimer
 pr 0 pr 0
 abs 0 abs 1 500

Detail de l'étude

+ Créer un cas Vue panoramique Vue en plan

C1: 0+74 140mm/100-V1+-axe/2_G 100 m
 1,5 beton-bitumineux (42)
 3,5 beton-bitumineux (42)
 SUCCESSIFS/IMPREGNATION

C1b: 0+100 300mm/100-V1+-axe/2_G 100 m
 1,5 beton-bitumineux (42)
 3,5 beton-bitumineux (42)
 SUCCESSIFS/IMPREGNATION

C2: 0+416 100mm/100-V1+-axe/2_G 100 m
 3 beton-bitumineux (42)
 2,5 beton-bitumineux (42)
 SUCCESSIFS/IMPREGNATION

Courant: Trafic (2022)

Année de mesure: 2022
 Taux d'accroissement futur: 2
 Vitesse des PL (km/h): 50
 Nombre Total de PL: 32
 % de PL sur V1 sens + (0 100): 100
 % de PL sur V1 sens - (0 100): 100

Essais

2022
 8 Carottes
 Ø 150 mm
 Carottage

2022
 Lacroix 03
 10,0 °C
 Déflexion

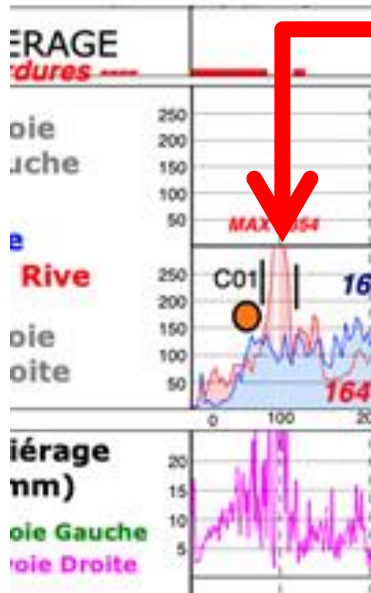
Coupe transversale

Profil général (0 --> 1500)

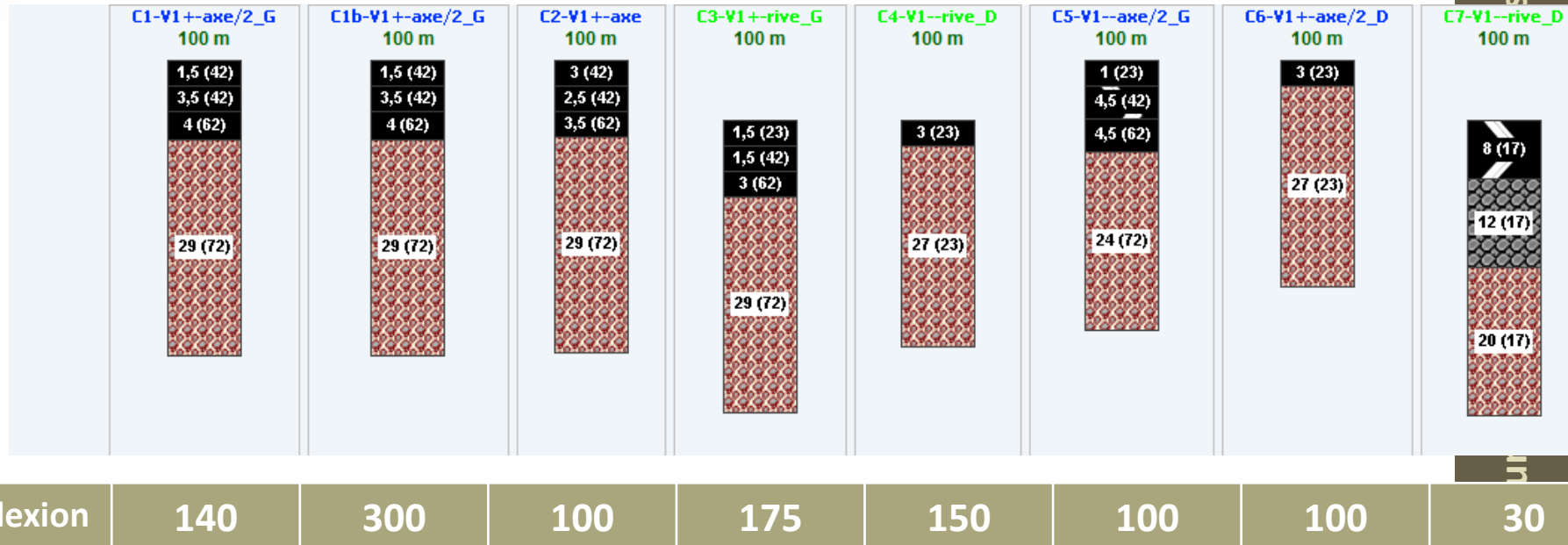
600
 L. (cm)

Application d'ERASMUS

Création d'un carottage fictif C1b pour tenir compte de la zone à forte déflexion 300/100 mm



Application d'ERASMUS



Application d'ERASMUS

1 - Recherche de solutions sans contrainte de seuil

Courant: Cahier des charges

Examen du gel en diagnostic

Durée de vie (ans) $\leq$ $\leq$ ☐

Epaisseur min à fraiser (cm) ☐

Risque de dimensionnement (%) $\leq$ $\leq$ ☐

Adhérence ☐

Couche de roulement ☐

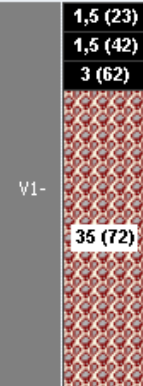
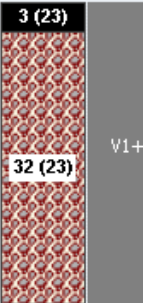
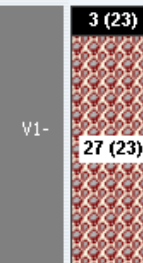
Séparation des fonctions de la CR ☐ ☐

☐ Contrainte de seuil Supprimer

Type de contrainte ☐

Seuil

Application d'ERASMUS

	C1-V1+-axe/2_G 100 m	C1b-V1+-axe/2_G 100 m	C2-V1+-axe 100 m	C3-V1+-rive_G 100 m	C4-V1--rive_D 100 m	C5-V1--axe/2_G 100 m	C6-V1+-axe/2_D 100 m	C7-V1--rive_D 100 m
6 BBSG								
6 BBSG 8 GB3								

Application d'ERASMUS

Recherche d'une solution par
décaissement partiel au niveau de la
carotte 1b (déflexion 300/100 mm)

Contrainte de seuil Supprimer

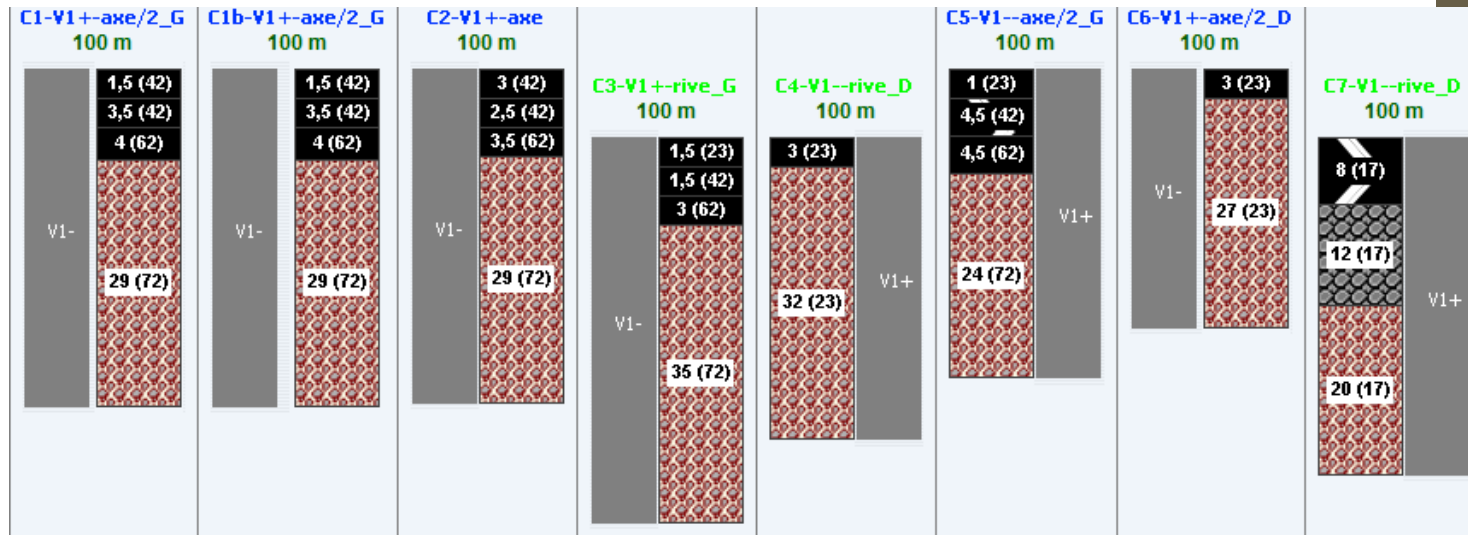
Type de contrainte

Seuil

Résultats d'étude

- Voie 1
 - Solution 1
 - Solutions de conception (2)
 - 2022 - 6.0 cm - BBSG-0/10-CLASSE-2 (N)
Liant d'accrochage
 - 2022 - 10.0 cm - GB-0/14-CLASSE-3 (N)
Liant d'accrochage
 - 2022 - 10.0 cm - Fraisage

Application d'ERASMUS



6 BBSG

6 BBSG

8 GB3

Fraisage 8

Décaissement partiel sur la demi-voie droite (40 m)

Application d'ERASMUS

2 - Recherche de solutions avec contrainte de seuil (sans élévation du niveau de la chaussée)

—

Contrainte de seuil

Supprimer

Type de contrainte

Fixé



Seuil

p

Application d'ERASMUS

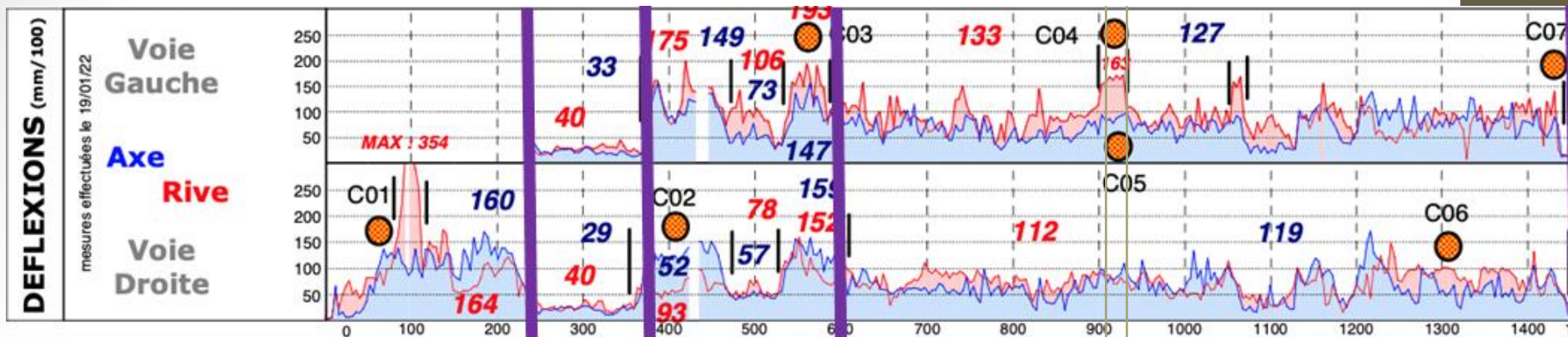
	C1 V1+ axe/2_G 0+74	C1b V1+ axe/2_G 0+100	C2 V1+ axe 0+416 100.0 m	C3 V1+ rive_G 0+555	C4 V1- rive_D 0+914 100.0 m	C5 V1- axe/2_G 0+914	C6 V1+ axe/2_D 0+1300
							
V1+axe 6.0 bbsg-0/10-C2 9.0 gb-0/14-C3 15.0 Fraisage 175 €/ml 1695 MJ/ml 93 Kg.eq.CO2/ml 2 t granulats/ml							
V1-axe/2_G + V1+axe/2_D 6.0 bbsg-0/10-C2 10.0 gb-0/14-C3 16.0 Fraisage 181 €/ml 1807 MJ/ml 99 Kg.eq.CO2/ml 2 t granulats/ml							
V1+axe/2_G 6.0 bbsg-0/10-C2 11.0 gb-0/14-C3 17.0 Fraisage 188 €/ml 1920 MJ/ml 106 Kg.eq.CO2/ml 2 t granulats/ml							
V1--rive_D 6.0 bbsg-0/10-C2 12.0 gb-0/14-C3 18.0 Fraisage 194 €/ml 2033 MJ/ml 112 Kg.eq.CO2/ml							

Application d'ERASMUS

	C1 V1+ axe/2_G 0+74	C1b V1+ axe/2_G 0+100	C2 V1+ axe 0+416 100.0 m	C3 V1+ rive_G 0+555	C4 V1- rive_D 0+914 100.0 m	C5 V1- axe/2_G 0+914	C6 V1+ axe/2_D 0+1300
							
V1+rive_G 6.0 bbsg-0/10-C2 13.0 gb-0/14-C3 19.0 Fraisage 201 €/ml 2147 MJ/ml 118 Kg.eq.CO2/ml 2 t granulats/ml	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
V1+axe/2_G 6.0 bbsg-0/10-C2 15.0 gb-0/14-C3 21.0 Fraisage 215 €/ml 2375 MJ/ml 131 Kg.eq.CO2/ml 2 t granulats/ml	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗

Application d'ERASMUS

Sans élévation de la structure



Fraisage

Fraisage

6 BBSG

GB3

11

13

10

4

2

Demi voie droite
rive

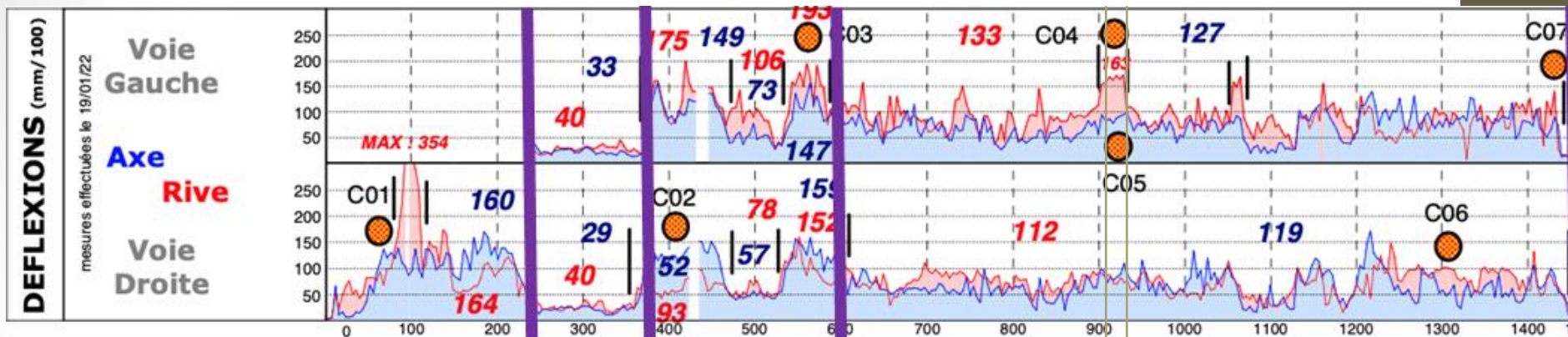
Demi voie gauche
rive

S jui

Fo

Application d'ERASMUS

Sans élévation de la structure



Fraisage

Fraisage

6 BBSG

GB3

11

1 3

10

**~ 1300 tonnes de fraisat à
mettre en décharge**

Demi voie droite
rive

Demi voie gauche
rive

S jui

Fo

[30]

Conclusions

L'application d'ERASMUS avec les données des investigations conduit aux propositions de travaux suivantes :

Conclusions

- 1. Sans contrainte de seuil :
mise en place d'une couche de 6 cm de BBSG
cl.2, précédée d'un reprofilage et d'un
décaissement partiel (fraisage de 8 cm,
comblé par de la GB cl.3 sur 80 m²)*

Conclusions

2 - Avec une contrainte de seuil (pas d'élévation de la structure) :

- *fraisage sur 16 à 21 cm,*
- *GB 0/14 cl.3, sur 10 à 15 cm,*
- *6 cm de BBSG cl.2*

1300 tonnes d'enrobés avec des HAP orientés vers des ISDND ou des installations de stockage de déchets dangereux (ISDD)

Une recherche complémentaire des HAP sur l'itinéraire est souhaitable pour bien définir le tonnage des fraisats

Conclusions

La solution définitive sera probablement un compromis entre ces deux stratégies d'entretien



**Merci de votre
attention**