

ERASMUS

Présentation d'un cas élargissement et renforcement de chaussée dans la Somme



18ème forum - 22 & 23 juin 2017

Département de la Somme



CAS DE LA RD 35

**Elargissement et
renforcement de chaussée**

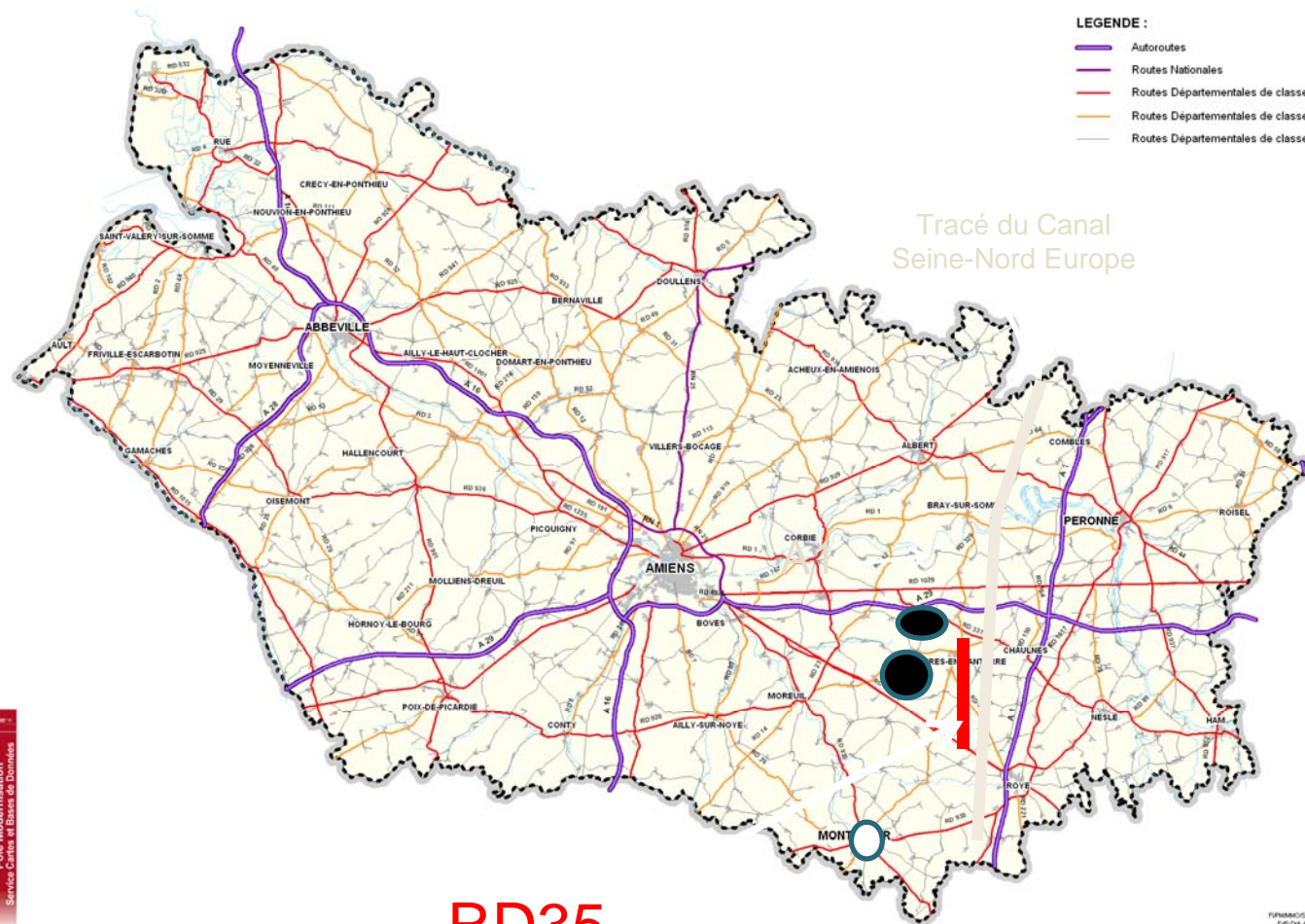
Le contexte

- Construction le long de la RD 35 d'une plateforme multimodale suite au démarrage des travaux du canal à grand gabarit Seine-Nord Europe
- Chaussée à 2 voies
- Largeur actuelle 6,00 m
- Largeur projet 6,60 m de roulement
- Aménagement à réaliser dans l'emprise actuelle

Le contexte

- Augmentation du trafic PL
- Chaussée semi rigide fissurée présentant des dégradations sur les rives
- Présence d'une zone industrielle à proximité d'où une période des travaux souhaitée en juillet-Août
- Durée des travaux courte (< 2 mois)
- Assainissement à revoir

Situation des travaux

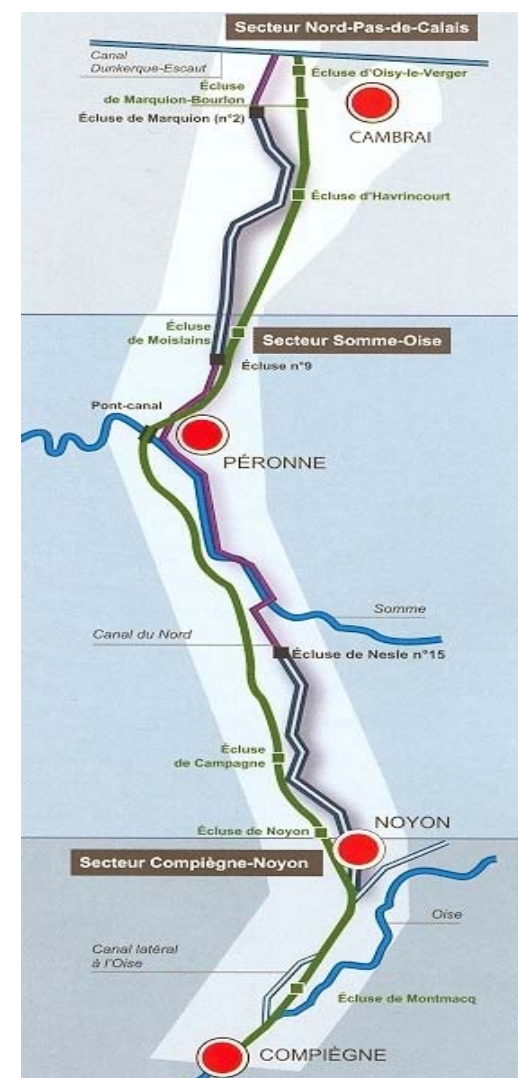


Le canal Seine-Nord Europe



Le canal Seine-Nord Europe

- Le projet consiste en un canal de 106 km de long (46 km dans la Somme) reliant l'Oise à Compiègne au canal Dunkerque - Escaut au niveau de Cambrai de 54 m de large permettant d'accueillir des convois de 4 400 t pour un coût de projet d'environ 5 milliards d'euros.



Canal Seine-Nord Europe

➤ Pont canal sur la Somme



Canal Seine-Nord Europe

➤ Pont canal sur la Somme



La chaussée de la RD 35



Etude du cas

- Investigations
- Diagnostic
- Examen des solutions avec Erasmus

Présentation du cas

	Structure théorique	
Revêtement	2 cm ESU	1987 et 1999
Revêtement	6 cm BBSG	1980
Couche de base	20 cm Grave-ciment	1980
	Enduit de cure	1980
Couche de fondation	20 cm Grave-ciment	1980
arase de terrassement	sol support : limon A1	
	Trafic PL par sens en 1980	100 PL
	Trafic PL par sens en 2015	150 PL
	Trafic PL par sens estimé	200 PL

Investigations réalisées

- Relevé de dégradations (Vectra 2011)
- Campagne de coupes de chaussée
- Déflexion à la poutre

Schéma itinéraire PR 1 à 5

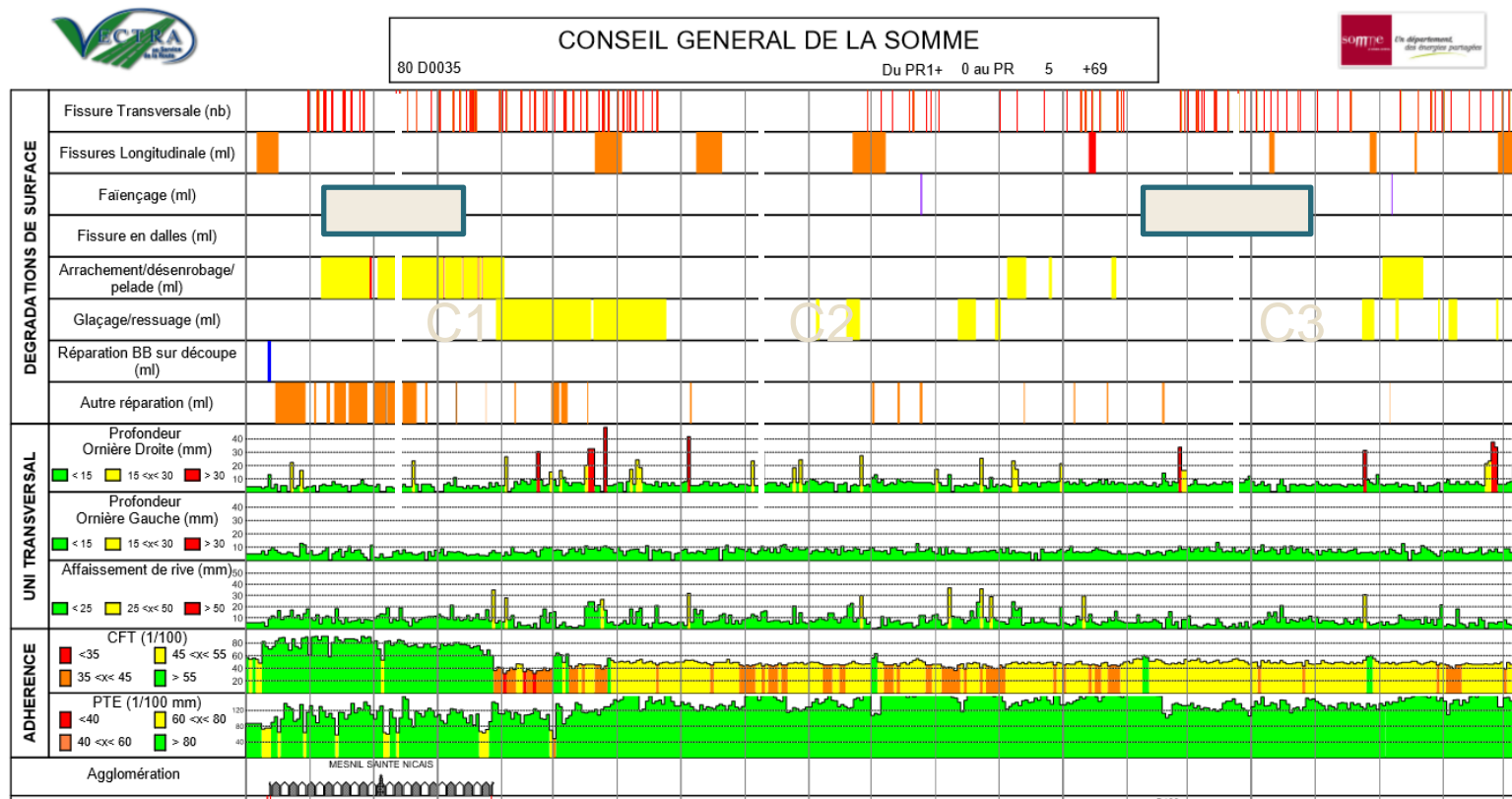
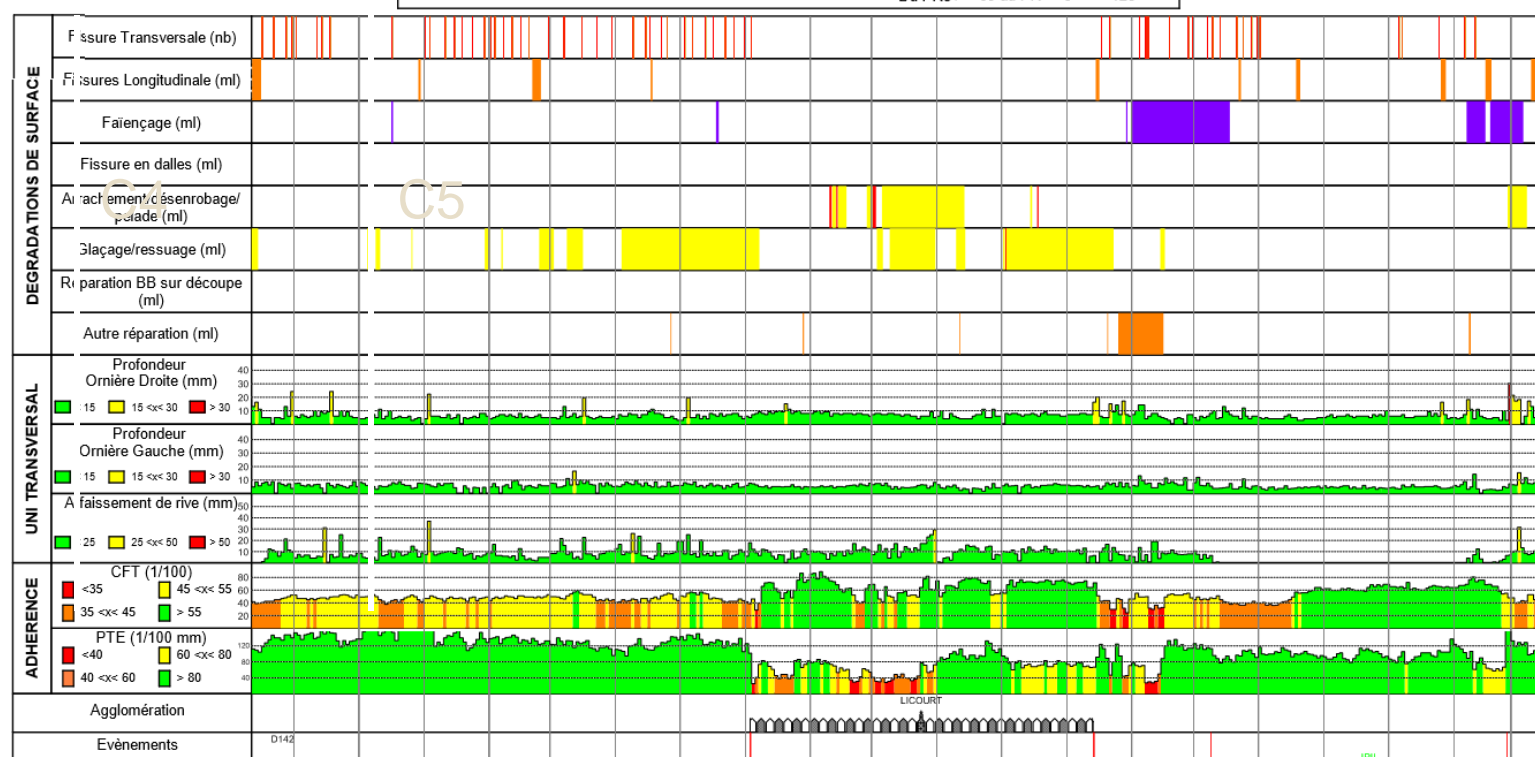


Schéma itinéraire PR 5 à 9



CONSEIL GENERAL DE LA SOMME
80 D0035 Du PR5+ 69 au PR 9 +128





Etat des rives

Rive réparée



Rive faïencée



Rive endommagée

Rive



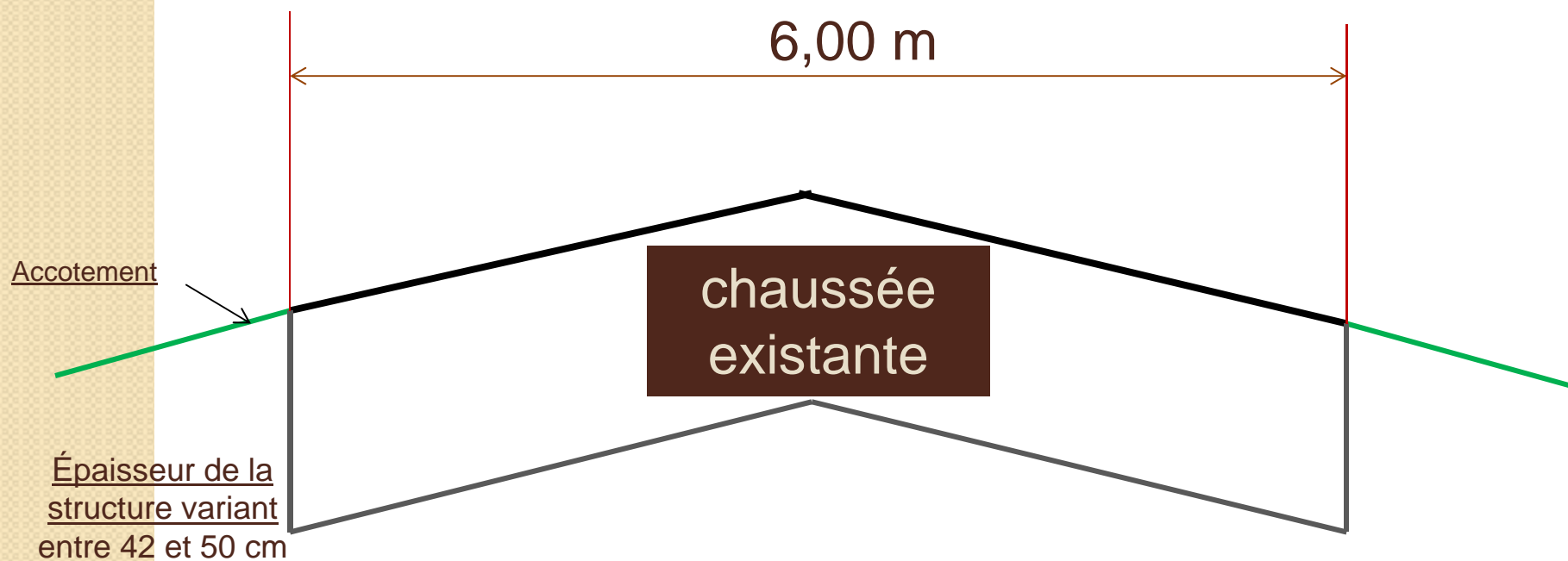
Rives



Synthèse des investigations

- Rives faïencées
- Fortes fissurations transversales :
30 fissures /100 m, pontées et
recouvertes de 2 ESU
- Déflexion Moyenne : Axe 21/100,
rive 48/100
- Déflexion caractéristique: Axe 40,
rive 106
- GC saine en dehors des rives
- Assainissement à reprendre

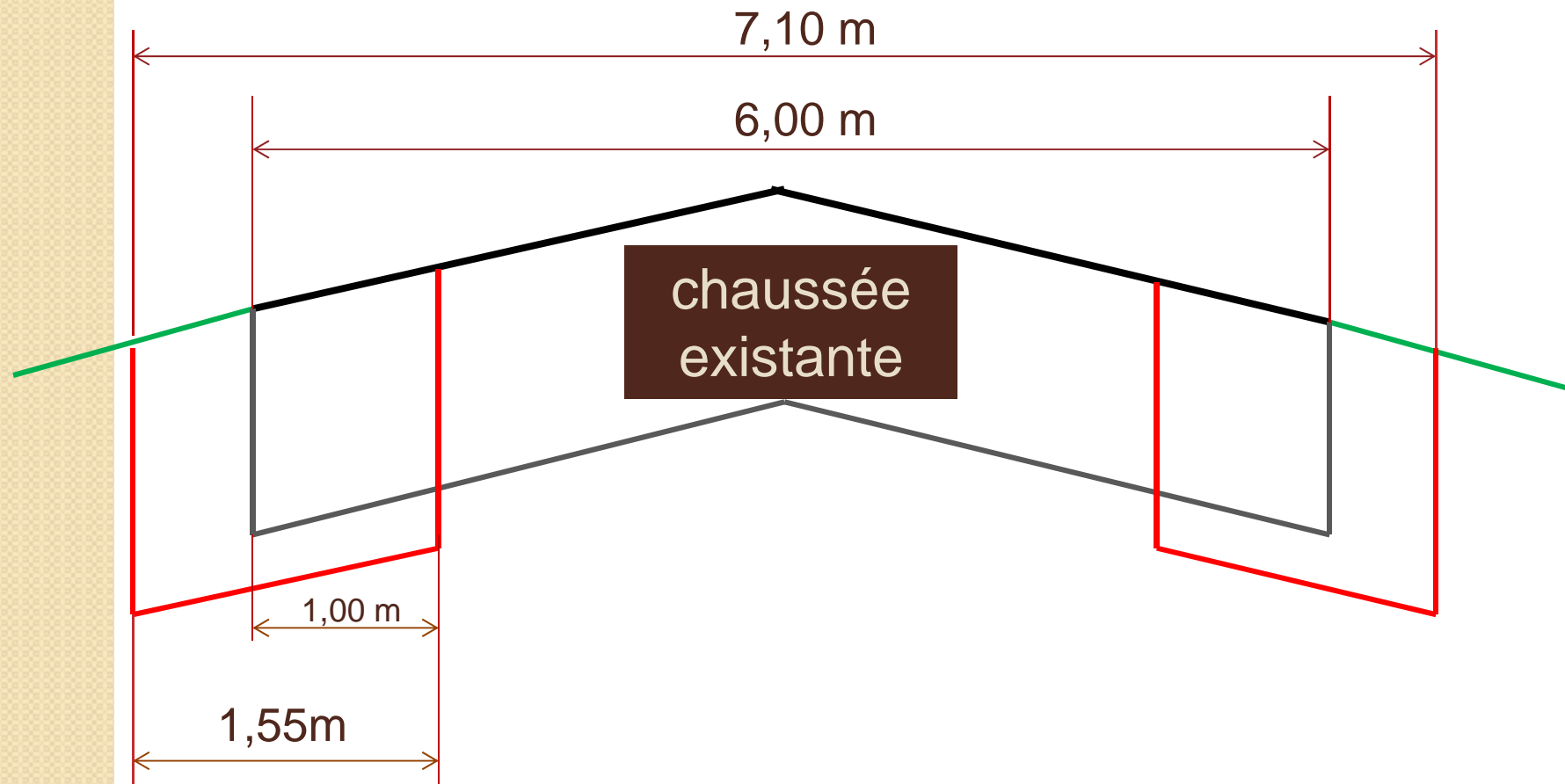
Situation actuelle



Largeur roulement 6,00 m

Largeur fondation 6,00 m

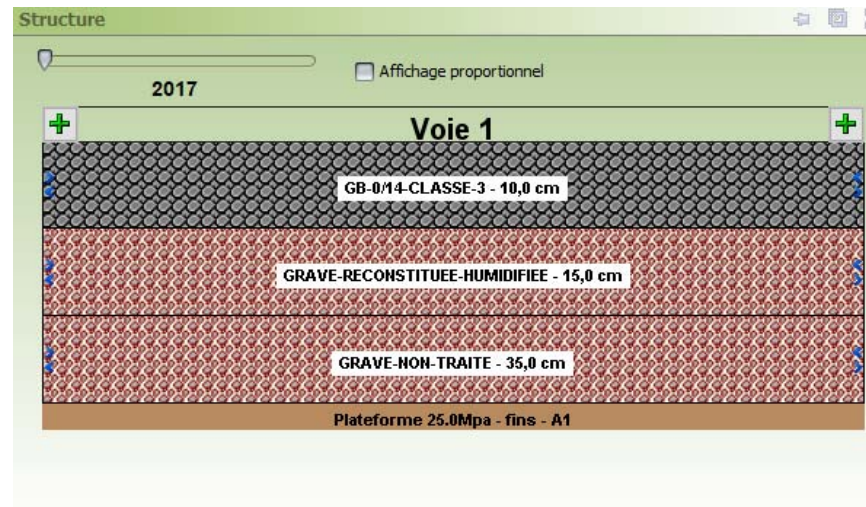
Objectif du projet : Reprendre les rives dégradées et élargir la chaussée en restant dans l'emprise actuelle






Dimensionnement de l'élargissement avec Erasmus-construction

- Cahier des charges:
 - Trafic 200 PL/jour par sens
 - Sol support de type A1, portance 25 MPa
 - Indice de gel d'alerte 90 °c/j
 - Structure bitumineuse
 - Couche de forme avec réemploi de 35 cm de GNT issue de la déconstruction

Dimensionnement de l'élargissement avec Erasmus-construction



Dimensionnement de l'élargissement avec Erasmus-construction

Résultats de conception	Coût min. (k€)	Coût max. (k€)	Adhérence	Bruit	Modèle mécanique	Durée de vie réelle	Indice de gel d'alerte thermique	Problèmes vérifiés
2017 : BBSG-0/10-CLASSE-1 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : BB classique de liaison (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (10.0 cm) Enduit d'accrochage 2017 : Grave reconstituée humidifiée (N) (15.0 cm) 2017 : Grave non traitée (N) (35.0 cm)	1143.0	1515.0	bonne	moyenne		41 ans	93.0	Fatigue de Sol Fatigue de bbsg-0/10-C1 Problème heuristique de bbsg-0/10-C1 Fatigue de BB classique de liaison Problème heuristique de BB classique de liaison Fatigue de gb-0/14-C3 Problème heuristique de gb-0/14-C3 Dégâts dus au gel de Section Contrainte tangentielle de gb-0/14-C3
2017 : BBSG-0/10-CLASSE-1 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : EME-0/14-CLASSE-2 (N) (7.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (10.0 cm) Enduit d'accrochage 2017 : Grave reconstituée humidifiée (N) (15.0 cm) 2017 : Grave non traitée (N) (35.0 cm)	1278.0	1672.0	bonne	moyenne		> 50 ans	100.0	Fatigue de Sol Fatigue de bbsg-0/10-C1 Problème heuristique de bbsg-0/10-C1 Fatigue de eme-0/14-C2 Problème heuristique de eme-0/14-C2 Fatigue de gb-0/14-C3 Problème heuristique de gb-0/14-C3 Dégâts dus au gel de Section Contrainte tangentielle de eme-0/14-C2 Contrainte tangentielle de gb-0/14-C3
2017 : BBSG-0/10-CLASSE-1 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (8.0 cm) Liant d'accrochage 2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (10.0 cm) Enduit d'accrochage 2017 : Grave reconstituée humidifiée (N) (15.0 cm) 2017 : Grave non traitée (N) (35.0 cm)	1169.0	1541.0	bonne	moyenne		> 50 ans	100.0	Fatigue de Sol Fatigue de bbsg-0/10-C1 Problème heuristique de bbsg-0/10-C1 Fatigue de gb-0/14-C3 Problème heuristique de gb-0/14-C3 Fatigue de gb-0/14-C3 Problème heuristique de gb-0/14-C3 Dégâts dus au gel de Section Contrainte tangentielle de gb-0/14-C3 Contrainte tangentielle de gb-0/14-C3

Dimensionnement de l'élargissement avec Erasmus-construction

bbsg-0/10-C1 (2017)	6.0 cm	5500.0 MPa	n= 0.35	Compression	Collage	
gb-0/14-C3 (2017)	8.0 cm	9000.0 MPa	n= 0.35	ept= 14.3 10 ⁻⁶ (Adm = 115.0 10 ⁻⁶) sigt= 0.0453594 MPa (Adm = 2 MPa)	Collage	<u>b</u> =0.2 <u>E</u> ₆ =90 <u>R</u> _i =12. <u>K</u> _r = 0.843 <u>K</u> _c = 1.3 <u>K</u> _s =1.000 <u>S</u> _n =0.3 <u>S</u> _h =1
gb-0/14-C3 (2017)	10.0 cm	9000.0 MPa	n= 0.35	ept= 81.4 10 ⁻⁶ (Adm = 110.4 10 ⁻⁶) sigt= 0.990336 MPa (Adm = 2 MPa)	Collage	<u>b</u> =0.2 <u>E</u> ₆ =90 <u>R</u> _i =12. <u>K</u> _r = 0.810 <u>K</u> _c = 1.3 <u>K</u> _s =1.000 <u>S</u> _n =0.3 <u>S</u> _h =2.5
Grave reconstituée humidif...	15.0 cm	480.0 MPa	n= 0.35	epz= 138.9 10 ⁻⁶	Collage	
Grave non traitée (2017)	5.0 cm	400.0 MPa	n= 0.35	epz= 131.9 10 ⁻⁶	Collage	
	10.0 cm	200.0 MPa	n= 0.35	epz= 165.6 10 ⁻⁶	Collage	
	10.0 cm	100.0 MPa	n= 0.35	epz= 202.3 10 ⁻⁶	Collage	
	10.0 cm	50.0 MPa	n= 0.35	epz= 253.8 10 ⁻⁶	Collage	
Sol A1 D = 59 mm/100 RC = 810 m	600.0 cm	25.0 MPa	n= 0.35	epz= 335.8 10 ⁻⁶ (Adm = 487.0 10 ⁻⁶)	Collage	<u>A</u> = 12000 <u>alpha</u> = 0.222 <u>Q</u> _{adm} = 0 <u>Q</u> _{trans} = 0.0
		10000.0 MPa	n= 0.35		Collage	

Déconstruction de la rive par
fraisage



Mise en dépôt sur l'axe de
chaussée



Réalisation de l'élargissement

Fraisâts issus de la déconstruction



Réalisation de l'élargissement

Approfondissement et élargissement



Réglage de l'arase

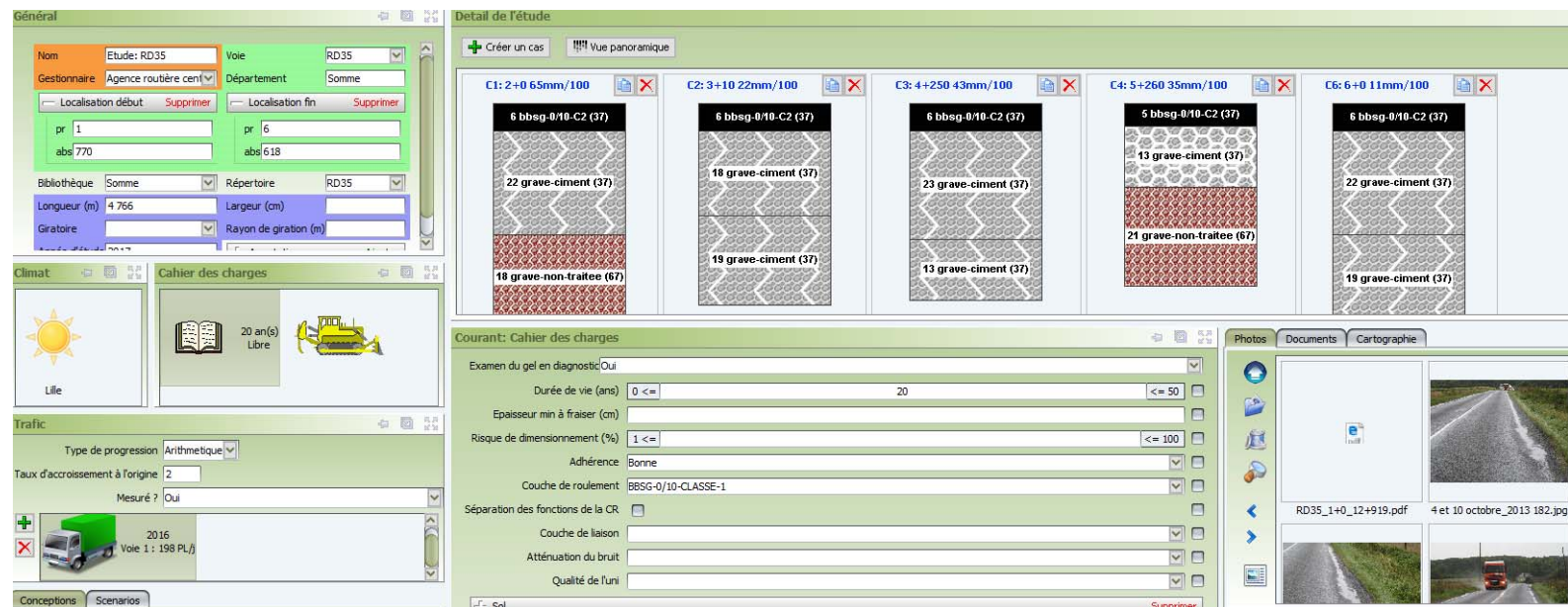




Vérification de la portance avant mise
en œuvre de la GB

**Mise en
œuvre des
2 couches
de GNT**

Dimensionnement du renforcement avec Erasmus-étude



The screenshot displays the Erasmus-étude software interface, which is used for the dimensioning of road reinforcement. The interface is divided into several panels:

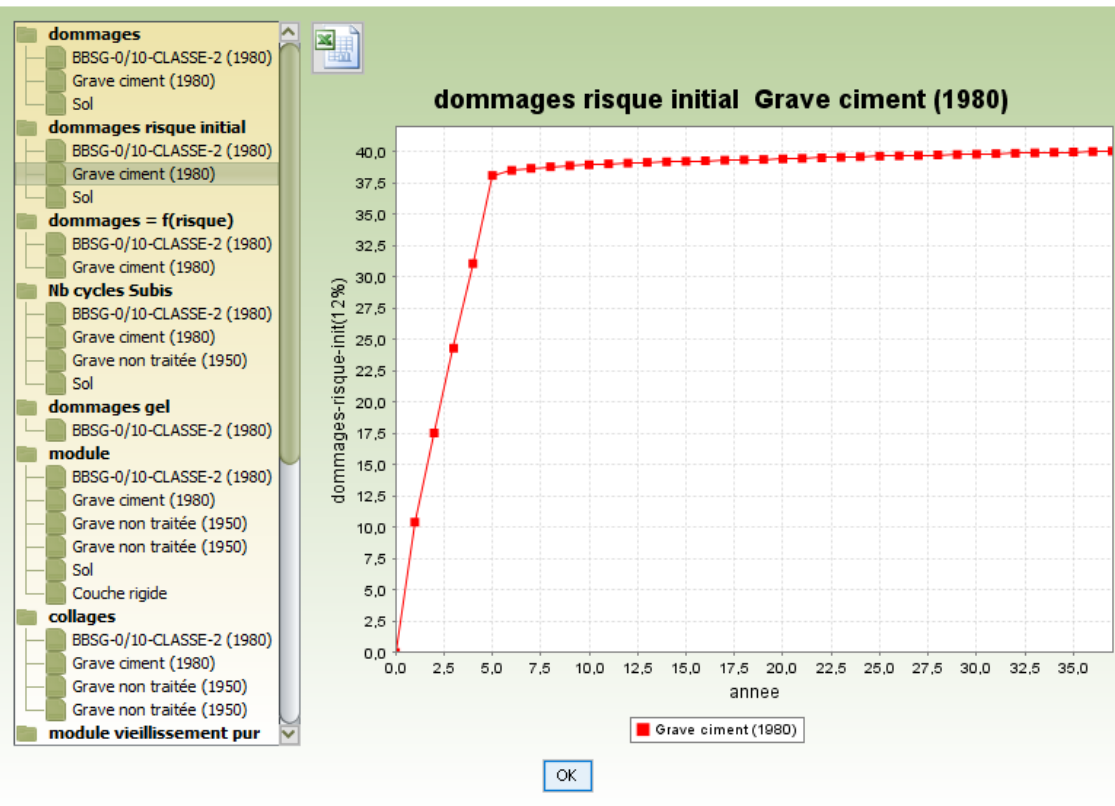
- Général:** Contains general project information such as Nom (Etude: RD35), Voie (RD35), Gestionnaire (Agence routière cen), Département (Somme), Localisation début, Localisation fin, pr (1), abs (770), Bibliothèque (Somme), Répertoire (RD35), Longueur (m) (4 756), Largeur (cm), Gratoire, and Rayon de giration (m).
- Climat:** Includes a sun icon and the text "Lille".
- Cahier des charges:** Shows the design life (20 an(s)), Libre, and a yellow truck icon.
- Trafic:** Includes Type de progression (Arithmétique), Taux d'accroissement à l'origine (2), Mesuré ? (Oui), and a green truck icon.
- Détail de l'étude:** Displays five cross-sections (C1 to C6) with their respective reinforcement details. Each cross-section shows the thickness of the reinforcement (e.g., 6 bbsg-0/10-C2 (37)) and the thickness of the base (e.g., 22 grave-ciment (37)).
- Courant: Cahier des charges:** Contains a list of parameters and their values, including Examen du gel en diagnostic (Oui), Durée de vie (ans) (0 <= 20 <= 50), Epaisseur min à fraiser (cm), Risque de dimensionnement (%) (1 <= 100 <= 100), Adhérence (Bonne), Couche de roulement (BBSG-0/10-CLASSE-1), Séparation des fonctions de la CR, Couche de liaison, Atténuation du bruit, and Qualité de l'uni.
- Photos:** Shows a list of photos, including "RD35_1+0_12+919.pdf" and "4 et 10 octobre_2013 182.jpg".

Diagnostic

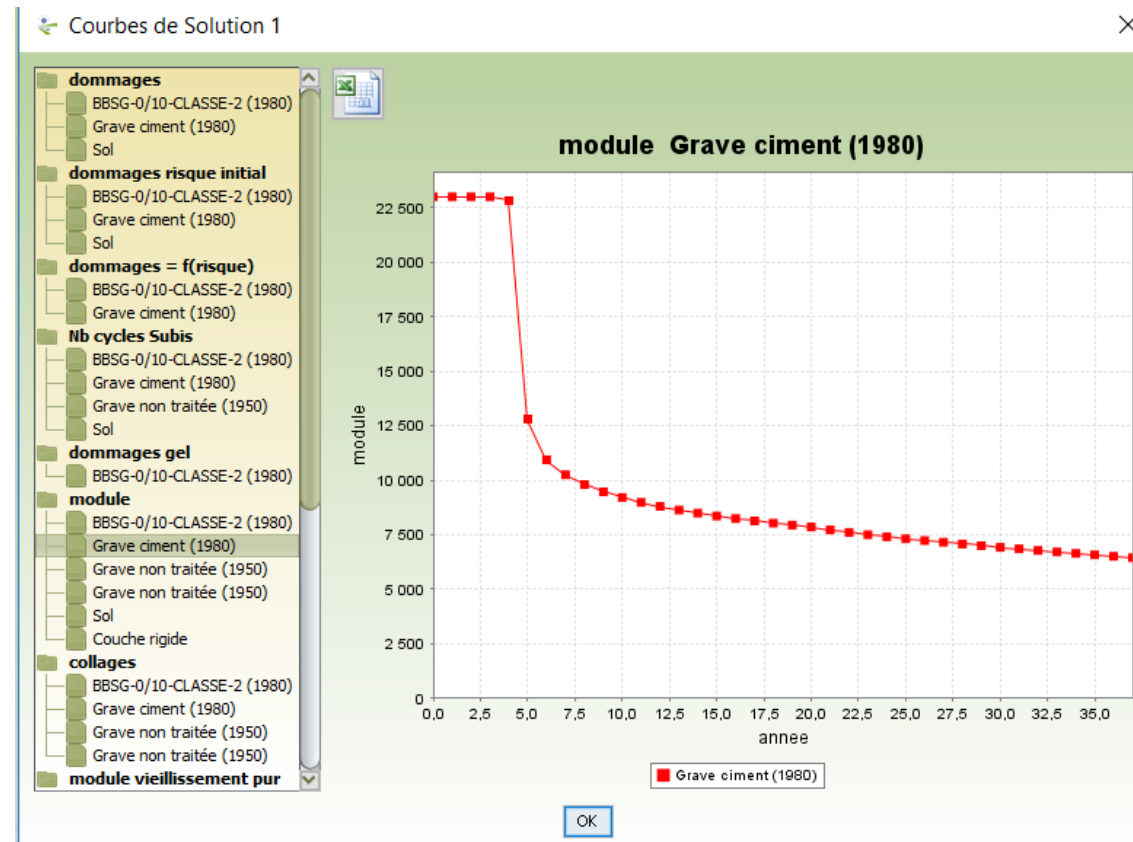
[illegible]

Erasmus-étude

Courbes de Solution 1



Erasmus-étude



Erasmus-étude : cahier des charges



- Durée de vie > 20 ans
- Indice de gel 90 ° C
- Revêtement en BBSG

Erasmus-étude

Recherche et définition de conceptions

Conception 1	Conception 2	Conception 3
BBSG de classe 3 x cm GB de classe 3	BBSG de classe 3 10 cm GB de classe 3	BBSG de classe 3 9 cm GB de classe 3

Erasmus-étude

Erasmus 5 [erasmus]

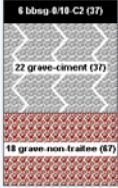




Fichier Cas Moteur Configuration Panneaux ?

Résultats (Etude Erasmus) - Etude: RD35 - LCPC-SETRA

Résultats d'étude

Vue panoramique

Export Xls Export Synthèse Pdf Export Détail Pdf

	C1 2+0 65mm/100	C2 3+10 22mm/100	C3 4+250 43mm/100	C4 5+260 35mm/100	C5 6+0 15mm/100
					
2017 : BBSG-0/10-CLASSE-3 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage	> 50 ans	> 50 ans	> 50 ans	29 ans	> 50 ans
2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (8.0 cm) Liant d'accrochage	gb-0/14-C3 D= 0.09 (12%)	gb-0/14-C3 D= 0.00 (12%)	gb-0/14-C3 D= 0.00 (12%)	gb-0/14-C3 D= 0.61 (12%)	gb-0/14-C3 D= 0.00 (12%)
2017 : BBSG-0/10-CLASSE-3 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage	> 50 ans	> 50 ans	> 50 ans	34 ans	> 50 ans
2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (9.0 cm) Liant d'accrochage	gb-0/14-C3 D= 0.07 (12%)	gb-0/14-C3 D= 0.00 (12%)	gb-0/14-C3 D= 0.00 (12%)	gb-0/14-C3 D= 0.49 (12%)	gb-0/14-C3 D= 0.00 (12%)
2017 : BBSG-0/10-CLASSE-3 (N) (6.0 cm) Liant d'accrochage	> 50 ans	> 50 ans	> 50 ans	42 ans	> 50 ans
2017 : GB-0/14-CLASSE-3 (N) (10.0 cm) Liant d'accrochage	gb-0/14-C3 D= 0.06 (12%)	gb-0/14-C3 D= 0.00 (12%)	gb-0/14-C3 D= 0.00 (12%)	gb-0/14-C3 D= 0.37 (12%)	gb-0/14-C3 D= 0.00 (12%)

Taper ici pour rechercher

15:17
15/06/2017

Erasmus-étude

bbsg-0/10-C3 (2017)	6.0 cm	7000.0 MPa	n= 0.35	Compression	Collage	
gb-0/14-C3 (2017)	9.0 cm	9000.0 MPa	n= 0.35	ept= 86.5 10-6 (Adm = 99.9 10-6) sigt= 1.01139 MPa (Adm = 2 MPa)	frottementVar 20 Mpa	$\underline{b}=0.2$ $\underline{E6}=90$ $\underline{Ri}=12$ $\underline{Kr}= 0.810$ $\underline{Kc}= 1.3$ $\underline{Ks}=1.000$ $\underline{Sn}=0.3$ $\underline{Sh}=2.5$
ENDUIT-MONOCOUCHE-DOU...	1.0 cm	1000.0 MPa	n= 0.25	ept= 2.6 10-6	Collage	
BBSG-0/10-CLASSE-2 (1980)	5.0 cm	2000.0 MPa	n= 0.35	ept= 27.1 10-6	Collage	
Grave ciment (1980)	13.0 cm	1500.0 MPa	n= 0.25	sigt= 0.1 MPa	Collage	
Grave non traitée (1950)	1.0 cm	480.0 MPa	n= 0.35	epz= 148.7 10-6	Collage	
	10.0 cm	480.0 MPa	n= 0.35	epz= 146.4 10-6	Collage	
	10.0 cm	253.0 MPa	n= 0.35	epz= 181.6 10-6	Collage	
Sol A1 D = 26 mm/100 RC = 637 m	600.0 cm	126.0 MPa	n= 0.35	epz= 231.8 10-6 (Adm = 659.8 10-6)	Collage	$\underline{A}= 22500$ $\underline{\alpha}= 0.244$ $\underline{Qadm}= 0$ $\underline{Qtrans}= 0.9$
		10000.0 MPa	n= 0.35		Collage	

Erasmus-étude

- Choix de la solution :

BBSG – 9 cm GB classe 3

- Durée de vie satisfaisante sur la coupe 4
- Ept plus favorable par rapport à l'admissible
- Légère marge en cas de sous épaisseur de la couche de GB
- Légère marge en cas de trafic Poids Lourds plus important
- Solution conforme au dimensionnement des élargissements (cf diapo 25)

Conclusion

- Le système donne plusieurs solutions correspondant au cahier des charges
- L'ensemble des résultats et des calculs sont affichés
- La décision pour le choix d'une solution est facilitée
- Ces solutions peuvent être commentées et faire l'objet d'un échange avec la maîtrise d'œuvre

Merci à Valérie pour son aide

