

Rapport d'étude : RN 154 Nonancourt PR 0 – PR 13

Étude de renforcement des chaussées



Rapport d'étude

Janvier 2026

Le Cerema est l'expert public de l'adaptation des territoires au changement climatique

Il est l'unique établissement national dont la gouvernance est à pilotage partagé entre l'État et les collectivités territoriales avec plus de 950 collectivités adhérentes. Il est présent dans l'Hexagone et dans les Outre-mer grâce à ses 27 implantations et ses 2 500 agents.

Détenteur d'une expertise nationale mutualisée, le Cerema accompagne l'État et les collectivités territoriales par l'élaboration coopérative, le déploiement et l'évaluation de politiques publiques et projets d'aménagement et de transport. Doté d'un fort potentiel d'innovation et de recherche, le Cerema agit dans 6 domaines d'activités : Expertise & ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral.

Le Cerema est un établissement public relevant du ministère de l'Aménagement du territoire et de la Décentralisation et du ministère de la Transition écologique, de la Biodiversité, de la Forêt, de la Mer et de la Pêche.

www.cerema.fr

DIRNO : RN 154 Nonancourt PR 0+000 à 13+000

Étude de renforcement des chaussées

Affaire suivie par

Yann DUMARCHÉ - Département DGI – Unité Infrastructures
<i>Tél. : 02 35 68 92 98 / Fax : 02 35 68 81 72</i>
<i>Courriel : yann.dumarche@cerema.fr</i>
Site de Rouen : Cerema NC – 10 chemin de la Poudrière CS 90245 76121 Le Grand-Quevilly Cedex

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	01/12/25	Création du document
2		
3		

Références

n° d'affaire : SCSP
 maître d'ouvrage : DIRNO
 demandeur : M. Éric OUDOIRE

Nom	Service	Rôle	Date	Visa
Yann DUMARCHÉ	DGI/I	Auteur Principal	17/12/25	
Benoît LETELLIER	DGI/I	Contributeur		
Frank CUROT	DGI/I	Contributeur		
Thibaut NORMAND	DGI/I	Contributeur		
Franck THALBAUT	DGI/I	Relecteur	22/12/25	

SOMMAIRE

1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....	5
2 MÉTHODOLOGIE.....	5
2.1 Localisation de l'étude.....	5
2.2 Structures théoriques.....	6
2.3 Trafic.....	6
2.4 Méthodologie.....	7
3 AUSCULTATION DES CHAUSSEES.....	7
3.1 Identification des structures par radar de chaussées.....	7
3.2 Relevé de dégradations.....	8
3.3 Mesures de déflexions.....	8
3.4 Carottages.....	9
4 SYNTHÈSE DES AUSCULTATIONS.....	9
5 MODÉLISATIONS ET SOLUTIONS DE TRAVAUX.....	10
5.1 Détermination des valeurs admissibles des structures.....	10
5.2 Synthèse des propositions de renforcement.....	12
6 CONCLUSION.....	13

Liste des acronymes

Références bibliographiques

Annexes :

- Annexe 1 : schéma itinéraire de synthèse des auscultations et des propositions de travaux
- Annexe 2 : coupes de carottages
- Annexe 3 : modélisations Alizé

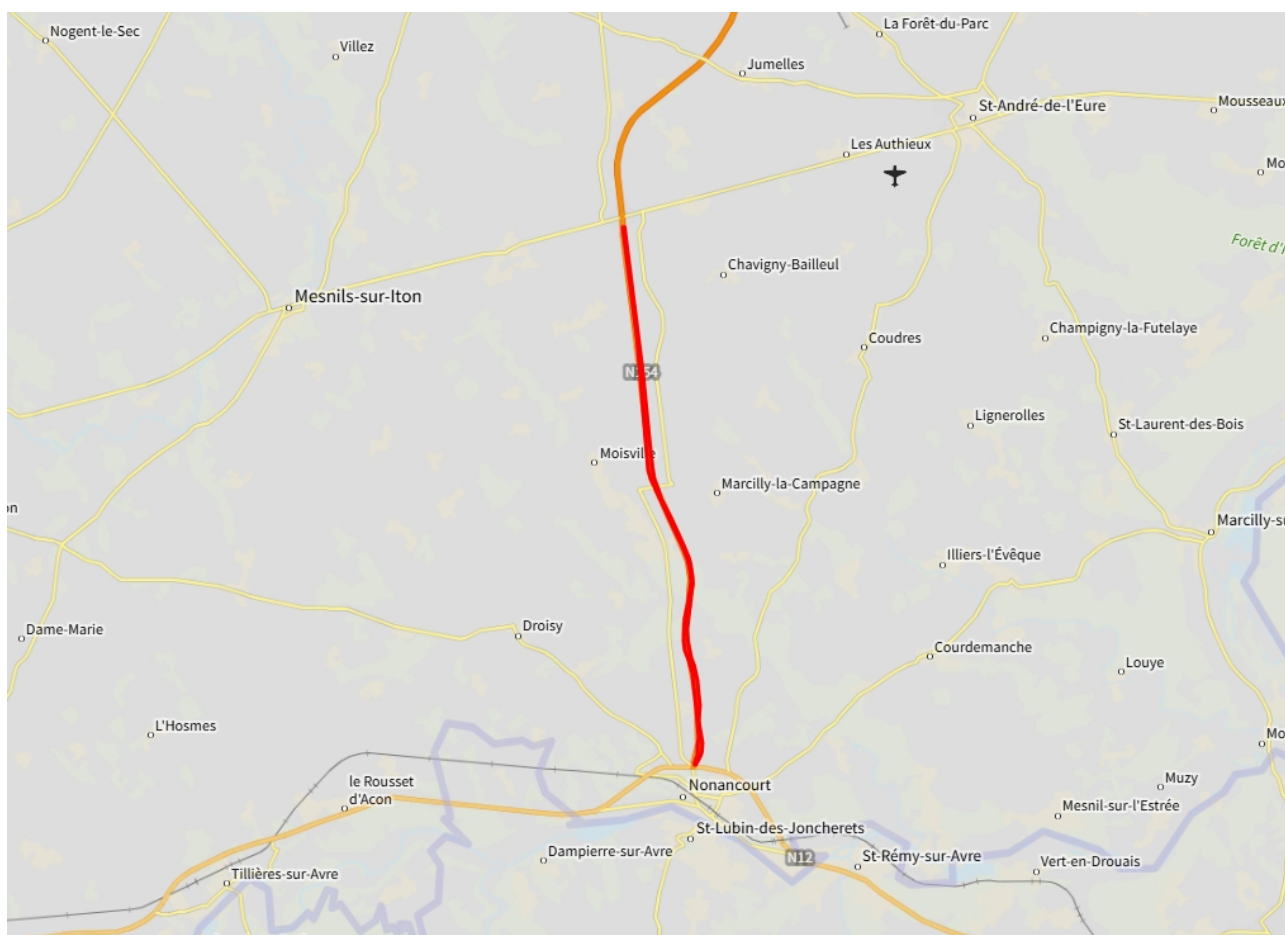
1 Contexte de l'étude

Dans le cadre du programme d'entretien et de renforcement des chaussées, la DIRNO a confié au CEREMA une étude sur la route nationale 154, des PR 0+000 à 13+000

2 Méthodologie

2.1 Localisation de l'étude

L'étude concerne la route nationale RN 154 du PR 0+000 au PR 13+000 :



2.2 Structures théoriques

D'après les éléments issus de la base de données ISIDOR, la couche de roulement est un BBSG de 8 cm d'épaisseur sur les 3 premiers kilomètres puis d'un BBM de 4 cm sur les 10 kilomètres suivants. Sur les 13 km, les couches de base et de liaison sont respectivement, une couche de 12 cm de GB surmontée de 6 à 8 cm de BB.

2.3 Trafic

Les données des trafics 2025 fournies par la DIRNO sont les suivantes :

Stations	Sens	TMJA	% PL	PL en MJA
N154 Petite Vallée PR10+750 (Sens 1 MUE27.O)	+	7595	26	1983
N154 Petite Vallée PR10+750 (Sens 2 MUE27.O)	-	7386	25	1854

En l'absence d'étude de trafic nous prendrons un facteur standard d'accroissement de 2 % par an conformément aux directives de la DIRNO.

Classe	T5	T4	T3		T2		T1		T0		TS		TEX	
			T3 ⁻	T3 ⁺	T2 ⁻	T2 ⁺	T1 ⁻	T1 ⁺	T0 ⁻	T0 ⁺	TS ⁻	TS ⁺		
Mg	5	35	65	115	175	245	390	615	950	1550	2450	3875	5920	
TMJA	1	25	50	85	150	200	300	500	750	1200	2000	3000	5000	7000

Définition des classes de trafic selon le TMJA (source Norme NFP 98-086)

La RN154, sur le parcours étudié est de classe T0+.

2.4 Méthodologie

Pour réaliser cette étude, nous avons d'abord réalisé une collecte d'informations puis, une auscultation complémentaire de la chaussée. La démarche s'est déroulée comme suit :

- recueil d'informations concernant cette section (trafic, historique des structures de chaussées et derniers travaux d'après les bases Visage/Isidor) ;
- mesures de déflexion sous l'essieu légal Français de 13 tonnes à l'aide du déflectographe Lacroix, en mode 04, suivant la méthode LPC N°39 ;
- détermination de la structure en place (épaisseur des couches, nature et état des matériaux, qualité des interfaces) à l'aide de carottages, et du RADAR chaussée (suivant la méthode LPC N°42) ;
- Relevé des dégradations de surface selon la méthode d'essai LPC 38-2 ;
- analyse de l'ensemble de ces informations aboutissant au diagnostic et recherche de solutions de travaux optimales, conformément au guide IDRRIM / Cerema « Diagnostic et conception des renforcements des chaussées » (2016), à l'aide du logiciel Alizé-LCPC.

3 Auscultation des chaussées

3.1 Identification des structures par radar de chaussées

Les passages radar ont été réalisés en février 2025 dans les deux sens de circulation.

L'utilisation combinée des antennes RADAR portées de 2,0 GHz et de 1,0 GHz permet d'obtenir une profondeur d'auscultation adéquate pour déterminer les épaisseurs des couches de chaussée. En effet :

- l'antenne de 2,0 GHz permet de distinguer les couches de surface et d'assise jusqu'à 40 cm de profondeur environ,
- et l'antenne de 1,0 GHz permet d'investiguer de 20 cm à 1 m de profondeur environ.

L'association des deux antennes permet donc de caractériser l'ensemble des couches de chaussée. Le passage simultané de ces antennes portées a permis de minimiser la perturbation du trafic lors de l'intervention.

Les mesures radar permettent de localiser les interfaces entre les couches lorsque les contrastes sont suffisants.

Cette technique permet de ce fait, de détecter les zones homogènes de structure en fonction des épaisseurs (profondeur des interfaces) et des amplitudes des signaux (contrastes). Les images radar sont consultables dans les schémas itinéraires de synthèse de l'annexe 1.

3.2 Relevé de dégradations

Dans les sens des PR croissant et décroissant, de la fissuration en rive ainsi que des fissures transversales ont été relevées par l'Aigle 3D.

3.3 Mesures de déflexions

Les mesures de déflexions ont été réalisées avec le Défectographe Lacroix en mode D04, suivant la méthode LPC n°39. Les mesures ont été réalisées en février 2025.

Elles sont analysées et corrigées (en température et rigidité) selon la démarche définie par le guide de l'IDRRIM / Cerema. Les déflexions sont classées en fonction du type de chaussée et de la classe de trafic.

Les mesures de déflexions, établies avec découpage en zones homogènes de déflexions caractéristiques (moyenne + 2 écarts-types), sont également consultables sur les schémas itinéraires de l'annexe 1.

Ces déflexions sont évaluées grâce aux tableaux ci-dessous, issus des chapitres sur les chaussées bitume du guide de renforcement de 2016 :

Pour les chaussées type mixte et semi-rigide :

Classes de déflexion	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9
Seuils de déflexion caractéristique en 1/100 ^e mm	de 0 à 19	de 20 à 29	de 30 à 44	de 45 à 74	de 75 à 99	de 100 à 149	de 150 à 199	de 200 à 299	≥ 300
Niveau global de comportement									
Niveau global de comportement	Bon	Moyen	Mauvais						

Tableau 45 – Classes de déflexion pour les chaussées mixtes

La chaussée sur le parcours étudié est de classe de trafic T0+, les classes de déflexions quant à elles sont principalement D1/D2, ce qui pour une chaussée mixte est jugée globalement bon ou moyen.

Une analyse plus précise est menée dans le paragraphe 4.

3.4 Carottages

16 carottages ont été réalisés en décembre 2025.

Les principaux résultats sont donnés sur les coupes de carottages figurant en annexe 2. Les carottages ont été implantées en fonction, des caractéristiques des interfaces identifiées sur les traces RADAR, des mesures de déflexion, des dégradations relevées ainsi que de la sécurité des usagers et des agents lors des prélèvements.

Les carottes, d'un diamètre de 150 mm, ont été réalisées à l'eau.

4 Synthèse des auscultations

Nous avons découpé la zone étudiée en différentes zones homogènes radar + carottes / déflexions et dégradations détectées visibles si-dessous :

Zones Homogènes	PR début	PR fin	Structure	Carottes	Déflexions Axe / Rive
ZH1	0+000	4+252	Chaussée mixte saine	C1/C14	20 / 16
ZH2	4+252	9+093	Chaussée mixte saine	C2/C3/C4/ C4bis/C12/C13	22 / 24
ZH3	9+093	9+251	Chaussée mixte saine	C11	23 / 21
ZH4	9+251	12+569	Chaussée mixte saine avec dégradations ponctuelles	C5/C6/C6bis/ C7/C10	24 / 39
ZH5	12+569	12+771	Chaussée mixte saine	C8	16 / 24
ZH6	12+771	13+000	Chaussée mixte saine	C9	16 / 24

5 Modélisations et solutions de travaux

Les structures de chaussées sont modélisées en suivant la méthodologie du Guide de renforcement de chaussées de l'IDRRIM/Cerema de mai 2016.

La modélisation de la chaussée se fait en plusieurs étapes. La première est le calage du module de la plateforme support de la chaussée, à partir des mesures de déflexions. Pour tenir compte de la vitesse d'avancement du déflectographe, les modules des enrobés bitumineux sont divisés par 2 s'ils sont en bon état (module neuf/2), et pris à 2 000 MPa s'ils sont fissurés.

Les modules des matériaux traités au liant hydraulique sont déterminés par rapport à leur état observé sur les carottes elle-mêmes mais aussi sur les parois de leur cavité.

Nous retenons les valeurs de risque (2 % pour MB, 2,5 % pour les MTLH) et de CAM (0,5 pour les MB et 0,8 pour les MTLH) conformément à la norme de dimensionnement.

Les modélisations Alizé-LCPC sont consultables en annexe 3.

5.1 Détermination des valeurs admissibles des structures

La première vérification consiste à contrôler la tolérance du sol support à absorber les trafics futurs.

Alizé-Lcpc - Calcul des valeurs admissibles

Trafic PL cumulé : données

☒ Moyenne journalière annuelle (MJA) :	1983
☐ Taux accroissement géométrique (%) :	1,79
☒ Taux accroissement arithmétique (%) :	2
☒ Durée de service (années) :	20
☐ Trafic cumulé PL :	1,7226E+7

Cocher au plus 3 cases

Aide

☐ Coefficients d'agressivité CAM

☐ Valeurs des risques R

Guide lcpc-sétra 94

Catalogue 1998

Norme NF P98-086

Valeurs admissibles : données

matériau type : **gnt et sol** (sol trafics moyen et fort)

coefficient CAM : 0,8

trafic cumulé NE : 1,3781E+7

Coefficient A : 12000

pente b : -0,222

Calculer EpsiZ admissible

Calcul inverse NE = f(EpsiZ)

Bibliothèque des matériaux

Imprimer

Enregistrer

Pour modifier les valeurs standard : cliquer sur " gnt et sol "

EpsilonZ admissible = 312,1 µdef

Annotation libre : gnt et sol

Mémo ...

1 - EpsiZ= 312,1 (gnt et sol)

effacer=dbl click

Restaurer

Fermer

Pour une durée de service de 20 ans, nous obtenons une valeur Epsilon Z à ne pas dépasser de 312,1 µdef.

Alizé-Lcpc - Calcul des valeurs admissibles

Trafic PL cumulé : données

☒ Moyenne journalière annuelle (MJA) : 1983
☐ Taux accroissement géométrique (%) : 1,79
☒ Taux accroissement arithmétique (%) : 2
☒ Durée de service (années) : 20
☐ Trafic cumulé PL : 1,7226E+7
 Cocher au plus 3 cases

Aide

☐ Coefficients d'agressivité CAM
☒ Valeurs des risques R
 Guide lcpc-sétra 94
 Catalogue 1998
 Norme NF P98-086

Valeurs admissibles : données

matériau type : eb-gb3
 coefficient CAM : 0,8
 risque (%) : 2,5
 trafic cumulé NE : 1,3781E+7
 Epsilon6 (µdef) : 90
 -1/b : 5

Fréquence (Hz) : 10 Hz
 Teta Equiv. (°C) : 15 °C
 E(10°,10Hz) (MPa) : 11880
 E(Teq,Freq) (MPa) : 9000
 Hstructurel MB (m) : 0,14
☐ PF réglage fin +/- 0.015 m
 écart type Sh (m) : 0,022
 écart type SN : 0,300
 Kr (risque) : 0,715
 Kc (calage) : 1,3
 Ks : E(MPa) sousjacent compris dans [20,50[: 1/1,2

Calculer EpsiT admissible
 Calcul inverse NE = f(EpsiT)
 Calcul inverse Risk = f(EpsiT)
 Bibliothèque des matériaux
 Imprimer
 Enregistrer

Pour modifier les valeurs standard : cliquer sur "eb-gb3"

EpsilonT admissible = 47,4 µdef
 Annotation libre : eb-gb3
 Mémoriser
 4 - EpsiT= 47,4 (eb-gb3)

effacer=dbl click

Restaurer Fermer

Pour la suite deux valeurs nous intéressent :

- la tolérance pour une GB3 en couche de base : 47,4 µdef.

Alizé-Lcpc - Calcul des valeurs admissibles

Trafic PL cumulé : données

☒ Moyenne journalière annuelle (MJA) : 1983
☐ Taux accroissement géométrique (%) : 1,79
☒ Taux accroissement arithmétique (%) : 2
☒ Durée de service (années) : 20
☐ Trafic cumulé PL : 1,7226E+7
 Cocher au plus 3 cases

Aide

☐ Coefficients d'agressivité CAM
☒ Valeurs des risques R
 Guide lcpc-sétra 94
 Catalogue 1998
 Norme NF P98-086

Valeurs admissibles : données

matériau type : glp-t2
 coefficient CAM : 0,8
 risque (%) : 2,5
 trafic cumulé NE : 1,3781E+7
 Sigma6 (MPa) : 0,6
 -1/b : 12,5

1/Kd (discontinuité) : 1,00
 écart type Sh (m) : 0,030
 écart type SN : 1,000
 Kr (risque) : 0,637
 Kc (calage) : 1,5
 Ks : E(MPa) sousjacent compris dans [20,50[: 1/1,2

Calculer SigmaT admissible
 Calcul inverse NE = f(SigmaT)
 Calcul inverse Risk = f(SigmaT)
 Bibliothèque des matériaux
 Imprimer
 Enregistrer

Pour modifier les valeurs standard : cliquer sur "glp-t2"

SigmaT admissible = 0,387 MPa
 Annotation libre :
 Mémoriser
 5 - SigmaT= 0,387 (glp-t2)

effacer=dbl click

Restaurer Fermer

- la tolérance pour une grave laitier en fondation : 0,387 µdef.

5.2 Synthèse des propositions de renforcement

Dans le sens des PR :

Zones Homogènes	PR début	PR fin	Structure	Carottes	déflexions	Travaux entretien / renforcement	
						solution n°1	Solution n°2
ZH1	0+000	4+252	Chaussée mixte saine	C1/C14	20 / 16	2 cm BBTM	2 cm BBTM + 6 cm de BBSG
ZH2	4+252	9+093	Chaussée mixte saine	C2/C3/C4/ C4bis/ C12/C13	22 / 24	2 cm BBTM	2 cm BBTM + 6 cm de BBSG
ZH3	9+093	9+251	Chaussée mixte saine	C11	23 / 21	2 cm BBTM	2 cm BBTM + 6 cm de BBSG
ZH4	9+251	12+569	Chaussée mixte saine avec dégradations ponctuelles	C5/C6/ C6bis/C7/ C10	24 / 39	2 cm BBTM	2 cm BBTM + 6 cm de BBSG
ZH5	12+569	12+771	Chaussée mixte saine	C8	16 / 24	2 cm BBTM	2 cm BBTM + 6 cm de BBSG
ZH6	12+771	13+000	Chaussée mixte saine	C9	16 / 24	2 cm BBTM	2 cm BBTM + 6 cm de BBSG

Malgré une uniformité globale de la ZH4 identifiée au moyen du radar ainsi que du déflecto, une petite zone dans le sens des PR décroissants se démarque par des décollements et nécessite une purge en GB.

ZH4 -	10+566	10+752	Chaussée mixte dégrader comportant de nombreux décollement	C10	24 / 39	2 cm BBTM + 6 cm de BBSG + 10 cm de GB4	
-------	--------	--------	--	-----	---------	---	--

6 Conclusion

La section de la Route Nationale N0154 des PR 0+000 à 13+000 dans le département de l'Eure, est une chaussée mixte dont le BBTM de surface est usé. Par contre, les matériaux de Base et de Fondation sont quant à eux, sains.

Ainsi, seule une reprise du tapi est nécessaire. Nous noterons cependant que le feuilletage actuel des successions de couche d'enrobé limite les possibilités, de travaux

Nous avons les solutions suivantes, soit le remplacement de la couche de BBTM uniquement, soit une reprise sur 8 cm permettant de supprimer le feuilletage, d'uniformiser l'itinéraire et de rattraper les défauts d'uni.

Seule une portion de la chaussée, dans le sens des PR décroissant est à reprendre en profondeur avec une purge de 18 cm, 2 cm de BBTM sur 6 cm de BBSG sur 10 cm de GB4.

Récapitulatif des auscultations

Type de relevé	Matériel	Releveurs	Date
Mesures de déflexion	Défectographe Lacroix D04	Frank CUROT Benoît LETELLIER	02/2025
Mesures radar	Radar géophysique_ SIR 30 GSSi	YANN DUMARCHÉ Thibaut NORMAND	02/2025
Carottages	Carotteuse Sedidril	Frank CUROT Benoît LETELLIER	09/2025

Liste des acronymes

BBM : Béton Bitumineux Mince
BBSG : Béton Bitumineux Semi Grenu
BBTM : Béton Bitumineux Très Mince
BDR : Bande De Roulement
CAM : Coefficient d'Agressivité Moyen
FL : Fissures Longitudinales
FT : Fissures Transversales
GB : Grave Bitume
GH : Grave traitée au liant Hydraulique
GC : Grave Ciment
GL : Grave Laitier
IDRRIM : Institut Des Routes, des Rues, et des Infrastructures pour la Mobilité
IQRN : Image Qualité des Routes Nationales
LPC : Laboratoire des Ponts et Chaussées
MB : Matériaux Bitumineux
MTLH : Matériaux traités au Liant Hydraulique
PL : Poids Lourd
PL/j : Poids Lourds par Jour
PR : Point Repère
RN : Route Nationale
SC : Sable Ciment
SCSP : Subvention pour Charge de Service Public
SH : Sable traité au liant Hydraulique
SL : Sable Laitier
TMJA : Trafic Moyen Journalier Annuel
TPC : Terre-plein Central
VL : Voie Lente
VR : Voie Rapide
ZH : Zone Homogène
SCSP : Subvention pour Charge de Service Public

Références bibliographiques

- NF P98-086, mai 2019, Norme française. Dimensionnement structurel des chaussées routière. Application aux chaussées neuves. AFNOR.
- Guide technique. Diagnostic et conception des renforcements de chaussées. Institut Des Routes, des Rues et des Infrastructures de Mobilité (IDRRIM) / Cerema, mai 2016.

ANNEXES

ANNEXE 1

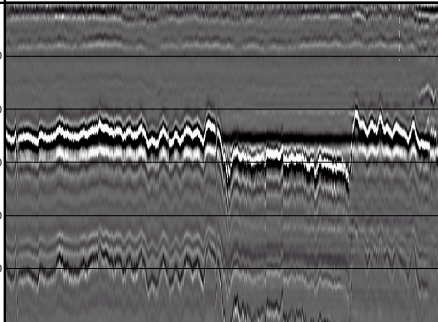
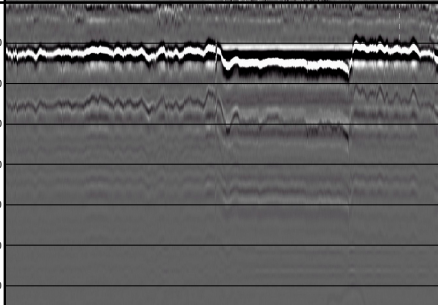
Schémas itinéraires de synthèse des auscultations et des propositions de travaux

Voie lente	BORNAGE		0	1	2	3	+56	
	DEFLEXIONS 12/2024		915 914 916					
		>29 1/100e mm	25 20					
		20-29 1/100e mm						
	0-19 1/100e mm	Capteur axe						
		Capteur rive	18 16					
	DEGRADATIONS IQRN 3D - 2022	Arrachement (m²) Ravelling niveau 1						
		Longueur fissures Ouvertes (m)						
		Surface de fissures ouvertes (m²)						
	Carottes							
Mesures RADAR Novembre 2024 Méthode n°42	Image RADAR antenne de 2.0 GHz BdRD		10 20 30 40 50					
	Image RADAR antenne de 1.0 GHz Axe		20 40 60 80 100 120 140					

Voie lente

Voie lente			BORNAGE		PR 6+117		7		914		8		909		9		180	
DEFLEXIONS 12/2024	>29 1/100e mm 20-29 1/100e mm 0-19 1/100e mm	Capteur axe	25 19 22 23 33 23															
		Capteur rive	17 24 17 21 26 21															
DEGRADATIONS IQRN 3D - 2022	Arrachement (m²) Ravelling niveau 1																	
	Longueur fissures Ouvertes (m)																	
	Surface de fissures ouvertes (m²)																	
Carottes																		
Mesures RADAR Novembre 2024 Méthode n° 42	Image RADAR antenne de 2.0 GHz BdRD		10 20 30 40 50															
	Image RADAR antenne de 1.0 GHz Axe		20 40 60 80 100 120 140															

Voie lente	BORNAGE			PR 9+180109131191512+233									
	DEFLEXIONS 12/2024	>29 1/100e mm	Capteur axe	2317212416									
		20-29 1/100e mm											
		0-19 1/100e mm	Capteur rive	21173924									
	DEGRADATIONS IQRN 3D - 2022	Arrachement (m²) Ravelling niveau 1											
		Longueur fissures Ouvertes (m)											
		Surface de fissures ouvertes (m²)											
	Carottes												
	Mesures RADAR Novembre 2024 Méthode n°42	Image RADAR antenne de 2.0 GHz BdRD											
		Image RADAR antenne de 1.0 GHz Axe											

Voie lente	BORNAGE			PR 12+233	
	DEFLEXIONS 12/2024	>29 1/100e mm	Capteur axe	677	
		20-29 1/100e mm		16	
		0-19 1/100e mm	Capteur rive	24	
	DEGRADATIONS IQRN 3D - 2022	Arrachement (m²) Ravelling niveau 1			
		Longueur fissures Ouvertes (m)			
		Surface de fissures ouvertes (m²)			
	Carottes				
	Mesures RADAR Novembre 2024 Méthode n°42	Image RADAR antenne de 2.0 GHz BdRD			
		Image RADAR antenne de 1.0 GHz Axe			

Voie lente	BORNAGE			0 1 2 3 915 914 916 +56
	DEFLEXIONS 12/2024	>29 1/100e mm 20-29 1/100e mm 0-19 1/100e mm	Capteur axe	27 20 25
			Capteur rive	22 17 16
	DEGRADATIONS IQRN 3D - 2022	Arrachement (m²) Ravelling niveau 1		
		Longueur fissures Ouvertes (m)		
		Surface de fissures ouvertes (m²)		
	Carottes			
	Mesures RADAR Novembre 2024 Méthode n°42	Image RADAR antenne de 2.0 GHz BdRD		10 20 30 40 50
		Image RADAR antenne de 1.0 GHz Axe		20 40 60 80 100 120 140

Voie lente	BORNAGE			PR 3+55	858	4	915	5	910	6	117	
	DEFLEXIONS 12/2024	>29 1/100e mm	Capteur axe									
		20-29 1/100e mm										
		0-19 1/100e mm	Capteur rive									
				16	25	16	20					
	DEGRADATIONS IQRN 3D - 2022	Arrachement (m²) Ravelling niveau 1										
		Longueur fissures Ouvertes (m)										
		Surface de fissures ouvertes (m²)										
	Carottes											
	Mesures RADAR Novembre 2024 Méthode n°42	Image RADAR antenne de 2.0 GHz BdRD										
Image RADAR antenne de 1.0 GHz Axe												

Voie lente			Voie rapide									
DEFLEXIONS 12/2024	BORNAGE		PR 6+117 797 7 914 8 909 9 180 +180									
	>29 1/100e mm	Capteur axe										
	20-29 1/100e mm											
	0-19 1/100e mm	Capteur rive										
DEGRADATIONS IQRN 3D - 2022	Arrachement (m²) Ravelling niveau 1											
	Longueur fissures Ouvertes (m)											
	Surface de fissures ouvertes (m²)											
Carottes												
Mesures RADAR Novembre 2024 Méthode n° 42	Image RADAR antenne de 2.0 GHz BdRD											
	Image RADAR antenne de 1.0 GHz Axe											

Voie lente

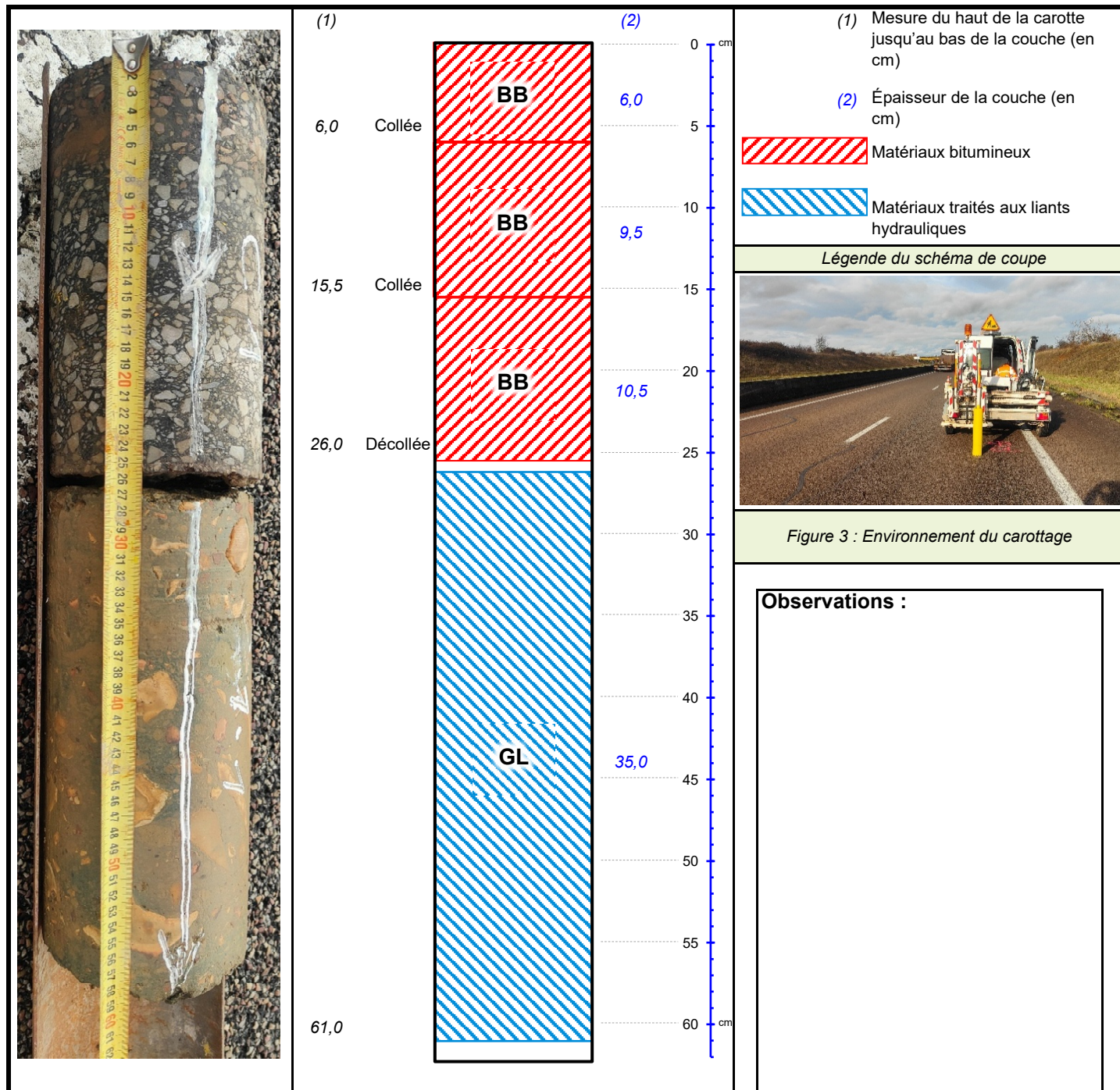
Voie lente	BORNAGE		PR 12+233
	DEFLEXIONS 12/2024		677
		Capteur axe	13
			1000
		Capteur rive	23 22 16
	DEGRADATIONS IQRN 3D - 2022	Arrachement (m²) Ravelling niveau 1	16
		Longueur fissures Ouvertes (m)	
		Surface de fissures ouvertes (m²)	
	Carottes		
	Mesures RADAR Novembre 2024 Méthode n°42	Image RADAR antenne de 2.0 GHz BdRD	
		Image RADAR antenne de 1.0 GHz Axe	

Voie lente	BORNAGE			0 915 1 914 2 916 3 +56 35
	DEFLEXIONS 12/2024	>29 1/100e mm 20-29 1/100e mm 0-19 1/100e mm	Capteur axe	25 20
			Capteur rive	18 16
	DEGRADATIONS IQRN 3D - 2022	Arrachement (m²) Ravelling niveau 1		
		Longueur fissures Ouvertes (m)		
		Surface de fissures ouvertes (m²)		
Carottes				
Mesures RADAR Novembre 2024 Méthode n°42	Image RADAR antenne de 2.0 GHz BdRD		10 20 30 40 50	
	Image RADAR antenne de 1.0 GHz Axe		20 40 60 80 100 120 140	

	Synthèse des coupes de carottages		
	Date du carottage : 08/12/25 n° d'affaire : 25-NC-0006	Département : 27 Nom : RN 154	Type d'infrastructure : Nationale

n° de carotte	Chaussée	Voie	Sens	Localisation	Position transversale	Diamètre (en mm)
1	Droite	VL	+	PR 01 + 835	0,60 m du bord de rive	150
2	Droite	VL	+	PR 05 + 520	0,70 m du bord de rive	150
3	Droite	VL	+	PR 06 + 585	0,65 m du bord de rive	150
4	Droite	VL	+	PR 09 + 055	0,70 m du bord de rive	150
4B	Droite	VL	+	PR 09 + 055	1,70 m du bord de rive	150
5	Droite	VL	+	PR 09 + 508	0,75 m du bord de rive	150
6	Droite	VL	+	PR 10 + 860	0,75 m du bord de rive	150
6B	Droite	VL	+	PR 10 + 860	1,55 m du bord de rive	150
7	Droite	VL	+	PR 11 + 225	x	150
8	Droite	VL	+	PR 12 + 737	0,95 m du bord de rive	150
9	Gauche	VL	-	PR 13 - 552	0,60 m du bord de rive	150
10	Gauche	VL	-	PR 11 - 248	0,70 m du bord de rive	150
11	Gauche	VL	-	PR 09 - 211	0,95 m du bord de rive	150
12	Gauche	VL	-	PR 08 - 406	0,90 m du bord de rive	150
13	Gauche	VL	-	PR 05 - 630	0,90 m du bord de rive	150
14	Gauche	VL	-	PR 01 - 431	0,70 m du bord de rive	150
15	x	x	x	x	x	x
16	x	x	x	x	x	x
17	x	x	x	x	x	x
18	x	x	x	x	x	x
19	x	x	x	x	x	x
20	x	x	x	x	x	x
21	x	x	x	x	x	x
22	x	x	x	x	x	x
23	x	x	x	x	x	x
24	x	x	x	x	x	x
25	x	x	x	x	x	x
26	x	x	x	x	x	x
27	x	x	x	x	x	x
28	x	x	x	x	x	x
29	x	x	x	x	x	x
30	x	x	x	x	x	x
31	x	x	x	x	x	x
32	x	x	x	x	x	x
33	x	x	x	x	x	x
34	x	x	x	x	x	x
35	x	x	x	x	x	x
36	x	x	x	x	x	x
37	x	x	x	x	x	x
38	x	x	x	x	x	x

	Carotte n° 1	RN 154
	Date du carottage : 08/12/2025 N° d'affaire : 25-NC-0006	Département : 27 Type d'infrastructure : Nationale
Localisation du carottage		
Chaussée : Droite Sens : +	Voie : VL Localisation : PR 01 + 835	Position transversale : 0,60 m du bord de rive Diamètre : 150 mm



 Cerema CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN	Carotte n° 2		RN 154
	Date du carottage : 08/12/2025 N° d'affaire : 25-NC-0006		Département : 27 Type d'infrastructure : Nationale
Localisation du carottage			
Chaussée : Droite Sens : +	Voie : VL Localisation : PR 05 + 520		Position transversale : 0,70 m du bord de rive Diamètre : 150 mm

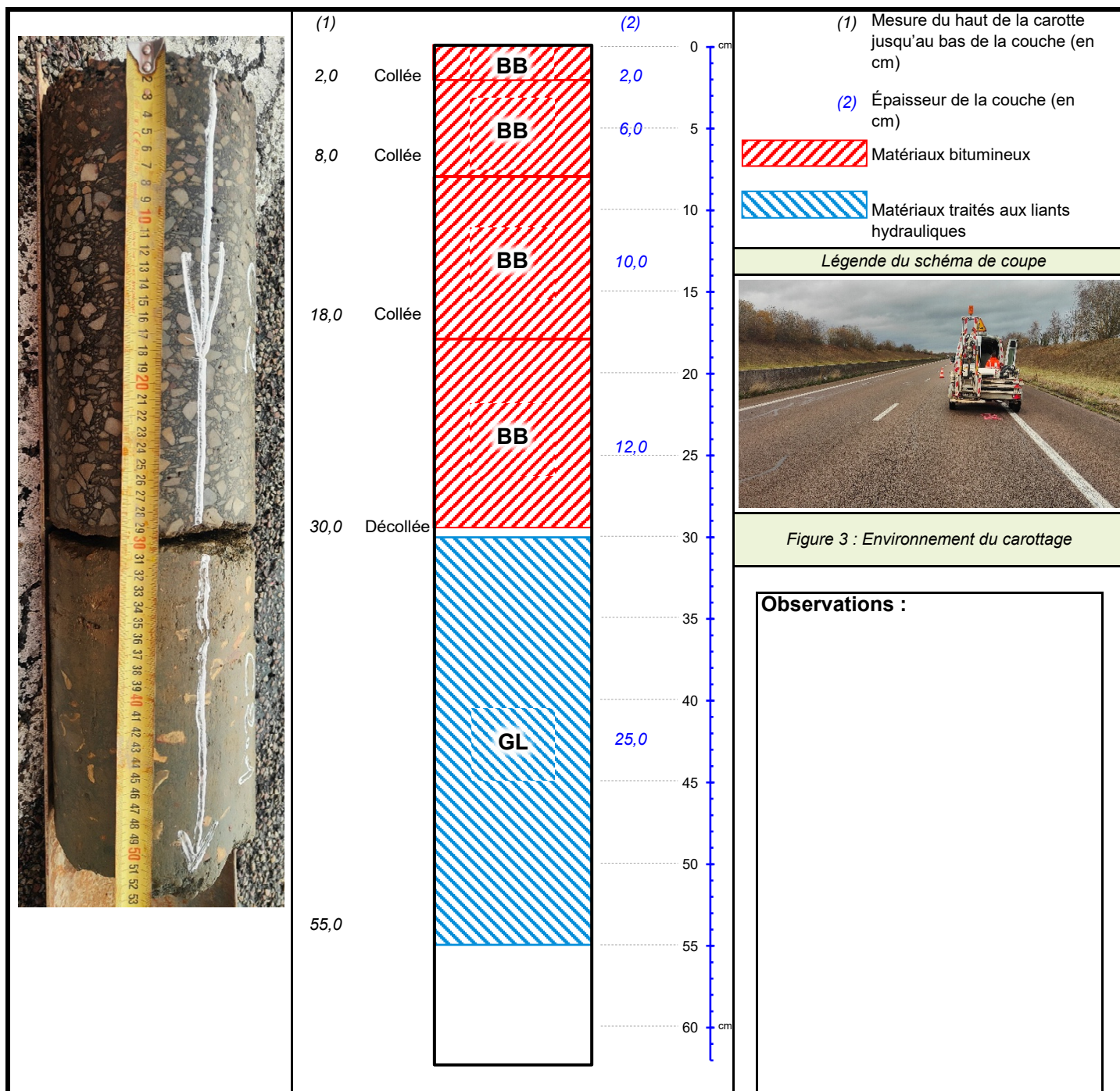


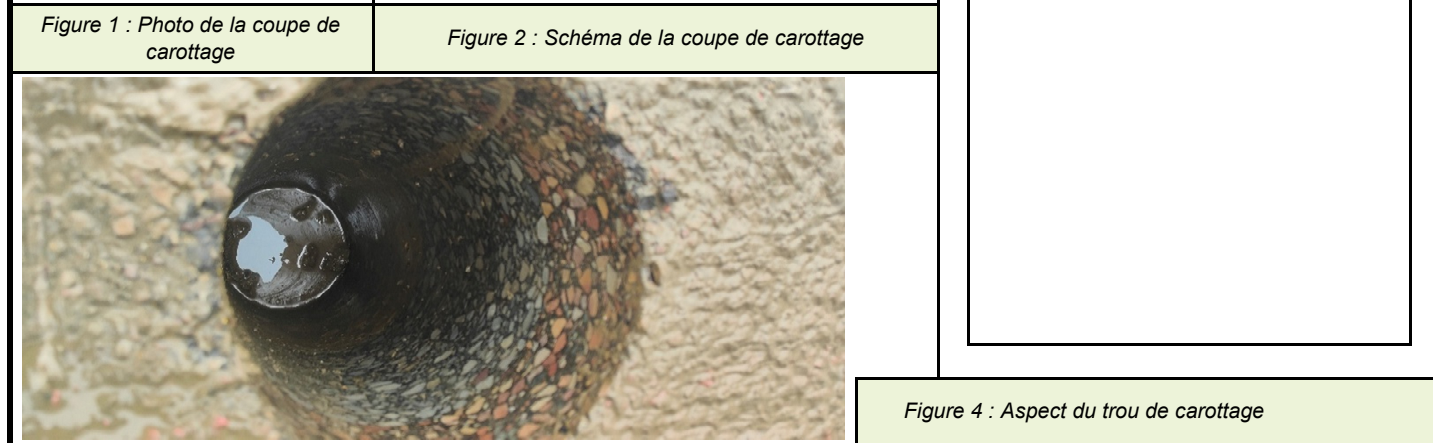
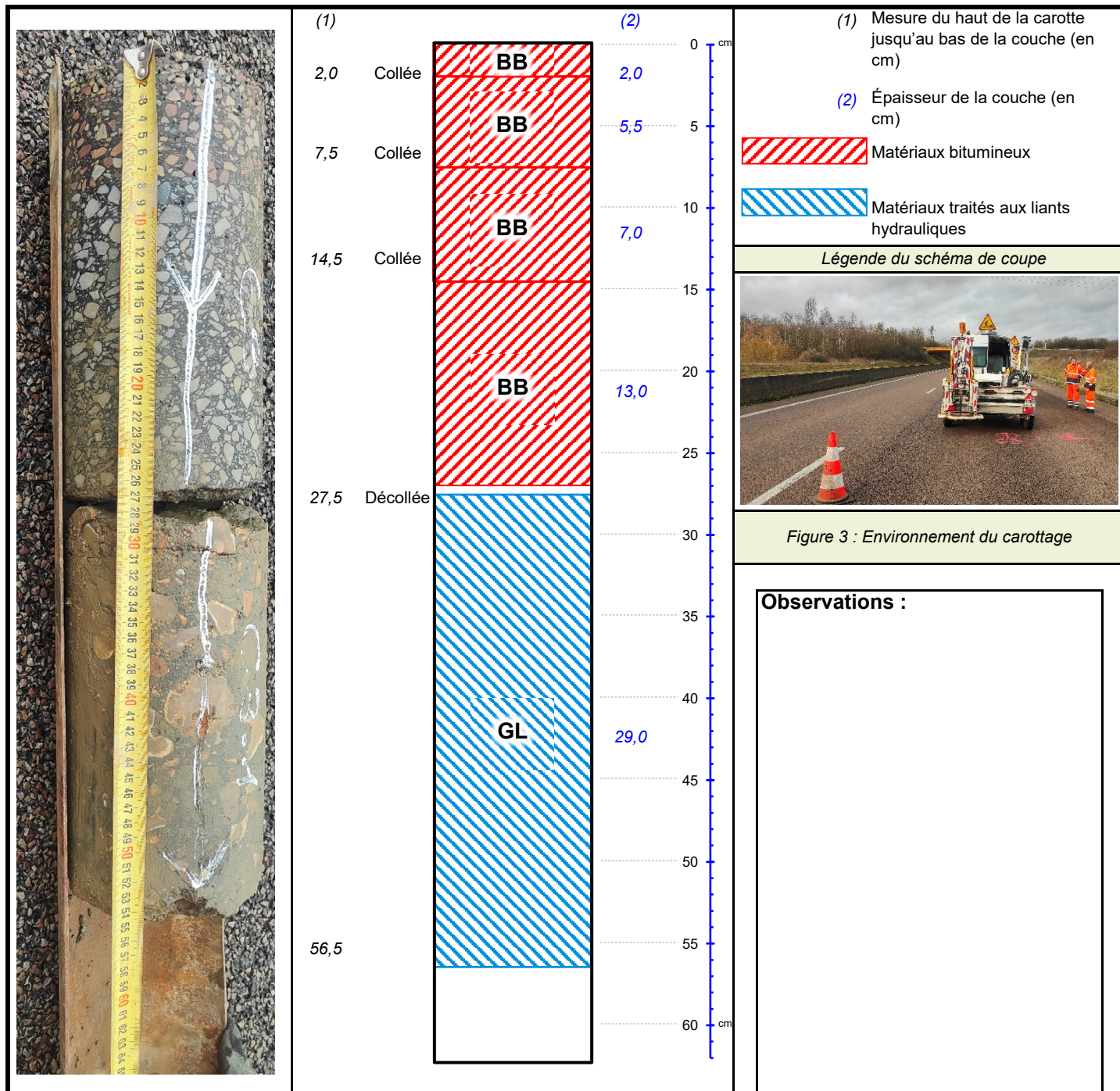
Figure 1 : Photo de la coupe de carottage

Figure 2 : Schéma de la coupe de carottage

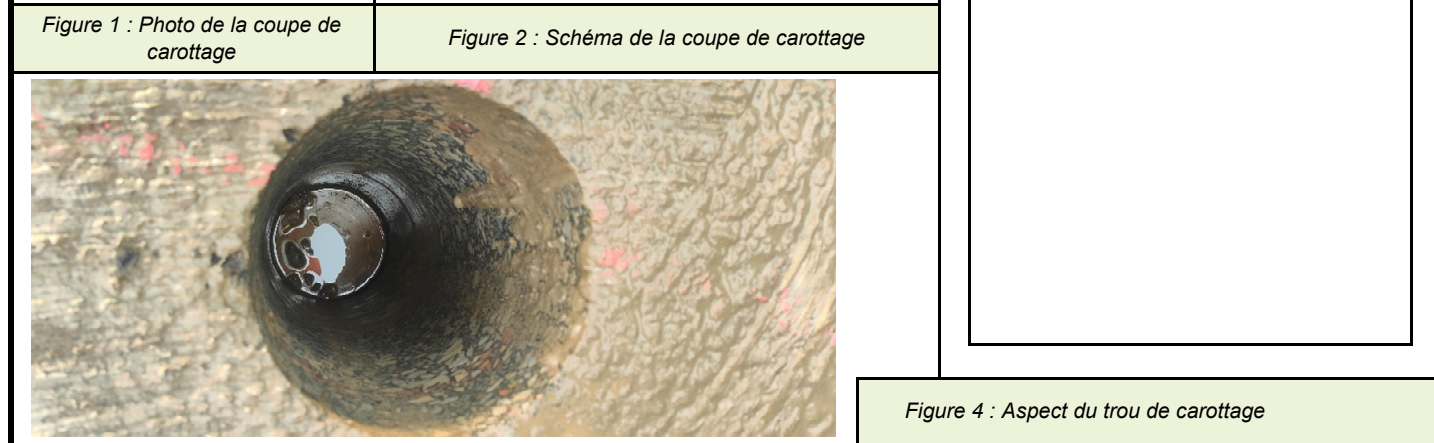
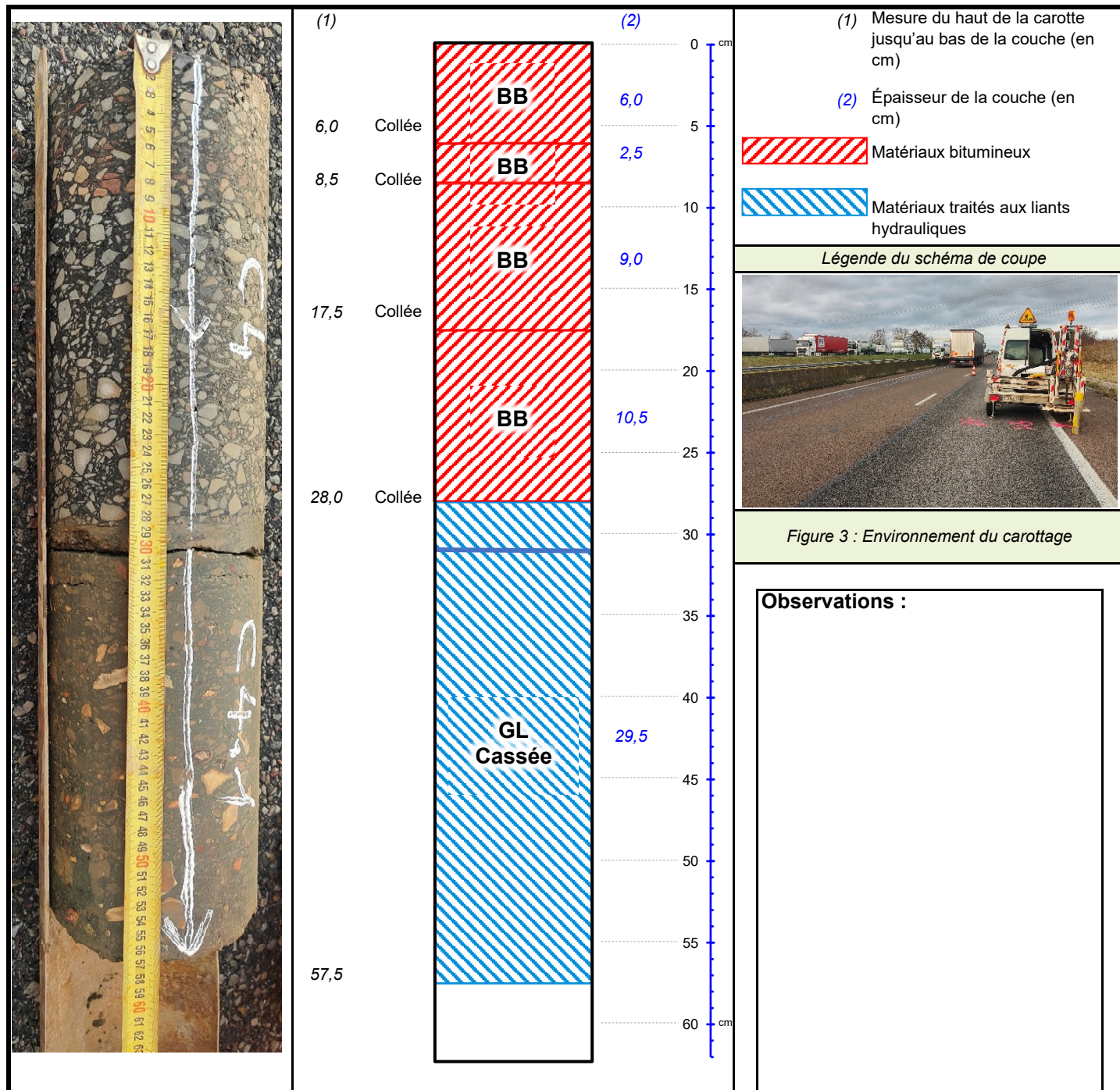


Figure 4 : Aspect du trou de carottage

	Carotte n° 3	RN 154
	Date du carottage : 08/12/2025 N° d'affaire : 25-NC-0006	Département : 27 Type d'infrastructure : Nationale
Localisation du carottage		
Chaussée : Droite Sens : +	Voie : VL Localisation : PR 06 + 585	Position transversale : 0,65 m du bord de rive Diamètre : 150 mm



	Carotte n° 4	RN 154
	Date du carottage : 08/12/2025 N° d'affaire : 25-NC-0006	Département : 27 Type d'infrastructure : Nationale
Localisation du carottage		
Chaussée : Droite Sens : +	Voie : VL Localisation : PR 09 + 055	Position transversale : 0,70 m du bord de rive Diamètre : 150 mm



	Carotte n° 4B	RN 154
	Date du carottage : 08/12/2025 N° d'affaire : 25-NC-0006	Département : 27 Type d'infrastructure : Nationale
Localisation du carottage		
Chaussée : Droite Sens : +	Voie : VL Localisation : PR 09 + 055	Position transversale : 1,70 m du bord de rive Diamètre : 150 mm

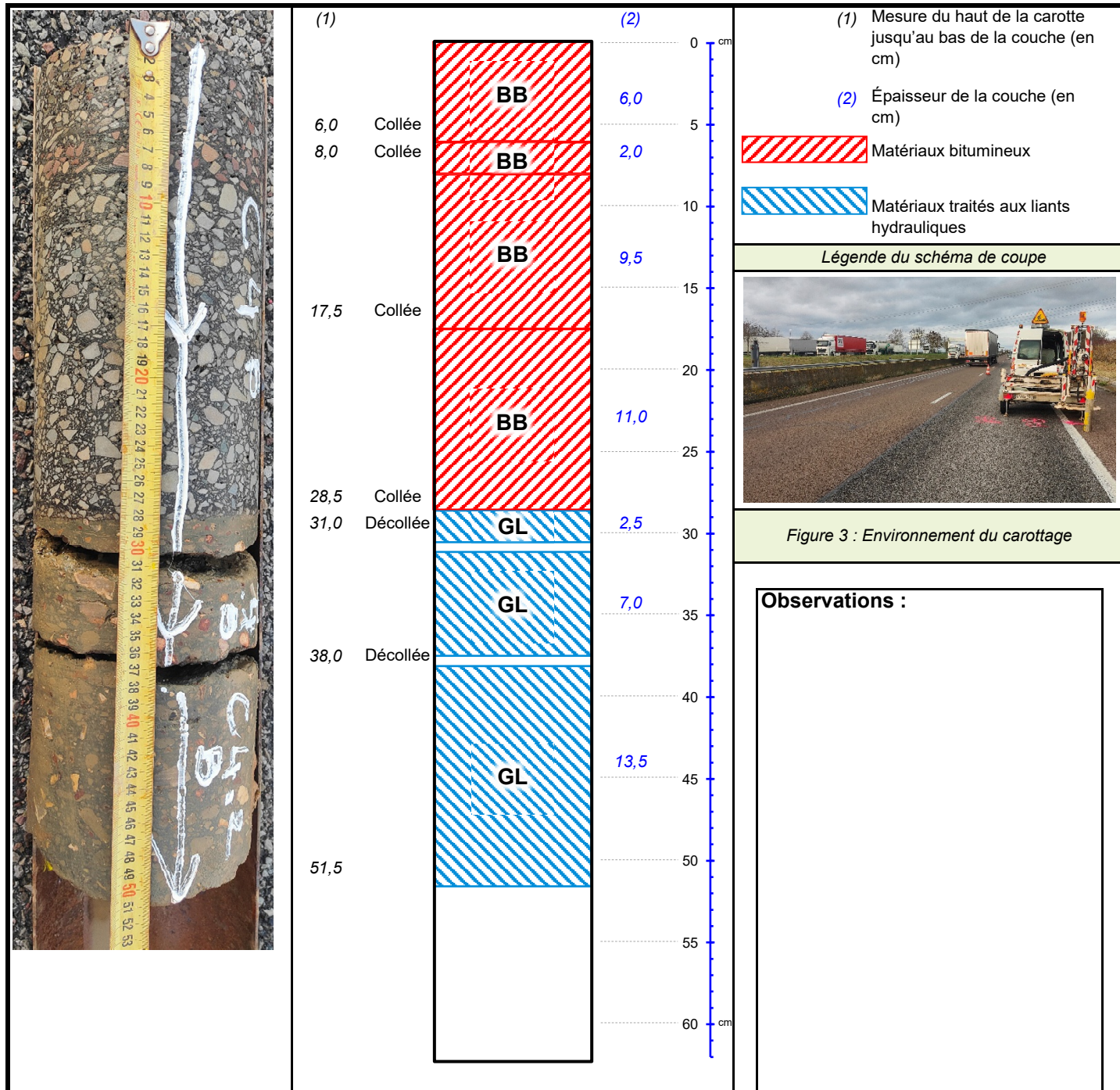


Figure 1 : Photo de la coupe de carottage

Figure 2 : Schéma de la coupe de carottage

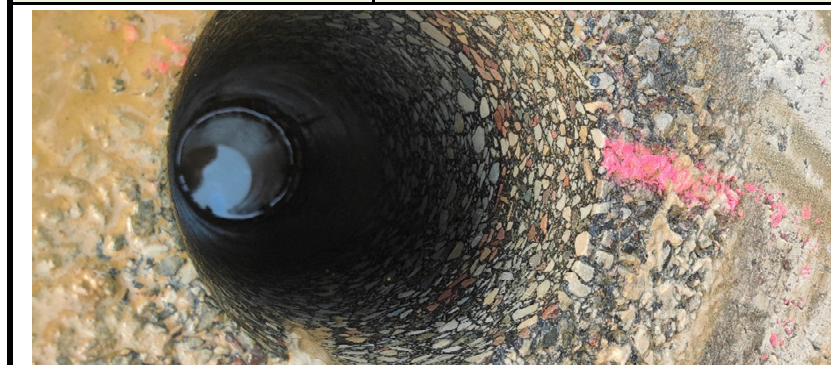
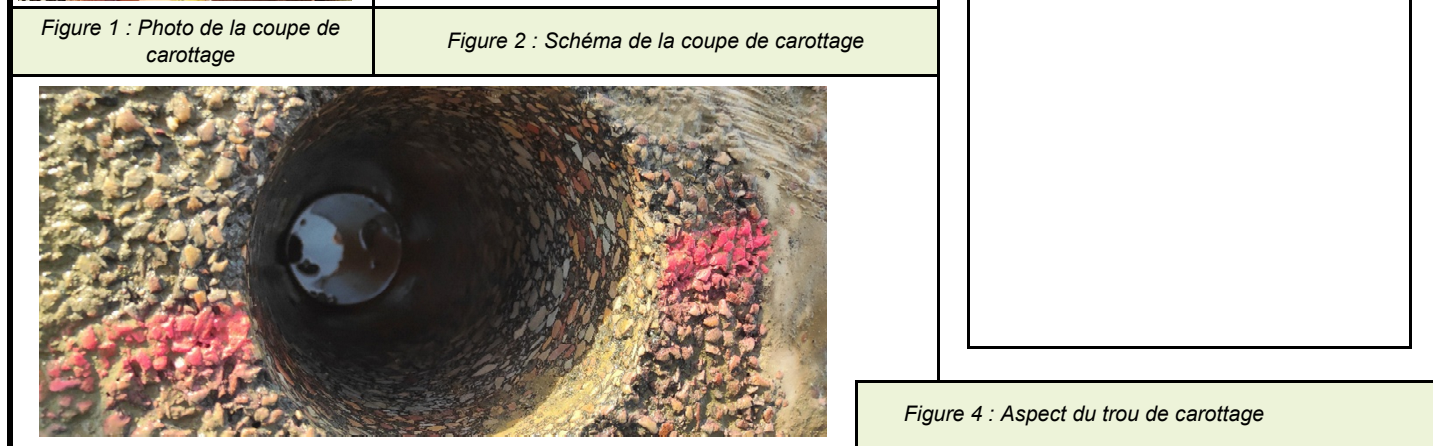
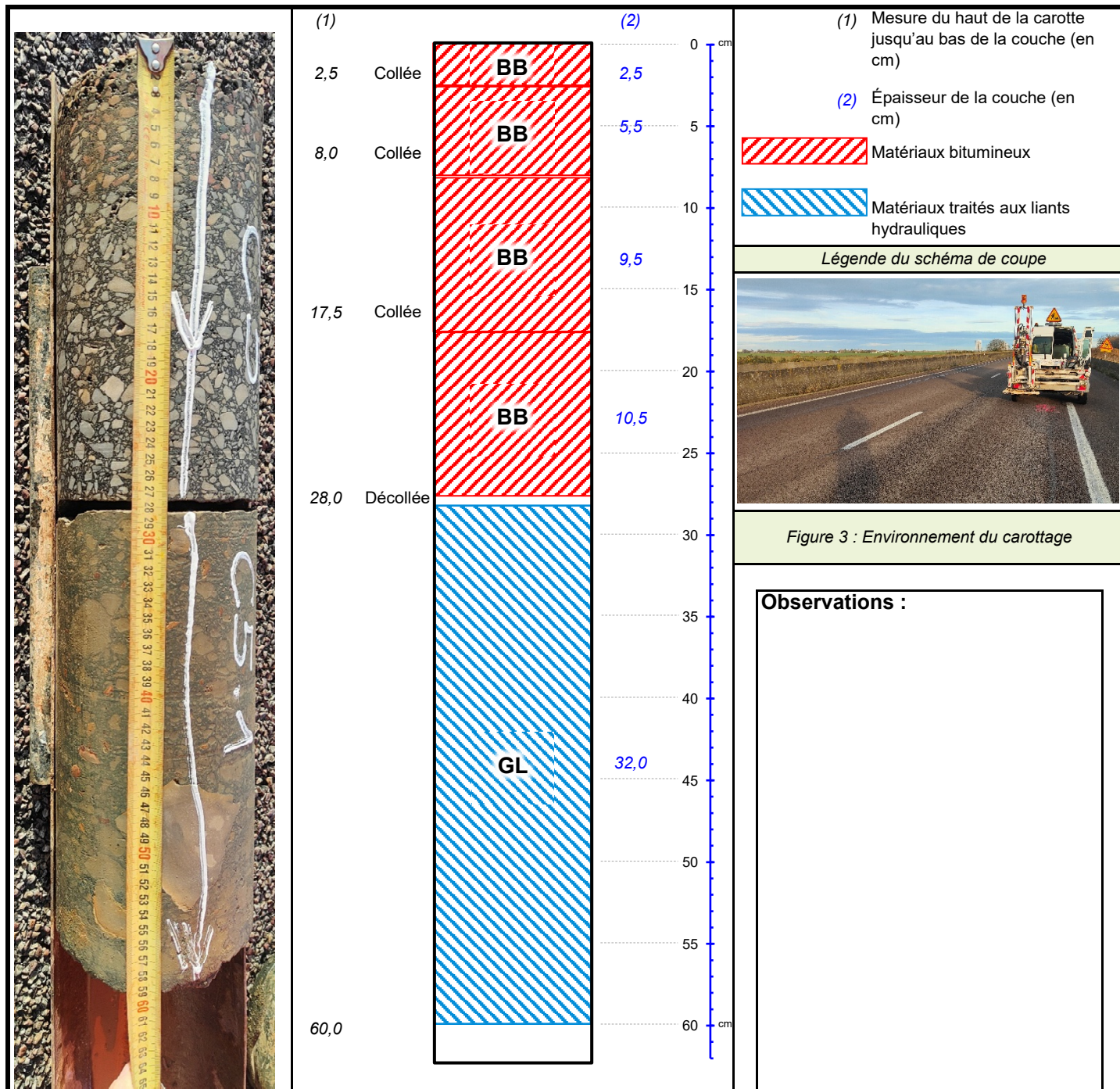


Figure 4 : Aspect du trou de carottage

	Carotte n° 5	RN 154
	Date du carottage : 08/12/2025 N° d'affaire : 25-NC-0006	Département : 27 Type d'infrastructure : Nationale
Localisation du carottage		
Chaussée : Droite Sens : +	Voie : VL Localisation : PR 09 + 508	Position transversale : 0,75 m du bord de rive Diamètre : 150 mm



 Cerema CLIMAT & TERRITOIRES DE DEMAIN	Carotte n° 6		RN 154
	Date du carottage : 08/12/2025 N° d'affaire : 25-NC-0006		Département : 27 Type d'infrastructure : Nationale
Localisation du carottage			
Chaussée : Droite Sens : +	Voie : VL Localisation : PR 10 + 860		Position transversale : 0,75 m du bord de rive Diamètre : 150 mm

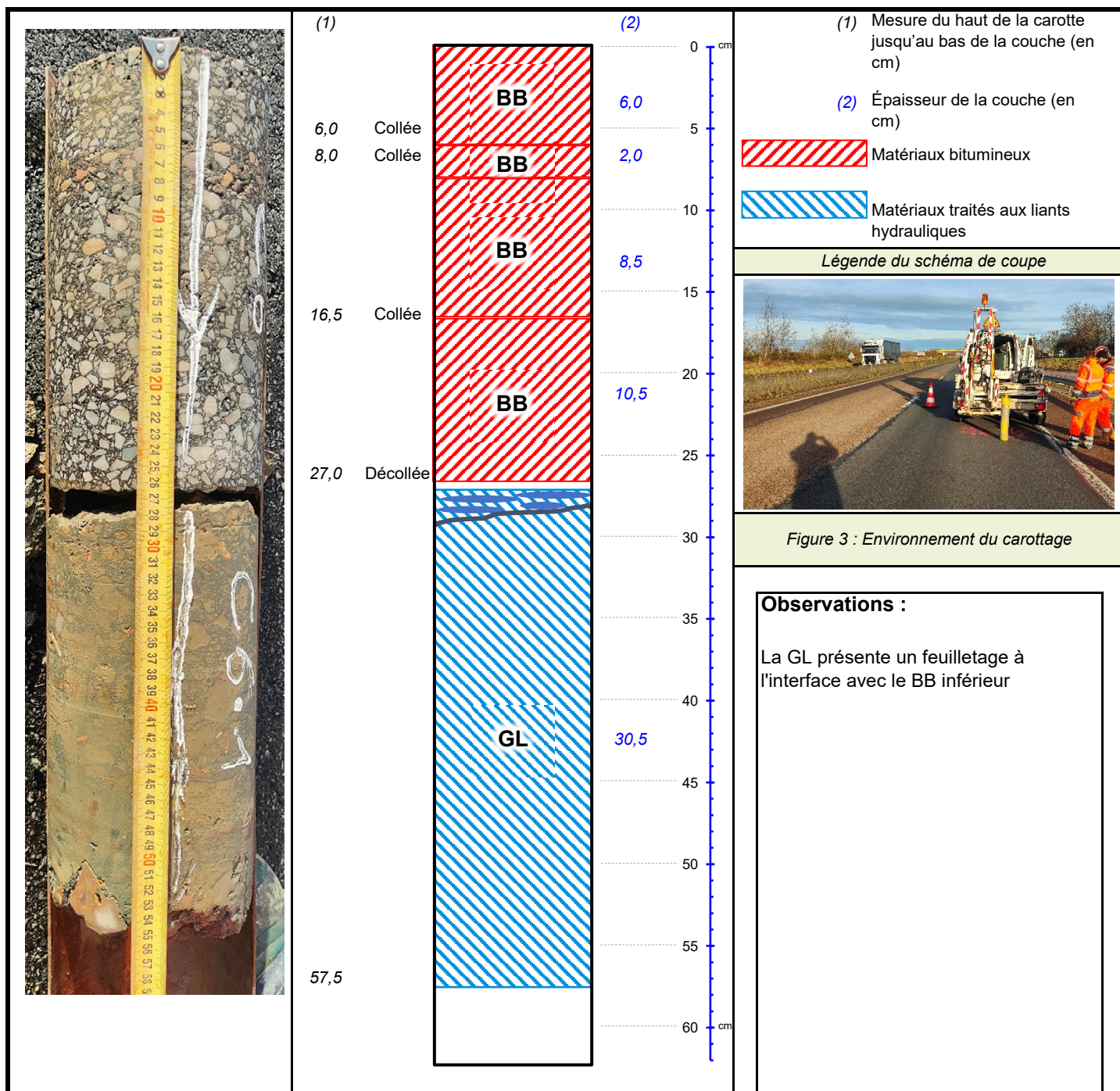


Figure 1 : Photo de la coupe de carottage

Figure 2 : Schéma de la coupe de carottage



Figure 4 : Aspect du trou de carottage

Localisation du carottage

Chaussée : Droite

Sens : +

Voie : VL

Localisation : PR 10 + 860

Position transversale : 1,55 m du bord de rive

Diamètre : 150 mm



Figure 1 : Photo de la coupe de carottage

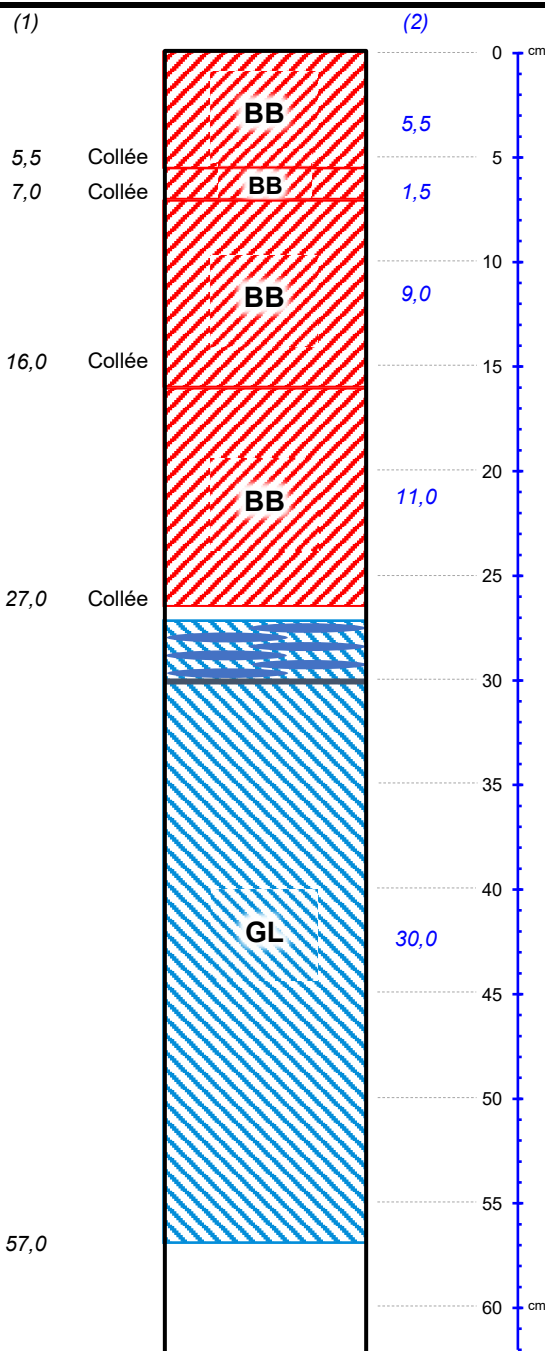


Figure 2 : Schéma de la coupe de carottage

(1) Mesure du haut de la carotte jusqu'au bas de la couche (en cm)

(2) Épaisseur de la couche (en cm)



Matériaux bitumineux



Matériaux traités aux liants hydrauliques

Légende du schéma de coupe


Figure 3 : Environnement du carottage

Observations :

La GL présente un feuillement à l'interface avec le BB inférieur



Figure 4 : Aspect du trou de carottage

Localisation du carottage

Chaussée : Droite

Voie : VL

Position transversale : x

Sens : +

Localisation : PR 11 + 225

Diamètre : 150 mm

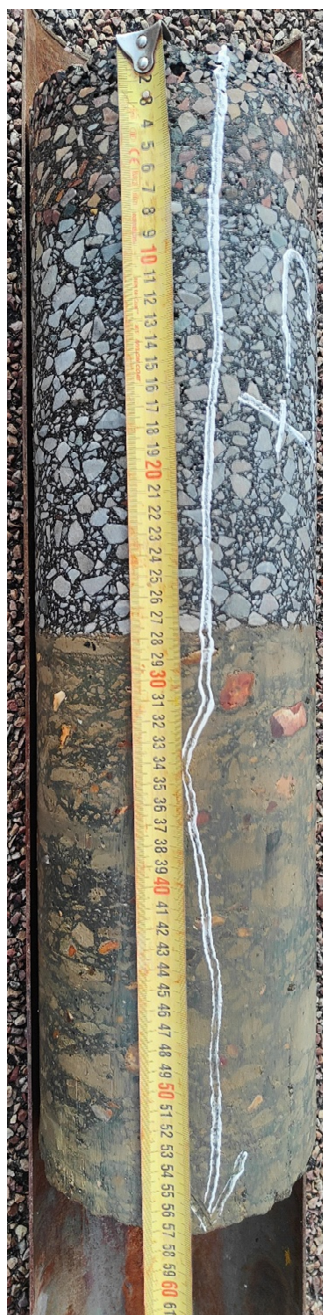


Figure 1 : Photo de la coupe de carottage

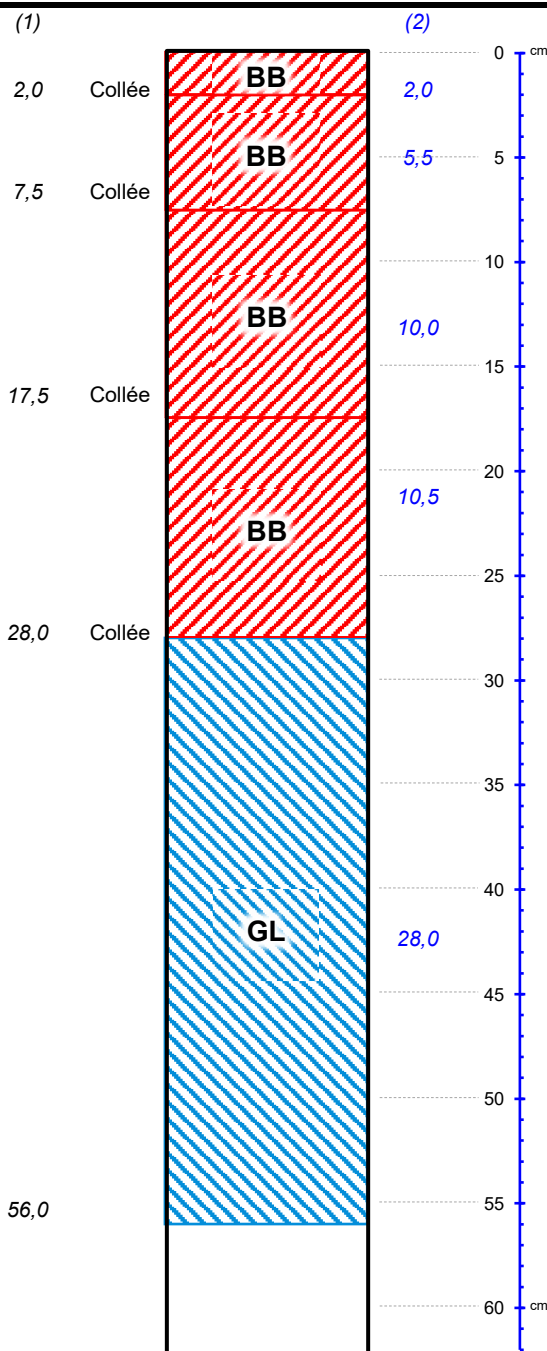


Figure 2 : Schéma de la coupe de carottage

(1) Mesure du haut de la carotte jusqu'au bas de la couche (en cm)

(2) Épaisseur de la couche (en cm)

 Matériaux bitumineux

 Matériaux traités aux liants hydrauliques

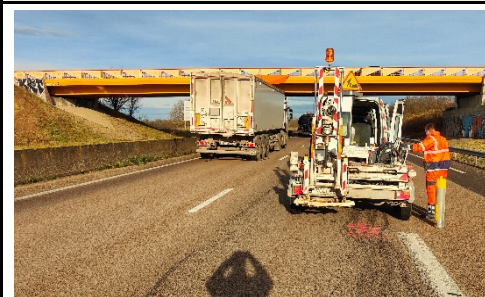
Légende du schéma de coupe


Figure 3 : Environnement du carottage

Observations :

Comme la photo le montre, la carotte a été prélevée sur du faïencage et de l'orniérage.

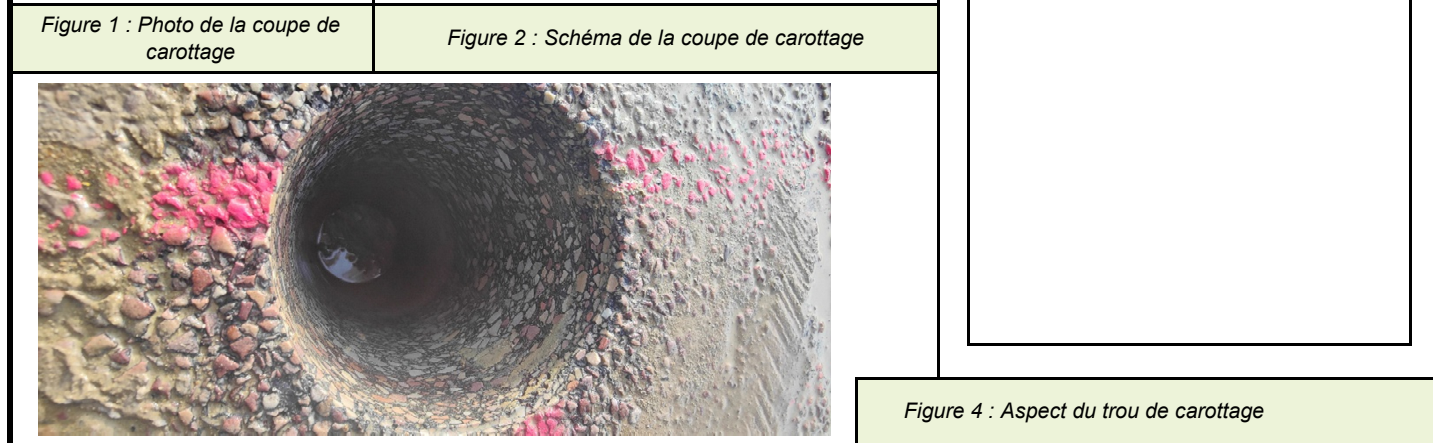
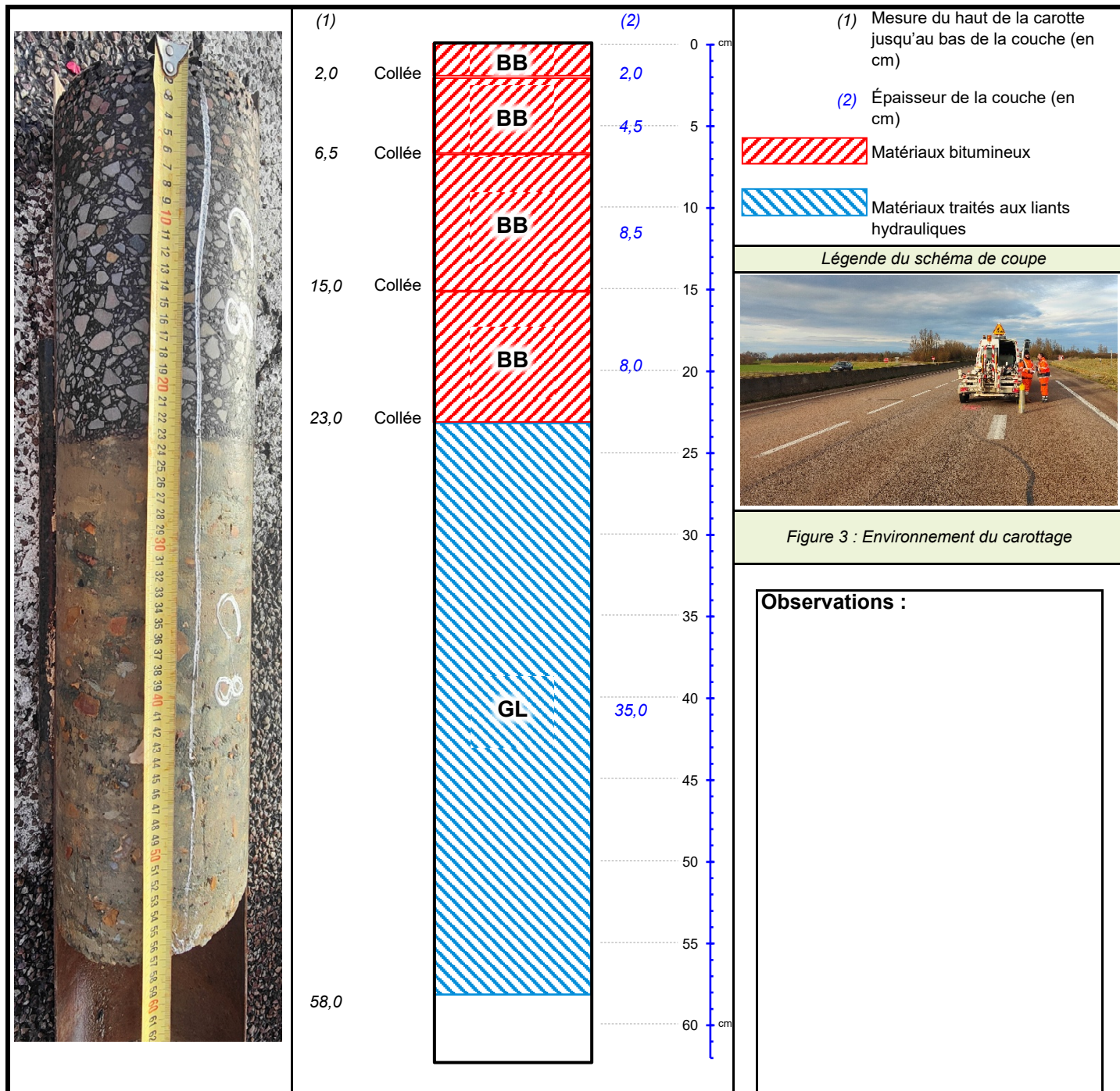
La carotte est tout de même saine.



Figure 4 : Aspect du trou de carottage



	Carotte n° 8	RN 154
	Date du carottage : 08/12/2025 N° d'affaire : 25-NC-0006	Département : 27 Type d'infrastructure : Nationale
Localisation du carottage		
Chaussée : Droite Sens : +	Voie : VL Localisation : PR 12 + 737	Position transversale : 0,95 m du bord de rive Diamètre : 150 mm



Localisation du carottage

Chaussée : Gauche

Sens : -

Voie : VL

Localisation : PR 13 - 552

Position transversale : 0,60 m du bord de rive

Diamètre : 150 mm



Figure 1 : Photo de la coupe de carottage

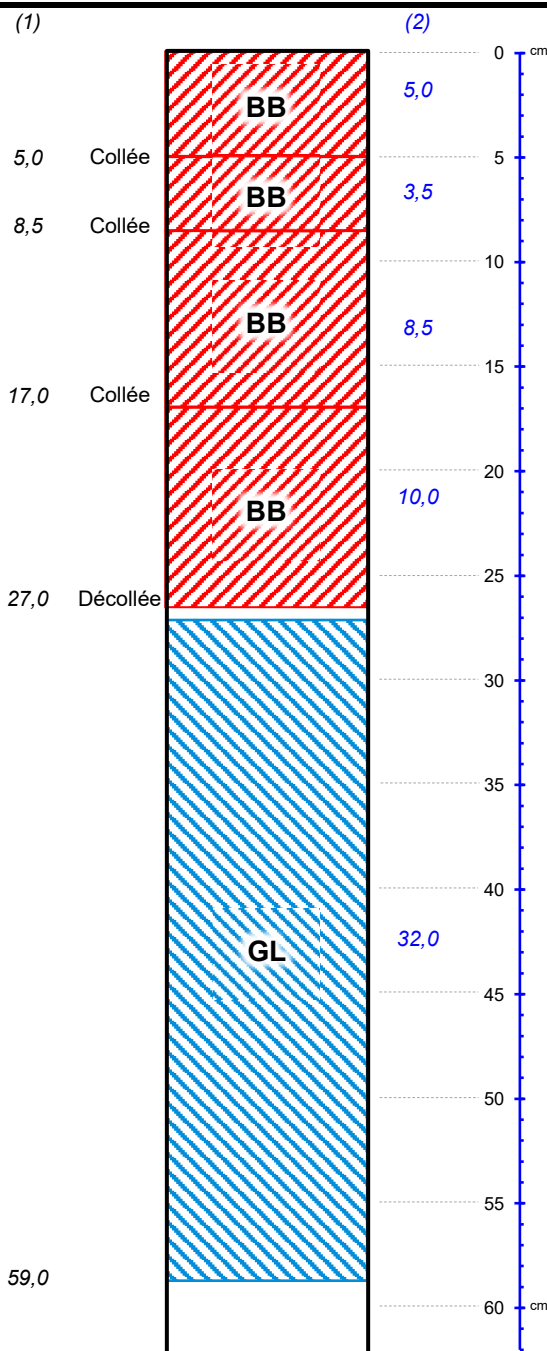


Figure 2 : Schéma de la coupe de carottage

(1) Mesure du haut de la carotte jusqu'au bas de la couche (en cm)

(2) Épaisseur de la couche (en cm)

 Matériaux bitumineux

 Matériaux traités aux liants hydrauliques

Légende du schéma de coupe


Figure 3 : Environnement du carottage

Observations :

Figure 4 : Aspect du trou de carottage

Localisation du carottage

Chaussée : Gauche

Voie : VL

Position transversale : 0,70 m du bord de rive

Sens : -

Localisation : PR 11 - 248

Diamètre : 150 mm



Figure 1 : Photo de la coupe de carottage

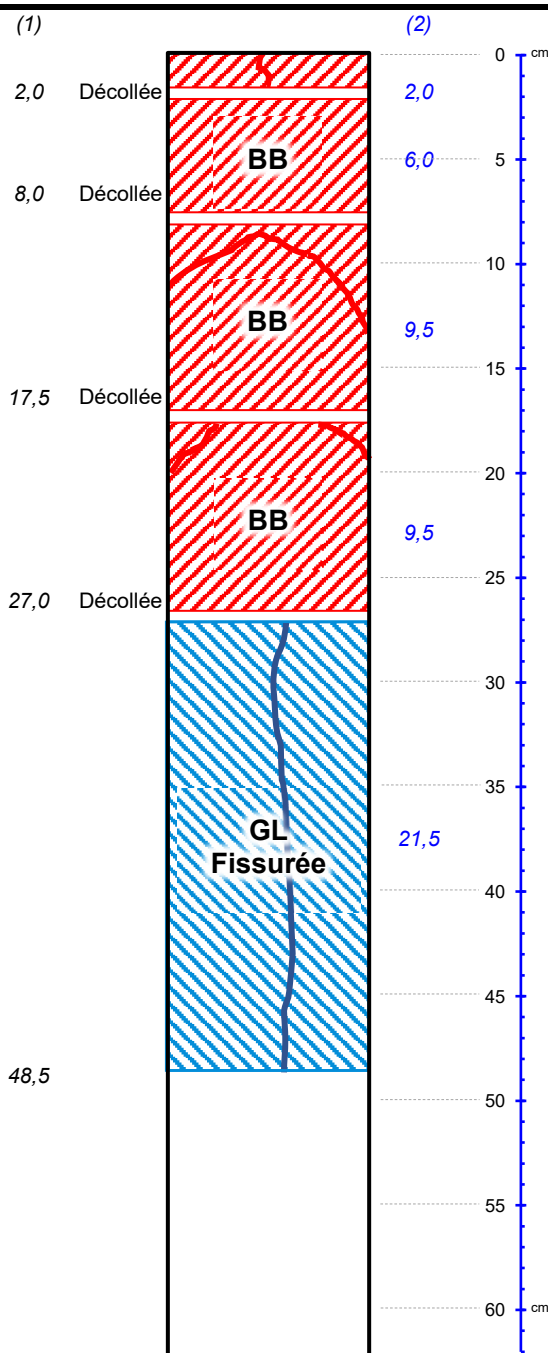


Figure 2 : Schéma de la coupe de carottage

(1) Mesure du haut de la carotte jusqu'au bas de la couche (en cm)

(2) Épaisseur de la couche (en cm)

 Matériaux bitumineux

 Matériaux traités aux liants hydrauliques

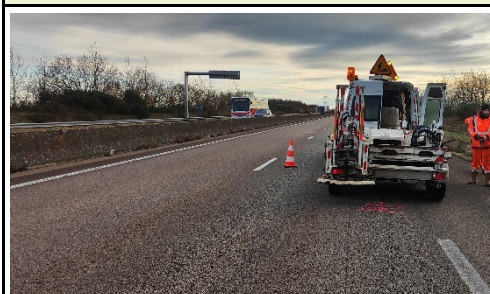
Légende du schéma de coupe


Figure 3 : Environnement du carottage

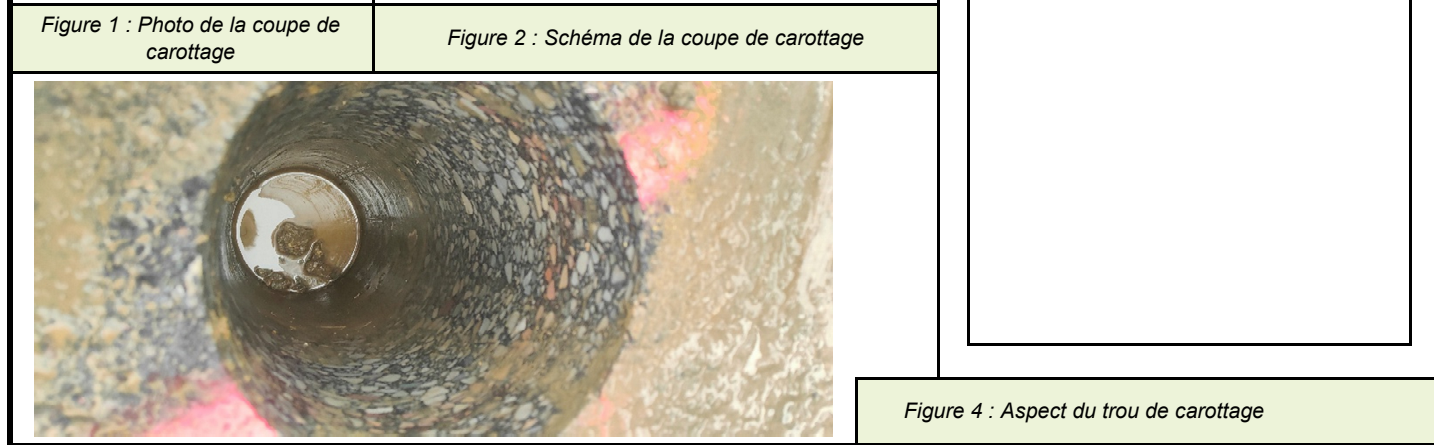
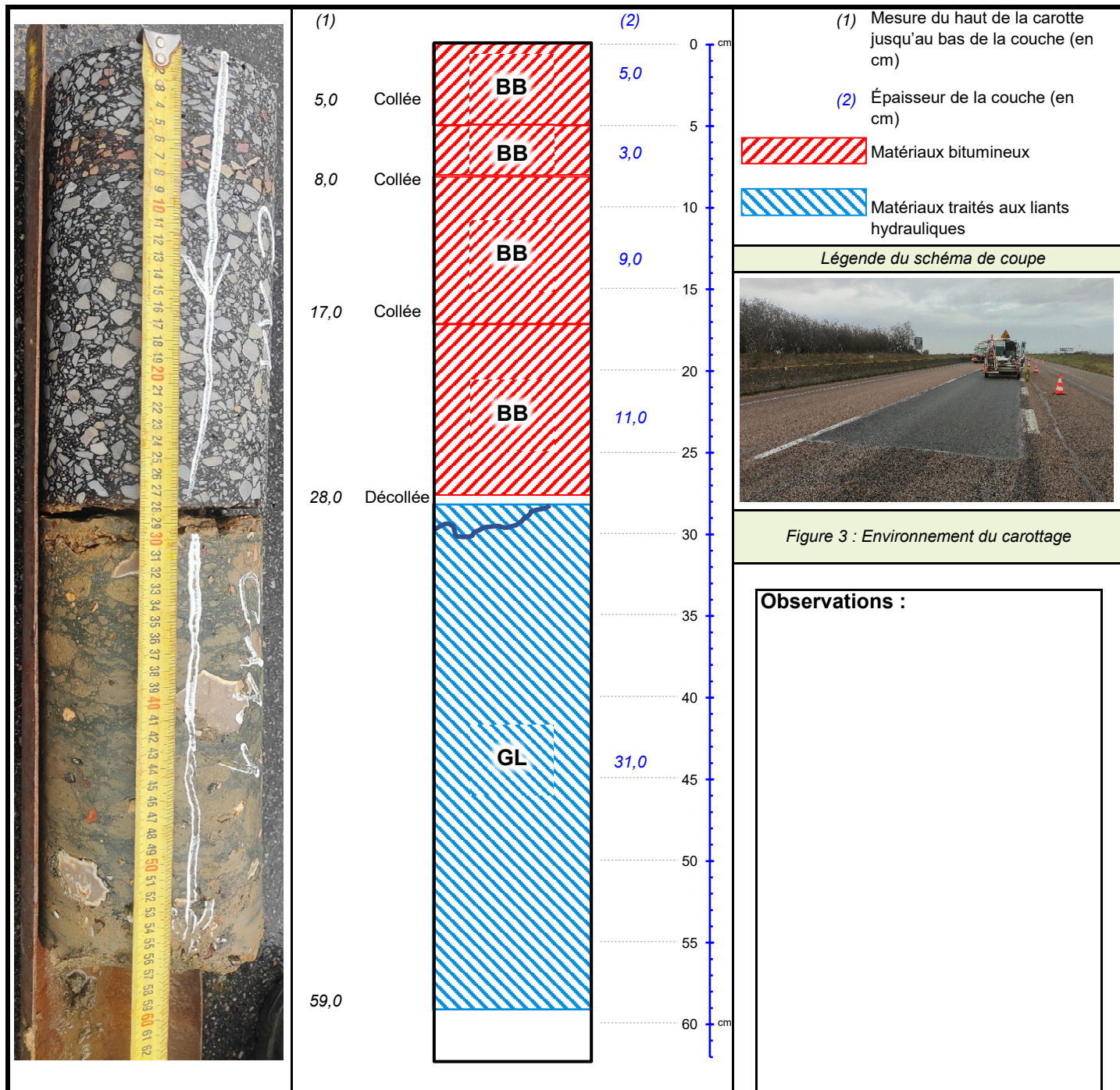
Observations :

Couche de roulement : c'est un BB fragmenté à de multiples endroits



Figure 4 : Aspect du trou de carottage

	Carotte n° 11	RN 154
	Date du carottage : 08/12/2025 N° d'affaire : 25-NC-0006	Département : 27 Type d'infrastructure : Nationale
Localisation du carottage		
Chaussée : Gauche Sens : -	Voie : VL Localisation : PR 09 - 211	Position transversale : 0,95 m du bord de rive Diamètre : 150 mm



Localisation du carottage

Chaussée : Gauche

Voie : VL

Position transversale : 0,90 m du bord de rive

Sens : -

Localisation : PR 08 - 406

Diamètre : 150 mm



Figure 1 : Photo de la coupe de carottage

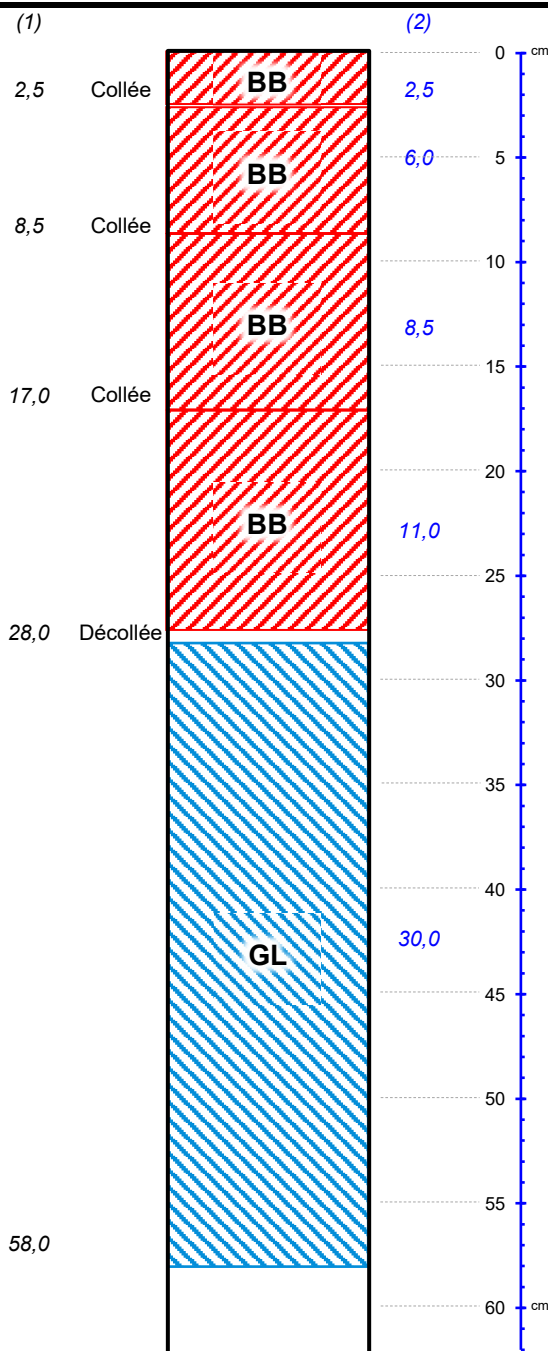


Figure 2 : Schéma de la coupe de carottage



Figure 4 : Aspect du trou de carottage

(1) Mesure du haut de la carotte jusqu'au bas de la couche (en cm)

(2) Épaisseur de la couche (en cm)

 Matériaux bitumineux

 Matériaux traités aux liants hydrauliques

Légende du schéma de coupe


Figure 3 : Environnement du carottage

Observations :

Localisation du carottage

Chaussée : Gauche

Voie : VL

Position transversale : 0,90 m du bord de rive

Sens : -

Localisation : PR 05 - 630

Diamètre : 150 mm



Figure 1 : Photo de la coupe de carottage

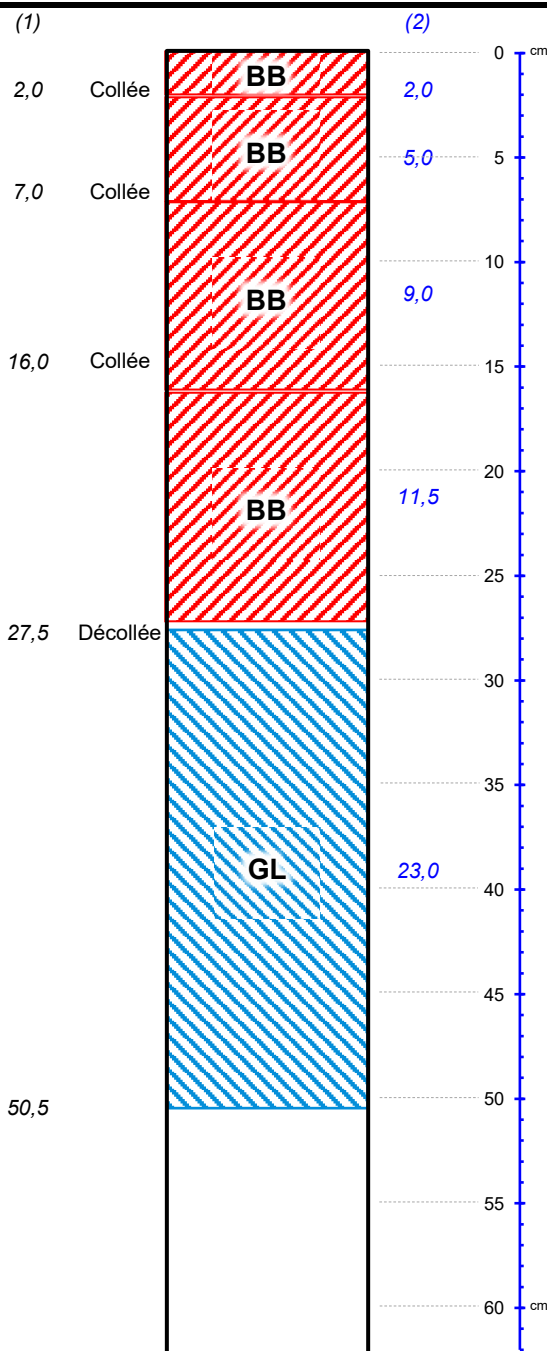


Figure 2 : Schéma de la coupe de carottage



Figure 4 : Aspect du trou de carottage

(1) Mesure du haut de la carotte jusqu'au bas de la couche (en cm)

(2) Épaisseur de la couche (en cm)

 Matériaux bitumineux

 Matériaux traités aux liants hydrauliques

Légende du schéma de coupe


Figure 3 : Environnement du carottage

Observations :

Localisation du carottage

Chaussée : Gauche

Sens : -

Voie : VL

Localisation : PR 01 - 431

Position transversale : 0,70 m du bord de rive

Diamètre : 150 mm



Figure 1 : Photo de la coupe de carottage

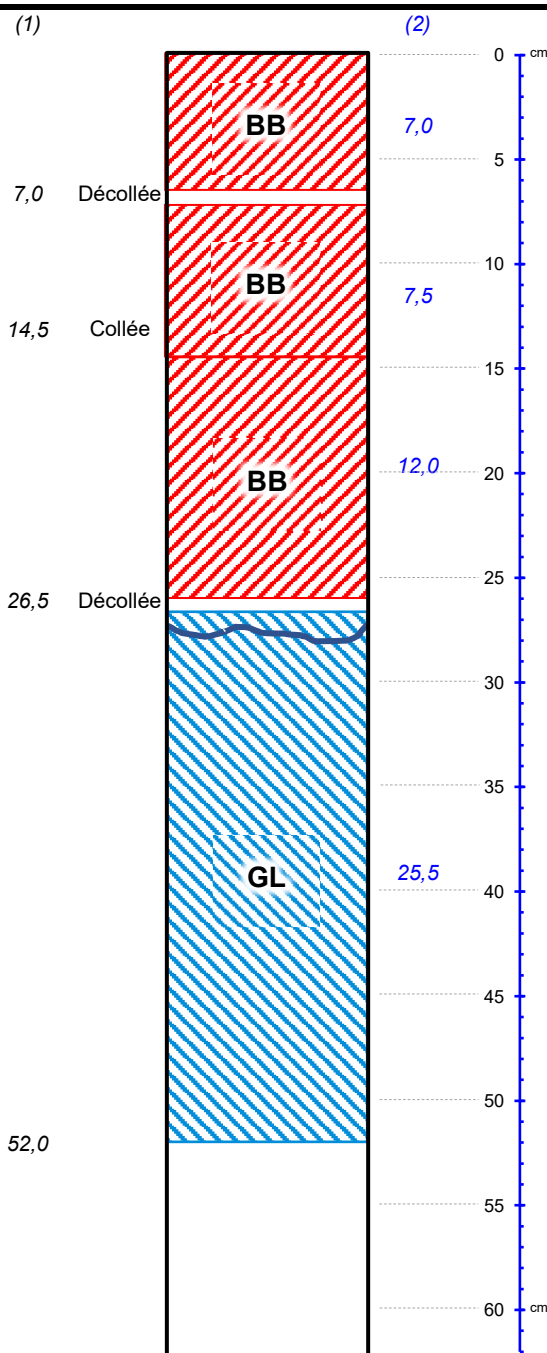


Figure 2 : Schéma de la coupe de carottage



Figure 4 : Aspect du trou de carottage

(1) Mesure du haut de la carotte jusqu'au bas de la couche (en cm)

(2) Épaisseur de la couche (en cm)

 Matériaux bitumineux

 Matériaux traités aux liants hydrauliques

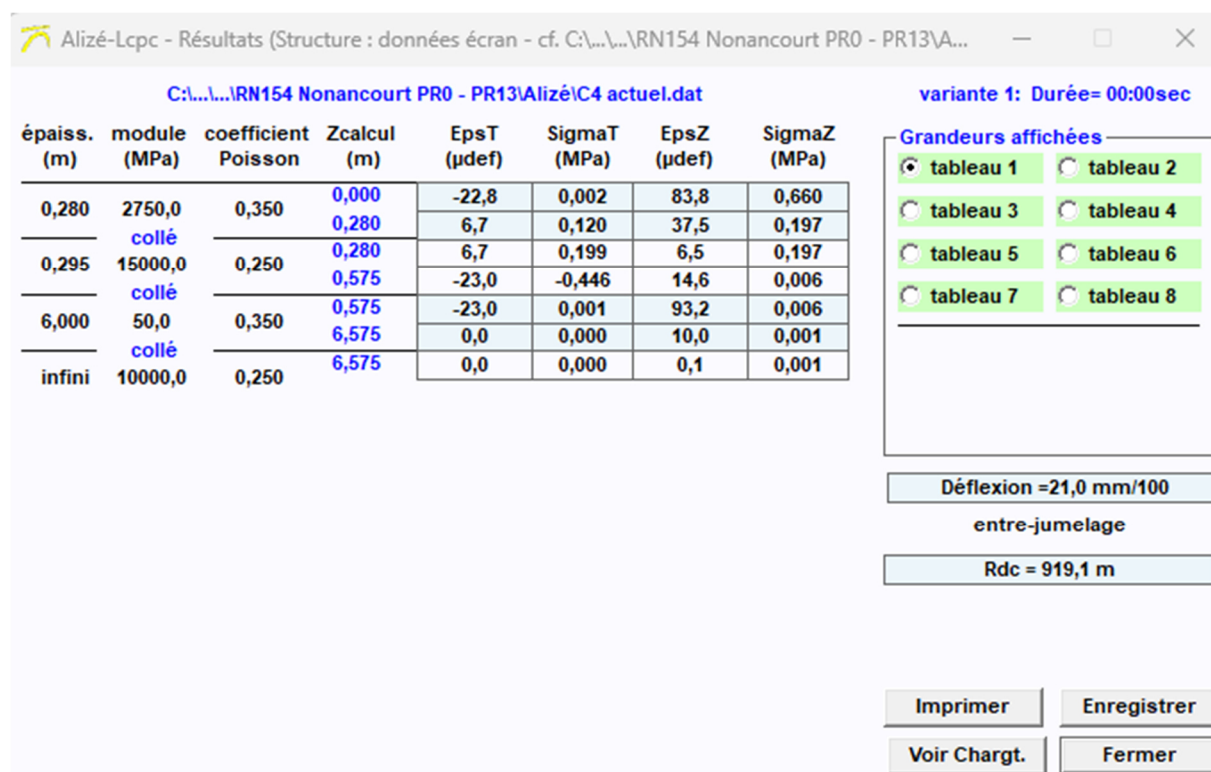
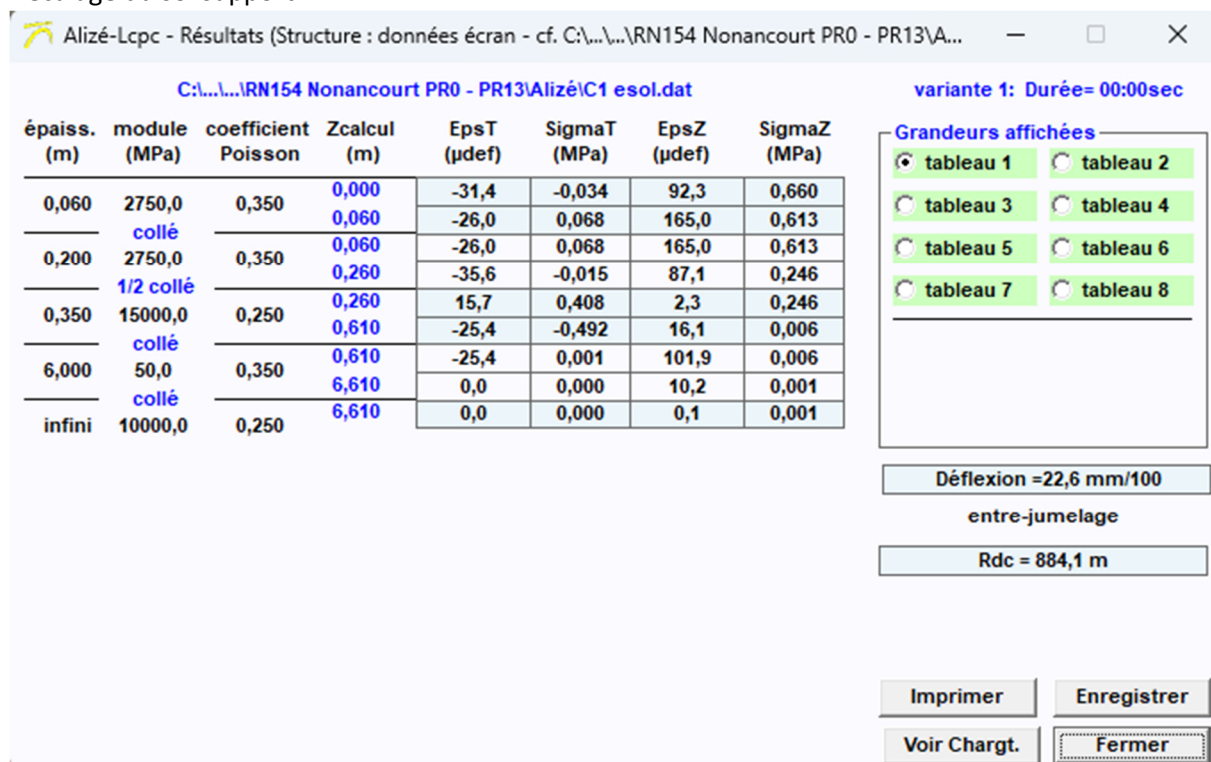
Légende du schéma de coupe

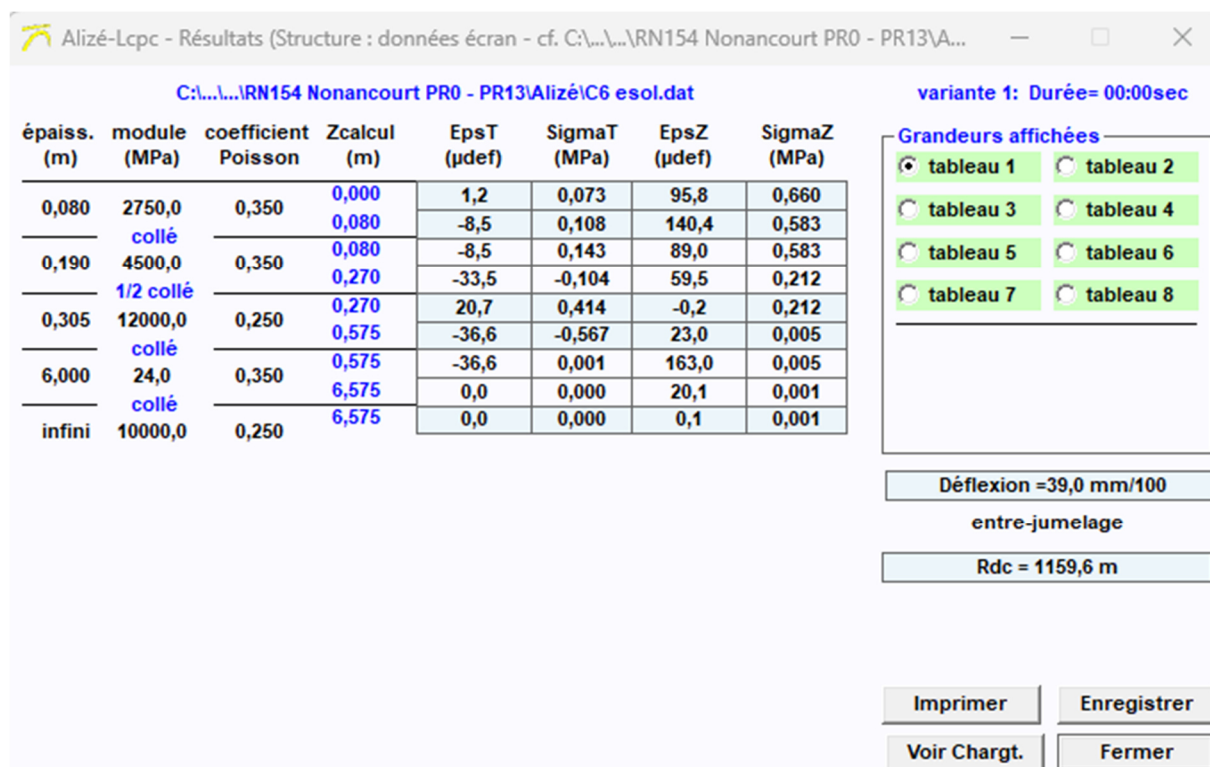
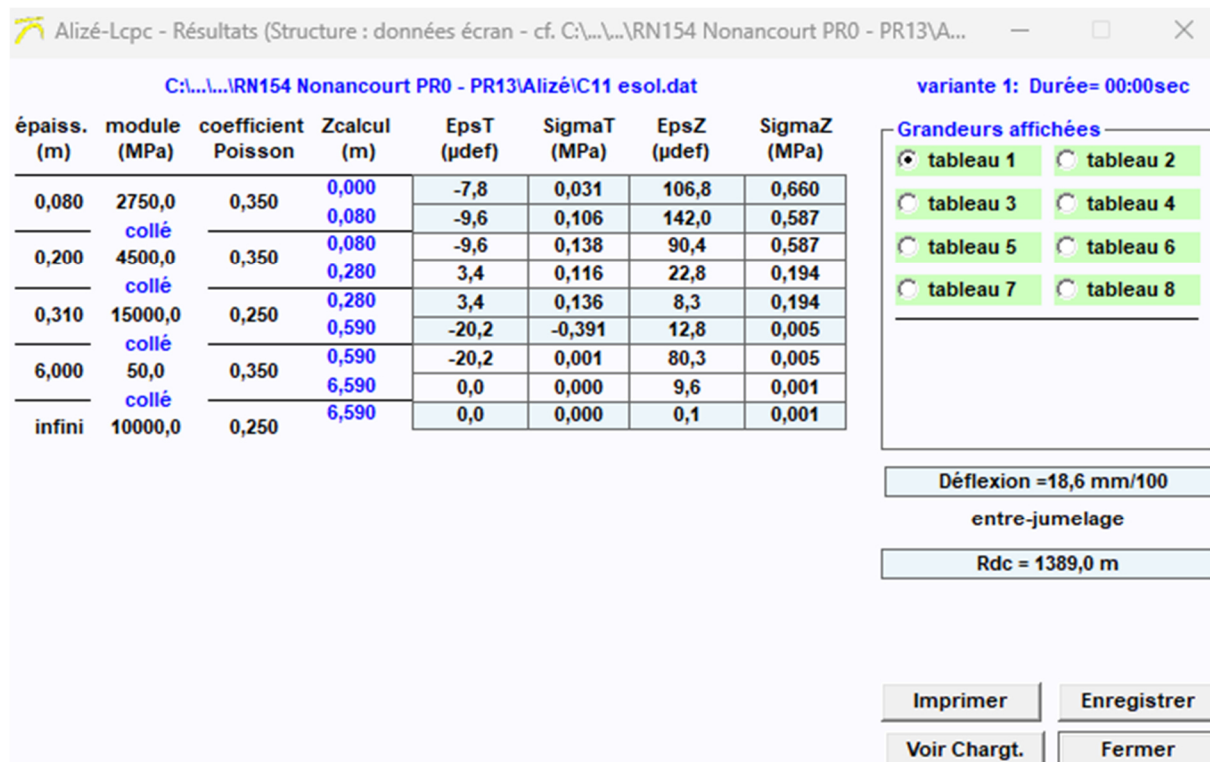

Figure 3 : Environnement du carottage

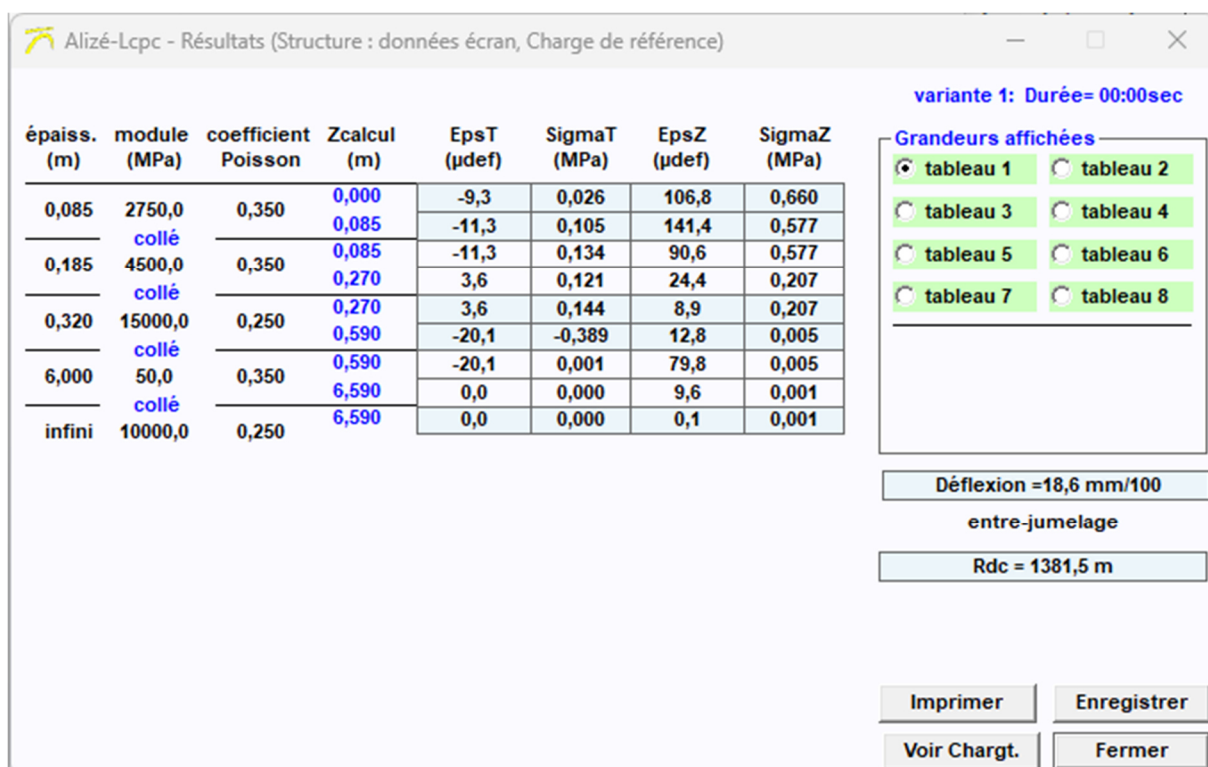
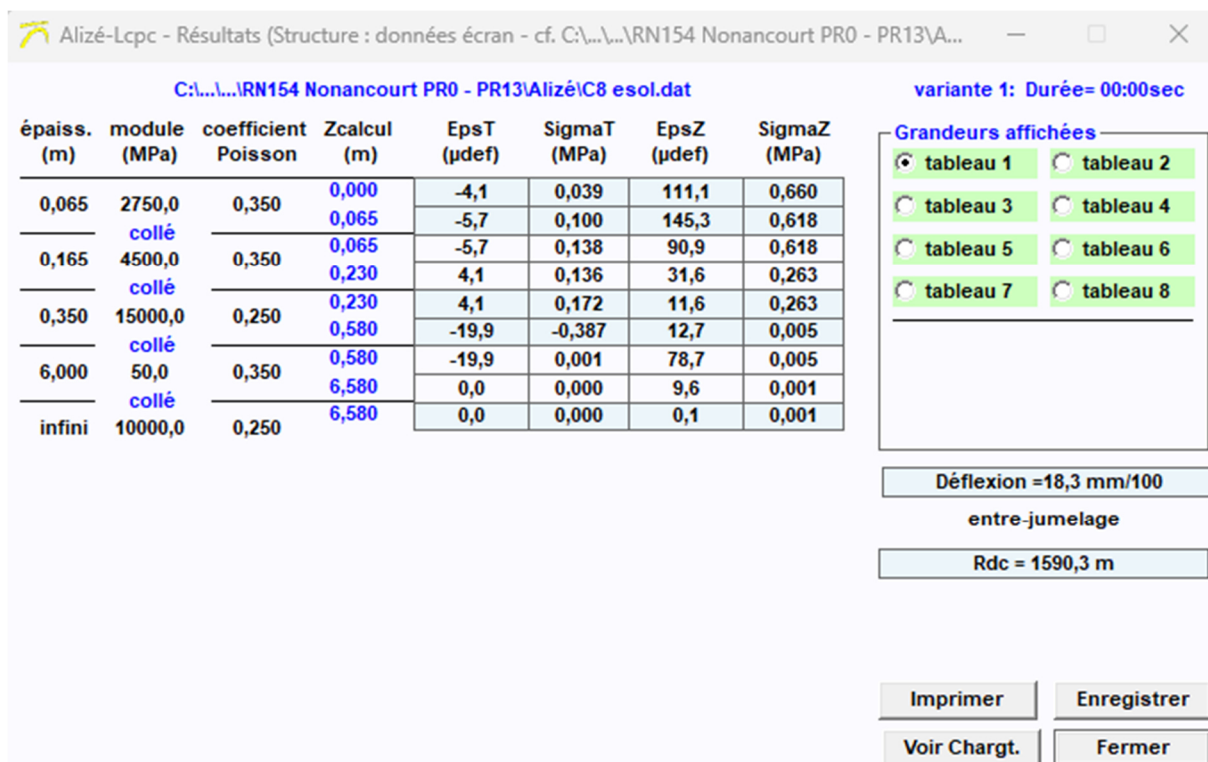
Observations :

Voie lente

Recalage du sol support :







Contrôle d'admissibilité :

Alizé-Lcpc - Résultats (Structure : données écran - cf. C:\...\RN154 Nonancourt PR0 - PR13\A...

C:\...\RN154 Nonancourt PR0 - PR13\Alizé\C1 esol.dat

variante 1: Durée= 00:00sec

épais. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (μdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (μdef)	SigmaZ (MPa)
0,060	5500,0	0,350	0,000	-8,0	0,036	37,2	0,660
	collé		0,060	-7,4	0,113	76,8	0,610
0,200	5500,0	0,350	0,060	-7,4	0,113	76,8	0,610
	1/2 collé		0,260	-24,1	-0,071	46,7	0,223
0,350	15000,0	0,250	0,260	13,0	0,342	3,0	0,223
	collé		0,610	-22,9	-0,444	14,5	0,006
6,000	50,0	0,350	0,610	-22,9	0,001	91,9	0,006
	collé		6,610	0,0	0,000	9,9	0,001
infini	10000,0	0,250	6,610	0,0	0,000	0,1	0,001

Grandeurs affichées

☒ tableau 1 ☐ tableau 2

☐ tableau 3 ☐ tableau 4

☐ tableau 5 ☐ tableau 6

☐ tableau 7 ☐ tableau 8

Déflexion = 20,5 mm/100

entre-jumelage

Rdc = 1566,3 m

Imprimer Enregistrer

Voir Chargt. Fermer

Alizé-Lcpc - Résultats (Structure : données écran - cf. C:\...\RN154 Nonancourt PR0 - PR13\A...

C:\...\RN154 Nonancourt PR0 - PR13\Alizé\C4 actuel.dat

variante 1: Durée= 00:00sec

épais. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (μdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (μdef)	SigmaZ (MPa)
0,280	5500,0	0,350	0,000	-5,0	0,059	34,6	0,660
	collé		0,280	1,3	0,098	18,3	0,178
0,295	15000,0	0,250	0,280	1,3	0,088	8,8	0,178
	collé		0,575	-19,4	-0,376	12,3	0,004
6,000	50,0	0,350	0,575	-19,4	0,001	75,4	0,004
	collé		6,575	0,0	0,000	9,3	0,001
infini	10000,0	0,250	6,575	0,0	0,000	0,1	0,001

Grandeurs affichées

☒ tableau 1 ☐ tableau 2

☐ tableau 3 ☐ tableau 4

☐ tableau 5 ☐ tableau 6

☐ tableau 7 ☐ tableau 8

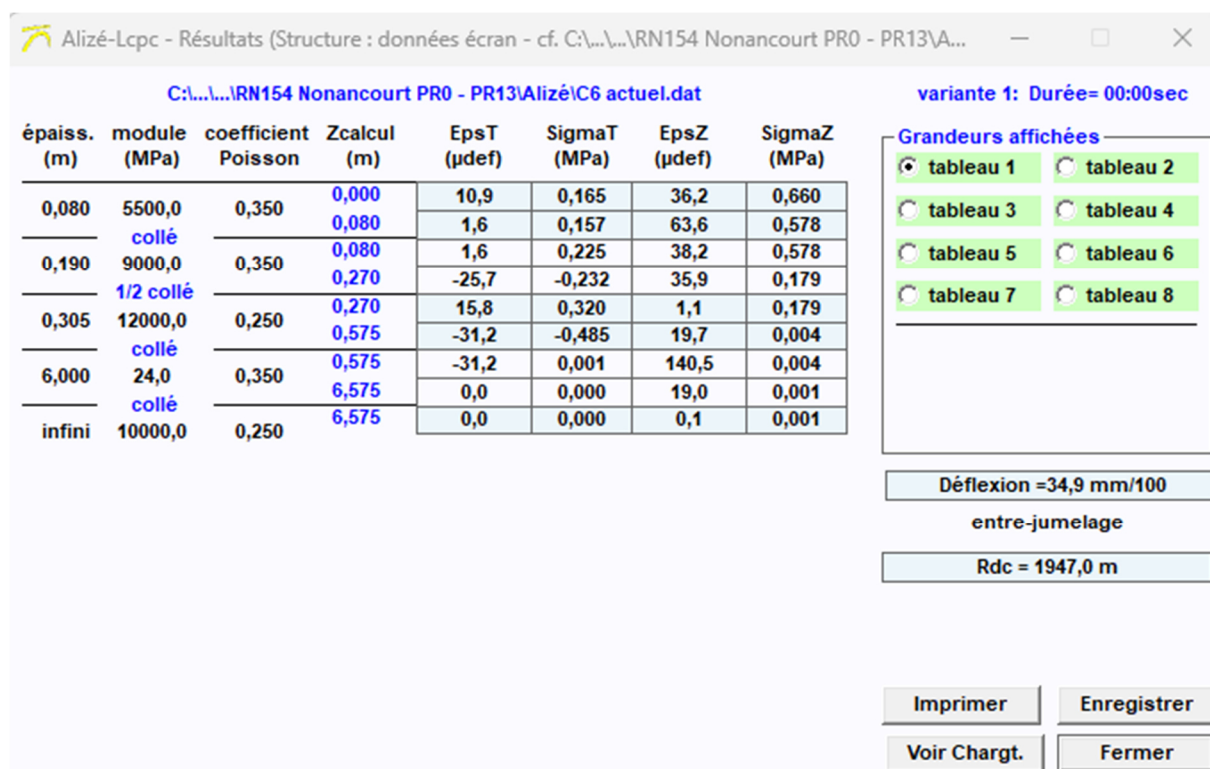
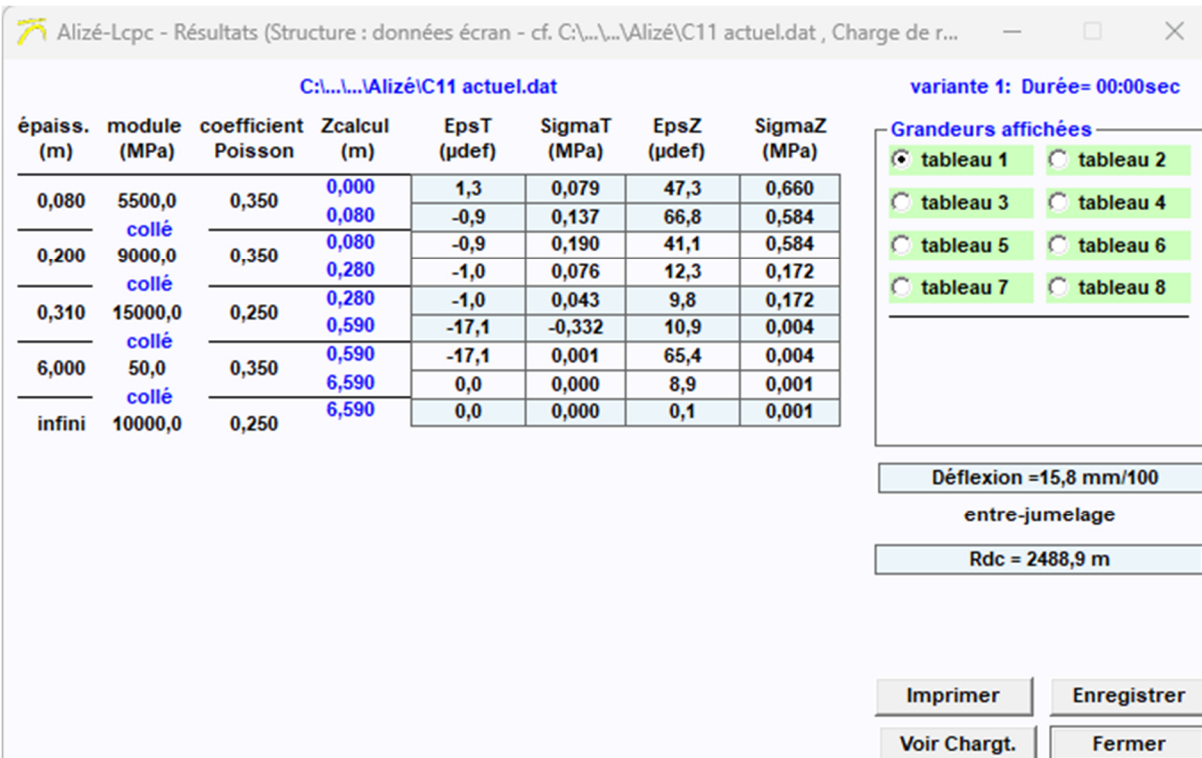
Déflexion = 17,6 mm/100

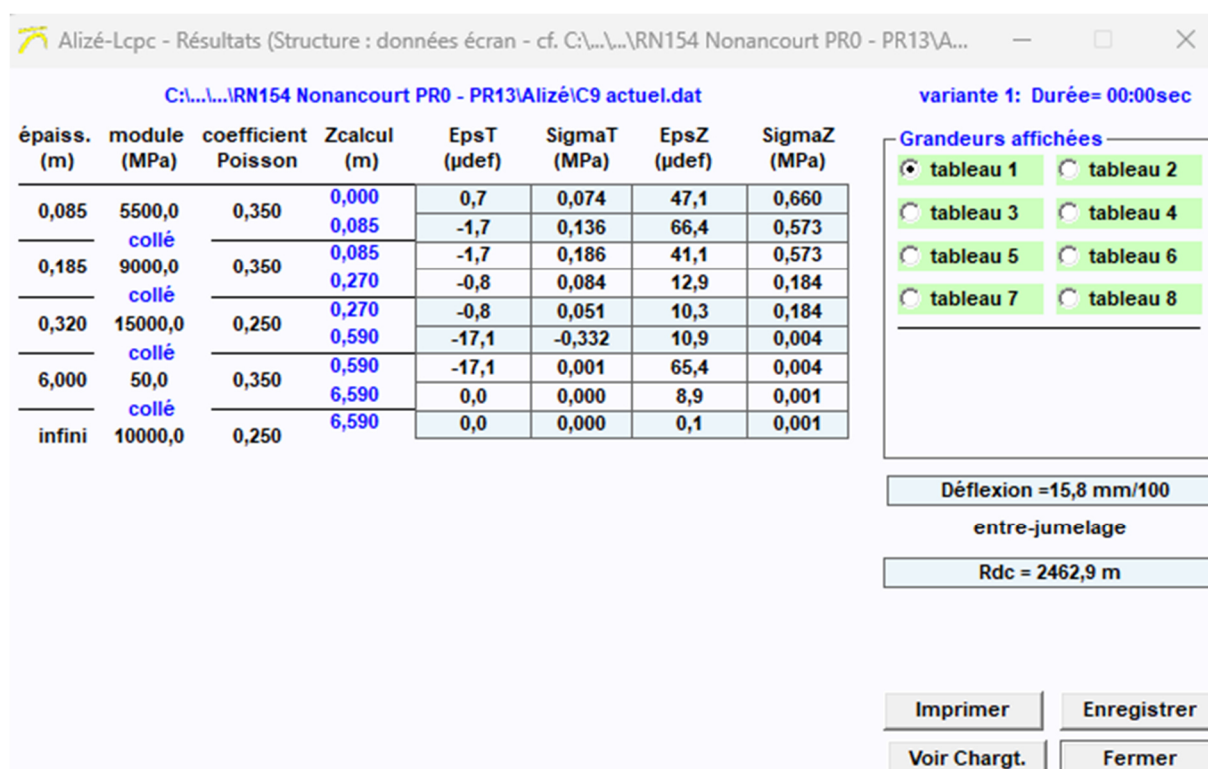
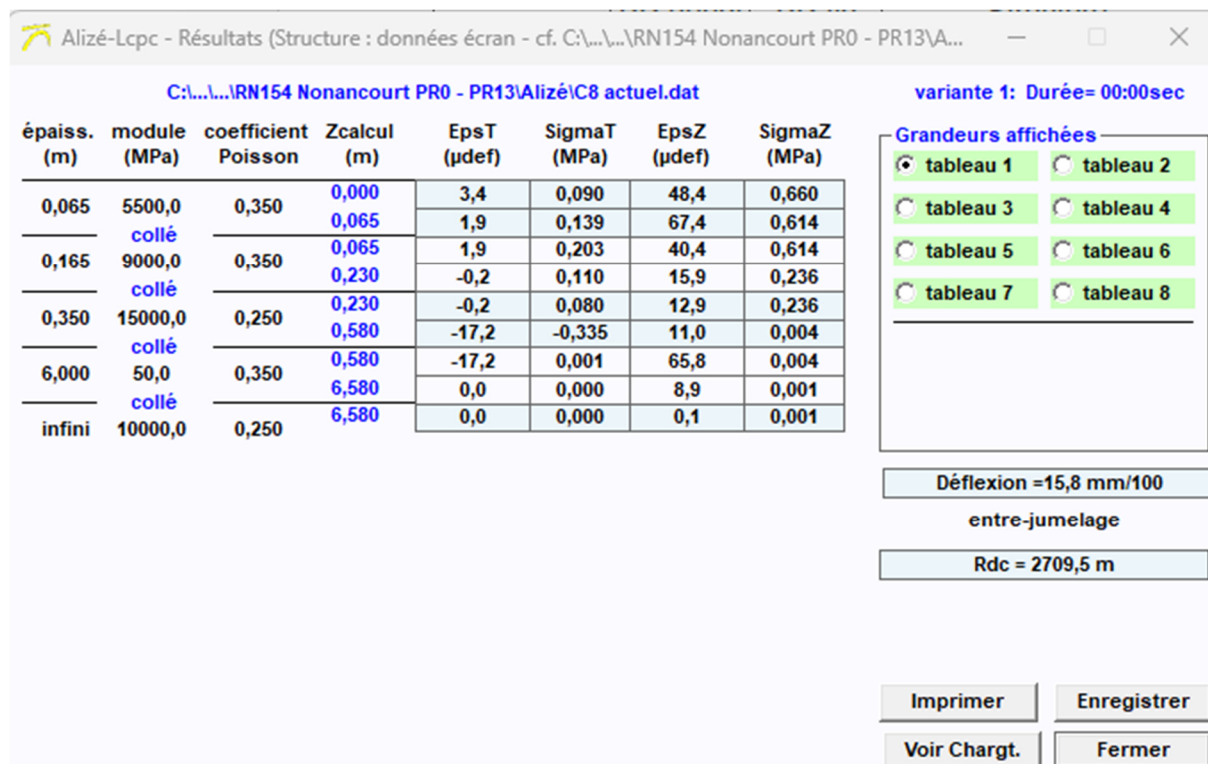
entre-jumelage

Rdc = 1688,8 m

Imprimer Enregistrer

Voir Chargt. Fermer





Proposition travaux

Alizé-Lcpc - Résultats (Structure : données écran - cf. C:\...\Alizé\C1 Travaux.dat, Charge de r...

C:\...\Alizé\C1 Travaux.dat

variante 1: Durée= 00:00sec

Grandeurs affichées

épais. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (μdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (μdef)	SigmaZ (MPa)
0,020	3000,0	0,350	0,000	-5,9	0,037	95,7	0,660
	collé		0,020	9,2	0,063	113,2	0,660
0,060	7000,0	0,350	0,020	9,2	0,140	34,9	0,660
	collé		0,080	-14,3	0,099	64,0	0,560
0,180	5500,0	0,350	0,080	-14,3	0,092	77,6	0,560
	1/2 collé		0,260	-24,2	-0,072	46,8	0,223
0,350	15000,0	0,250	0,260	12,9	0,342	3,0	0,223
	collé		0,610	-23,0	-0,445	14,6	0,006
6,000	50,0	0,350	0,610	-23,0	0,001	91,8	0,006
	collé		6,610	0,0	0,000	9,8	0,001
infini	10000,0	0,250	6,610	0,0	0,000	0,1	0,001

Déflexion = 20,5 mm/100
entre-jumelage

Rdc = 1666,5 m

Imprimer Enregistrer

Voir Chargt. Fermer

Alizé-Lcpc - Résultats (Structure : données écran - cf. C:\...\RN154 Nonancourt PR0 - PR13\A...

C:\...\RN154 Nonancourt PR0 - PR13\Alizé\C4 actuel.dat

variante 1: Durée= 00:00sec

Grandeurs affichées

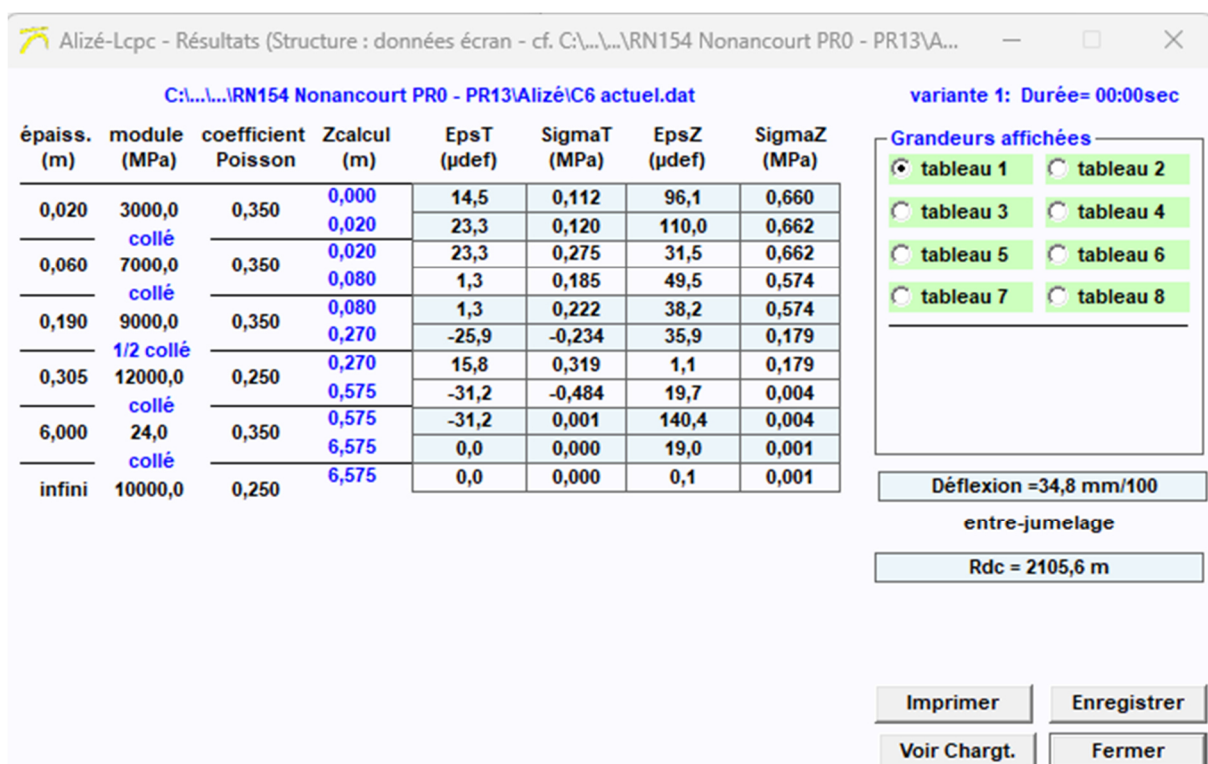
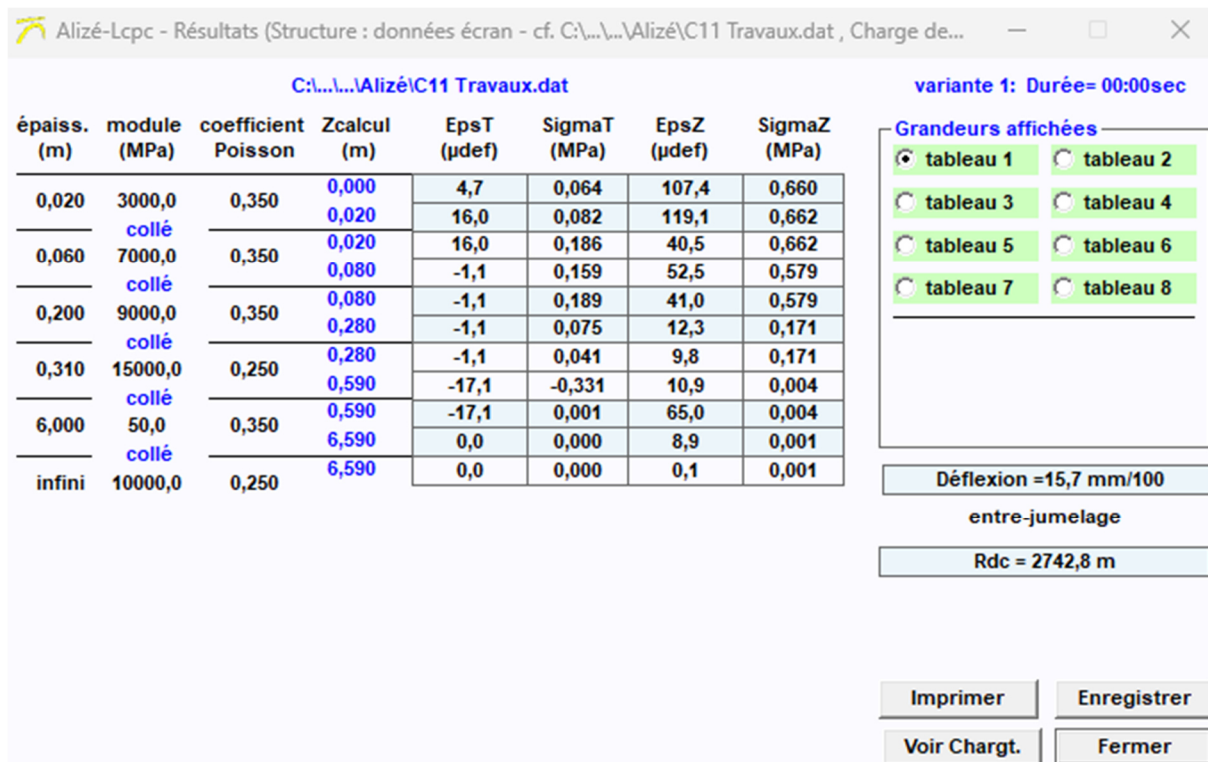
épais. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (μdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (μdef)	SigmaZ (MPa)
0,020	3000,0	0,350	0,000	-3,1	0,048	93,5	0,660
	collé		0,020	12,7	0,078	109,9	0,660
0,060	7000,0	0,350	0,020	12,7	0,175	31,6	0,660
	collé		0,080	-8,4	0,164	58,0	0,561
0,200	5500,0	0,350	0,080	-8,4	0,142	71,7	0,561
	collé		0,280	1,2	0,098	18,5	0,178
0,295	15000,0	0,250	0,280	1,2	0,086	8,8	0,178
	collé		0,575	-19,4	-0,375	12,3	0,004
6,000	50,0	0,350	0,575	-19,4	0,001	75,0	0,004
	collé		6,575	0,0	0,000	9,3	0,001
infini	10000,0	0,250	6,575	0,0	0,000	0,1	0,001

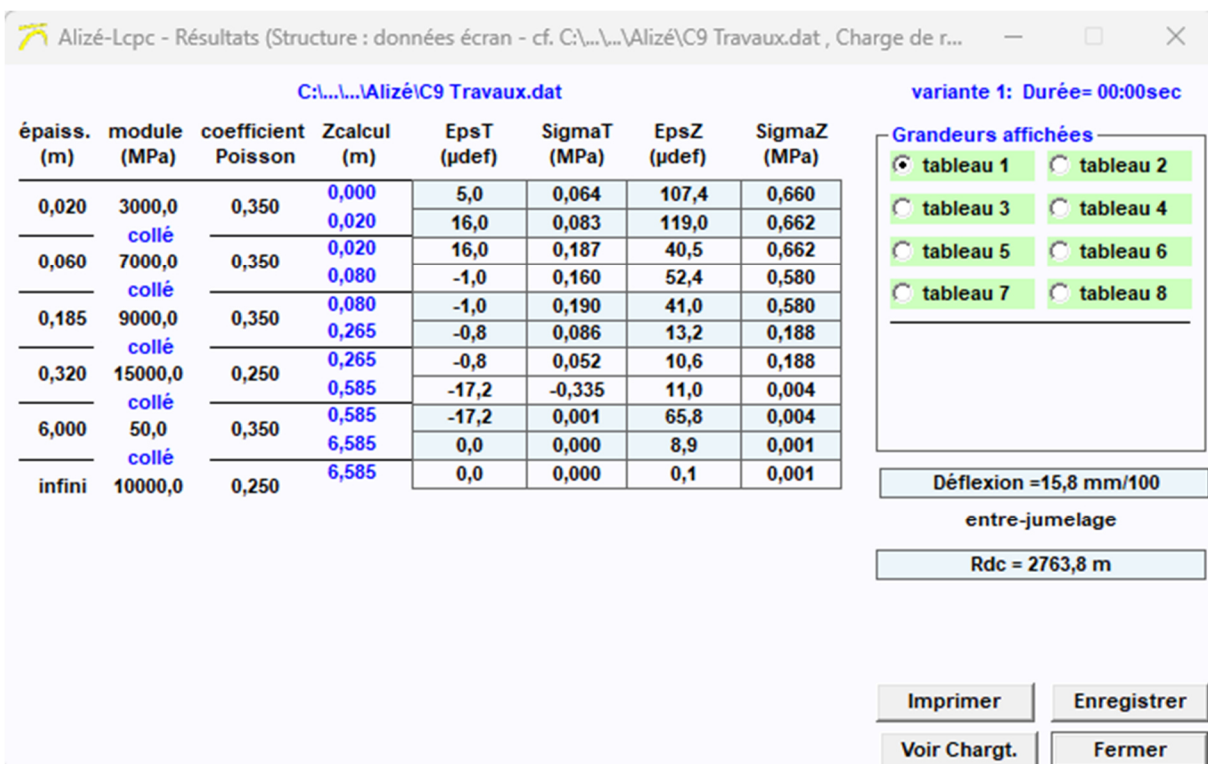
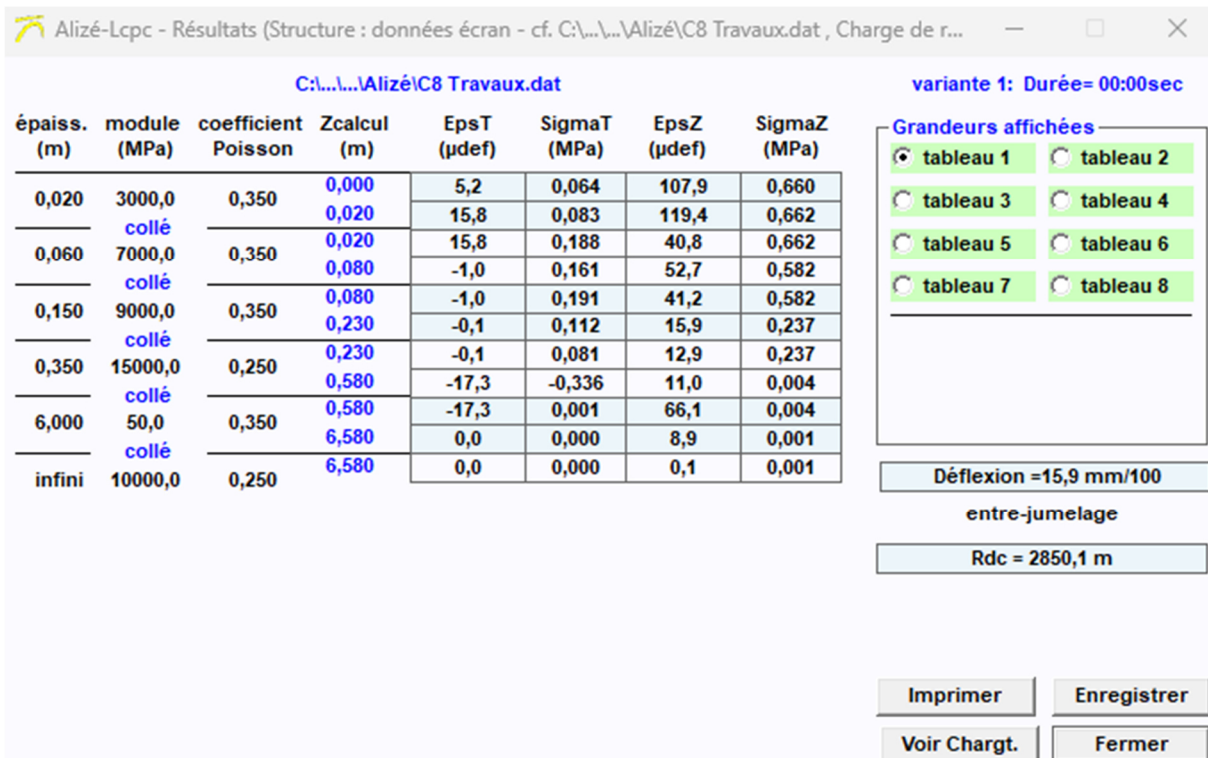
Déflexion = 17,5 mm/100
entre-jumelage

Rdc = 1805,1 m

Imprimer Enregistrer

Voir Chargt. Fermer





Zone de purge :

Alizé-Lcpc - Résultats (Structure : données écran - cf. C:\...\Alizé\C10 Travaux.dat , Charge de...

C:\...\Alizé\C10 Travaux.dat

variante 1: Durée= 00:00sec

Grandeurs affichées

épais. (m)	module (MPa)	coefficient Poisson	Zcalcul (m)	EpsT (μdef)	SigmaT (MPa)	EpsZ (μdef)	SigmaZ (MPa)
0,020	3000,0	0,350	0,000	21,7	0,145	91,4	0,660
	collé		0,020	25,5	0,141	106,5	0,662
0,060	7000,0	0,350	0,020	25,5	0,323	28,0	0,662
	collé		0,080	1,7	0,161	48,4	0,568
0,100	11000,0	0,350	0,080	1,7	0,225	30,1	0,568
	1/2 collé		0,180	-33,8	-0,372	48,7	0,301
0,090	9000,0	0,350	0,180	7,9	0,237	11,8	0,301
	1/2 collé		0,270	-20,2	-0,157	32,9	0,206
0,215	15000,0	0,250	0,270	19,5	0,480	-3,3	0,206
	collé		0,485	-39,7	-0,758	24,3	0,010
6,000	50,0	0,350	0,485	-39,7	0,003	167,5	0,010
	collé		6,485	0,0	0,000	11,2	0,001
infini	10000,0	0,250	6,485	0,0	0,000	0,1	0,001

☒ tableau 1
 ☐ tableau 2
☐ tableau 3
 ☐ tableau 4
☐ tableau 5
 ☐ tableau 6
☐ tableau 7
 ☐ tableau 8

Déflexion = 29,9 mm/100
entre-jumelage

Rdc = 1940,3 m

Imprimer Enregistrer
 Voir Chargt. Fermer

Voie lente