

ERASMUS

Application de la loi de lissage d'Epsilon Z

Objectif

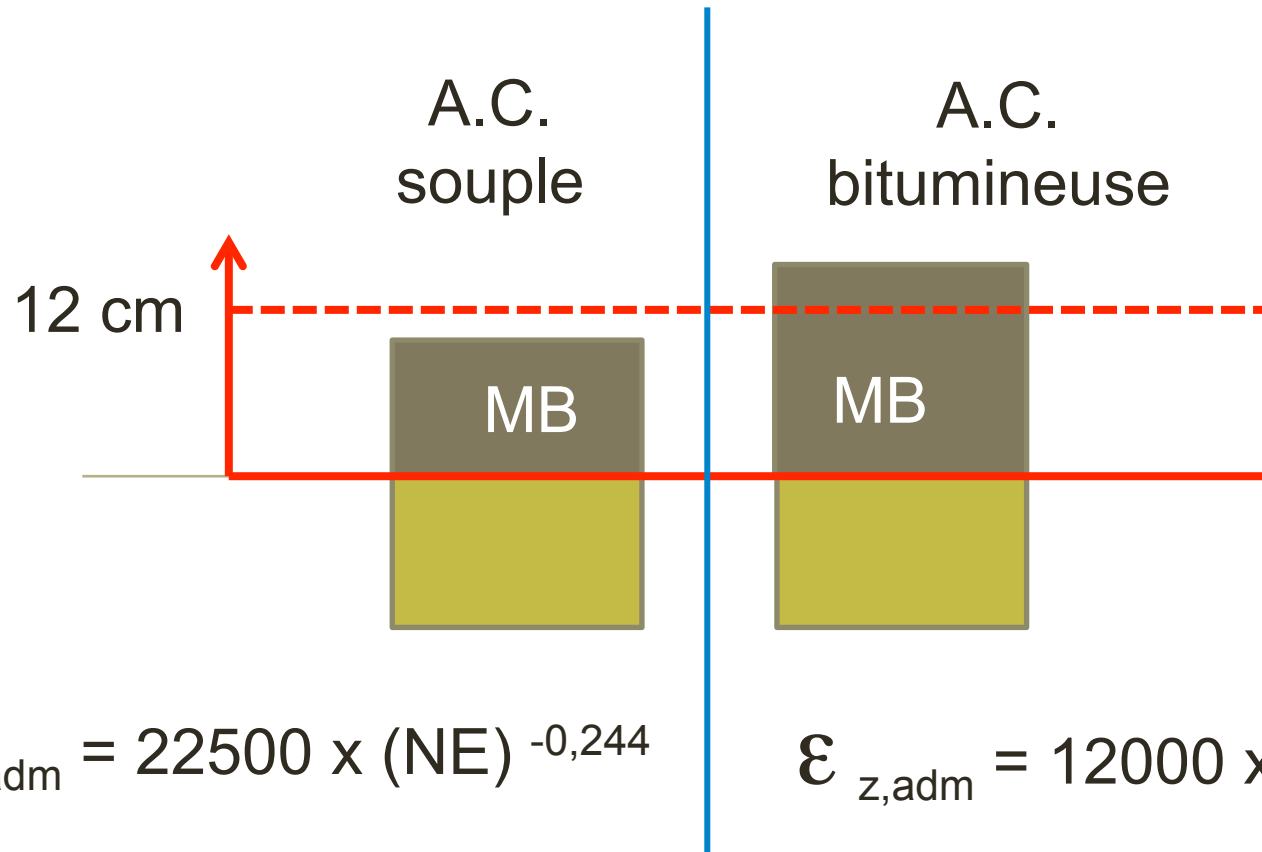
Examiner l'intérêt de retenir la loi de lissage d'Epsilong Z pour les chaussées souples dans ERASMUS

Rappel de l'exposé de décembre 2017

Révision des critères de déformations verticales admissibles sur les sols

**(dimensionnement des renforcements des
chaussées souples et bitumineuses)**

Rappel des critères sur les déformations verticales admissibles dans les différents documents (1)



Solution proposée pour éviter le saut d'épaisseur dû aux deux critères de déformations admissibles

Variations linéaires de A et b de la loi

$$\epsilon_{zadm} = A \times (NE)^b$$

en fonction de l'épaisseur d'enrobé de l'ancienne structure entre 12 cm et 20 cm

H_{AC}	$\leq 12 \text{ cm}$	$> 12 \text{ cm}, \leq 20 \text{ cm}$	$> 20 \text{ cm}$
A	0, 0225	$0,0013125 \times H + 0,03825$	0,0120
b	-0,244	$0,00275 \times H + 0,277$	-0,222

Application à un cas d'étude d'entretien

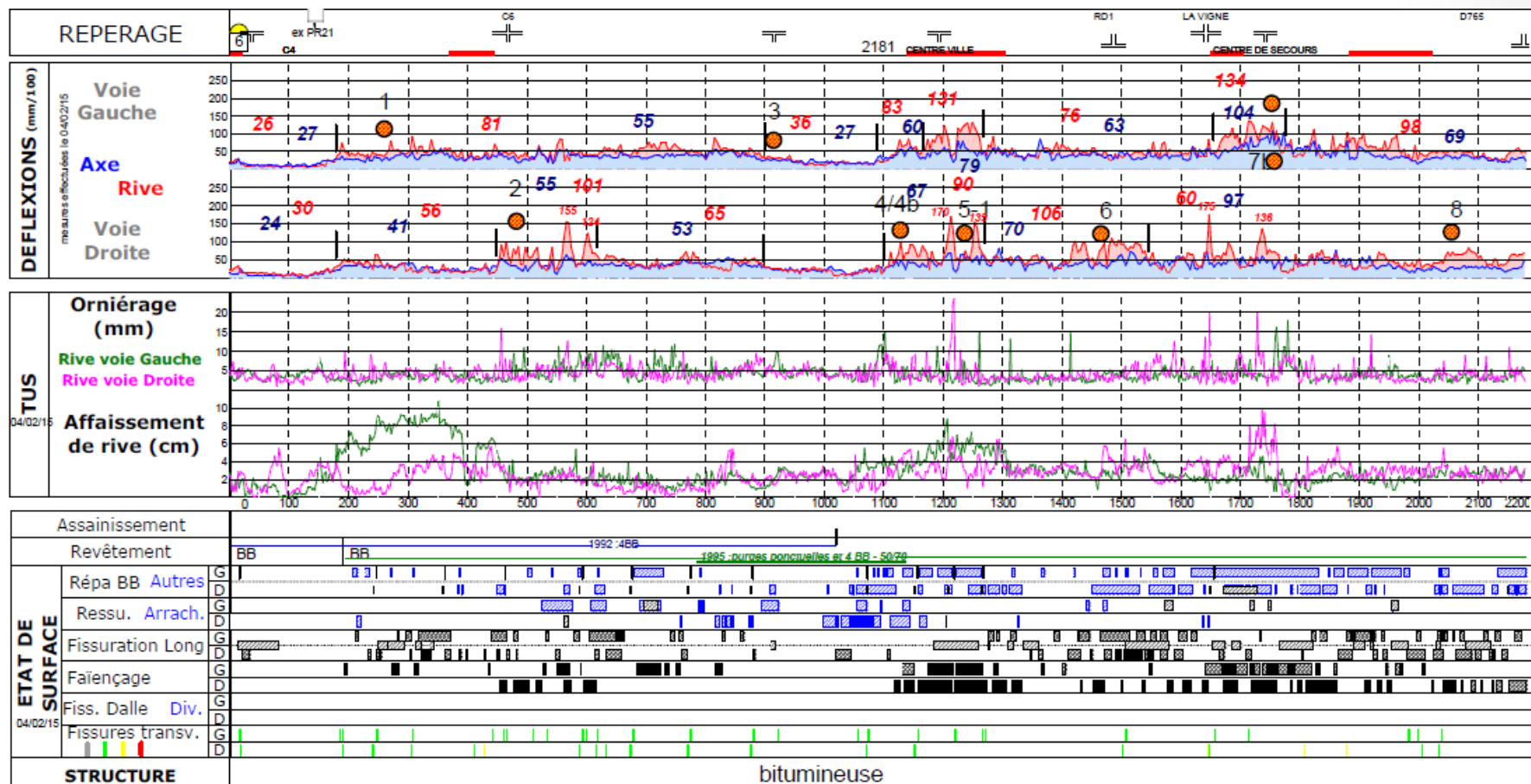
Présentation de l'étude

- Route départementale à 2 voies
- Trafic : 318 PL/J/sens en 2018
- Largeur : 7 m
- Commune, déviation de commune, rase campagne
- Structure souple
- Date des derniers travaux 1995

Investigations réalisées

- Mesures de déflexion au déflectographe 03 dans les deux sens
- Relevés de dégradations type M2
- 9 Carottages ϕ 150

Schéma itinéraire 2018



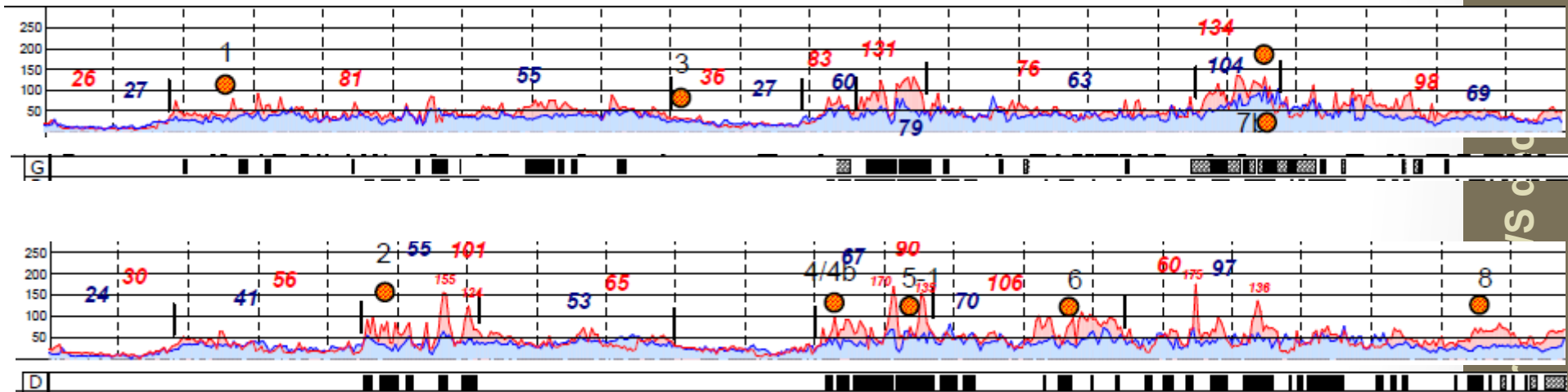
Dégradations

Faïençage en BdR rive



Relation déflexions - faïençages

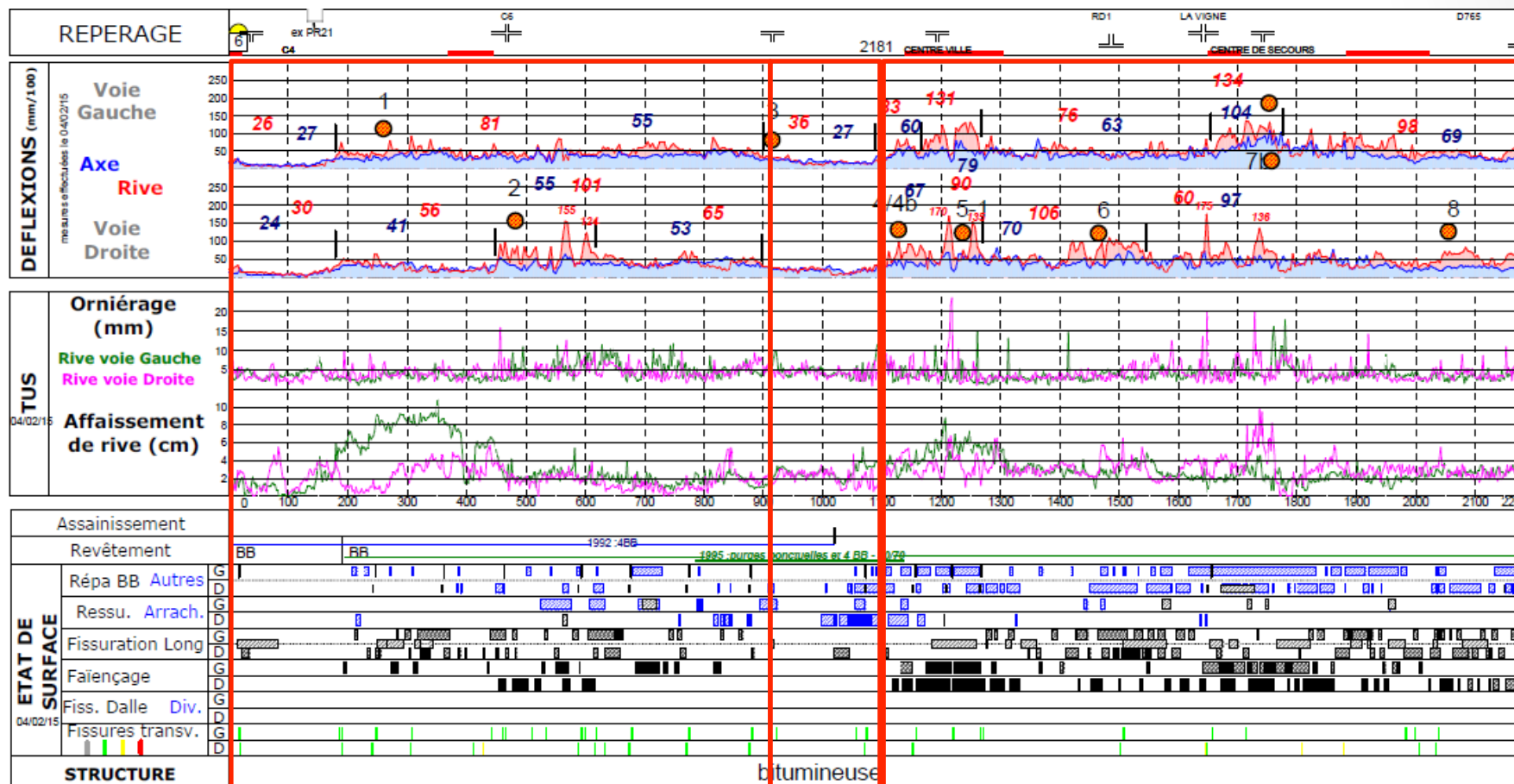
Voie Gauche déflexions - faïençages



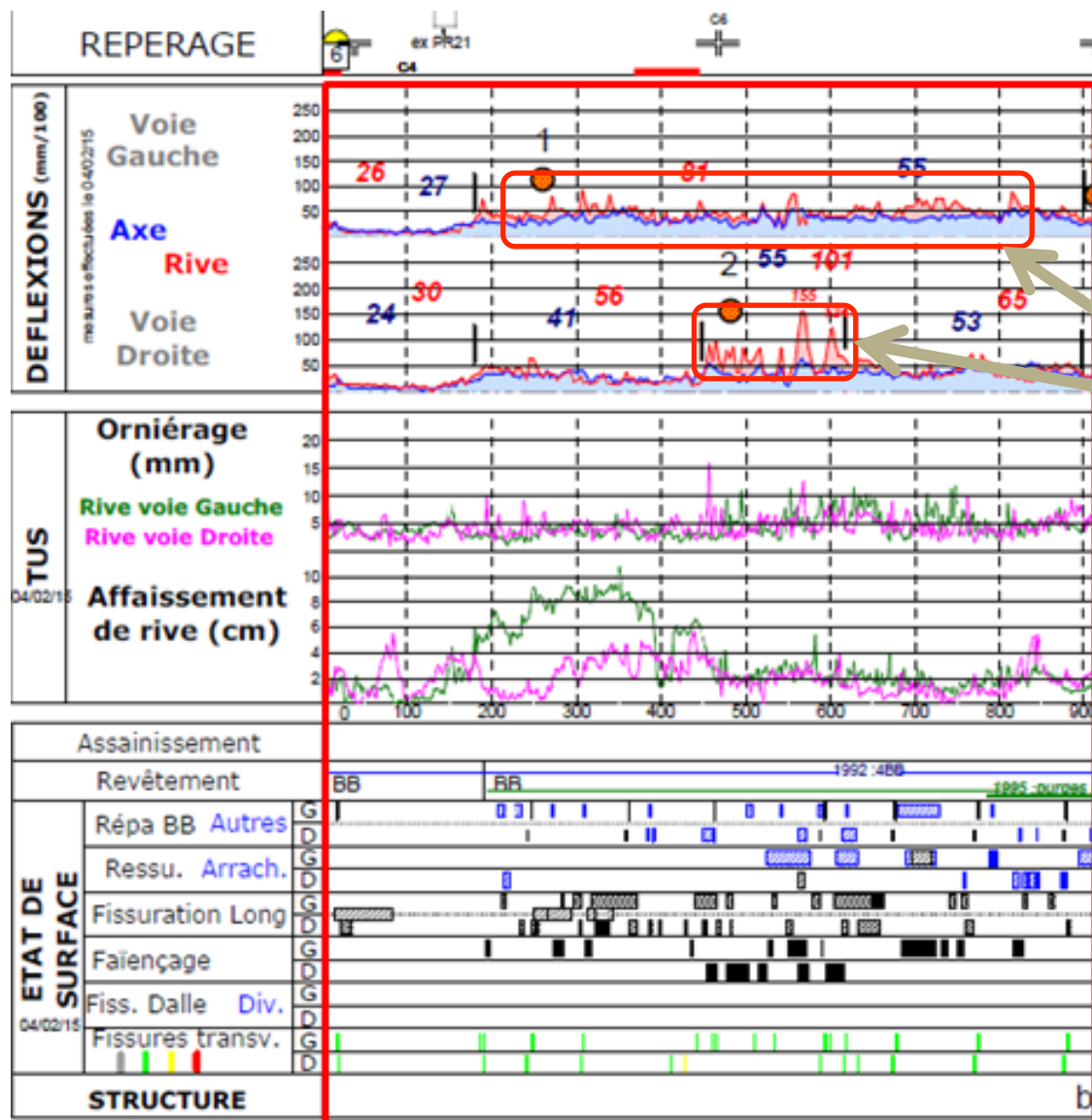
Voie Droite déflexions - faïençages

Déflexion limite ~ 75/100 mm

Découpage en zones homogènes



Découpage en zones homogènes

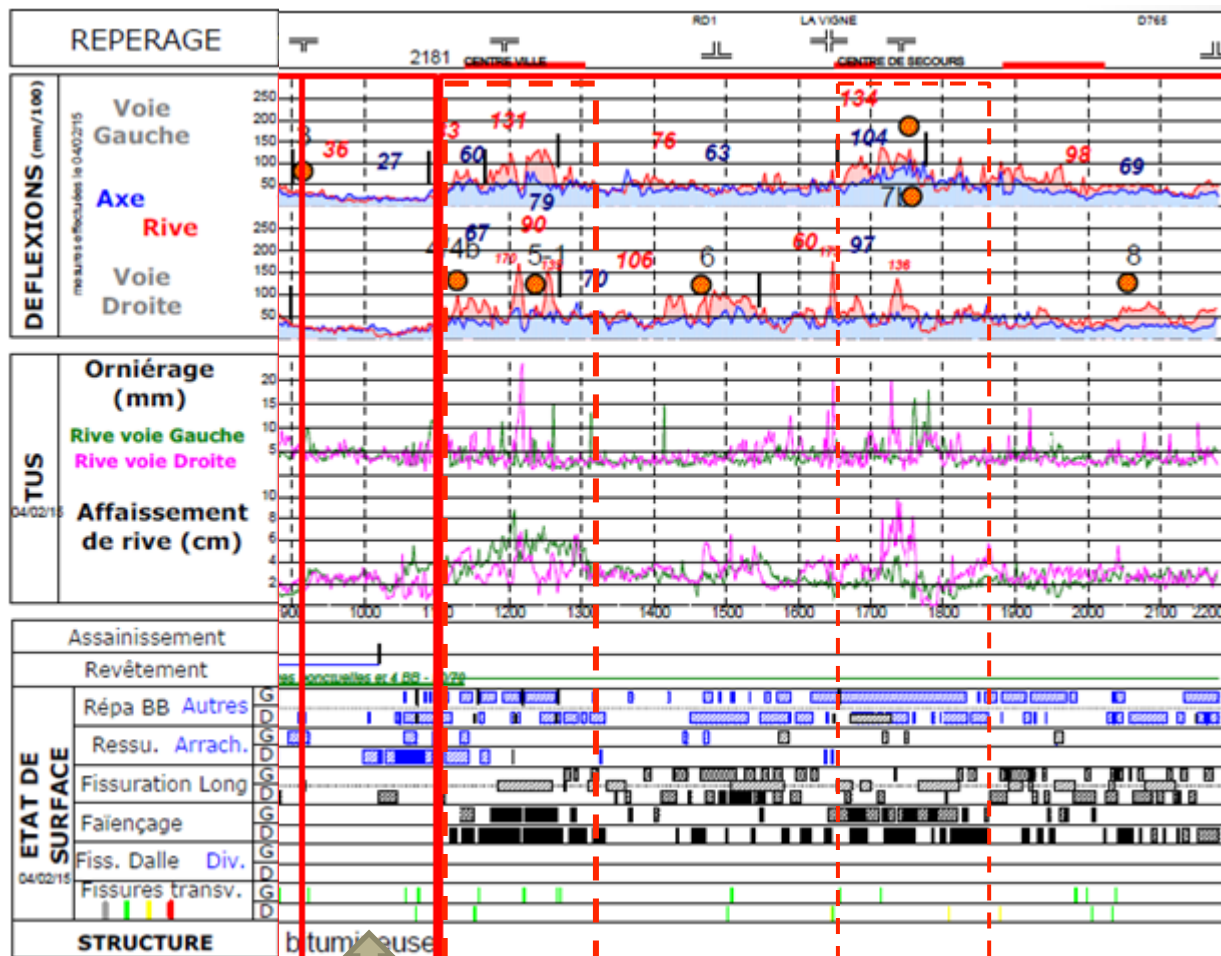


D_{car} axe ~
55/100 mm

D_{car} rive
variable

Le faiénçage est
principalement en
BdR rive

Découpage en zones homogènes



Zone à faible
déflexion

$D_{car} \text{ axe} \sim 70/100 \text{ mm}$

$D_{car} \text{ rive}$
variable $\sim 120/100 \text{ mm}$

Le faïençage est
principalement en
BdR rive mais
aussi en BdR axe

Carottages



Nature		Épaisseur (cm)	Cumul (Cn)
BB		5	5
MAT BB		4	9
décollement			
MAT BB		4,5	13,5
ES	HAP	2,5	16
GRAVE		20	36
Arrêt carottage			

Feuille type

Carottages [rive et axe]



Cahier des charges

- ☐ Itinéraire avec des bordures (partiellement)
 - Surélévation de la chaussée de 6 cm
 - Possibilité par endroit de remonter les bordures
- ☐ Examiner :
 - les décaissements partiels
 - les solutions sans fraisage
- ☐ Durée de « vie » 12 ans

Application d'ERASMUS

Fichier Cas Moteur Configuration Panneaux ?

← → Etudes (Etude Erasmus) - montouronc - Ic-setra-plus

Général

Nom: montouronc Voie: RD867
 Gestionnaire: CG99 Département: 99
 Localisation d... Supprimer Localisation fin Supprimer
 pr: 6 abs: 0 pr: 6 abs: 2 178

Climat Nantes

Trafic Cahier des charges

Type de progression: Arithmétique
 Taux d'accroissement à l'origine: 2
 Mesuré?: Non
 2018
 Voie 1: 318 PL/j

Conceptions Elargissements

+ Créer conception - Initialiser les conceptions

Détail de l'étude

+ Créer un cas Vue panoramique

C1: 6+257 81mm/100-VL-rive_G 100 m

9 beton-bitumineux (23)
 4,5 beton-bitumineux (43)
 2,5 Enduitépais (68)
 20 gnt (68)

C2: 6+485 90mm/100-VL-rive_D 100 m

6 beton-bitumineux (23)
 9 beton-bitumineux (43)
 4 Enduitépais (68)
 20 gnt (68)

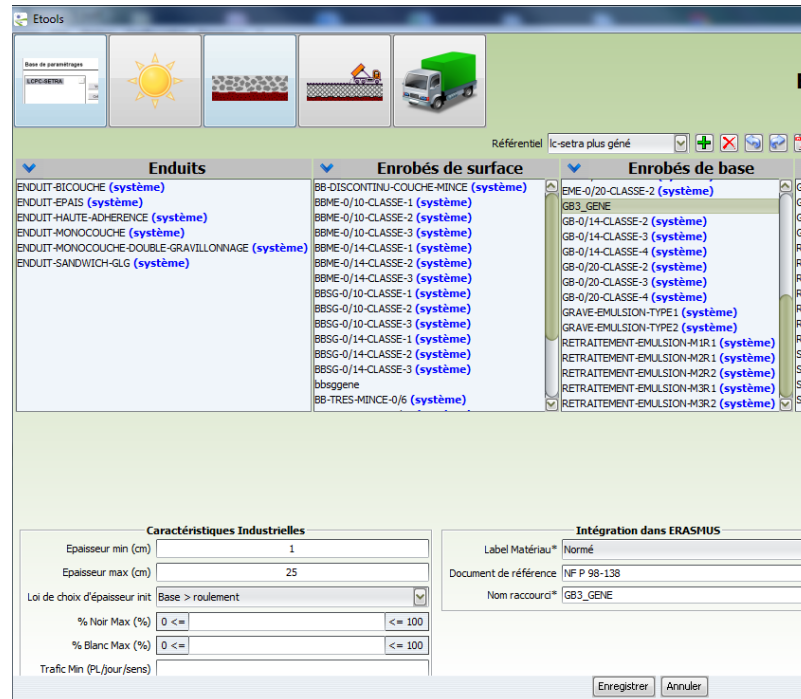
Courant

Essais

Coupe transve

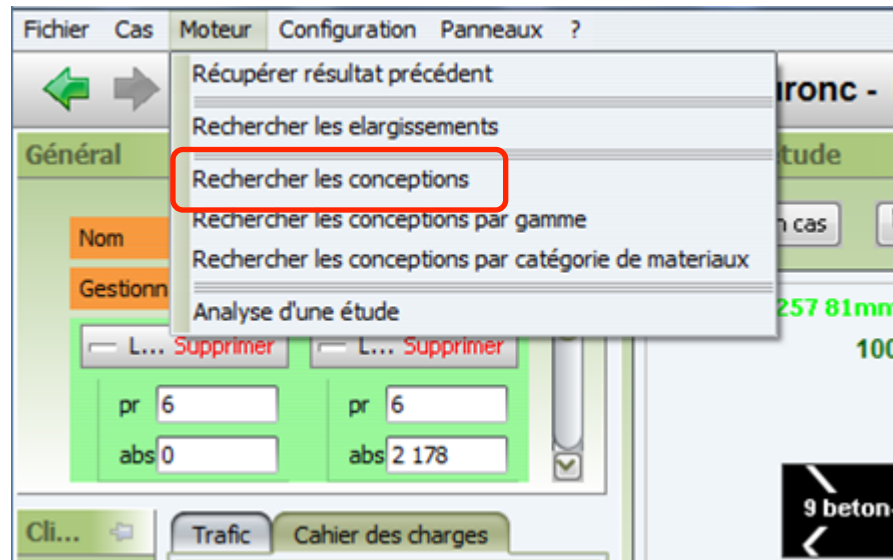
Application d'ERASMUS

Détermination des solutions à partir d'un matériau, qui n'a pas de contrainte d'épaisseur GBcl3 de 1 à 25 cm
Création dans Etools de GB3 GENE



The screenshot shows the Etools software interface. At the top, there are icons for weather, road, construction, and a truck. Below these are three main columns for material selection: Enduits, Enrobés de surface, and Enrobés de base. The 'Enrobés de base' column is selected, showing a list of materials including GB3_GENE. At the bottom, there are two sections: 'Caractéristiques Industrielles' and 'Intégration dans ERASMUS'. The 'Caractéristiques Industrielles' section includes fields for 'Epaisseur min (cm)' (1), 'Epaisseur max (cm)' (25), 'Loi de choix d'épaisseur init' (Base > roulement), and percentage values for '% Noir Max (%)' and '% Blanc Max (%)'. The 'Intégration dans ERASMUS' section includes fields for 'Label Matériau*' (Normé), 'Document de référence' (NF P 98-138), and 'Nom raccourci*' (GB3_GENE). Buttons for 'Enregistrer' and 'Annuler' are at the bottom right.

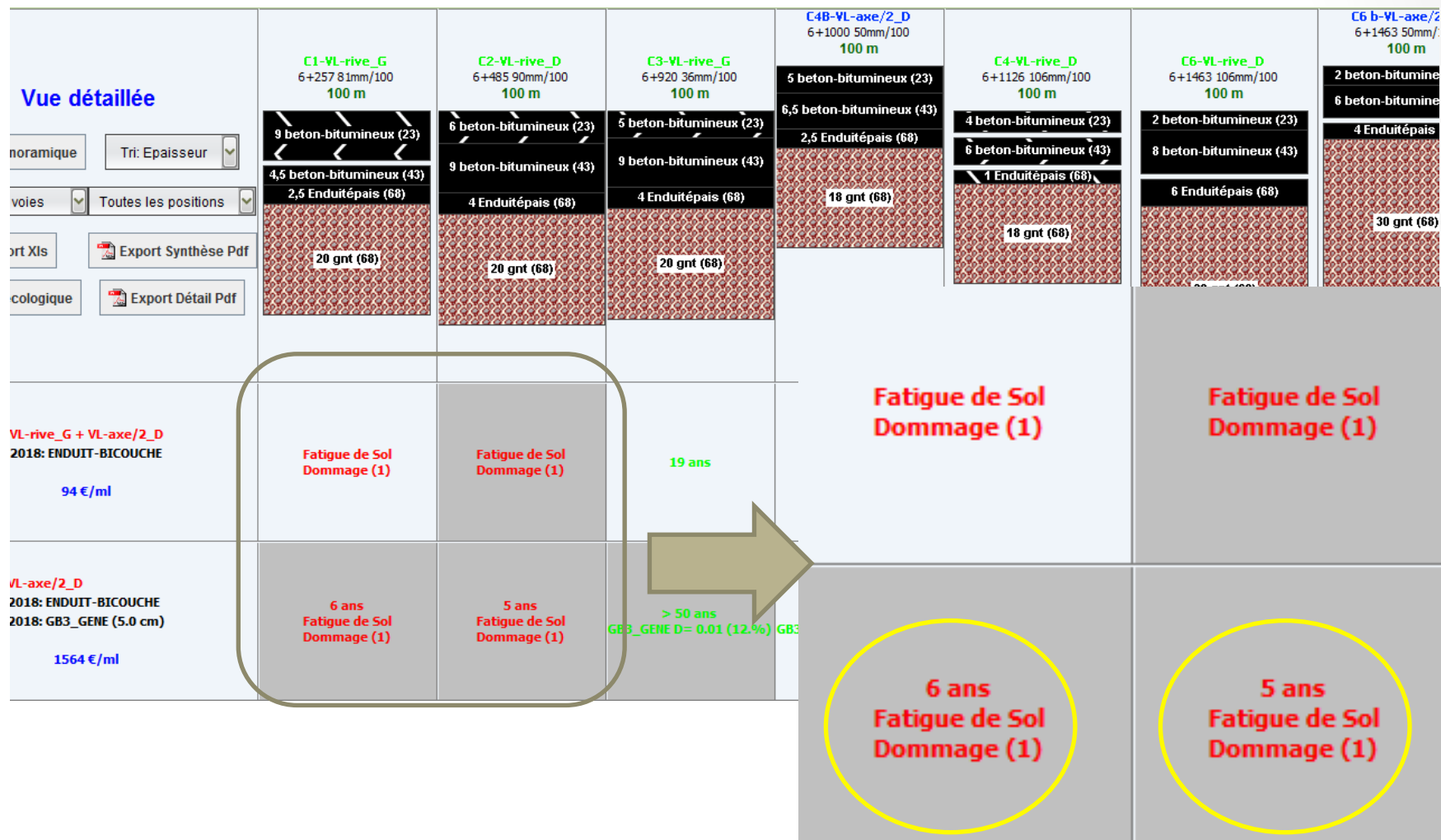
Application d'ERASMUS



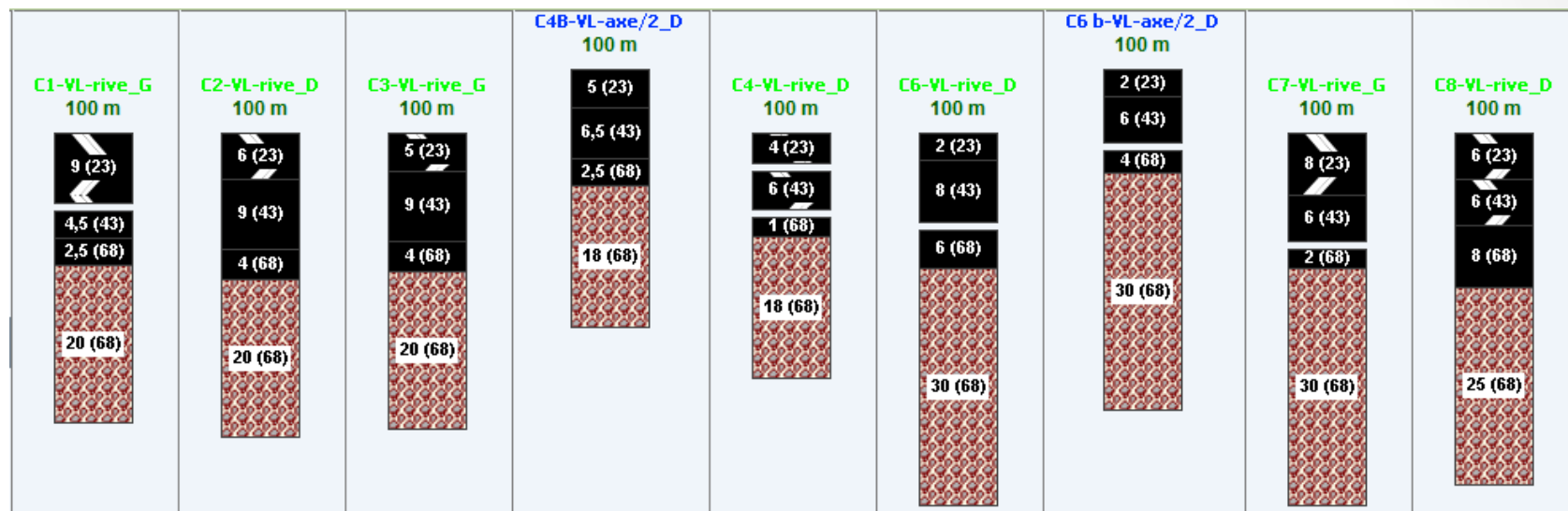
Application d'ERASMUS

Vue détaillée							
	C1-VL-rive_G 6+257 81mm/100 100 m	C2-VL-rive_D 6+485 90mm/100 100 m	C3-VL-rive_G 6+920 36mm/100 100 m	C4B-VL-axe/2_D 6+1000 50mm/100 100 m	C4-VL-rive_D 6+1126 106mm/100 100 m	C6-VL-rive_D 6+1463 106mm/100 100 m	C6 b-VL-axe/2 6+1463 50mm/100 100 m
<p>Tri: Epaisseur</p> <p>Toutes les positions</p> <p>Export Xls</p> <p>Export Synthèse Pdf</p> <p>Export Détail Pdf</p>	<p>9 béton-bitumineux (23)</p> <p>4,5 béton-bitumineux (43)</p> <p>2,5 Enduitépais (68)</p> <p>20 gnt (68)</p>	<p>6 béton-bitumineux (23)</p> <p>9 béton-bitumineux (43)</p> <p>4 Enduitépais (68)</p> <p>20 gnt (68)</p>	<p>5 béton-bitumineux (23)</p> <p>9 béton-bitumineux (43)</p> <p>4 Enduitépais (68)</p> <p>20 gnt (68)</p>	<p>5 béton-bitumineux (23)</p> <p>6,5 béton-bitumineux (43)</p> <p>2,5 Enduitépais (68)</p> <p>18 gnt (68)</p>	<p>4 béton-bitumineux (23)</p> <p>6 béton-bitumineux (43)</p> <p>1 Enduitépais (68)</p> <p>18 gnt (68)</p>	<p>2 béton-bitumineux (23)</p> <p>8 béton-bitumineux (43)</p> <p>6 Enduitépais (68)</p> <p>30 gnt (68)</p>	<p>2 béton-bitumineux (23)</p> <p>6 béton-bitumineux (43)</p> <p>4 Enduitépais (68)</p> <p>30 gnt (68)</p>
<p>VL-rive_G + VL-axe/2_D</p> <p>2018: ENDUIT-BICOUCHE</p> <p>94 €/ml</p>	Fatigue de Sol Dommage (1)	Fatigue de Sol Dommage (1)	19 ans	3 ans Fatigue de Sol Dommage (1)	Fatigue de Sol Dommage (1)	Fatigue de Sol Dommage (1)	21 ans
<p>VL-axe/2_D</p> <p>2018: ENDUIT-BICOUCHE</p> <p>2018: GB3_GENE (5.0 cm)</p> <p>1564 €/ml</p>	6 ans Fatigue de Sol Dommage (1)	5 ans Fatigue de Sol Dommage (1)	> 50 ans GB3_GENE D= 0.01 (12.%)	18 ans GB3_GENE D= 0.00 (12.%)	Fatigue de Sol Dommage (1)	5 ans Fatigue de Sol Dommage (1)	49 ans GB3_GENE D= 0.18

Application d'ERASMUS



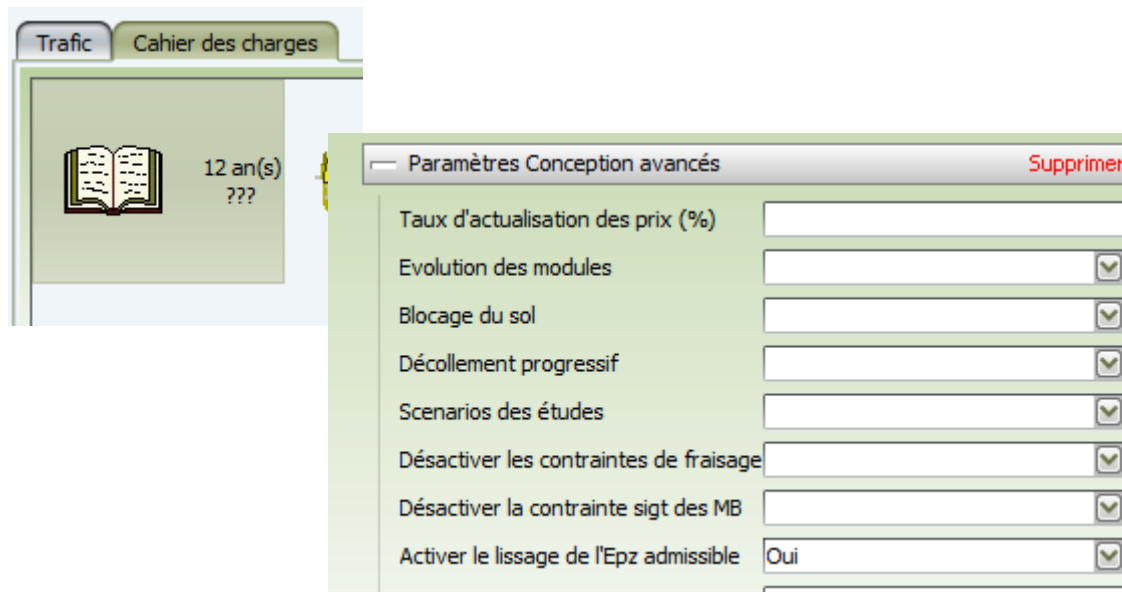
Application d'ERASMUS



ES+9G	ES+9G	ES	ES+5G	ES +17G	ES+9G	ES	ES +10G	ES+9G
ES+5G 6 ans	ES+5G 5 ans	ES	ES+5G	ES +17G	ES+9G	ES	ES +10G	ES+9G

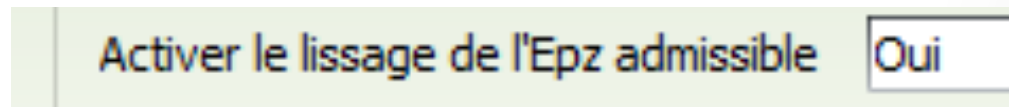
Application d'ERASMUS

Activation de l'option lissage de l'Epz admissible



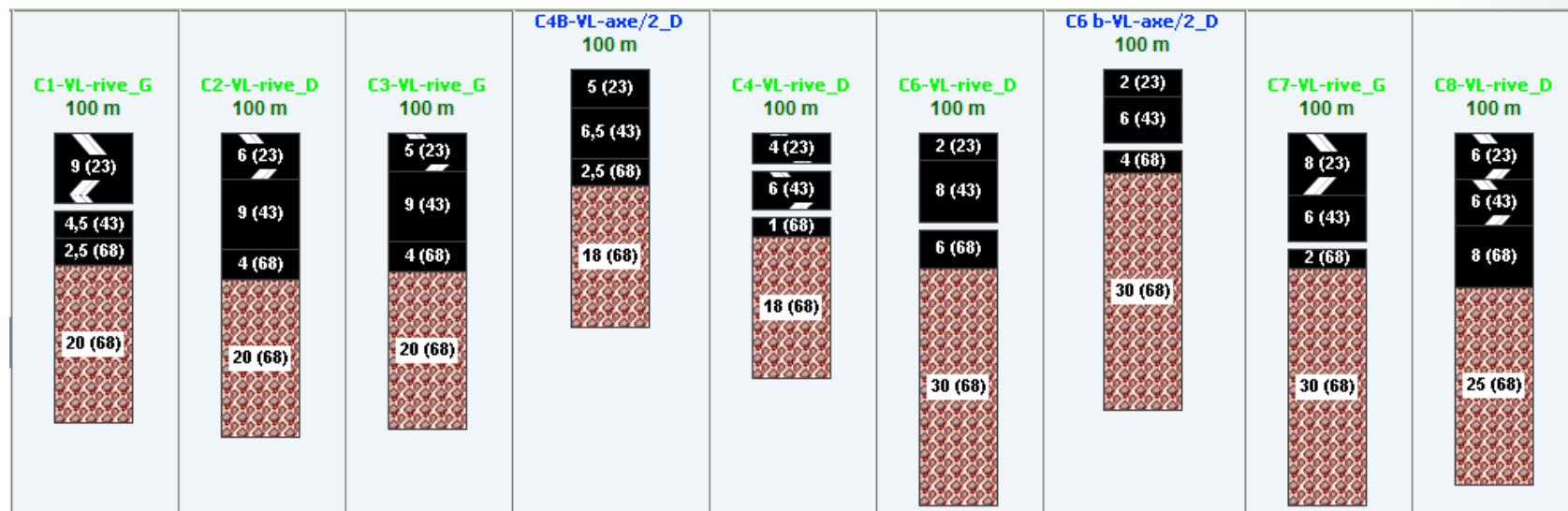
The screenshot shows the 'Cahier des charges' tab in the application. A book icon is displayed next to the text '12 an(s) ???'. Overlaid on this is a dialog box titled 'Paramètres Conception avancés' with a 'Supprimer' button. The dialog contains the following settings:

Paramètre	Valeur
Taux d'actualisation des prix (%)	[Champ vide]
Evolution des modules	[Menu déroulant]
Blocage du sol	[Menu déroulant]
Décollement progressif	[Menu déroulant]
Scenarios des études	[Menu déroulant]
Désactiver les contraintes de fraisage	[Menu déroulant]
Désactiver la contrainte sigt des MB	[Menu déroulant]
Activer le lissage de l'Epz admissible	Oui



Activer le lissage de l'Epz admissible

Application d'ERASMUS

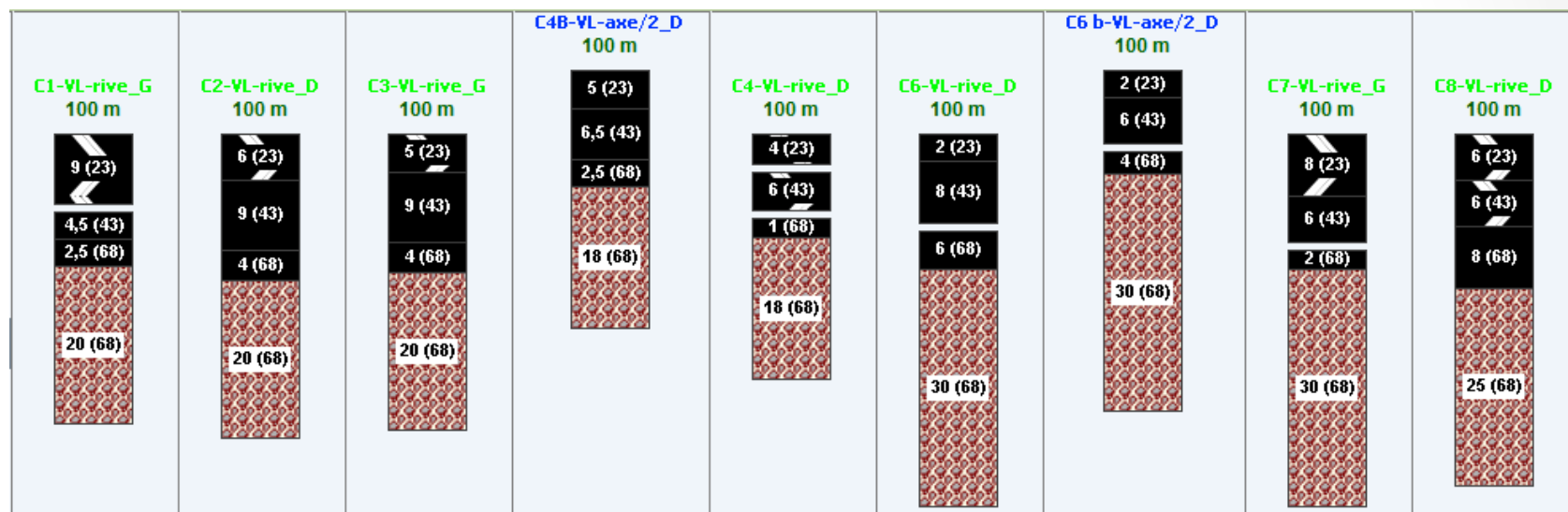


ES+6G	ES+8G	ES	ES	ES +17G	ES+6G	ES	ES+8G	ES +10G
ES+6G	ES+6G 9 ans	ES	ES	ES +17G	ES+6G	ES	ES+6G 11 ans	ES+8G 10 ans

Avec l'option lissage de l'Epz admissible

Application d'ERASMUS

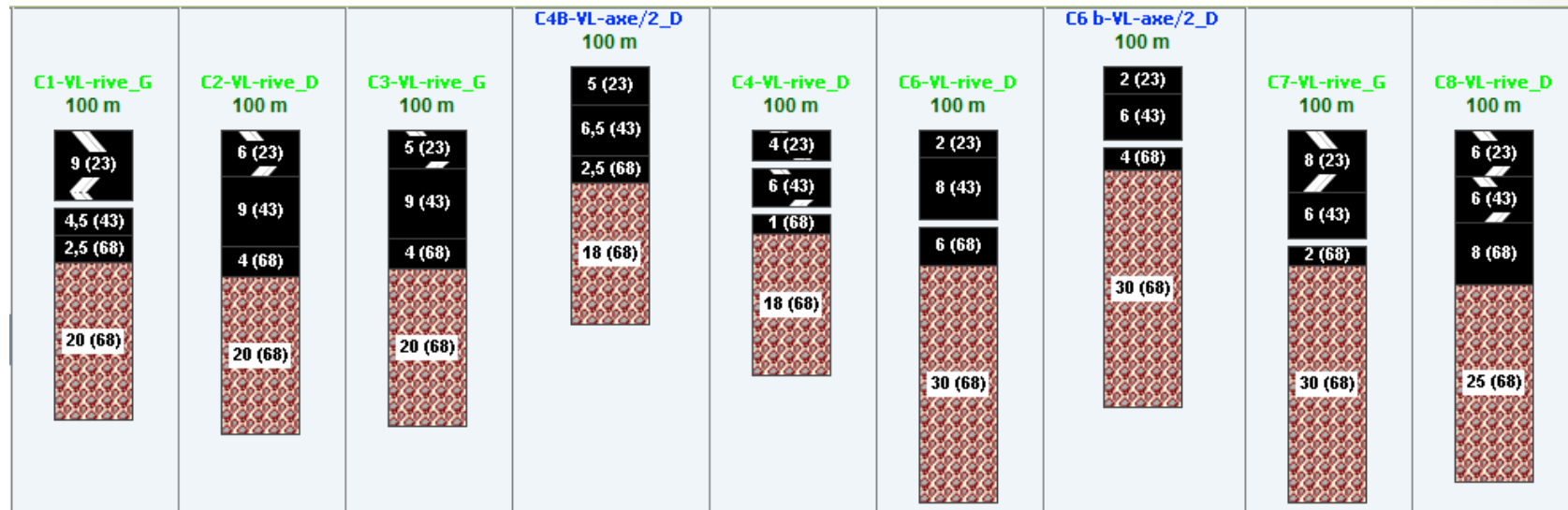
Comparaison



ES+9G	ES+9G	ES	ES+5G	ES +17G	ES+9G	ES	ES +10G	ES +10G
Sans l'option lissage de l'Epz admissible								
ES+6G	ES+8G	ES	ES	ES +17G	ES+6G	ES	ES+8G	ES +10G
Avec l'option lissage de l'Epz admissible								

Application d'ERASMUS

Comparaison



ES+9G	ES+9G	ES	ES+5G	ES +17G	ES+9G	ES	ES +10G	ES+9G
Sans l'option lissage de l'Epz admissible								
ES+6G	ES+8G	ES	ES	ES +17G	ES+6G	ES	ES+8G	ES +10G
Avec l'option lissage de l'Epz admissible								

Application d'ERASMUS

Définition des travaux

Matériaux retenus

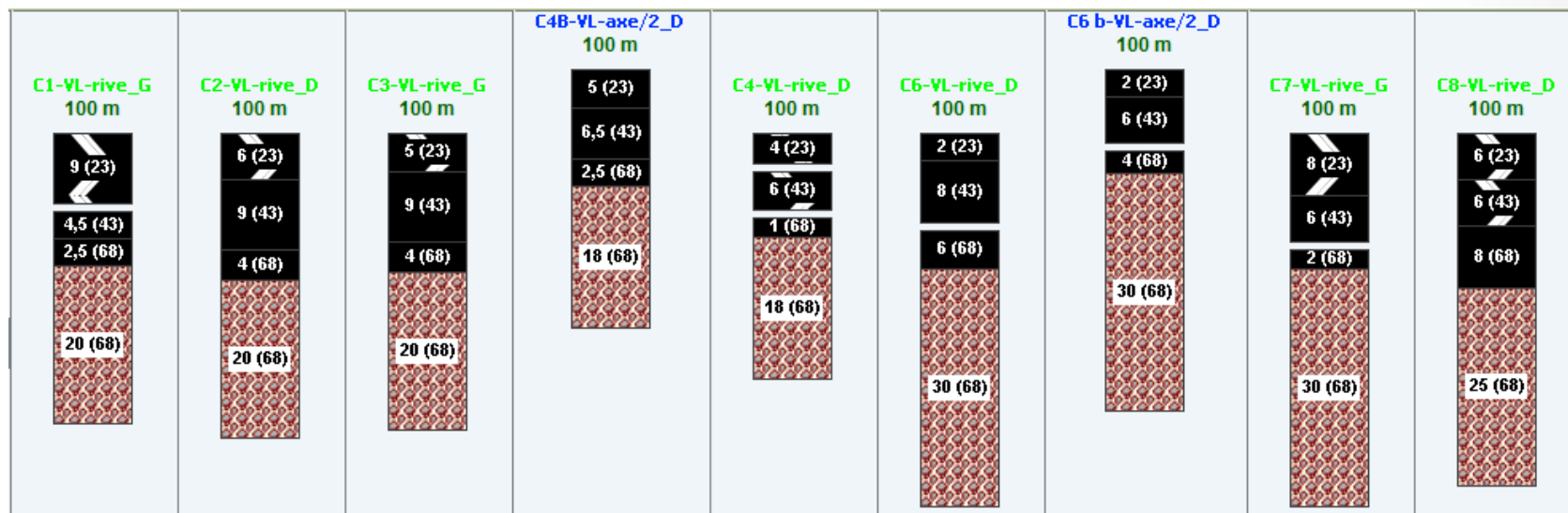
- Couche de roulement
 - 6 cm BBSG 0/10 cl2 (pour des raisons de profils transversal et longitudinal)
 - 4 cm BBM si application d'une couche de base
- Couche de base
 - BBSG Liaison
 - GB 0/14 cl3 ou cl4

Contrainte de seuil

- sans
- 6 cm

Application d'ERASMUS

Contrainte de seuil de 6 cm



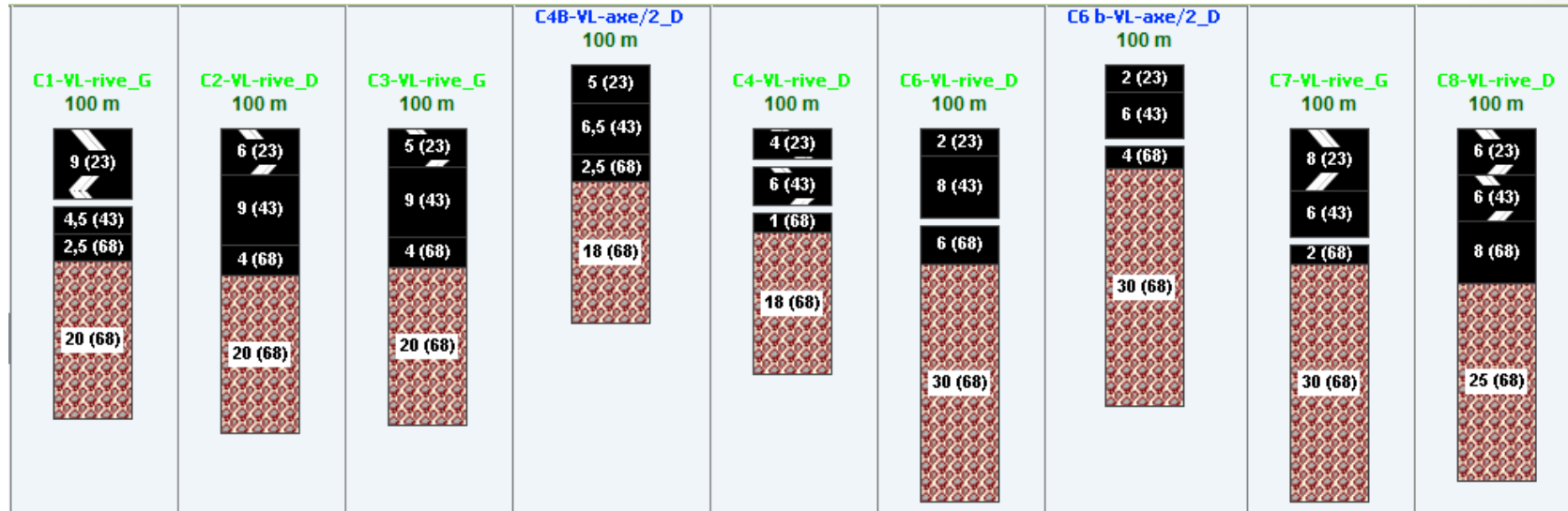
6 BB 8 GB3 Fr 8 * Fr 10	6 BB 8 GB3 Fr 8	6 BB	6 BB	6 BB 13 GB3 Fr 13	6 BB 10 GB3 Fr 11	6 BB	6 BB 8 GB3 Fr 8	6 BB 13 GB3 Fr 13
----------------------------------	-----------------------	------	------	-------------------------	-------------------------	------	-----------------------	-------------------------

6 BB 8 GB4 Fr 8* Fr 10	6 BB 8 GB4 Fr 8	6 BB	6 BB	6 BB 10 GB4 Fr 11	6 BB 8 GB4 Fr 11	6 BB	6 BB 8 GB4 Fr 8	6 BB 13 GB3 Fr 13
---------------------------------	-----------------------	------	------	-------------------------	------------------------	------	-----------------------	-------------------------

* Pb d'épaisseur au niveau interface

Application d'ERASMUS

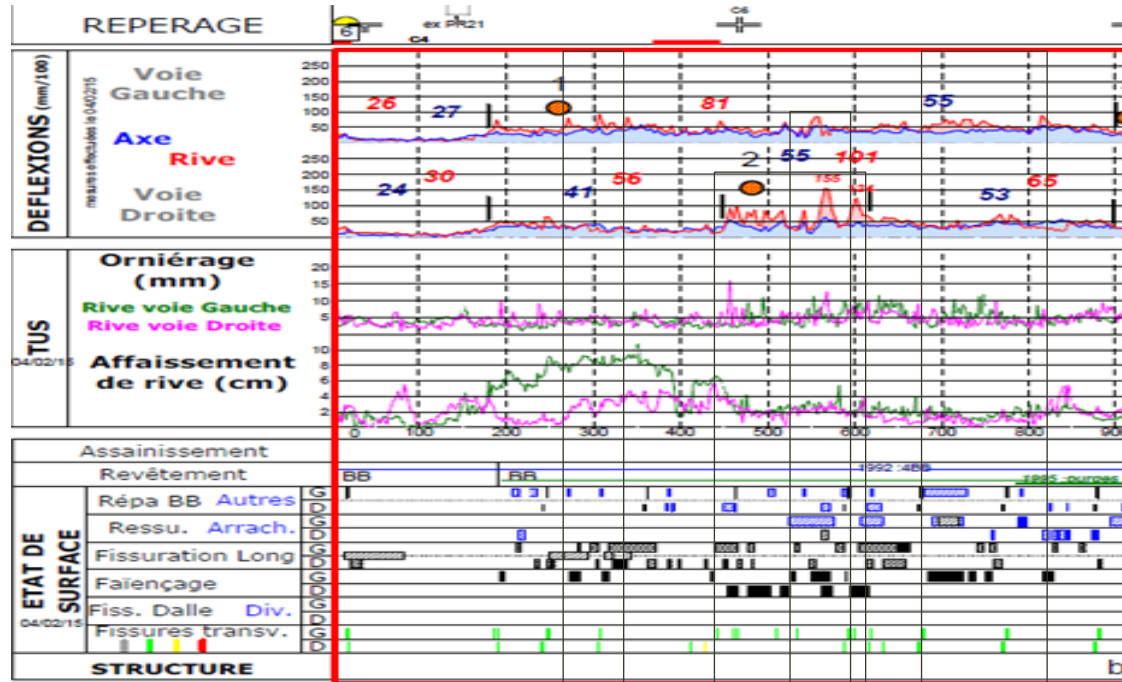
Sans Contrainte de seuil avec BBM en CR



4 BBM 6 BBL	4 BBM 6 BBL	4 BBM 6 BBL	4 BBM	4 BBM 14 GB3	4 BBM 6 BBL	4 BBM 6 BBL	4 BBM 6 BBL	4 BBM 8 GB3 ou GB4
----------------	----------------	----------------	-------	-----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------------------

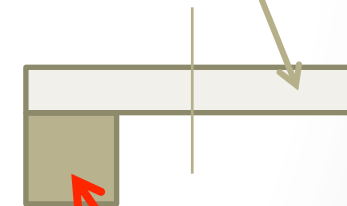
Application d'ERASMUS

Définition des travaux



Prise en compte des carottages C1, C2, C3, C4

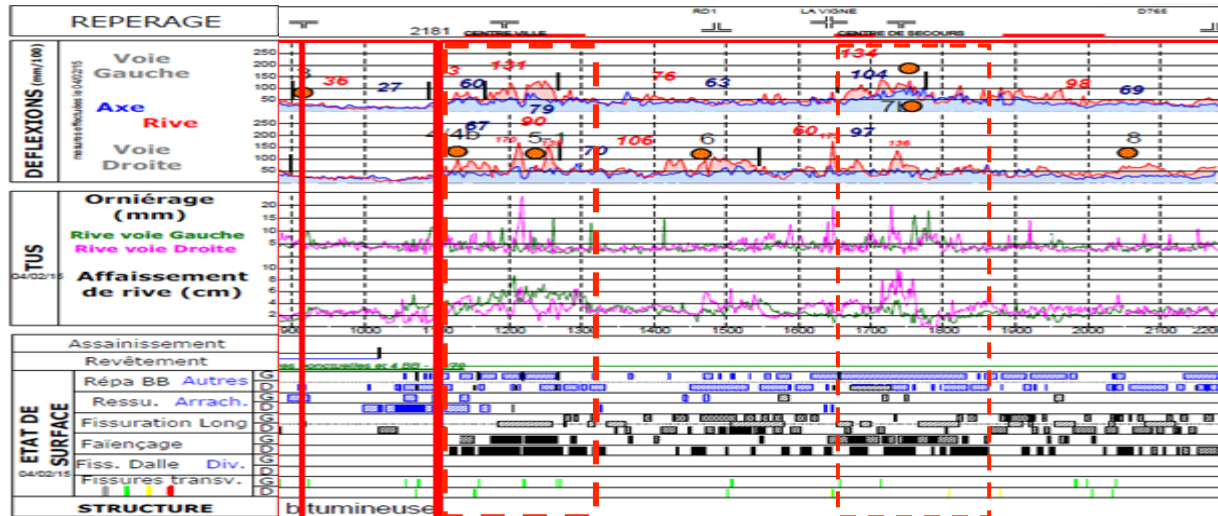
6 BBSG



10 GB3
Frais 10 cm

Application d'ERASMUS

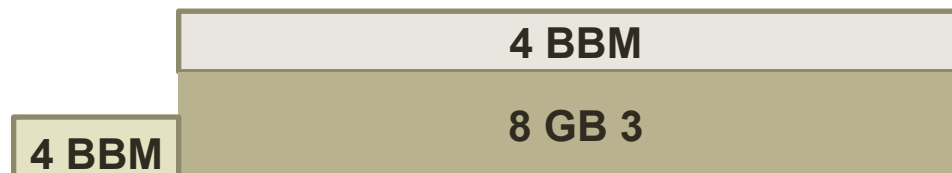
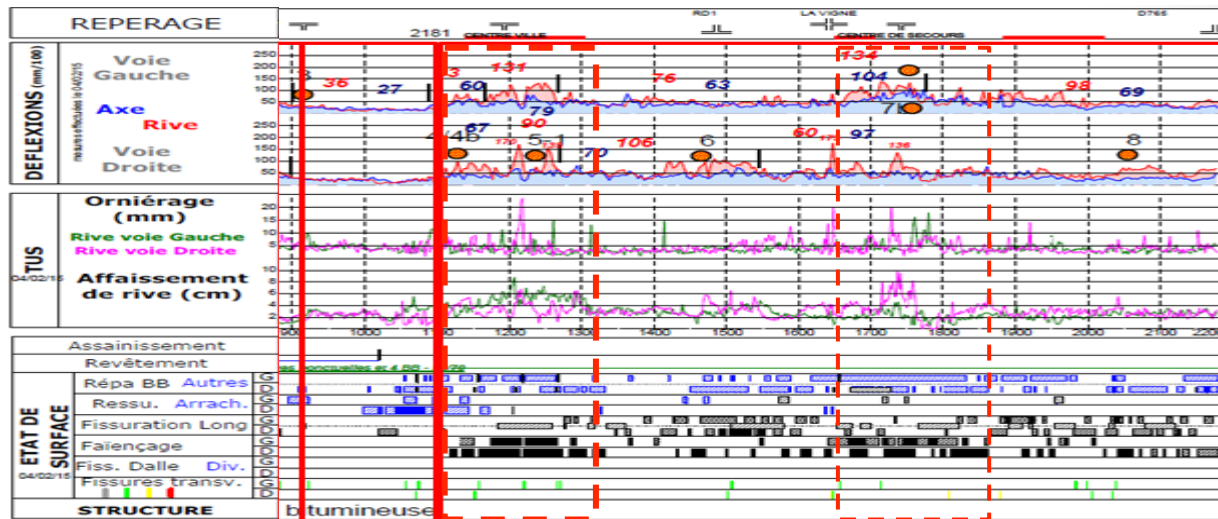
Définition des travaux



6 BB	6 BB 13 GB3 Fr 13	6 BB 10 GB3 Fr 11	6 BB	6 BB 8 GB3 Fr 8	6 BB 13 GB3 Fr 13
6 BB	6 BB 10 GB4 Fr 11	6 BB 8 GB4 Fr 11	6 BB	6 BB 8 GB4 Fr 8	6 BB 13 GB3 Fr 13
4 BBM	4 BBM 14 GB3	4 BBM 6 BBL	4 BBM 6 BBL	4 BBM 6 BBL	4 BBM 8 GB3 ou GB4

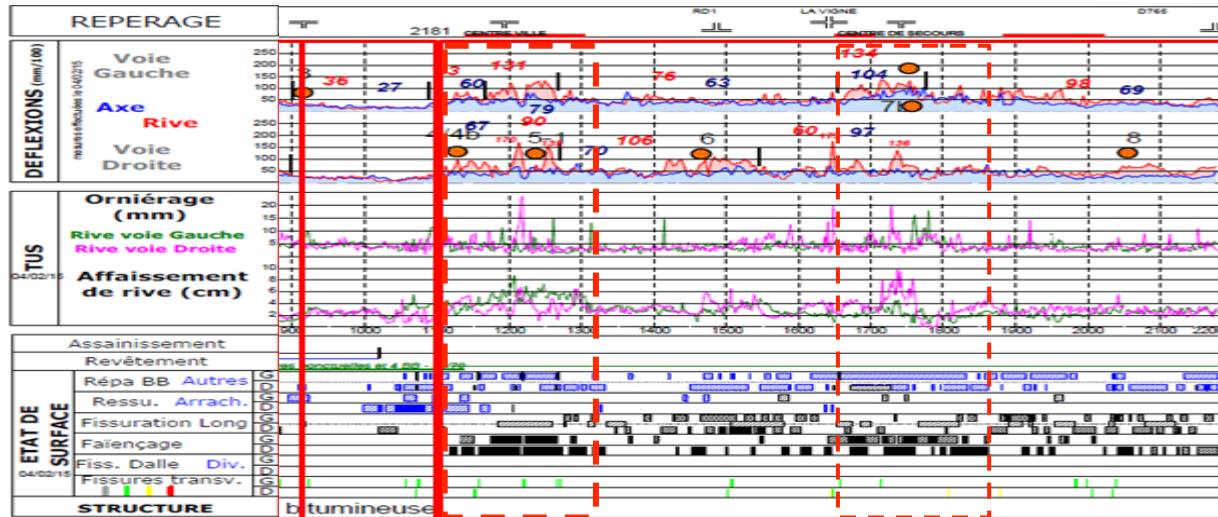
Application d'ERASMUS

Définition des travaux



Application d'ERASMUS

Définition des travaux



Les solutions avec fraisage peuvent aussi être retenues

Conclusions

Les nouveautés dans ERASMUS

- La mise en place de l'option **lissage de l'Epz admissible** permet de déterminer des épaisseurs sans l'effet « escalier » et évite l'adoption de surépaisseur
- La possibilité de **rechercher des conception par catégorie de matériaux** offre en un seul passage, un panel de solutions qui pourront être triées par critère de prix ou de volume de matériaux

Ces nouveautés améliorent les définitions des conceptions

Conclusions

Le découpage en zones homogènes de l'itinéraire étudié, ainsi que les emplacements des carottages, restent des éléments essentiels pour déterminer avec ERASMUS le bon choix des solutions



**Merci de votre
attention**