



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE**

Liberté
Égalité
Fraternité

DIR Centre-Est
 Direction interdépartementale des routes Centre-Est

DIR CENTRE-EST

District de SAINT ETIENNE

OA13346 – PI n°6/RN88

DOSSIER DE DIAGNOSTIC SIMPLIFIÉ

Juillet 2020



0	2	7
N° société		

4	7	2	1	0
N° d'Affaire				

D	T
S	T

I	N	S
Phase étude		

D	I	A
Sous Phase		

0	0	3
N° de Pièce		

B
Indice

Indice	Date	Changements opérés	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
A	29/10/2020	Etablissement du document	AS / LB	SF	RL
B	11/12/2020	Modifications suite aux remarques du MOA	AS	SF	RL

Immeuble le Crystallin – 191/193, cours Lafayette – CS 20087
 69458 LYON Cedex 06
 Tél : 04 27 85 49 80 Fax : 04 27 85 49 81
 Mail : diades.lyon@diades.fr - SIRET : 508 866 886 00064 – APE : 7112B
 Web : www.diades.fr



TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	4
A.	CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION	4
B.	DONNEES D'ENTREE ET DOSSIER D'OUVRAGE	4
C.	ANALYSE DU DOSSIER D'OUVRAGE	5
1.C.1	PROCES VERBAL D'INSPECTION DETAILLEE DE 1986.....	5
1.C.2	SUIVI DU COMPORTEMENT D'UNE FISSURE EN INTRADOS – 1993.....	6
1.C.3	PROCES VERBAL D'INSPECTION DETAILLEE DE 1996.....	6
1.C.4	SUIVI DU COMPORTEMENT D'UNE FISSURE EN INTRADOS - 1996	7
1.C.1	PROCES VERBAL D'INSPECTION DETAILLEE DE 2003.....	7
1.C.1	Recalcul de l'ouvrage – 2002	8
1.C.2	INFORMATIONS DIVERSE	8
2	DESCRIPTION DE L'OUVRAGE EXISTANT	9
A.	PLANS DE SITUATION ET DE LOCALISATION DE L'OUVRAGE.....	9
B.	SCHEMAS D'OUVRAGE	10
C.	IDENTIFICATION ADMINISTRATIVE DE L'OUVRAGE.....	11
D.	CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES	11
E.	CARACTÉRISTIQUES DES ÉQUIPEMENTS ET DRAINAGE.....	11
3	VISITE D'ÉVALUATION DE L'OUVRAGE	12
A.	CONDITIONS DE LA VISITE	12
B.	CONSTATATIONS ET INTERPRÉTATIONS DES PRINCIPAUX DÉSORDRES	12
3.B.1	PERRES.....	12
3.B.2	Piles	13
3.B.3	Culées	13
3.B.4	TRAVERSE	13
3.B.5	EXTRADOS ET ÉQUIPEMENTS	14
3.B.6	ABORDS ET ACCÈS	14
C.	CONCLUSIONS DE LA VISITE D'ÉVALUATION	15
D.	PROPOSITION DE NOTATION IQOA	15
4	PRECONISATIONS ET ACTIONS À ENTREPRENDRE.....	15
A.	SUGGESTIONS DE TRAVAUX D'ENTRETIEN COURANT	15
B.	SUGGESTIONS DE TRAVAUX D'ENTRETIEN SPÉCIALISÉ	15
4.B.1	ENTRETIEN SPÉCIALISÉ À RÉALISER EN URGENCE OU À COURT TERME	15
4.B.2	ENTRETIEN SPÉCIALISÉ À RÉALISER À MOYEN OU PLUS LONG TERME	15
C.	SUGGESTIONS DE TRAVAUX DE RÉPARATION ET DE CONFORTEMENT	16
4.C.1	TRAVAUX DE RÉPARATION ET DE CONFORTEMENT À RÉALISER EN URGENCE OU À COURT TERME	16
4.C.2	TRAVAUX DE RÉPARATION ET DE CONFORTEMENT À RÉALISER À MOYEN OU PLUS LONG TERME	16
D.	SUGGESTIONS DE MISE EN PLACE D'UNE SURVEILLANCE	16
E.	SUGGESTIONS DE MISE EN PLACE DE MESURES DE SÉCURITÉ OU DE SAUVEGARDE.....	16
F.	DÉFINITION DES INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES NÉCESSAIRES	16
5	CONTRAINTES INHÉRENTES AU PROJET	17
A.	ACCESSIBILITÉ ET INSTALLATIONS DE CHANTIER POTENTIELLES.....	17
B.	RESEAUX.....	18
C.	EXPLOITATION SUR OUVRAGE	18
6	ANNEXE 1 : ESTIMATION DE L'OPÉRATION	19
A.	ESTIMATION DES TRAVAUX PRÉCONISÉS	19
B.	ESTIMATION DES INVESTIGATIONS COMPLÉMENTAIRES	20

7	ANNEXE 2 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE	21
8	ANNEXE 3 : CARTOGRAPHIE DES DESORDRES PRINCIPAUX	33

1 INTRODUCTION

A. CONTEXTE ET OBJECTIF DE LA MISSION

Dans le cadre de sa politique de gestion des ouvrages d'Art, la DIR Centre-Est, a missionné DIADES pour la réalisation des visites sur sites et la réalisation des diagnostics de 9 ouvrages répartis sur les périmètres des districts de Lyon (2 ouvrages) et de Saint-Etienne (7 ouvrages).

L'objectif de cette mission de diagnostics, est d'informer le maître d'ouvrage sur l'état réel actuel de chacun de ses ouvrages et de lui proposer pour chacun d'entre eux un programme d'entretien et/ou de réparation à partir d'une analyse approfondie de l'existant (dossiers d'ouvrage, études, notes de calculs, etc...).

Des investigations complémentaires et des Inspections Détaillées pourront être nécessaires pour compléter ces diagnostics.

B. DONNEES D'ENTREE ET DOSSIER D'OUVRAGE

Les principales données d'entrée utilisées et transmises dans le cadre de la présente étude sont listées ci-dessous (liste exhaustive).

Désignation	Source / Entreprise	Format	Type de fichier
PI n°6/RN88 (OA13346)			
Plan de l'ouvrage (1)	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Plan
Plan de l'ouvrage (2)	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Plan
Fiches des pieux	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	NDC
Procès-verbal de réception provisoire	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Rapport
Procès-verbal de réception définitive	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Rapport
C.P.S	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Rapport
Tableau récapitulatif (coût - équipement)	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Rapport
Culée Firminy élévations	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Plan
Culée Firminy plan d'ensemble	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Plan
Culée Firminy forme et armatures	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Plan
Culée Firminy élévations (face arrière des panneaux)	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Plan
Rapport instrumentation (1991)	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Rapport
Dossier de récolement (20 plans)	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Plans

Résultats d'essais (plan de chargement-épreuves de l'ouvrage, essais et contrôles des bétons, relevé des fissures)	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Rapport
Dossier de remise à niveau des équipements latéraux des tabliers	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Rapport
Ensemble de note de calcul : - Note de calcul des piles 1 et 2 - Note de calcul culée St-Etienne - Note de calcul culée Firminy - Note de calcul tablier efforts généraux - Note de calcul tablier armatures secondaires - Note de calcul note complémentaire à la précontrainte - Détermination des flèches	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	NDC
Inspection détaillée 1986	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	IDP
Inspection détaillée 1996	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	IDP
Inspection détaillée 2003	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	IDP
Recalcul de flexion longitudinale du tablier	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	NDC
Compte rendu d'intervention (contrôle des témoins de fissuration)	DIR CE District de Saint Etienne	Papier	Rapport

C. ANALYSE DU DOSSIER D'OUVRAGE

Cette phase de prise de connaissance du dossier est essentielle pour la mission car elle permet de déterminer les données d'entrée primordiales pour définir précisément les étapes à suivre lors du Diagnostic de chaque ouvrage et ainsi guider et orienter au mieux la mission en fonction des contraintes et particularités de chaque ouvrage. Elle permet également de mieux comprendre le fonctionnement mécanique des ouvrages et surtout, dans notre cas, appréhender les différents points sensibles d'ores et déjà connu qui peuvent influencer sur les pathologies actuelles.

1.C.1 PROCES VERBAL D'INSPECTION DETAILLEE DE 1986

La conclusion lors du procès-verbal de 1986 était :

« Cet ouvrage présente un point d'inquiétude : il s'agit de la fissure transversale du tablier. La caractérisation de celle-ci doit être effectuée sous circulation et sous gradients thermiques, avant tout traitement.

Les fissures biaises des voiles doivent être colmatées afin de protéger les aciers qui les traversent. Les matériaux utilisés devront pouvoir suivre les mouvements dus aux gradients thermiques.

La réfection des chevêtres des culées et des entretoises d'about comprenant le dégagement complet du polystyrène et la remise en état des appareils d'appui est à effectuer.

La remise en état des corniches est à faire.

Les garde-corps sont à remplacer sur de grandes longueurs. »

1.C.2 SUIVI DU COMPORTEMENT D'UNE FISSURE EN INTRADOS – 1993

" A la demande de la Direction Départementale de l'Équipement de la Loire – CDOA le Laboratoire Régional de l'Équipement a procédé à l'étude du comportement de la fissure transversale implantée sur la travée P1-P2 du PI de la RN 88 sous l'A72.

Ce défaut avait été noté lors de l'inspection détaillée de l'ouvrage en 1986 (dossier CETE MX 17849).

Une instrumentation a été faite dans la semaine du 22 au 29 janvier 1991, de la façon suivante :

- Mesures du souffle de la fissure sous les variations du gradient thermique et sous circulation.
- Mise en place d'un suivi à long terme par la pose de bases extensométriques.

Conclusion :

La présence de cette fissure transversale en intrados du hourdis, n'est pas normale. Elle est située au droit d'une reprise de bétonnage. Son souffle thermique n'est pas négligeable : 50 μm pour 4,3°C de variation du gradient thermique. Il est prépondérant par rapport à celui qui est dû à la circulation (30 μm pour 97% des événements enregistrés). Compte-tenu de l'emplacement de cette fissure, proche d'un appui, son fonctionnement est logique : l'amplitude de fermeture est supérieure à celle de l'ouverture.

A notre avis, cette fissure située au droit d'une reprise de bétonnage, reflète une mauvaise reprise locale des efforts. Elle sans doute été initiée dès la mise en service de l'ouvrage.

Un examen de son bornage montre qu'elle n'a pas évolué depuis la dernière inspection de Juin 1986.

Néanmoins, nous vous proposons de :

- Suivre attentivement son évolution par un contrôle annuel des témoins mis en place par le CETE.
- De procéder, lors de chaque inspection quinquennale, à un nouvel enregistrement du souffle de la fissure sous circulation et sous gradient thermique. "

1.C.3 PROCES VERBAL D'INSPECTION DETAILLEE DE 1996

La conclusion lors du procès-verbal de 1986 était :

« Cet ouvrage présente un état relativement moyen et évolutif. Des réparations sont à effectuer :

- La réfection de l'entretoise d'about sur la culé Nord devra commencer par une étude sur les conditions de fonctionnement de cet ouvrage courbe. Simultanément, les appareils d'appuis glissants devront être réparés et recalés. On s'attachera également à une réception de l'étanchéité du système de recueillement des eaux ainsi que du drainage du chevêtre de la culée.
- Des investigations devront être entreprises sur les bords du tablier pour permettre d'évaluer l'état de l'étanchéité au droit des zones présentant des traces de calcite.
- La fissuration biaise sera à surveiller, un colmatage souple des fissures les plus ouvertes est à prévoir.
- La fissure transversale située au droit de la reprise fait l'objet d'une surveillance particulière de son évolution et de son comportement sous circulation. On peut d'ores et déjà avancer que son état est évolutif et soumis aux conditions de circulations et de gradient thermique.

D'autres actions seront à entreprendre :

- Réfection globale des systèmes de retenue sur chaussée,
- Réfection des joints de chaussée et de leur étanchéité,
- Réfection des parements des corniches sur l'ouvrage et sur les accès. »

1.C.4 SUIVI DU COMPORTEMENT D'UNE FISSURE EN INTRADOS - 1996

" A la demande de la Direction Départementale de l'Équipement de la Loire – CDOA le Laboratoire Régional de l'Équipement a procédé à une seconde étude du comportement dynamique de la fissure transversale existant en travée P1-P2 du PI de la RN 88 sous l'A72.

- Cette intervention réalisée mesures des valeurs de souffle de la fissure sous les variations du gradient thermique et sous circulation.
- Mesures sur les bases extensométriques de suivi à long terme (2^{ème} intervention)

Conclusion :

Le souffle thermique de cette fissure est important : près de 80 μm pour près de 10°C de variation du gradient. Ces dernières valeurs confirment bien que les efforts engendrés par les variations thermique sont insuffisamment repris dans cette zone.

On note, par contre, que malgré ce souffle thermique important, les mouvements de la fissure dus aux effets de la circulation restent stables par rapport à ceux enregistrés en 1991, ce qui montre une réserve de compression en fibre inférieure et un fonctionnement élastique du tablier.

L'examen de son bornage montre qu'elle évolue sur le bracon côté Lyon (+73 cm). Cette évolution est en partie confirmée par la tendance à l'ouverture constatée sur le témoin (+33 μm). Il est vraisemblable que le cumul des mouvements provoque quelques désadhésions du béton sur les armatures et donc son prolongement.

Les valeurs sur témoins enregistrées sous la nervure (+20 et 22 μm) restent bien en deçà des amplitudes de souffle enregistrées (+29,49 μm).

En résumé,

Les résultats obtenus montrent que l'ouvrage n'a pas subi une dégradation grave de son état au droit de la zone fissurée. Il s'agit bien d'un fonctionnement local (c'est la seule fissure), lié à l'heure actuelle et principalement, aux cycles thermiques de la structure.

Il nous semble raisonnable de poursuivre ce suivi léger, avec la même périodicité. Par contre, la prochaine campagne de mesure pourrait être complétée par une vérification de la réserve de compression dans la section (réalisation d'un essai de chargement en mesurant les ouvertures de la fissure en même temps que les variations de contraintes dans la section). "

1.C.1 PROCES VERBAL D'INSPECTION DETAILLEE DE 2003

Les observations et suggestions lors du procès-verbal de 2003 étaient :

" **Note de synthèse IQOA :**

Equipements	Structure	Synthèse
Classe 3	Classe 2	Classe 3

Appréciation sur l'état de l'ouvrage et son évolution :

Cet ouvrage présente des désordres plus ou moins évolutifs depuis la dernière inspection détaillée de 1995. La fissuration constatée en intrados semble être stabilisée, bien que les ouvertures peuvent varier en fonction des gradients thermiques. Les chevêtres de culées continuent à se dégrader lentement de même que l'entretoise d'about côté Nord Ouest.

Suggestions concernant les travaux d'entretien courant :

Oter la végétation aux abords et sur l'ouvrage.

Propositions d'actions complémentaires de surveillance ou d'investigations :

Visites annuelles en surveillant les éventuelles évolutions des fissures. Inspections détaillées périodiques normales.

Suggestions concernant les études, travaux d'entretien spécialisé et réparations :

- Réfection de l'entretoise d'about sur la culée C0, et des chevêtres sur culées après purge et passivation des aciers.
- Améliorer les évacuations des eaux du sommier
- Changement du joint de chaussée sur culée C0 "

1.C.1 RECALCULE DE L'OUVRAGE – 2002

Un recalcul de flexion longitudinale de l'ouvrage a été effectué en 2002.

Extrait du mail du CETE de Lyon à l'attention de M. BOURG (DDE) :

" Les contraintes de traction théoriques données par le programme ST1 et par les calculs manuels complémentaires ne sont pas suffisamment fortes pour être à l'origine de la fissure affectant la section précitée. En effet, des contraintes de traction dans les armatures passives de 40 MPa ne peuvent pas à elles seules expliquer des ouvertures de fissure de 0,3mm. Par ailleurs, il convient de signaler que cette fissure ne se retrouve pas dans la section symétrique située à 4,5 m de la pile P2.

A notre avis, les causes de cette fissuration sont certainement liées d'une part à l'exécution du tablier et en particulier au fait qu'il y ait, semble-t-il, une reprise de bétonnage au droit de la section fissurée, et d'autre part à des actions extérieures produisant des contraintes de traction non symétriques dans la structure, par exemple un tassement centimétrique de la fondation de la pile P1.

Le dernier suivi du comportement de la fissure réalisé en 1995 par le Laboratoire du CETE de Lyon fait apparaître des ouvertures maximales sous circulation, comprises entre 20 et 30 µm, restant stables par rapport aux mesures enregistrées en 1991, ce qui est cohérent par rapport à l'état de sollicitations modérées donné par le calcul. Les souffles mesurés sous gradient thermique sont toujours prépondérants : amplitude de 80 µm pour un gradient de 10 ° C. A noter que ces mesures d'amplitudes sous circulation et gradient thermique sont bien représentatives des moments fléchissants propres à ces deux actions.

Compte tenu du caractère peu évolutif de cette fissure et de l'analyse positive des résultats du recalcul de flexion longitudinale du tablier, nous préconisons une réparation légère appropriée à la géométrie de l'ouvrage. Une telle réparation pourrait être constituée par un simple pontage visant à garantir la pérennité de l'ouvrage au droit de la fissure. Si la surveillance de l'ouvrage met en évidence, dans le futur, une évolution des désordres, un renforcement réalisé par des lamelles de carbone collées en surface ou dans des rainures fraisées pourra être envisagé. Nous recommandons par ailleurs de mettre en œuvre quelques repères de nivellement au droit des piles afin de vérifier l'absence de mouvements des appuis.

La dénivellation d'appuis, envisagée en cours d'étude pour recomprimer le béton tendu de la section fissurée, doit être abandonnée en raison de contraintes résiduelles de compression sur piles insuffisantes pour pouvoir absorber, à l'ELS fréquent, les contraintes de traction induites par la dénivellation. "

1.C.2 INFORMATIONS DIVERSE

La dernière visite IQOA date de 2017. Elle mentionne notamment :

"

- fissures transversales au droit du joint côté C3,
- asphalte cloqué sur trottoirs, écaillage, épaufrures avec AAO sur corniches,
- joints de chaussée décalage du tablier avec contact des peignes,
- ruissellement d'eau sur intrados provenant des corniches, présence de stalactites, fissures obliques, fissuration sur joue de la dalle, éclatement du béton dans la zone d'appui côté C3 avec AAO ,
- sommier de la culée côté C3 éclaté, fracture et fissuration du mur de front de C3 avec calcite et traces de rouille, déplacement du tablier côté droit sans blocage visible sur C3 avec amorce + éclats de béton avec AAO,
- éclatements localisés de béton avec AAO et fissures verticales descendantes sur murs en retour de C0 et C3,
- Appareils d'appui : piquage, distorsions et bombés avec morceaux de caoutchouc sortant sur AA3 de C3, non visible sur C0, P1 et P2,

- fissures sèches de type I rayonnantes sur P2, éclatement localisé de béton avec AAO à l'angle près des glissières GS0 sur P1, fissures verticales sèches remontant en pied et écaillage du béton sur P1 et P2

Aucune étude ou investigation complémentaire n'a été produite pour cet ouvrage.

L'ouvrage à récemment fait l'objet des travaux/entretien suivants :

- Débroussaillage annuel des culées.

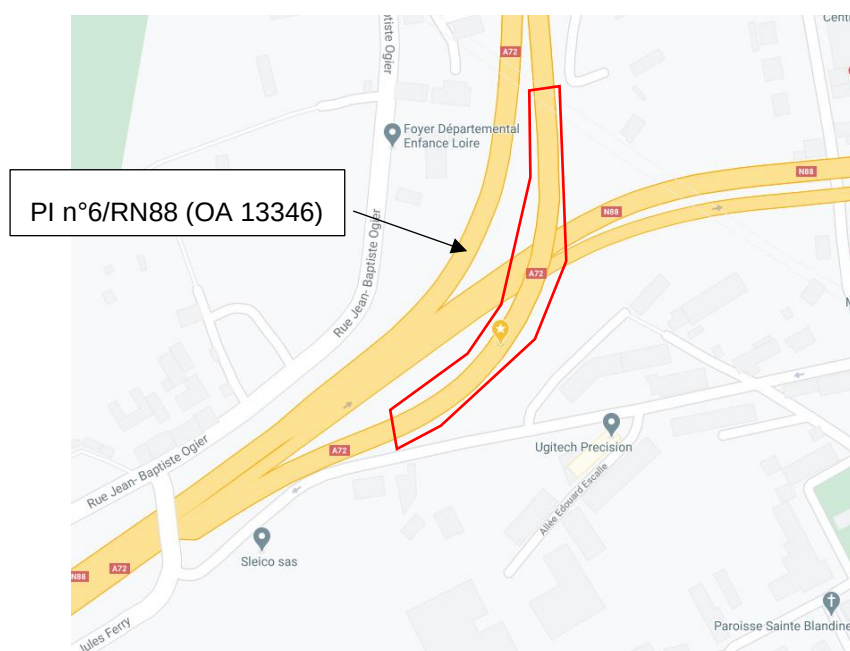
Evolution des 5 dernières notes IQOA :

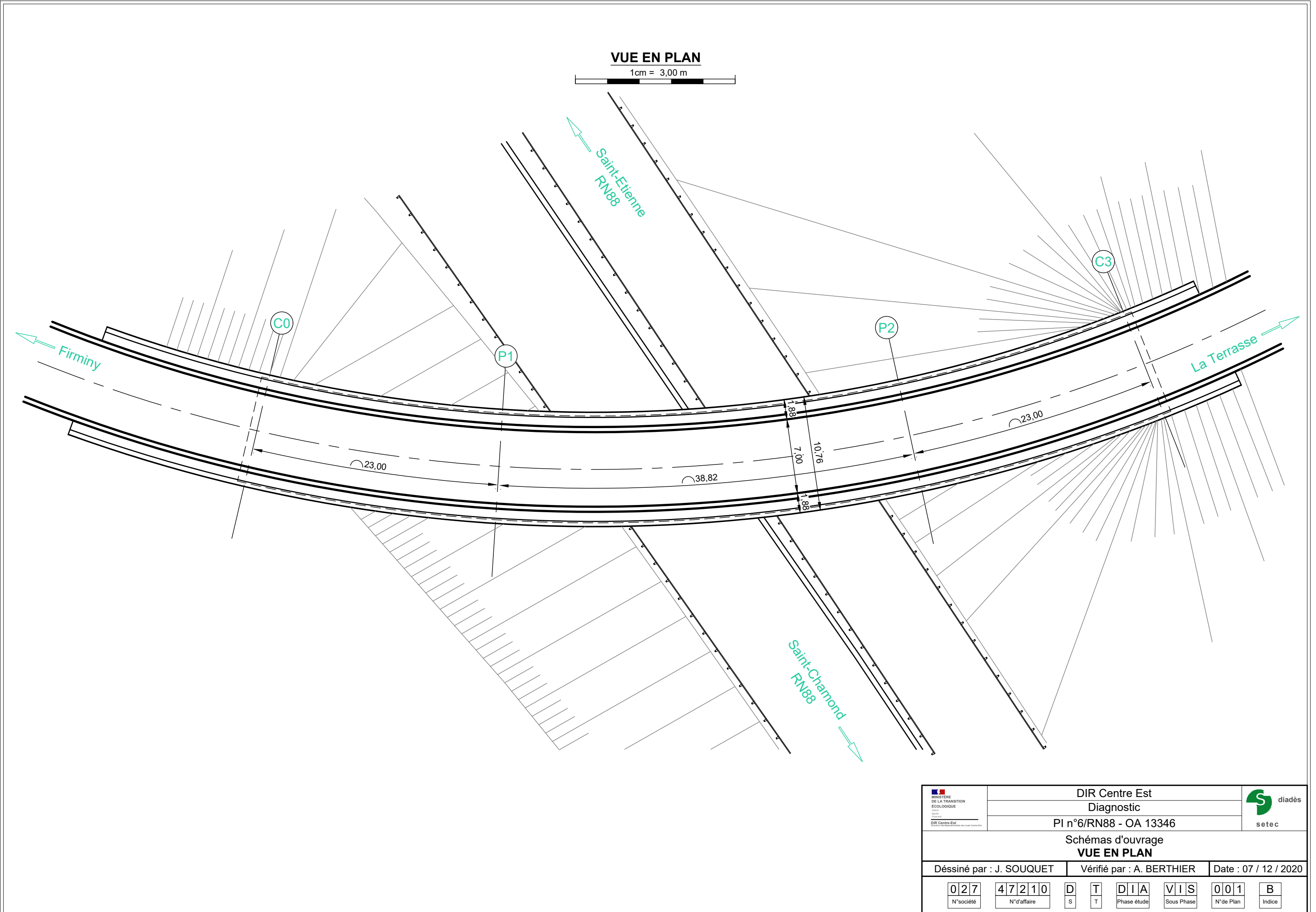
Année	2004	2008	2011	2014	2017
Note	2E	3	3	3	3

2 DESCRIPTION DE L'OUVRAGE EXISTANT

A. PLANS DE SITUATION ET DE LOCALISATION DE L'OUVRAGE

Le PI n°6/RN88 (OA 13346) est un ouvrage de type voussoir précontraint longitudinalement et transversalement. Il est situé aux PR 0+250 (A72) et PR 30+000 (RN88), sur la commune de Saint-Etienne dans la Loire. Il permet à l'A72 de franchir les 2 voies de la voie RN88. L'ouvrage a été construit en 1974.





 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE Énergie Transition DIR Centre-Est Direction Régionale de l'Infrastructure des routes Centre-Est	DIR Centre Est		 diadès setec	
	Diagnostic			
	PI n°6/RN88 - OA 13346			

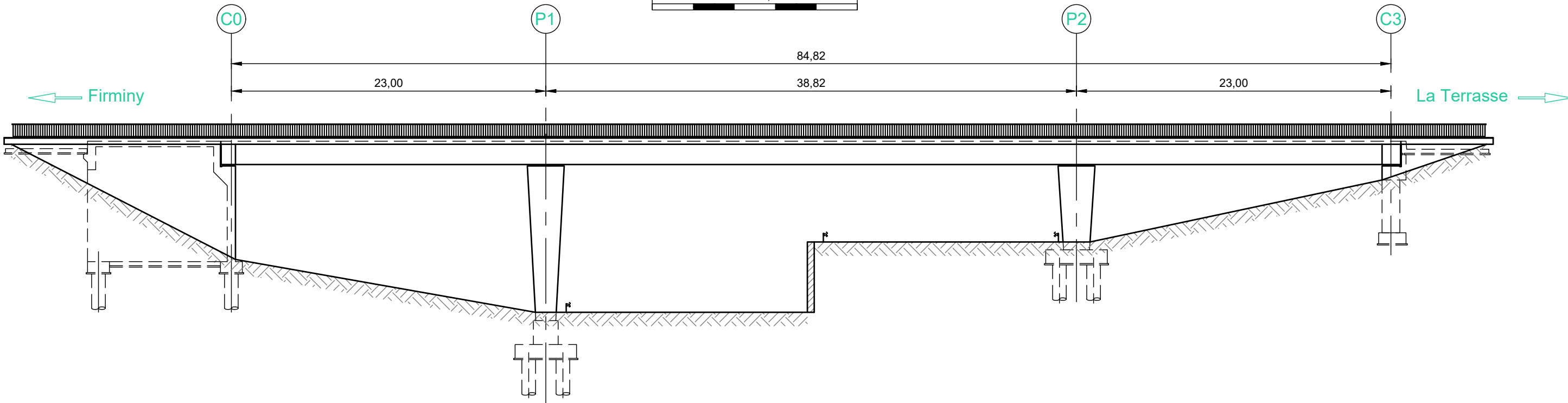
Schémas d'ouvrage				
VUE EN PLAN				

Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER		Date : 07 / 12 / 2020	
--------------------------	--	---------------------------	--	-----------------------	--

027 N°société	47210 N°d'affaire	D S	T T	DIA Phase étude	VIS Sous Phase	001 N°de Plan	B Indice
---	---	-------------------------------------	-------------------------------------	---	--	---	--

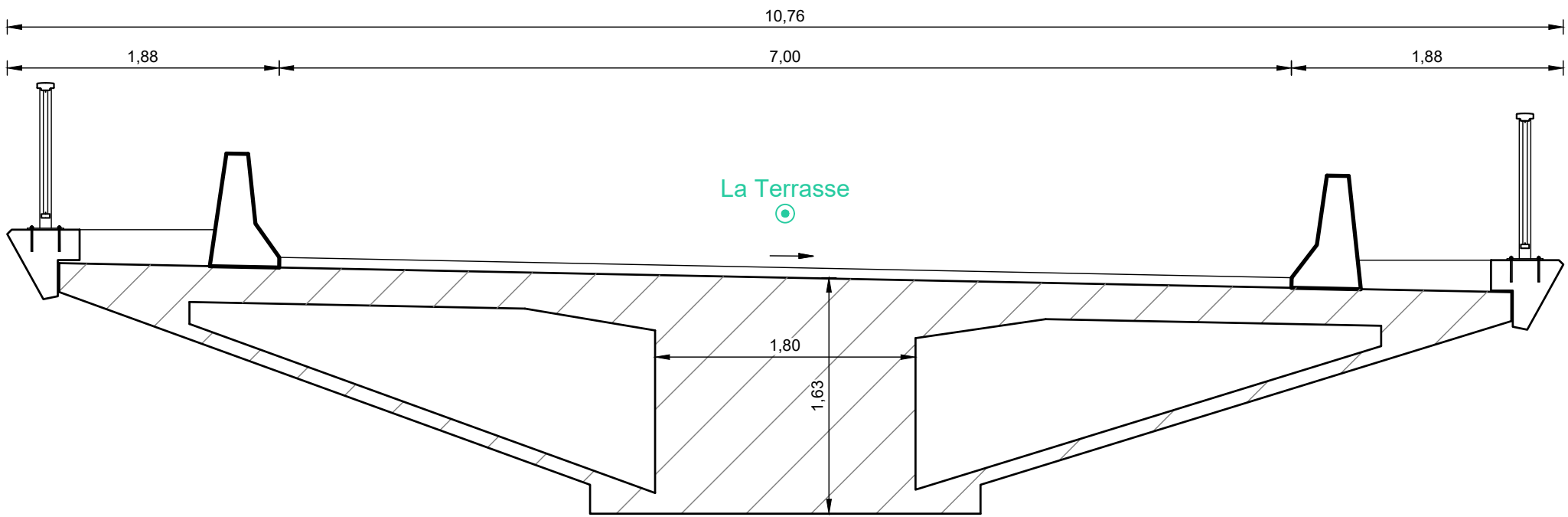
COUPE LONGITUDINALE

1cm = 3,00 m

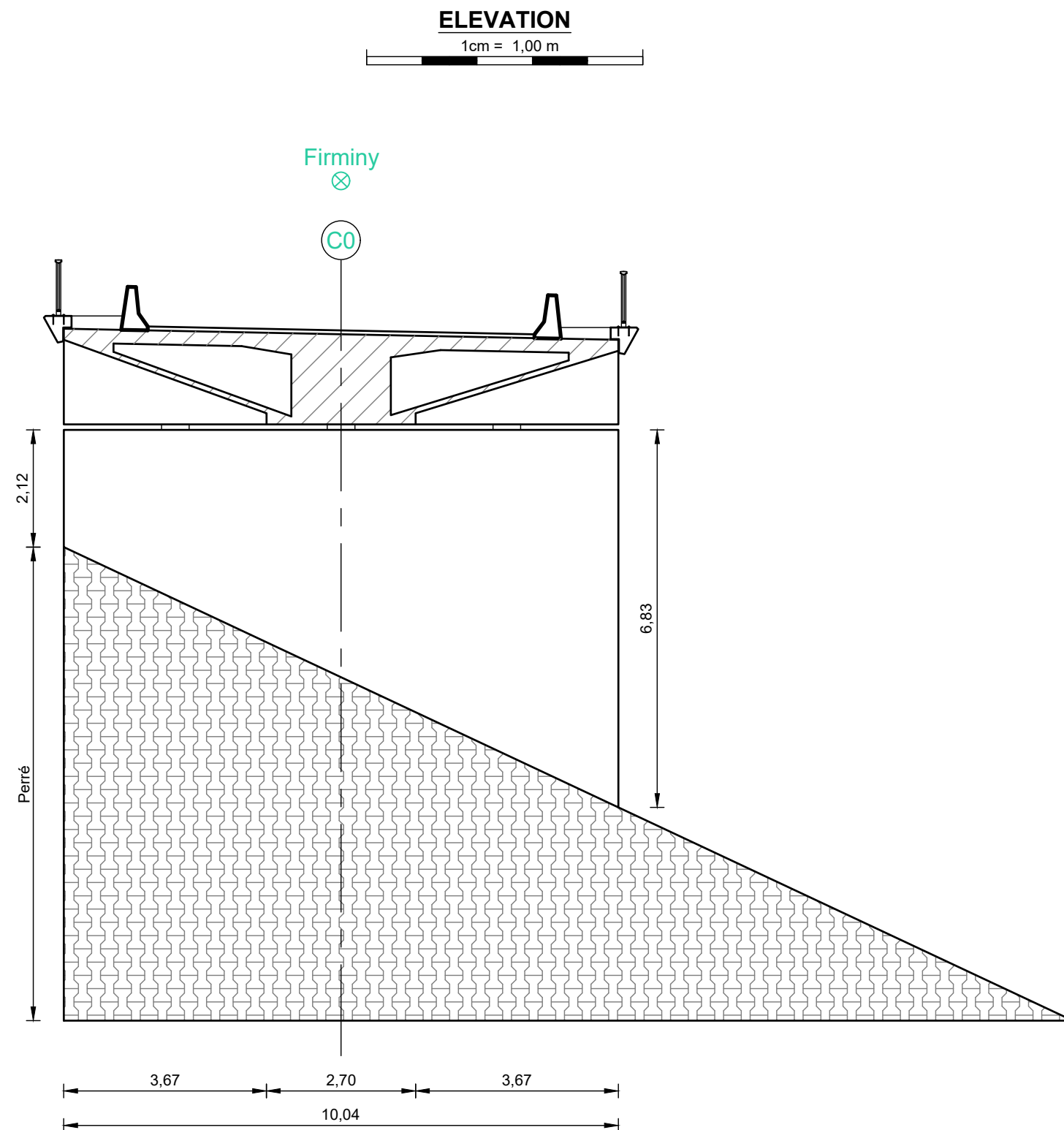
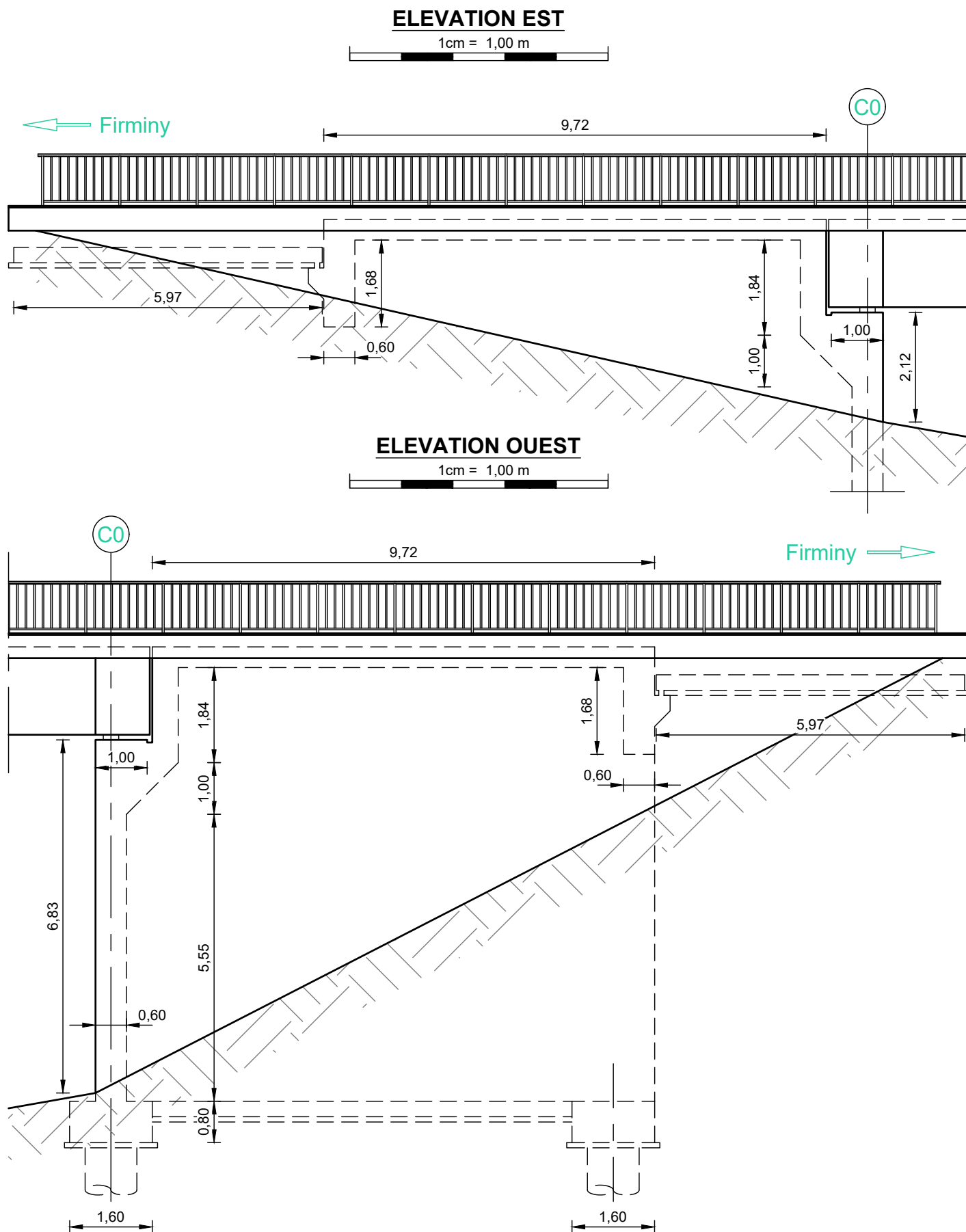


COUPE TRANSVERSALE

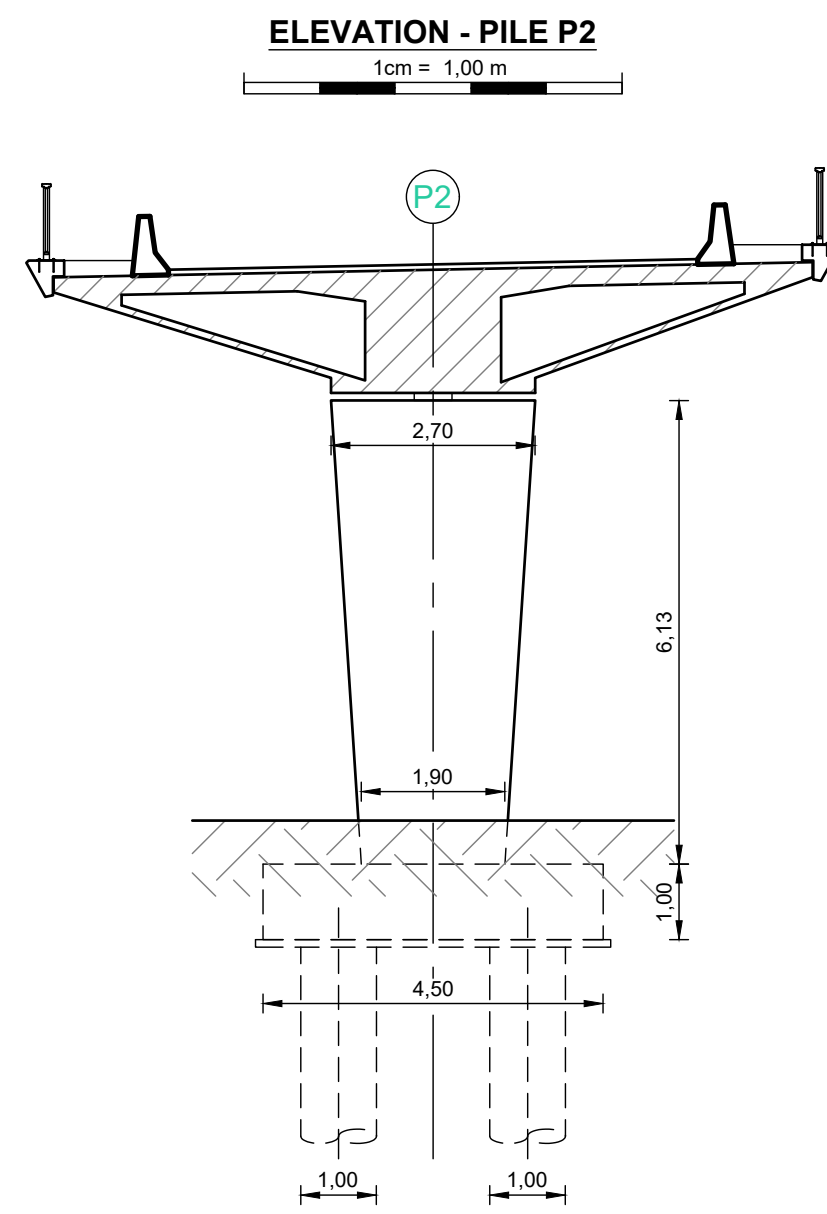
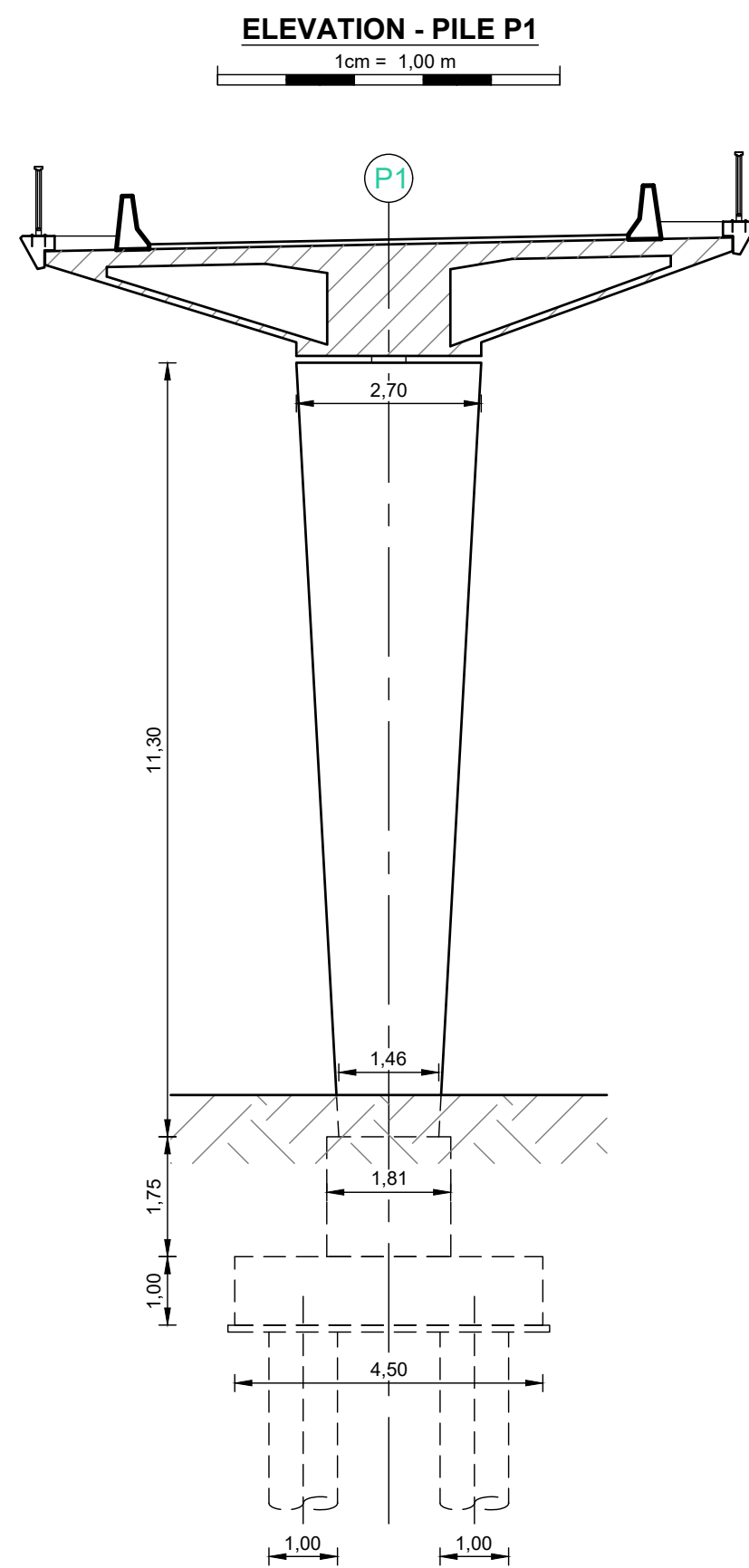
1cm = 0,40 m



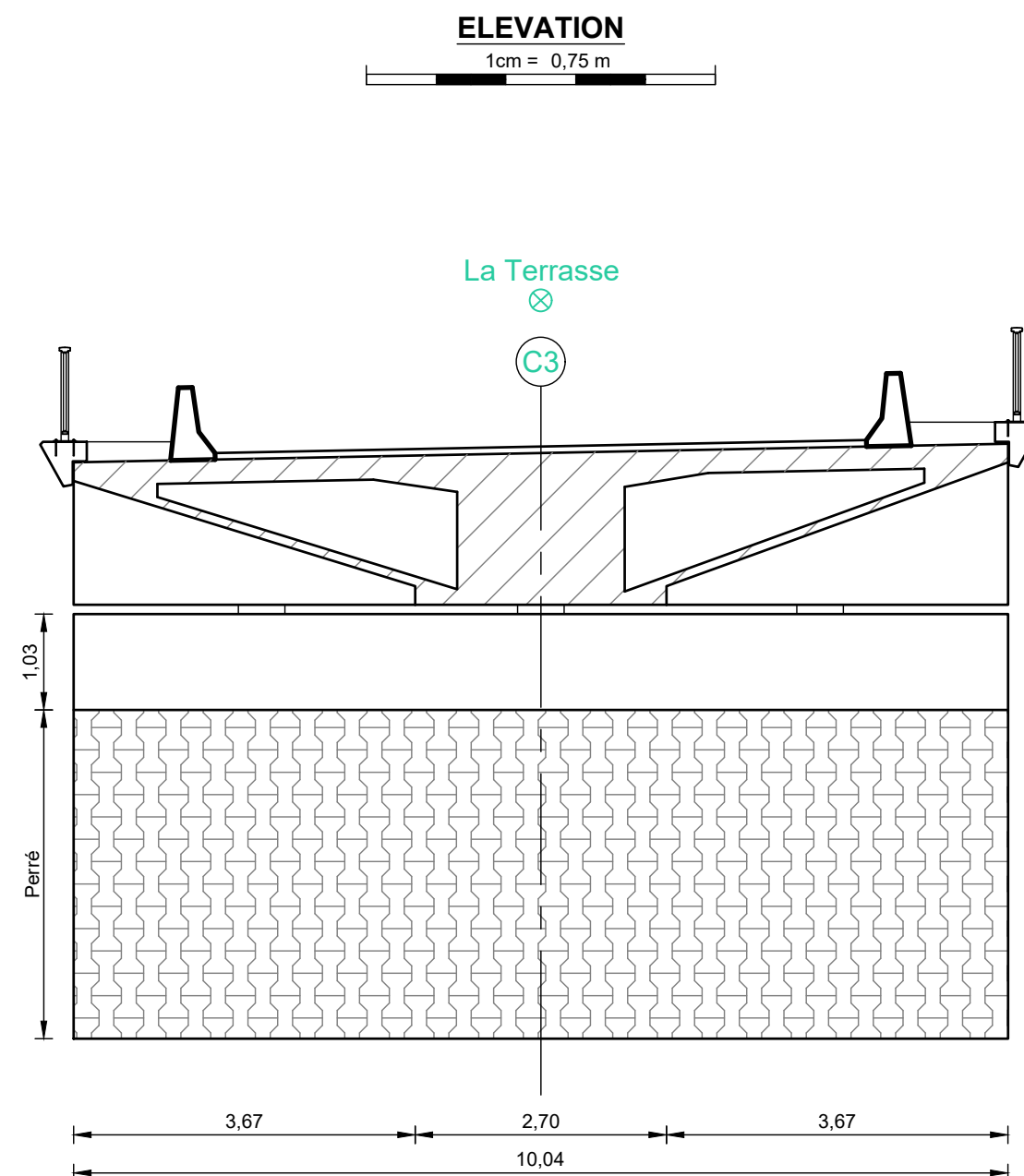
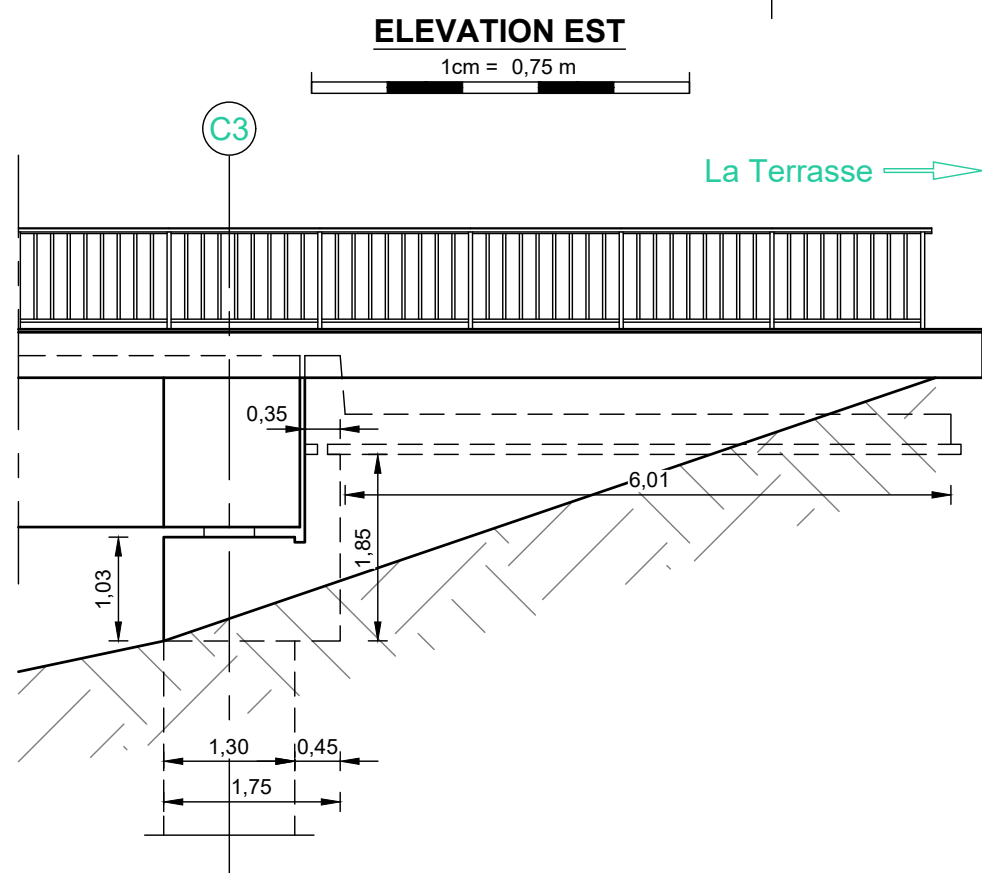
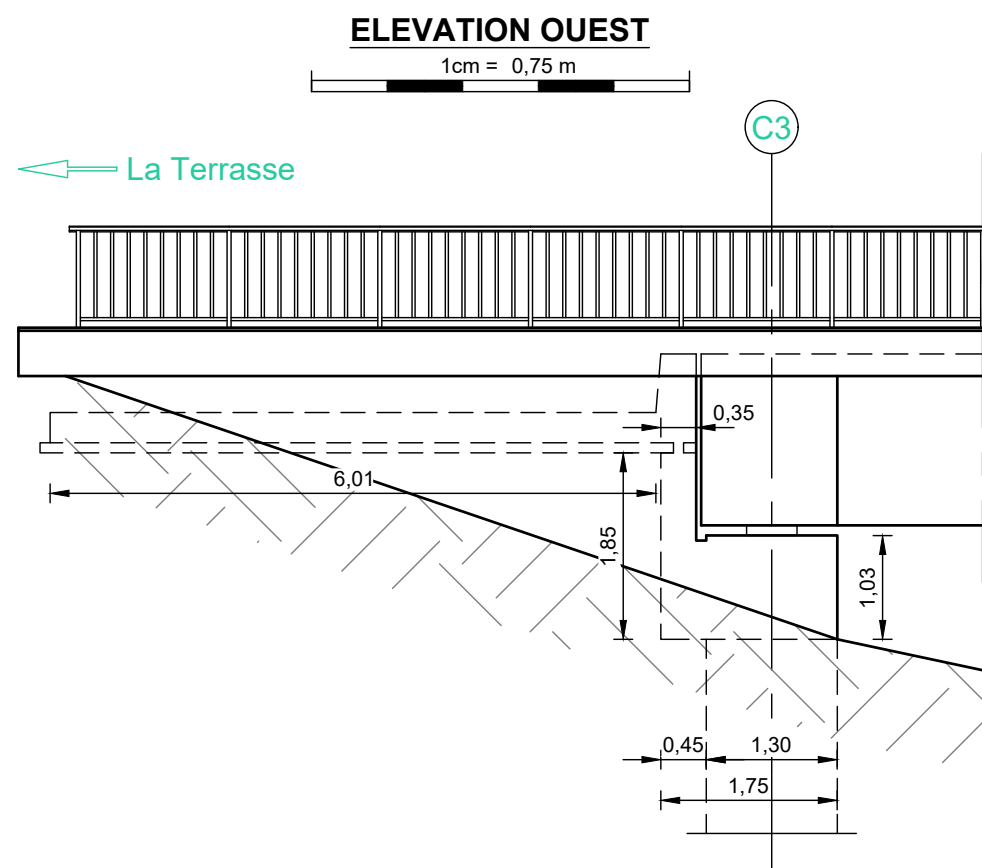
 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE Énergie Solidarité DIR Centre-Est Direction Régionale des Infrastructures des routes Centre-Est	DIR Centre Est		 diadès setec				
	Diagnostic						
	PI n°6/RN88 - OA 13346						
Schémas d'ouvrage							
COUPES LONGITUDINALE ET TRANSVERSALE							
Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER		Date : 07 / 12 / 2020			
027	47210	D	T	DIA	VIS	002	B
N°société	N°d'affaire	S	T	Phase étude	Sous Phase	N°de Plan	Indice



 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ÉNERGÉTIQUE ET DU TERRITOIRE DIR Centre-Est Direction Régionale des Infrastructures des Hauts-de-France	DIR Centre Est		 diadès	
	Diagnostic			
	PI n°6/RN88 - OA 13346		 setec	
Schémas d'ouvrage CULEE C0				
Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER		Date : 07 / 12 / 2020
027 N°société	47210 N°d'affaire	D S	T T	DIA Phase étude
				VIS Sous Phase
				003 N°de Plan
				B Indice



 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE SOLIDARITÉ DIR Centre-Est Direction Régionale de l'Énergie des Îles de France Centre-Est	DIR Centre Est		 diadès setec	
	Diagnostic			
	PI n°6/RN88 - OA 13346			
Schémas d'ouvrage PILES P1 ET P2				
Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER		Date : 07 / 12 / 2020
027 N°société	47210 N°d'affaire	D S	T T	DIA Phase étude
				VIS Sous Phase
				004 N°de Plan
				B Indice



 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ÉNERGÉTIQUE ET DU TERRITOIRE DIR Centre-Est Direction interrégionale des infrastructures des routes Centre-Est	DIR Centre Est		 diadès																																												
	Diagnostic																																														
	PI n°6/RN88 - OA 13346		 setec																																												
Schémas d'ouvrage CULEE C3																																															
Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER		Date : 07 / 12 / 2020																																											
<table border="1"><tr><td>0</td><td>2</td><td>7</td></tr><tr><td colspan="3">N°société</td></tr></table>	0	2	7	N°société			<table border="1"><tr><td>4</td><td>7</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="5">N°d'affaire</td></tr></table>	4	7	2	1	0	N°d'affaire					<table border="1"><tr><td>D</td></tr><tr><td>S</td></tr></table>	D	S	<table border="1"><tr><td>T</td></tr><tr><td>T</td></tr></table>	T	T	<table border="1"><tr><td>D</td><td>I</td><td>A</td></tr><tr><td colspan="3">Phase étude</td></tr></table>	D	I	A	Phase étude			<table border="1"><tr><td>V</td><td>I</td><td>S</td></tr><tr><td colspan="3">Sous Phase</td></tr></table>	V	I	S	Sous Phase			<table border="1"><tr><td>0</td><td>0</td><td>5</td></tr><tr><td colspan="3">N°de Plan</td></tr></table>	0	0	5	N°de Plan			<table border="1"><tr><td>B</td></tr><tr><td>Indice</td></tr></table>	B	Indice
0	2	7																																													
N°société																																															
4	7	2	1	0																																											
N°d'affaire																																															
D																																															
S																																															
T																																															
T																																															
D	I	A																																													
Phase étude																																															
V	I	S																																													
Sous Phase																																															
0	0	5																																													
N°de Plan																																															
B																																															
Indice																																															

C. IDENTIFICATION ADMINISTRATIVE DE L'OUVRAGE

NOM DE L'OUVRAGE	: PI n°6/RN88
NUMÉRO D'IDENTIFICATION	: OA 13346
POINT KILOMETRIQUE	: PR 0+250 (A72) et PR 30+000 (RN88)
DESCRIPTION DE L'OUVRAGE	: Ouvrage de type caisson précontraint transversalement et longitudinalement
DÉPARTEMENT	: Loire (42)
REGION	: Auvergne-Rhône-Alpes
COMMUNE	: Saint-Etienne
MAÎTRE D'OUVRAGE	: DIR CE
SERVICE(S) GESTIONNAIRE(S)	: DIR CE
COORDONNÉES GPS	: Latitude : 45.436177 – Longitude : 4.433667
VOIE PORTEE	: A72
OBSTACLES FRANCHIS	: RN88

D. CARACTÉRISTIQUES GENERALES

TYPE DE STRUCTURE	: Pont dalle	NOMBRE DE TABLIER	: 1
MATERIAUX UTILISES	: Béton précontraint	NOMBRE DE TRAVEES	: 3
NATURE DU SITE	: Urbain	PENTE TRANSVERSALE	: 2,0% (côté nord) 5% (côté sud)
DATE DE CONSTRUCTION	: 1974	RAYON DE L'OUVRAGE	: 140 m
LARGEUR TOTALE	: 10,80 m	RESEAU	Réseaux dont éclairage public présents au niveau de l'extrados
HAUTEUR PILES	: 5,50 m (P1) / 9,50 (P2)	TRAFFIC	TMJA 20 000 véhicules sur ouvrage. 30 000 véhicules sous ouvrage (15 000 par sens).
LONGUEUR TOTALE	: 96,80 m		
DIVERS / ACCES	Restrictions de circulation envisageables : coupure possible de l'A72 ou la RN88 de nuit uniquement. En journée, balisage avec voies réduites possible.		

E. CARACTÉRISTIQUES DES EQUIPEMENTS ET DRAINAGE

DISPOSITIFS DE RETENUE SUR OUVRAGE	: GBA + Garde-corps
JOINTS DE CHAUSSEE	: Joint type cantilever uniquement côté C0
INTRADOS	Glissières de sécurité
TPC	Néant

3 VISITE D'EVALUATION DE L'OUVRAGE

La Visite d'Evaluation de cet ouvrage s'est déroulée le 15 Juillet 2020 à la demande de la DIR CE. Elle a donc été programmée de façon à :

- Relever les dimensions et caractéristiques générales de l'ouvrage ;
- Identifier clairement les contraintes d'accès et d'exploitation de l'ouvrage ;
- Réaliser un examen visuel dont l'objet est de constater l'état apparent de l'ouvrage, de rechercher les signes révélateurs de défauts importants et d'identifier l'aggravation des défauts déjà connus ;
- Etablir une cotation de l'état apparent de chaque partie de l'ouvrage ;
- Récolter les informations nécessaires à l'élaboration des dossiers de diagnostic et à la détermination des besoins d'investigations complémentaires en vue de la remise en état de l'ouvrage.

A. CONDITIONS DE LA VISITE

DATE DE LA VISITE	:	Mercredi 15 Juillet 2020
RESPONSABLE DE LA VISITE	:	M. Aurélien BERTHIER
EQUIPE D'INSPECTION	:	MM. Adrien SICAUD Aurélien BERTHIER et Lancelot DELZANT D'ANDREVILLE
MOYEN D'ACCES MIS EN ŒUVRE	:	Nacelle positive
MATERIEL UTILISE	:	Moyens optiques, petit matériel, laser mètre, fissuromètres et marteaux de géologues
CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES		
Température	:	De +11°C à +21°C
Temps	:	Couvert
REMARQUES DIVERSES	:	-
ZONE NON-VISITABLE (*)	:	-

(*) Le présent diagnostic de l'état de l'ouvrage a été rédigé avec l'unique prise en considération des zones visitables
DIADES n'engage aucune responsabilité sur ces parties non-visitées.

B. CONSTATATIONS ET INTERPRÉTATIONS DES PRINCIPAUX DÉSORDRES

Les observations faites lors de la Visite d'Evaluation ont été réalisées sur la base des différents fascicules de l'ITSEOA et ont été reportées sur la cartographie des désordres principaux jointe en annexe.

3.B.1 PERRES

CONSTATATIONS	INTERPRÉTATIONS	TRAITEMENTS PROPOSÉS	PHOTO N°
Présence de zone de végétation.	Due à un défaut d'entretien courant.	Prévoir des campagnes régulières d'entretien de la végétation de l'ouvrage et aux abords.	3
Tassement du perré de 35 à 40 mm au niveau de la culée C3.	Probablement dû à l'environnement	Surveiller une éventuelle évolution lors des visites d'évaluation IQOA. En cas d'évolution, prévoir la reprise du perré.	4

3.B.2 PILES

CONSTATATIONS	INTERPRÉTATIONS	TRAITEMENTS PROPOSÉS	PHOTO N°
Quelques éclats béton en formation sur aciers apparents corrodés et un nid de cailloux ont été relevées	Ce désordre est probablement dû à un défaut de mise en oeuvre lors de la construction.	Surveiller une éventuelle évolution lors des visites d'évaluation IQOA. Selon l'évolution et selon le diagnostic, prévoir des travaux sur le béton des piles.	-
Quelque zone de micro-fissure horizontales, biaises ou verticales ont été constatées. Elles sont principalement situées l'élévation sud de la pile P1	Ces fissures sont probablement dues au phénomène de retrait du béton.	Surveiller une éventuelle évolution lors des visites d'évaluation IQOA. Selon l'évolution et selon le diagnostic, prévoir des travaux sur le béton des piles.	-

3.B.3 CULEES

CONSTATATIONS	INTERPRÉTATIONS	TRAITEMENTS PROPOSÉS	PHOTO N°
Présence de nombreux éclats et d'acier apparents oxydés. Les armatures des murs des culées sont dans un état de corrosion très avancé.	Ruissellement des eaux de pluies	Réparation des culées. Favoriser l'écoulement de l'eau du sommier.	5 – 6
Des zones de fissuration horizontales, ou verticales ont été constatées lors de la visite de la culée C0.	Ces fissures sont probablement dues au phénomène de retrait du béton.	Prévoir la réparation de la culée C0 au vu de l'ensemble des défauts présents sur la culée.	7
Quelques éclats béton en formation. Sous creux sur toutes les surfaces du sommier sur C3	Problème dû à l'environnement humide et aux venues d'eau	Prévoir la réparation de la culée C0. Effectuer un suivi régulier de l'état des culées dans l'attente des travaux de réparations.	-
Traces de coulure et d'oxydation au niveau de la culée C0.	Ruissellement des eaux de pluies par les fissures de la chaussée.	Prévoir la mise en d'un joint de chaussée mécanique côté C3	5
Corrosion des platines, distorsion et bombement des appareils d'appuis. Présence de béton éclaté et traces de corrosion sur bossage.	Problème dû à l'environnement humide et aux venues d'eau	Prévoir le changement d'appareil d'appuis des culées ainsi que la reprise des bossages.	8 - 9

3.B.4 TRAVERSE

CONSTATATIONS	INTERPRÉTATIONS	TRAITEMENTS PROPOSÉS	PHOTO N°
Traces de coulures sèches au niveau des encorbellements	Défauts d'étanchéité au niveau des corniches	Surveiller une éventuelle évolution lors des visites d'évaluation IQOA.	10
Zones de fissuration biaises au niveau des encorbellement du tablier au niveau de C0 et C3.	Ces fissures sont probablement dues au phénomène de retrait du béton.	Surveiller une éventuelle évolution lors des visites d'évaluation IQOA. En cas d'évolution prévoir le calfeutrement ou l'injection des fissures.	11 - 12
Présence d'aciers apparents corrodés et d'éclats au niveau des corniches	Zone soumise aux écoulements et aux intempéries	Passivation des aciers et mise en oeuvre d'un ragréage.	13 – 14

CONSTATATIONS	INTERPRÉTATIONS	TRAITEMENTS PROPOSÉS	PHOTO N°
Les trappes d'accès aux voussoirs sont oxydées au niveau de la culée C3	Problème dû à l'environnement humide et aux venues d'eau	Surveiller une éventuelle évolution lors des visites d'évaluation IQOA. En cas d'évolution prévoir le changement des trappes.	15

3.B.5 EXTRADOS ET EQUIPEMENTS

CONSTATATIONS	INTERPRÉTATIONS	TRAITEMENTS PROPOSÉS	PHOTO N°
Oxydation de la boulonnerie.	Probablement dû au vieillissement des garde-corps et aux sels de déverglaçage	Surveiller une éventuelle évolution lors des visites d'évaluation IQOA. Prévoir une étude de remise à niveau des garde-corps car les garde-corps ne sont pas aux normes.	16
Fissuration des solins au niveau du joint de chaussée (C3)	Fissure probablement due à l'usure de la couche de roulement suite au trafic important.	Prévoir le pontage des fissures afin de limiter les infiltrations d'eau.	17
Fissuration longitudinale et transversale sur la chaussée.	Fissure probablement due à des tassements de la couche de forme, et l'usure de la couche de roulement.	Prévoir le pontage des fissures sur chaussée afin de limiter les infiltrations d'eau.	18 – 19
Joint de trottoir détérioré au niveau de C3.	Probablement dû au manque d'entretien	Prévoir le nettoyage du joint.	17
Garde-corps déformé coté Est	Défaut probablement dû à un choc	Prévoir le changement du garde-corps	20
Fracturation transversale sur la chaussée au niveau des deux culées	Fissure probablement due à des tassements de la couche de forme, et l'usure de la couche de roulement.	Prévoir le pontage des fissures sur chaussée afin de limiter les infiltrations d'eau.	21
Absence de matage sous un candélabre	Dû à un défaut de mise en oeuvre	Réalisation d'un matage.	22

3.B.6 ABORDS ET ACCES

CONSTATATIONS	INTERPRÉTATIONS	TRAITEMENTS PROPOSÉS	PHOTO N°
Présence de végétation au niveau des perrés	Due à un défaut d'entretien courant.	Prévoir des campagnes régulières d'entretien de la végétation de l'ouvrage et aux abords.	23 - 24

C. CONCLUSIONS DE LA VISITE D'ÉVALUATION

Suite à l'examen du dossier d'ouvrage, il est constaté que l'ouvrage 13346 est en mauvais état depuis plusieurs années. L'ouvrage a reçu une cotation IQOA de **2E en 2004, 3 en 2008, 2011, 2014 et 2017**. A l'issue de notre visite d'évaluation du 15/07/2020, nous confirmons cette dernière cotation IQOA.

Cette cotation est principalement due à l'état de la culée C3.

L'ouvrage a fait l'objet de travaux de remise à niveau des équipements latéraux des tabliers en 1999.

Une étude a été réalisée en 2002 pour le recalcul de flexion longitudinale du tablier.

De manière globale, les culées sont en mauvais état, notamment la culée C3. On note de nombreux éclats ainsi qu'un processus de corrosion des armatures très avancé. La plupart des bossages d'appuis visibles sont en mauvais état. Concernant le tablier des fissures biaises importantes sont présentes au niveau des deux culées. Des défauts d'étanchéité semblent présents au niveau de l'extrados.

Une étude de mise à niveau est à effectuer au niveau des garde-corps. En effet, une vérification de la conformité des garde-corps est à réaliser avec les nouvelles normes de la Réglementation Nationale des Equipements de la Route.

D. PROPOSITION DE NOTATION IQOA

Partie d'ouvrage	Classe IQOA	Mention S
Equipements	2	-
Structure	3	-
Classe IQOA de l'ouvrage	3	-

4 PRECONISATIONS ET ACTIONS À ENTREPRENDRE

Les préconisations des actions à entreprendre sont faites en adéquation avec les différents fascicules de l'ITSEO et sur la base des recommandations des guides FABEM du STRRES.

A. SUGGESTIONS DE TRAVAUX D'ENTRETIEN COURANT

- ✓ Programmer des campagnes d'entretien de la végétation au niveau des abords des culées et des perrés.

B. SUGGESTIONS DE TRAVAUX D'ENTRETIEN SPÉCIALISÉ

4.B.1 ENTRETIEN SPÉCIALISÉ À RÉALISER EN URGENCE OU À COURT TERME

Ces actions sont données à titre indicatif. La réalisation devra être assujettie à un avant-projet de réparation.

- ✓ Prévoir une étude de réparation des culées.
- ✓ Prévoir une étude et calcul de vérinage.
- ✓ Prévoir une étude pour la mise en œuvre d'un joint de chaussée mécanique côté C0.
- ✓ Prévoir une étude pour la remise à niveau des garde-corps sur ouvrage.
- ✓ Réalisation d'un matage sous le candélabre présent au niveau de C0.
- ✓ Prévoir le changement du garde-corps déformé

4.B.2 ENTRETIEN SPÉCIALISÉ À RÉALISER À MOYEN OU PLUS LONG TERME

Ces actions sont données à titre indicatif. La réalisation devra être assujettie à un avant-projet de réparation.

- ✓ Traitement des fissures sur paroi béton (injection ou calfeutrement des fissures).
- ✓ Purgés et ragréages des bétons dégradés et passivation sur l'ouvrage.
- ✓ Prévoir le changement des trappes.

Le montant estimé pour l'ensemble des travaux d'entretien spécialisés suggérés est de 4800,00 € HT, hors prix généraux. Le détail de cette estimation figure en annexe 1.

C. SUGGESTIONS DE TRAVAUX DE REPARATION ET DE CONFORTEMENT

4.C.1 TRAVAUX DE REPARATION ET DE CONFORTEMENT A REALISER EN URGENCE OU A COURT TERME

Ces actions sont données à titre indicatif. La réalisation devra être assujettie à un avant-projet de réparation.

- ✓ Prévoir la réparation des culées et des piles selon diagnostic (hydrodémolition + béton projeté) ;
- ✓ Pontage des fissures sur le solin du joint de chaussée afin de limiter les infiltrations d'eau dans le tablier et le nettoyage du joint.
- ✓ Prévoir le changement des appareils d'appuis et la réfection des bossages d'appuis ;

4.C.2 TRAVAUX DE REPARATION ET DE CONFORTEMENT A REALISER A MOYEN OU PLUS LONG TERME

- ✓ Prévoir des travaux de reprise du perré.

Ces actions sont données à titre indicatif. La réalisation devra être assujettie à un avant-projet de réparation.

Le montant estimé pour l'ensemble des travaux de réparation et de confortement suggérés est de 145 935,50 € HT hors prix généraux. Le détail de cette estimation figure en annexe 1.

D. SUGGESTIONS DE MISE EN PLACE D'UNE SURVEILLANCE

- ✓ Effectuer un suivi régulier de l'état des culées dans l'attente des travaux de réparations (fréquence de visite plus importante, suivi des pathologies les plus importantes, etc.)

E. SUGGESTIONS DE MISE EN PLACE DE MESURES DE SECURITE OU DE SAUVEGARDE

Sans objet

F. DEFINITION DES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES NECESSAIRES

Au vu des désordres relevés lors de notre visite d'évaluation et des préconisations décrites ci-avant, nous envisageons les types d'investigations suivants :

- Mesures physico-chimiques du matériau

Les investigations devront être conformes aux normes en vigueur, notamment la NF EN 14630 et les modes opératoires recommandés par l'AFPC-AFREM.

Dans la mesure du possible, pour un même type d'essai une zone saine et pathologique devra être investiguée sur chaque élément d'ouvrage.

Il conviendra de réaliser les investigations suivantes :

- Détermination de la teneur en chlorures libres par rapport au dosage du ciment par prélèvement de poudre de béton.
- Potentiel de corrosion.
- Mesure d'enrobage radar.

Ces investigations seront à réaliser au niveau des piles et culée de l'ouvrage.

Pour résumer, les zones d'investigations envisagées sont listées dans le tableau ci-dessous :

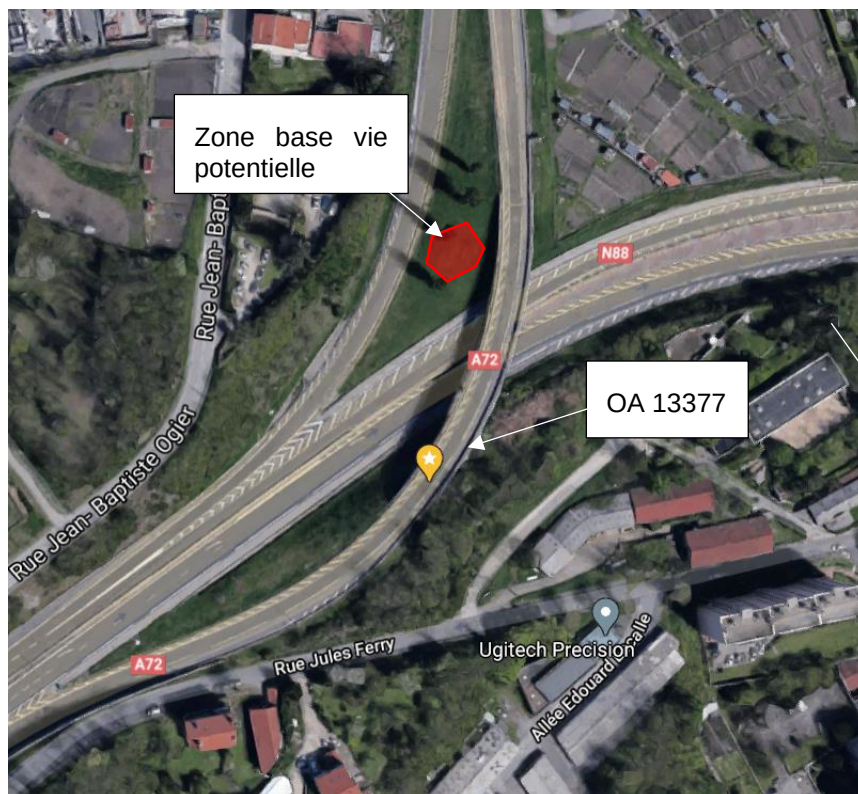
Zone investiguée	Détails localisation	Type d'investigation (par unité)	Objectif
Piles P1 et P2	Sur les zones face à la route	- Mesure de chlorure - Potentiel de corrosion - Mesure d'enrobage radar	- Détermination du taux de chlorure dans le béton des piédroits - Juger le potentiel de corrosion des armatures au niveau des parois des piédroits - Estimer l'enrobage des aciers en cas de travaux dans cette zone
Culées C0 et C3	Aux extrémités des culées et en partie courante	- Mesure de chlorure - Potentiel de corrosion - Mesure d'enrobage radar	- Détermination du taux de chlorure dans le béton des piédroits - Juger le potentiel de corrosion des armatures au niveau des parois des piédroits - Estimer l'enrobage des aciers en cas de travaux dans cette zone

Le montant estimé des investigations complémentaires suggérées est de 4154,00 € HT. Le détail de cette estimation figure en annexe 1.

5 CONTRAINTES INHERENTES AU PROJET

A. ACCESSIBILITE ET INSTALLATIONS DE CHANTIER POTENTIELLES

L'ouvrage se situe en environnement urbain et est, de fait, assez facilement accessible depuis la route. Néanmoins, l'ouvrage se situe sur un nœud routier important entre l'autoroute A72 et la RN88. Une zone potentielle d'installation de chantier est présente côté nord de l'ouvrage.



B. RESEAUX

Dans le cadre des études préalables, le Maître d'Ouvrage devra réaliser les Déclarations de projet de Travaux (D.T.) auprès des exploitants des réseaux potentiellement présents dans l'emprise de ce chantier. Ceci permettra de référencer tous les réseaux pouvant impacter le chantier mais également adapter les études et travaux suivants les contraintes liées à ces installations.

A noter la présence de l'éclairage public en extrados de l'ouvrage.

C. EXPLOITATION SUR OUVRAGE

Le TMJA est d'environ 20 000 véhicules sur l'ouvrage et environ 30 000 véhicules sous l'ouvrage (15 000 par sens).

Les restrictions de circulation envisageables sont les suivantes :

Restrictions de circulation envisageables : coupure possible de l'A72 ou la RN88 de nuit uniquement. En journée, balisage avec voies réduites possible.

Les travaux devront prendre en compte la situation géographique de l'ouvrage. En effet, l'ouvrage se situe sur le nœud routier entre l'A72 et la RN88.

Établi à Lyon le, 9 décembre 2020.

**Réalisé par
le chargé d'affaire**

**Vérifié par le responsable de
pôle Inspections et
Diagnostics**

**Approuvé par le directeur
de l'agence DIADES
Auvergne-Rhône-Alpes**

A. SICAUD

S. FRACHON

R. LECONTE

6 ANNEXE 1 : ESTIMATION DE L'OPERATION

Dans le cadre de notre mission, il nous est demandé de réaliser un chiffrage sommaire des entretiens spécialisé, néanmoins nous n'avons pas pris en compte certains types de travaux aux abords et au droit de l'ouvrage.

En effet, il a été pris pour hypothèse que ce type de travaux ou entretiens sont intégrés au sein de campagne d'entretien de la section courante du secteur.

Ainsi, ne sont pas pris en compte les travaux suivants :

- Le débroussaillage aux abords et au droit de l'ouvrage.
- Le balisage sur le secteur qui est à la charge de la DIR dans le cadre des travaux.
- Les reprises sur chaussée ou le pontage des fissures qui sont intégré dans une campagne spécialisée à l'échelle de la section courante sur secteur.

L'estimation prendra en compte les travaux d'entretiens spécifique à la structure. Un aléa de 20% a été pris en compte dans l'estimation.

A. ESTIMATION DES TRAVAUX PRECONISES

N° Prix	Désignation	épaisseur	surface	largeur	longueur	nombre / éléments	Quantité	coeff.	Quantité	unité	Prix unitaire en euros	Dépense partielle en euros	Prix en euros
100	GENERALITES												51 000,00 €
101	Installation et repliement de chantier pour travaux sous ouvrage					1,00	1,00	1,00	1,00	ft.	20 000,00 €	20 000,00 €	
102	Aménagement des accès au chantier					1,00	1,00	1,00	1,00	ft.	7 000,00 €	7 000,00 €	
103	Mise en place et repliement des moyens d'accès					1,00	1,00	1,00	1,00	ft.	15 000,00 €	15 000,00 €	
104	Etablissement du PAQE, PPSPS, SOSED et dossier de récolement					1,00	1,00	1,00	1,00	ft.	4 000,00 €	4 000,00 €	
105	Reconnaissance des réseaux et ouvrages existants, mesures conservatoires, bornage					1,00	1,00	1,00	1,00	ft.	1 500,00 €	1 500,00 €	
106	Epreuves de convenue et de contrôle					1,00	1,00	1,00	1,00	ft.	3 500,00 €	3 500,00 €	
200	TRAVAUX D'ENTRETIEN SPECIALISE												4 800,00 €
201	Purges et ragréages des bétons dégradés sur l'ensemble de l'ouvrage		15,00				15,00	1,05	16,00	m²	180,00 €	2 880,00 €	
202	Traitement de fissures sur paroi béton				10,00		10,00	1,20	12,00	ml	160,00 €	1 920,00 €	
300	TRAVAUX DE REPARATION ET DE CONFORTEMENT												145 953,50 €
310	Travaux en extrados												
311	Réparation du garde-corps					1,00	1,00	1,00	1,00	ft.	750,00 €	750,00 €	
312	Mise en œuvre d'un joint de chaussée côté C3					10,00	10,00	1,00	10,00	ml	1 400,00 €	14 000,00 €	
313	Pontage du solin du joint de chaussée côté C0					10,00	10,00	1,00	10,00	ml	100,00 €	1 000,00 €	
320	Changements des appareils d'appui sur culées												
321	Amenée et repli de l'atelier de vérinage					1,00	1,00	1,00	1,00	ft.	5 000,00 €	5 000,00 €	
322	Transfert de l'atelier de vérinage					1,00	1,00	2,00	2,00	ft.	2 000,00 €	4 000,00 €	
323	Vérinage et calage de l'ouvrage					1,00	1,00	2,00	2,00	ft.	17 500,00 €	35 000,00 €	
324	Dépose des appareils d'appui existants					4,00	4,00	1,00	4,00	ft.	150,00 €	600,00 €	
325	Démolition des bossages d'appui existants					4,00	4,00	1,00	4,00	ft.	250,00 €	1 000,00 €	
326	Reconstruction des bossages d'appui inférieurs					4,00	4,00	1,00	4,00	ft.	350,00 €	1 400,00 €	
327	Reconstruction des bossages d'appui supérieurs					4,00	4,00	1,00	4,00	ft.	400,00 €	1 600,00 €	
328	Changements des appareils d'appui					4,00	4,00	1,00	4,00	ft.	1 250,00 €	5 000,00 €	
330	Réparation des culées (selon diag)												
331	Amené / Repli d'ateliers d'hydrodémolition					1,00	1,00	1,00	1,00	ft.	2 500,00 €	2 500,00 €	
332	Transfert de l'atelier d'hydrodémolition					1,00	1,00	1,00	1,00	u	1 500,00 €	1 500,00 €	
333	Hydrodémolition de la face verticale des culées		55,27			1,00	55,27	1,00	56,00	m²	250,00 €	14 000,00 €	
334	Aciers pour béton armé					280,00	280,00	1,00	280,00	kg	7,50 €	2 100,00 €	
335	Ancrages d'aciers					224,00	224,00	1,00	224,00	u	12,00 €	2 688,00 €	
336	Amené / Repli d'ateliers béton projeté					1,00	1,00	1,00	1,00	ft.	3 000,00 €	3 000,00 €	
337	Transfert de l'atelier de béton projeté					1,00	1,00	1,00	1,00	u	1 500,00 €	1 500,00 €	
338	Béton projeté sur les faces verticales des culées pour reconstitution					56,00	56,00	1,00	56,00	m²	230,00 €	12 880,00 €	
340	Réparation des piles (selon diag)												
341	Transfert de l'atelier d'hydrodémolition					1,00	1,00	1,00	1,00	u	1 500,00 €	1 500,00 €	
342	Hydrodémolition de la face verticale des piles y compris protection de confinement		6,72			6,00	40,32	1,00	41,00	m²	500,00 €	20 500,00 €	
343	Aciers pour béton armé					205,00	205,00	1,00	205,00	kg	7,50 €	1 537,50 €	
344	Ancrages d'aciers					164,00	164,00	1,00	164,00	u	12,00 €	1 968,00 €	
345	Transfert de l'atelier de béton projeté					1,00	1,00	1,00	1,00	u	1 500,00 €	1 500,00 €	
346	Béton projeté sur les faces verticales des piles pour reconstitution					41,00	41,00	1,00	41,00	m²	230,00 €	9 430,00 €	
TOTAL en € HT												201 753,50 €	
Aléas 20%												40 350,70 €	
TOTAL EN € HT												242 104,20 €	
TVA 20%												48 420,84 €	
TOTAL EN € TTC												290 525,04 €	

* Estimation réalisée en prenant en compte que le vérinage de l'ouvrage est possible sous circulation.

B. ESTIMATION DES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES

N° Prix	Désignation	nombre / surface	Quantité	unité	Prix unitaire en euros	Dépense partielle en euros	Prix en euros
100	GENERALITES						1 680,00 €
101	Préparation de l'intervention et définition des zones d'investigations	1,00	1,00	ft.	600,00 €	600,00 €	
102	Frais de déplacement : amenée et repli d'une équipe + administratifs	1,00	1,00	j	480,00 €	480,00 €	
103	Participation à une réunion	1,00	1,00	ft.	600,00 €	600,00 €	
200	INVESTIGATIONS SUR SITE						1 374,00 €
201	Cartographie du ferrailage	10,00	10,00	m²	29,00 €	290,00 €	
202	Cartographie du potentiel d'électrode	10,00	10,00	m²	46,00 €	460,00 €	
203	Prélèvement de poudre + mesure de chlorures libres	8,00	8,00	u	78,00 €	624,00 €	
300	ANALYSES EN LABORATOIRE - BUREAU						1 100,00 €
301	Rédaction d'un rapport d'analyse des résultats	1,00	1,00	u	1 100,00 €	1 100,00 €	
TOTAL en € HT							4 154,00 €
T.V.A 20%							830,80 €
TOTAL EN € TTC							4 984,80 €

7 ANNEXE 2 : REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE



Photo 1
Abord de l'ouvrage côté C0



Photo 2
Vue générale de l'ouvrage côté C0



Photo 3
Présence de zones de végétation

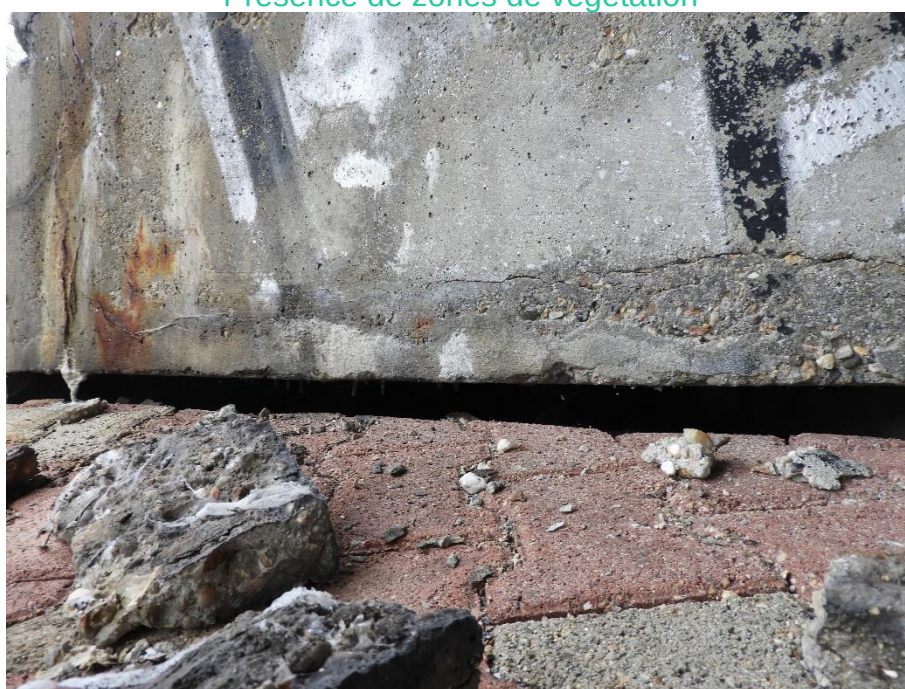


Photo 4
Présence d'un tassement sur la culée C3 à l'extrémité ouest



Photo 5
AAC + éclats culée C0



Photo 6
Défaut sur la culée C3 à l'extrémité ouest



Photo 7
Fissurations horizontales et verticales sur culée



Photo 8
Défaut tablier au niveau de la culée C3



Photo 9
Appareil d'appui culée C3



Photo 10
Vue sur corniche côté est



Photo 11
Fissuration sur encorbellement proche de C0



Photo 12
Fissuration sur encorbellement



Photo 13
Défaut sur corniche



Photo 14
AAC + éclat sur corniche ouest



Photo 15
Trappe d'accès aux voussoirs au niveau de C3



Photo 16
Oxydation de la boulonnerie en extrados

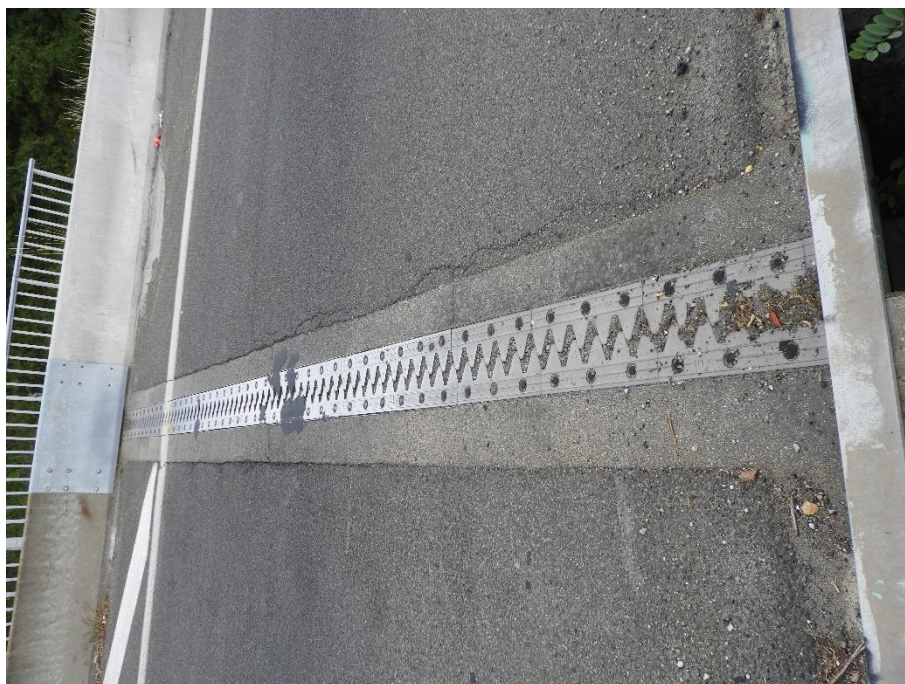


Photo 17
Joint de chaussée côté C3



Photo 18
Extrados de l'ouvrage côté C0



Photo 19

Fissuration transversale sur chaussée au niveau de C0



Photo 20

Déformation locale sur GC en extrados



Photo 21
Extrados côté C3



Photo 22
Absence de matage sous platine de candélabre



Photo 23
Végétation sur perré côté C3



Photo 24
Présence de zones de végétation

8 ANNEXE 3 : CARTOGRAPHIE DES DESORDRES PRINCIPAUX

LEGENDE DES CARTOGRAPHIES

	Ragréage
	Eclat de Béton en Formation
	Eclat
	Nid de Cailloux
	Faiencage
	Reprise de Bétonnage
	Fissure [mm]
	Fissure continue
	Réseau de Fissures [mm]
	Fracture (Ouverture et Décalage)
	Rejet dans le plan
	Décrochement oblique
	Rejet et Décrochement
	Zone Aciers apparents
	Eclat de Béton + Acier Apparent
	Acier Apparent
	Acier Apparent Corrodé
	Acier Apparent Foisonné
	Eclat de Pierre en Formation
	Zone de Disjointoiement [cm]
	Disjointement [cm]
	Désorganisation
	Effondrement [cm]
	Lacune [cm]
	Reprise de Chaussée
	Pelade
	Flache [cm]
	Nid de Poule [cm]
	Bourrelet [cm]
	Affaissement [cm]
	Altération [cm]
	Décollement [Précision]
	Absence [Précision]
	Dépôt
	Graffitis
	Coulure de Rouille
	Enrouillement
	Foisonnement
	Trace de Coulure
	Humidité
	Coulure Active
	Venue d'Eau Ponctuelle
	Venue d'Eau Captée
	Venue d'Eau Diffuse
	Venue d'Eau Captée Diffuse
	Efflorescence
	Zone Calcitée
	Fissure Calcitée Sèche
	Calcite Sèche
	Stalactite Sèche
	Fissure Calcitée Active
	Calcite Active
	Mousse
	Végétation
	Souche d'arbre
	Numéro de Photo

DIAGNOSTIC / VISITE SOMMAIRE

Autoroute A72

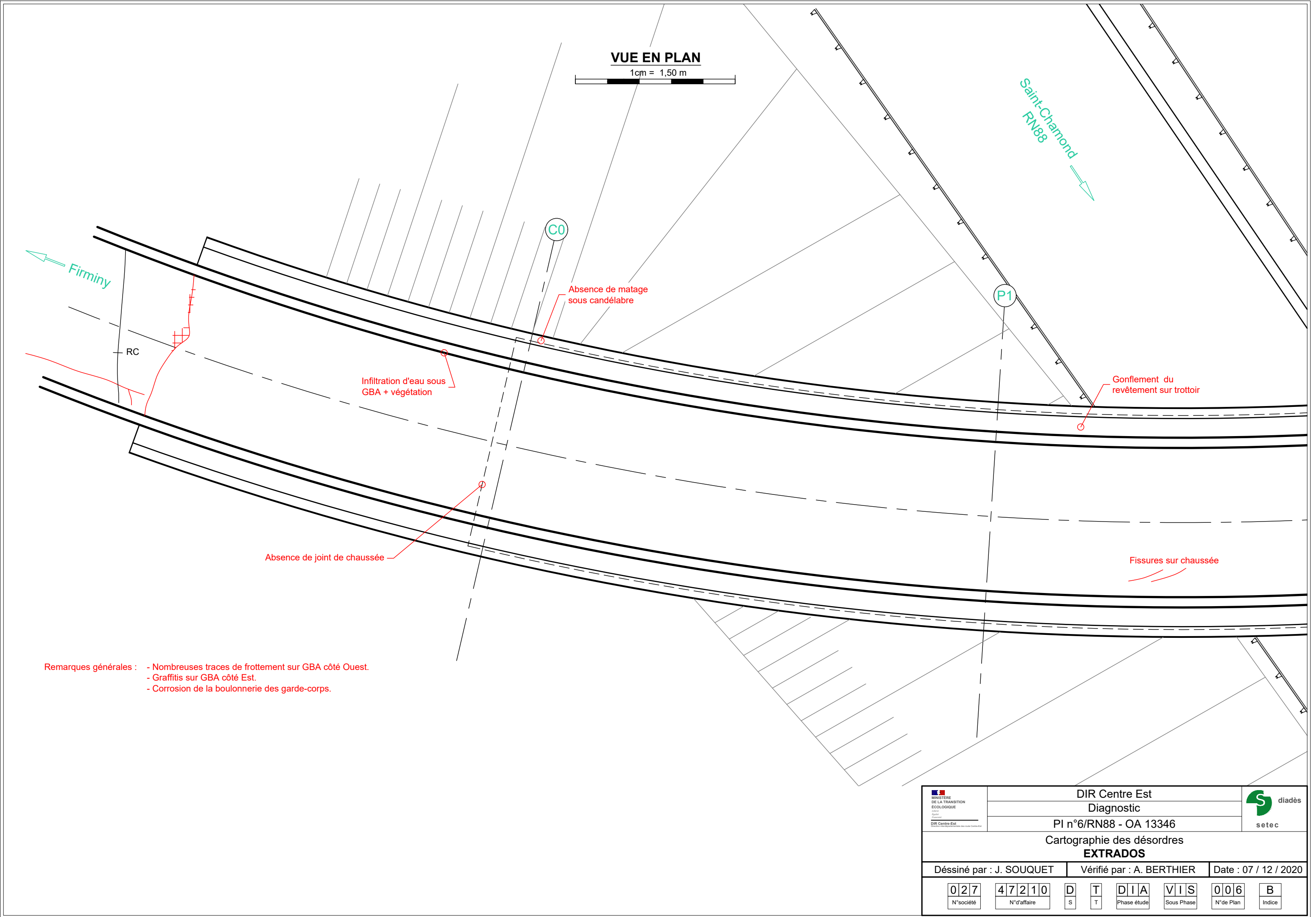
District de SAINT-ETIENNE

PI n°6/RN88 - OA 13346



Schémas d'ouvrage et cartographie des désordres principaux

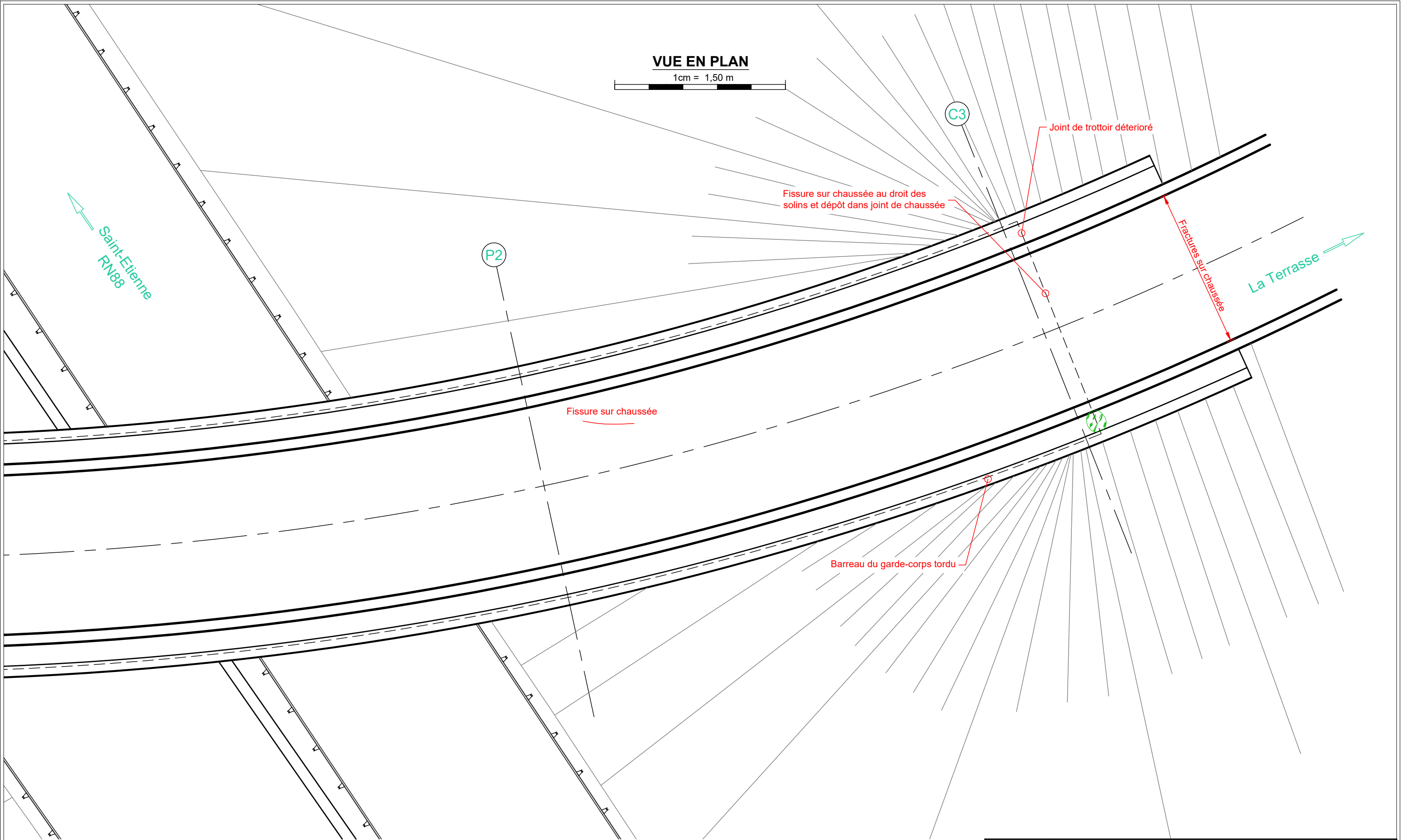
B	07/12/2020	Remarques client du 23/11/2020	J. SOUQUET	A. BERTHIER
A	24/08/2020	Première émission	J. SOUQUET	A. BERTHIER
Ind	Date	Modifications	Dessiné par :	Vérifié par :



Remarques générales :

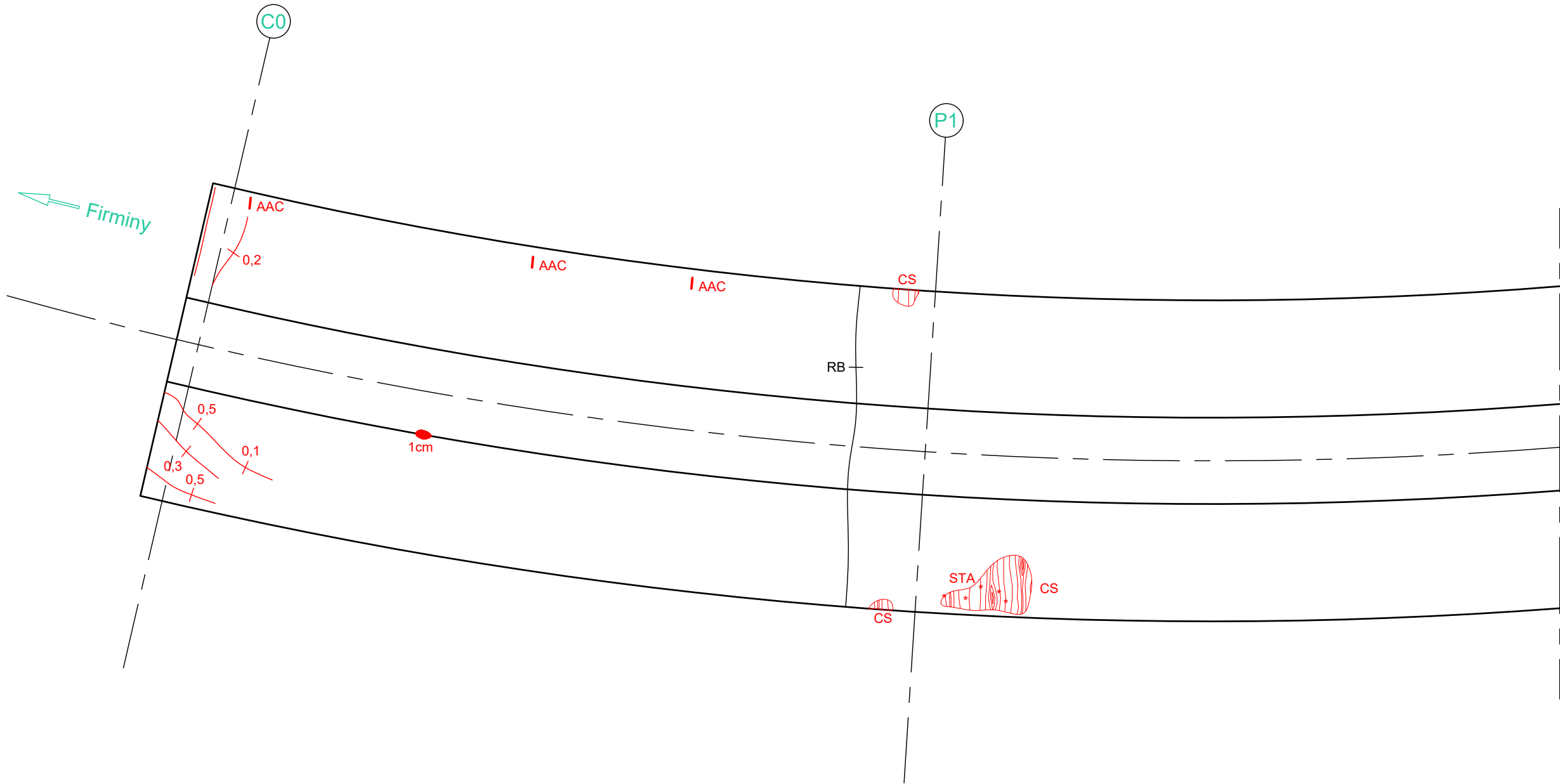
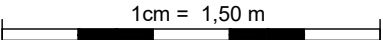
- Nombreuses traces de frottement sur GBA côté Ouest.
- Graffitis sur GBA côté Est.
- Corrosion de la boulonnerie des garde-corps.

 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ÉNERGIE ET SOLIDARITÉ DIR Centre-Est Direction Régionale des Infrastructures des routes Centre-Est	DIR Centre Est		 diadès  setec
	Diagnostic		
	PI n°6/RN88 - OA 13346		
Cartographie des désordres EXTRADOS			
Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER	Date : 07 / 12 / 2020
027 N°société	47210 N°d'affaire	D S	T T
DIA Phase étude		VIS Sous Phase	006 N°de Plan
B Indice			



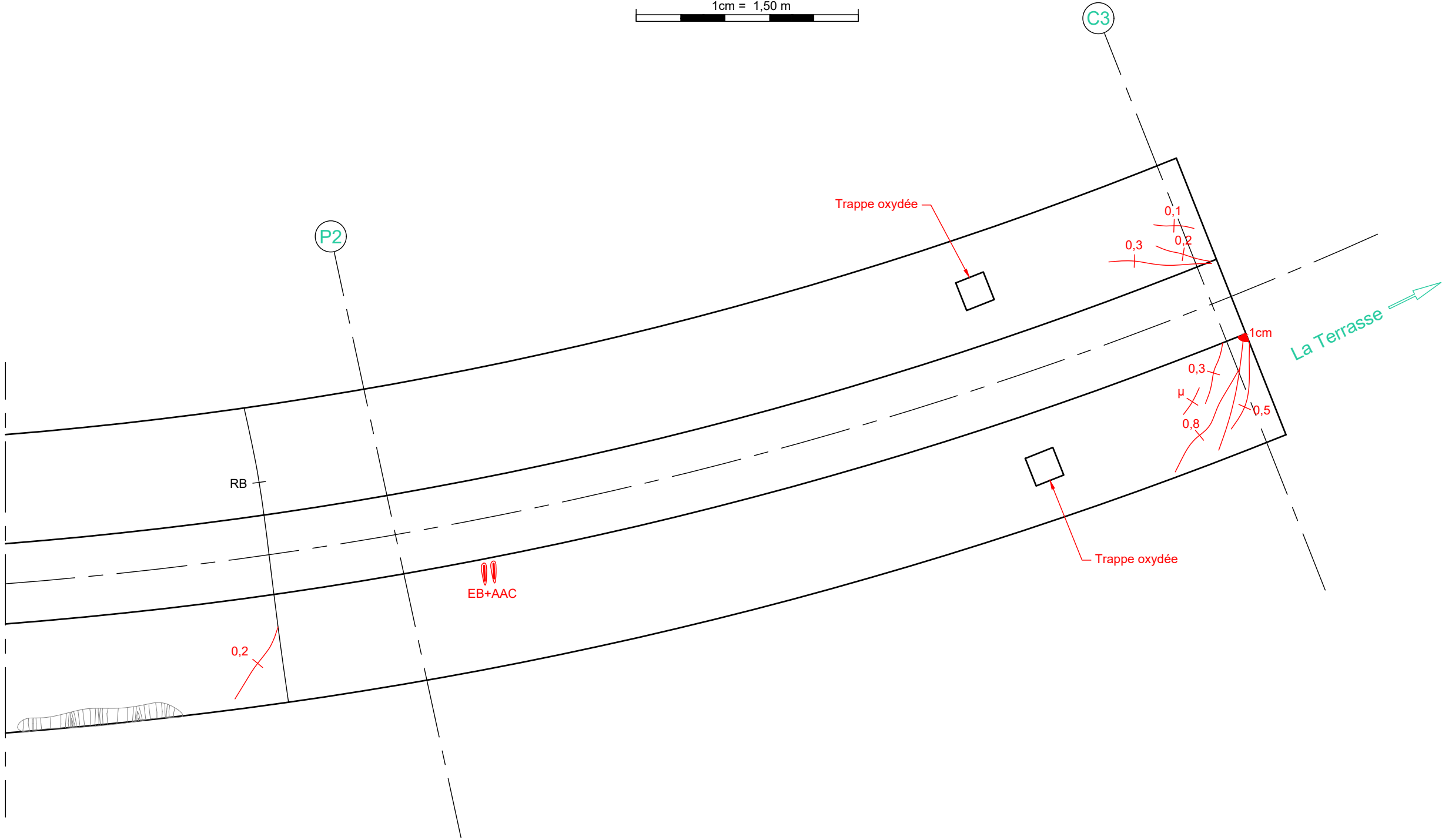
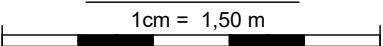
 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE SOLIDARITÉ ET ÉQUIPES DIR Centre-Est Direction Régionale des Infrastructures des routes Centre-Est	DIR Centre Est		 diadès				
	Diagnostic						
	PI n°6/RN88 - OA 13346		 setec				
Cartographie des désordres EXTRADOS							
Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER		Date : 07 / 12 / 2020			
027 N°société	47210 N°d'affaire	D S	T T	DIA Phase étude	VIS Sous Phase	007 N°de Plan	B Indice

VUE EN PLAN

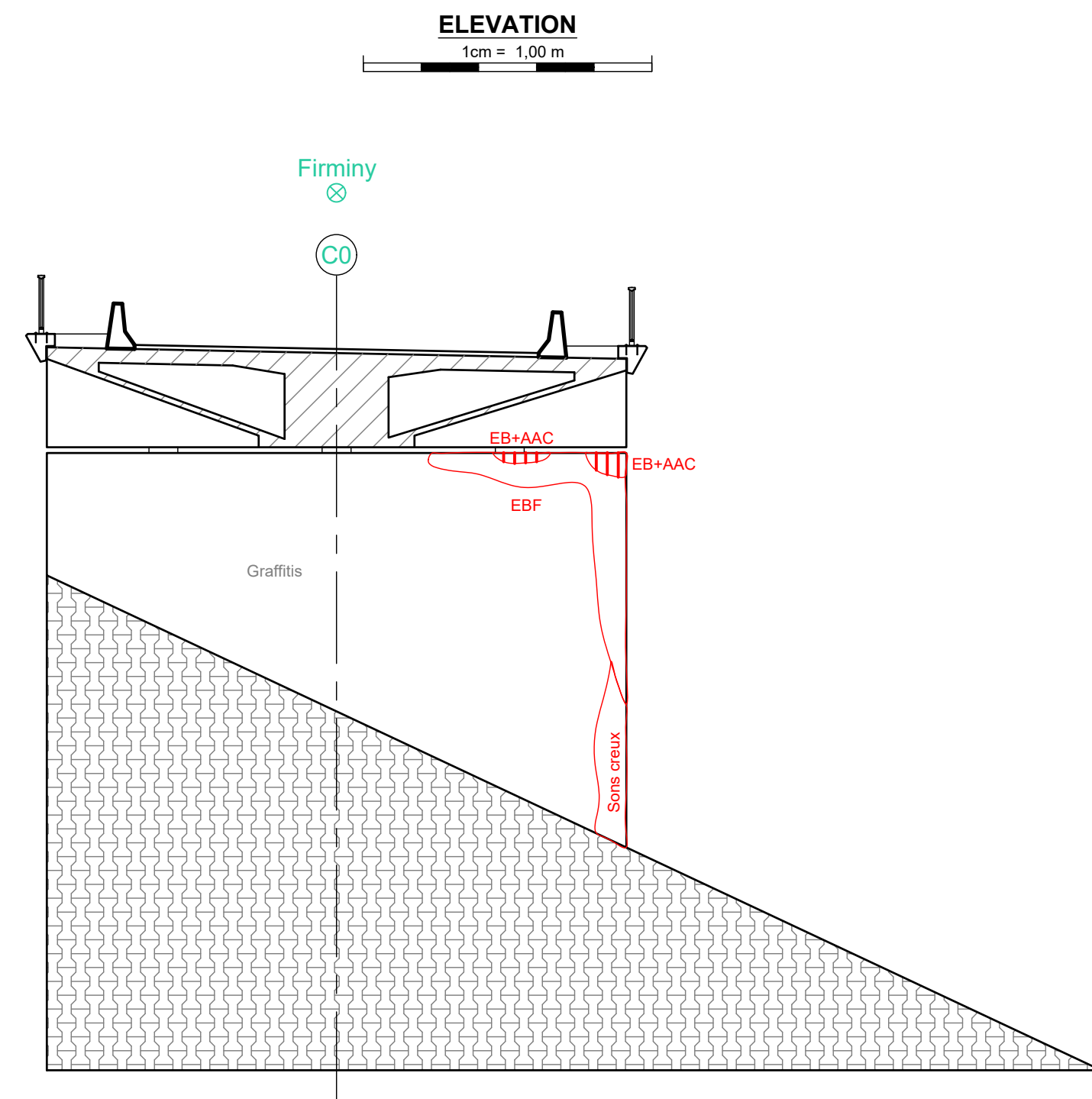
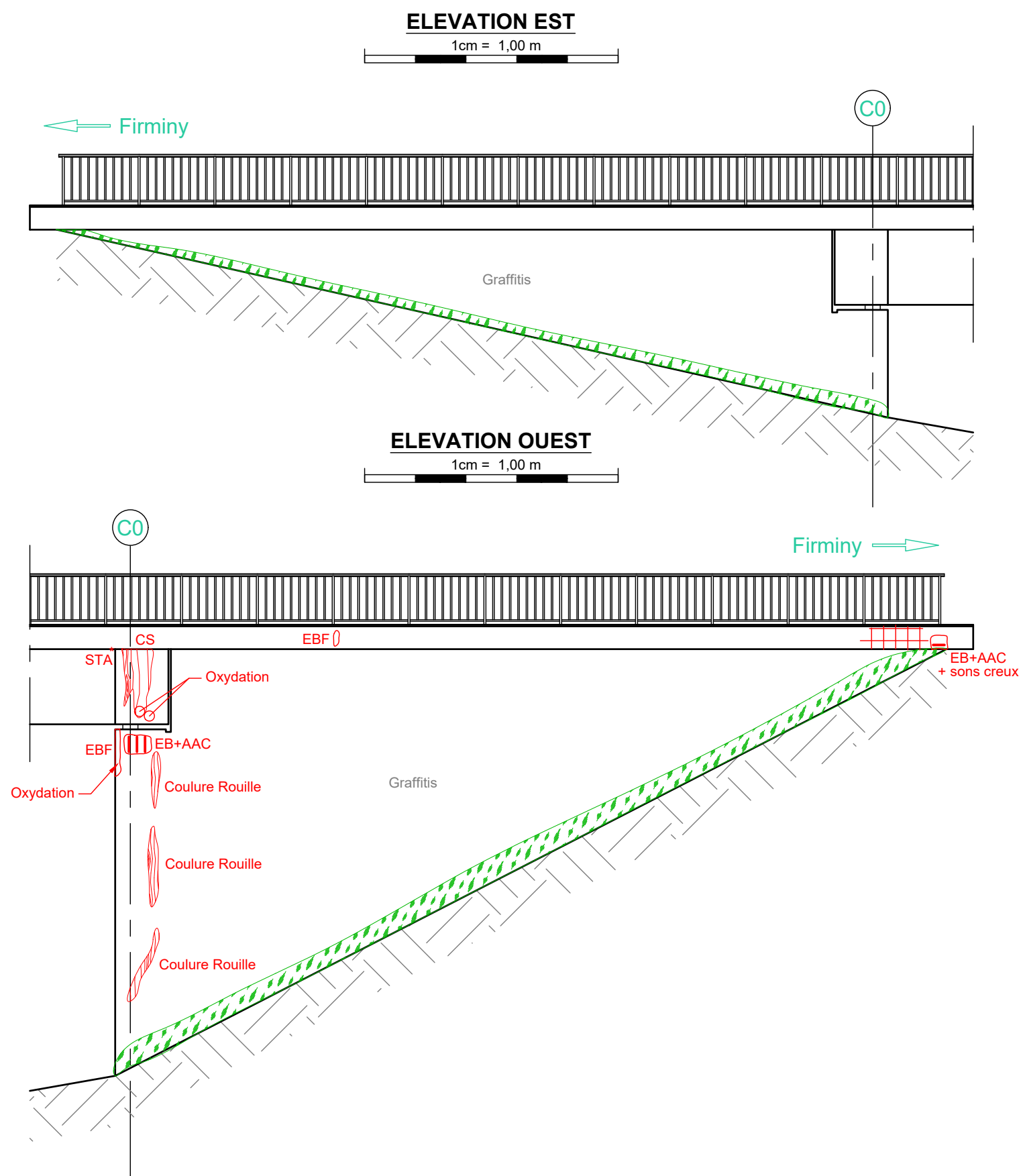


 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ÉNERGÉTIQUE ET DU TERRITOIRE DIR Centre-Est Direction Régionale des Infrastructures des routes Centre-Est	DIR Centre Est		 diadès  setec
	Diagnostic		
	PI n°6/RN88 - OA 13346		
Cartographie des désordres INTRADOS			
Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER	Date : 07 / 12 / 2020
027 N°société	47210 N°d'affaire	D S	T T
DIA Phase étude		VIS Sous Phase	008 N°de Plan
B Indice			

VUE EN PLAN

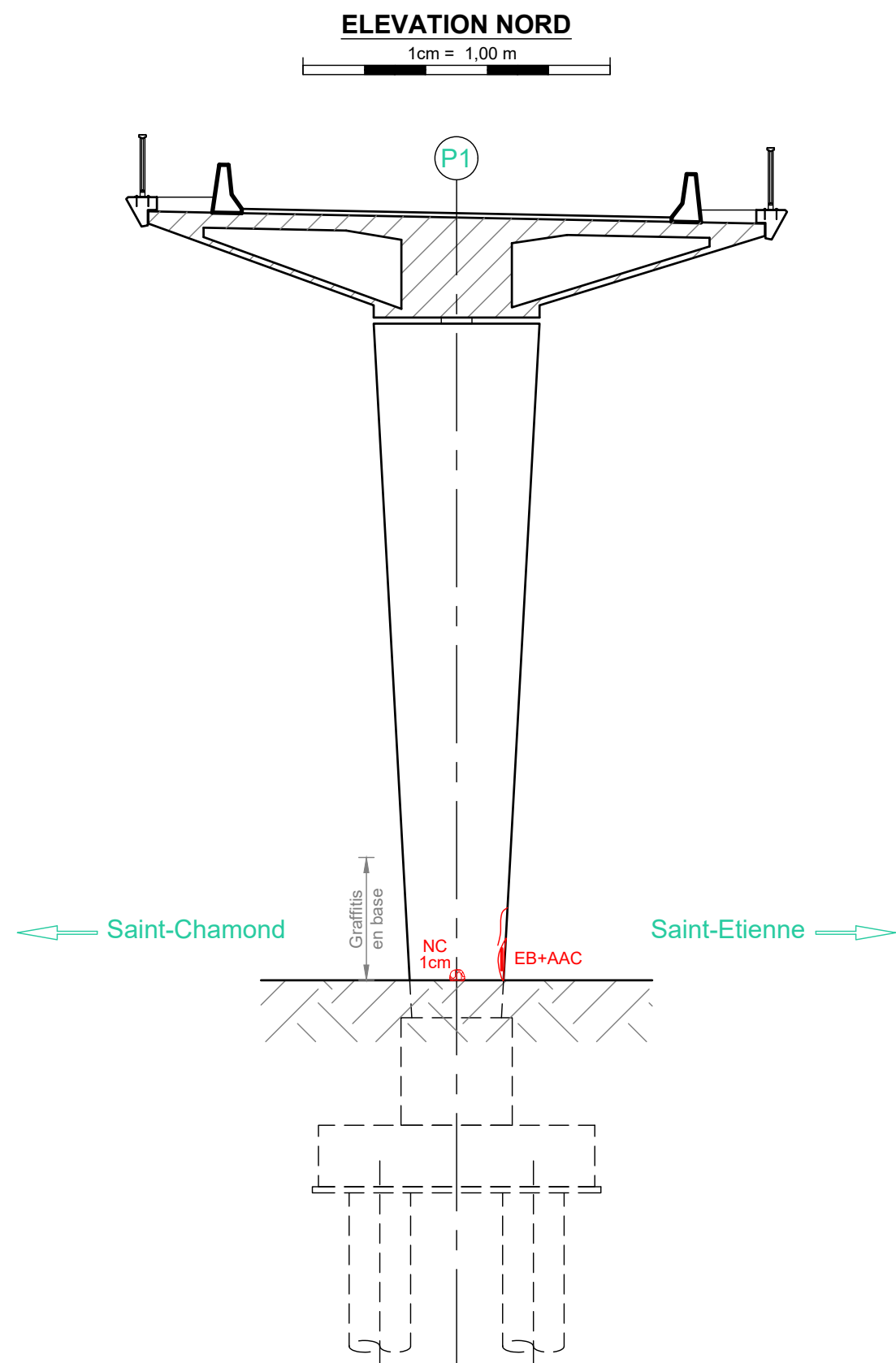
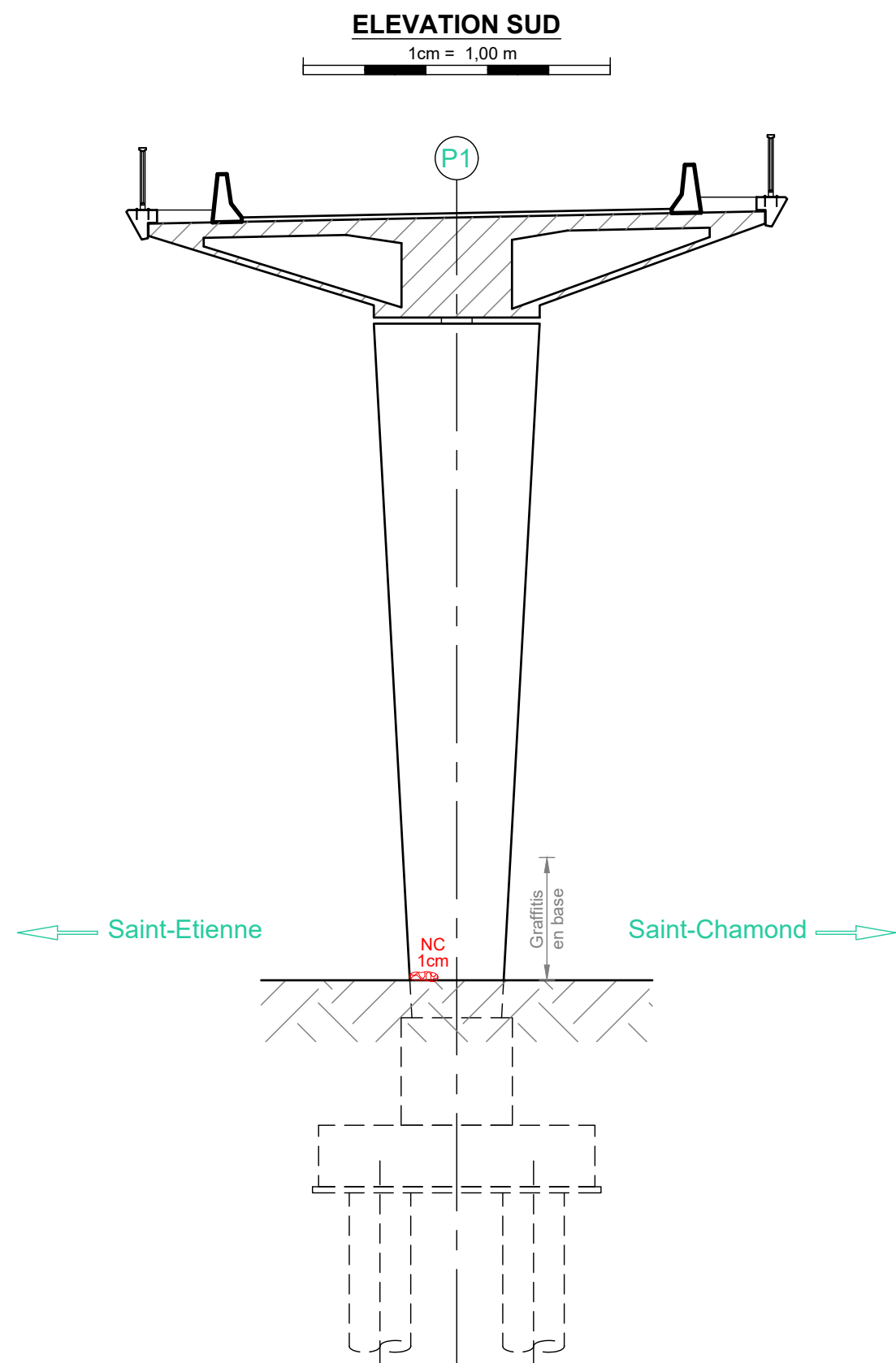


 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE SOLIDARITÉ ET ÉQUIPES D'ÉQUIPEMENT DIR Centre-Est Direction Régionale des Infrastructures des routes Centre-Est	DIR Centre Est		 diadès  setec																																											
	Diagnostic																																													
	PI n°6/RN88 - OA 13346																																													
Cartographie des désordres INTRADOS																																														
Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER	Date : 07 / 12 / 2020																																											
<table><tr><td>0</td><td>2</td><td>7</td></tr><tr><td colspan="3">N°société</td></tr></table>	0	2	7	N°société			<table><tr><td>4</td><td>7</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="5">N°d'affaire</td></tr></table>	4	7	2	1	0	N°d'affaire					<table><tr><td>D</td><td>T</td></tr><tr><td>S</td><td>T</td></tr></table>	D	T	S	T	<table><tr><td>D</td><td>I</td><td>A</td></tr><tr><td colspan="3">Phase étude</td></tr></table>	D	I	A	Phase étude			<table><tr><td>V</td><td>I</td><td>S</td></tr><tr><td colspan="3">Sous Phase</td></tr></table>	V	I	S	Sous Phase			<table><tr><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr><tr><td colspan="3">N°de Plan</td></tr></table>	0	0	9	N°de Plan			<table><tr><td>B</td></tr><tr><td>Indice</td></tr></table>	B	Indice
0	2	7																																												
N°société																																														
4	7	2	1	0																																										
N°d'affaire																																														
D	T																																													
S	T																																													
D	I	A																																												
Phase étude																																														
V	I	S																																												
Sous Phase																																														
0	0	9																																												
N°de Plan																																														
B																																														
Indice																																														



Remarques générales : - Les appareils d'appuis sont peu visibles.
- Nombreux EBF et AAC en tête de corniches.

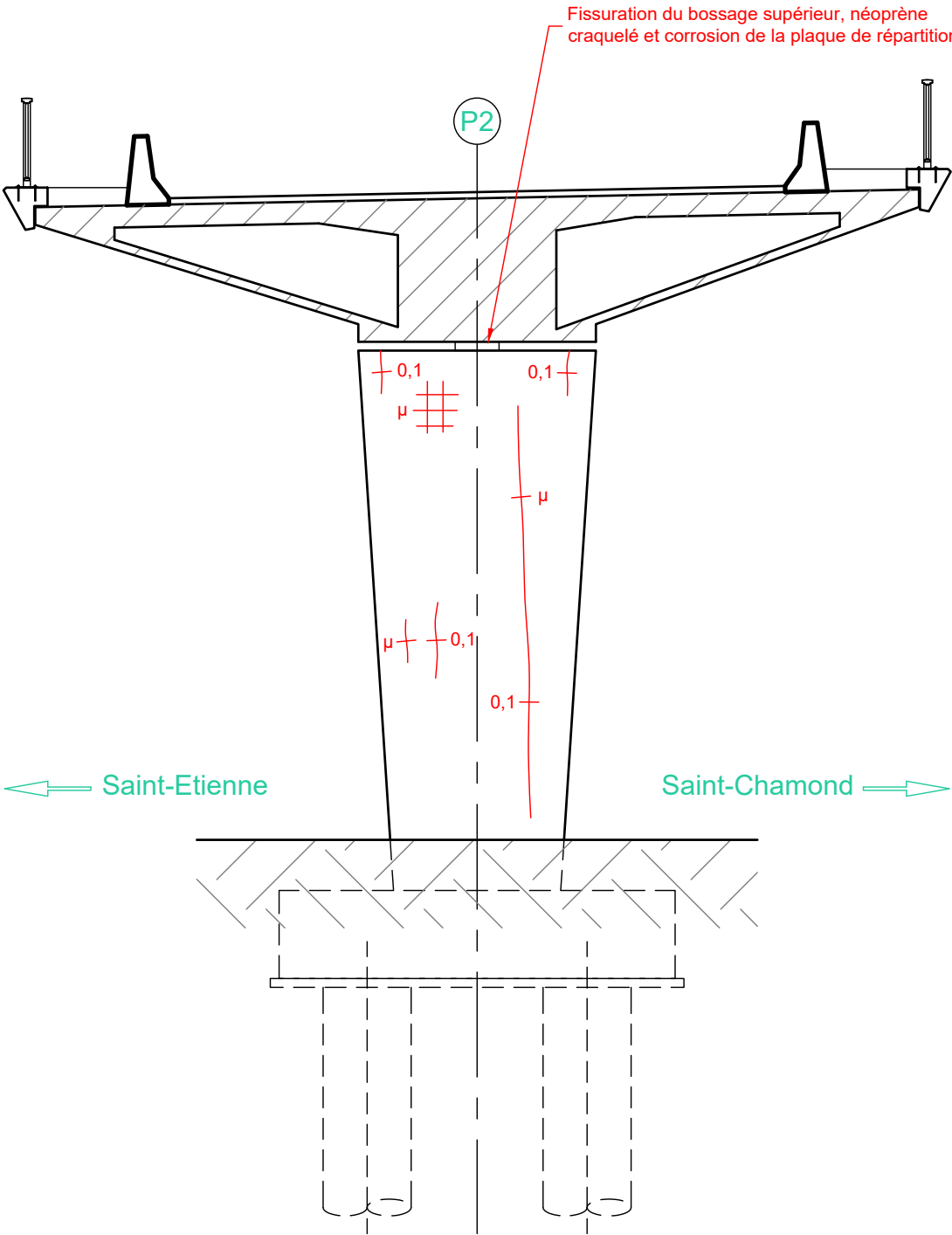
 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE Département DIR Centre-Est Direction Régionale des Infrastructures des routes Centre-Est	DIR Centre Est		 diadès																																												
	Diagnostic																																														
	PI n°6/RN88 - OA 13346		 setec																																												
Cartographie des désordres CULEE C0																																															
Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER		Date : 07 / 12 / 2020																																											
<table border="1"><tr><td>0</td><td>2</td><td>7</td></tr><tr><td colspan="3">N°société</td></tr></table>	0	2	7	N°société			<table border="1"><tr><td>4</td><td>7</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="5">N°d'affaire</td></tr></table>	4	7	2	1	0	N°d'affaire					<table border="1"><tr><td>D</td></tr><tr><td>S</td></tr></table>	D	S	<table border="1"><tr><td>T</td></tr><tr><td>T</td></tr></table>	T	T	<table border="1"><tr><td>D</td><td>I</td><td>A</td></tr><tr><td colspan="3">Phase étude</td></tr></table>	D	I	A	Phase étude			<table border="1"><tr><td>V</td><td>I</td><td>S</td></tr><tr><td colspan="3">Sous Phase</td></tr></table>	V	I	S	Sous Phase			<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="3">N°de Plan</td></tr></table>	0	1	0	N°de Plan			<table border="1"><tr><td>B</td></tr><tr><td>Indice</td></tr></table>	B	Indice
0	2	7																																													
N°société																																															
4	7	2	1	0																																											
N°d'affaire																																															
D																																															
S																																															
T																																															
T																																															
D	I	A																																													
Phase étude																																															
V	I	S																																													
Sous Phase																																															
0	1	0																																													
N°de Plan																																															
B																																															
Indice																																															



 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE  DIR Centre-Est Direction Régionale des Infrastructures des routes Centre-Est	DIR Centre Est		 diadès  setec																										
	Diagnostic																												
	PI n°6/RN88 - OA 13346																												
Schémas d'ouvrage PILE P1																													
Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER		Date : 07 / 12 / 2020																									
<table border="1"><tr><td>0</td><td>2</td><td>7</td></tr></table> N°société	0	2	7	<table border="1"><tr><td>4</td><td>7</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr></table> N°d'affaire	4	7	2	1	0	<table border="1"><tr><td>D</td></tr><tr><td>S</td></tr></table>	D	S	<table border="1"><tr><td>T</td></tr><tr><td>T</td></tr></table>	T	T	<table border="1"><tr><td>D</td><td>I</td><td>A</td></tr></table> Phase étude	D	I	A	<table border="1"><tr><td>V</td><td>I</td><td>S</td></tr></table> Sous Phase	V	I	S	<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr></table> N°de Plan	0	1	1	<table border="1"><tr><td>B</td></tr></table> Indice	B
0	2	7																											
4	7	2	1	0																									
D																													
S																													
T																													
T																													
D	I	A																											
V	I	S																											
0	1	1																											
B																													

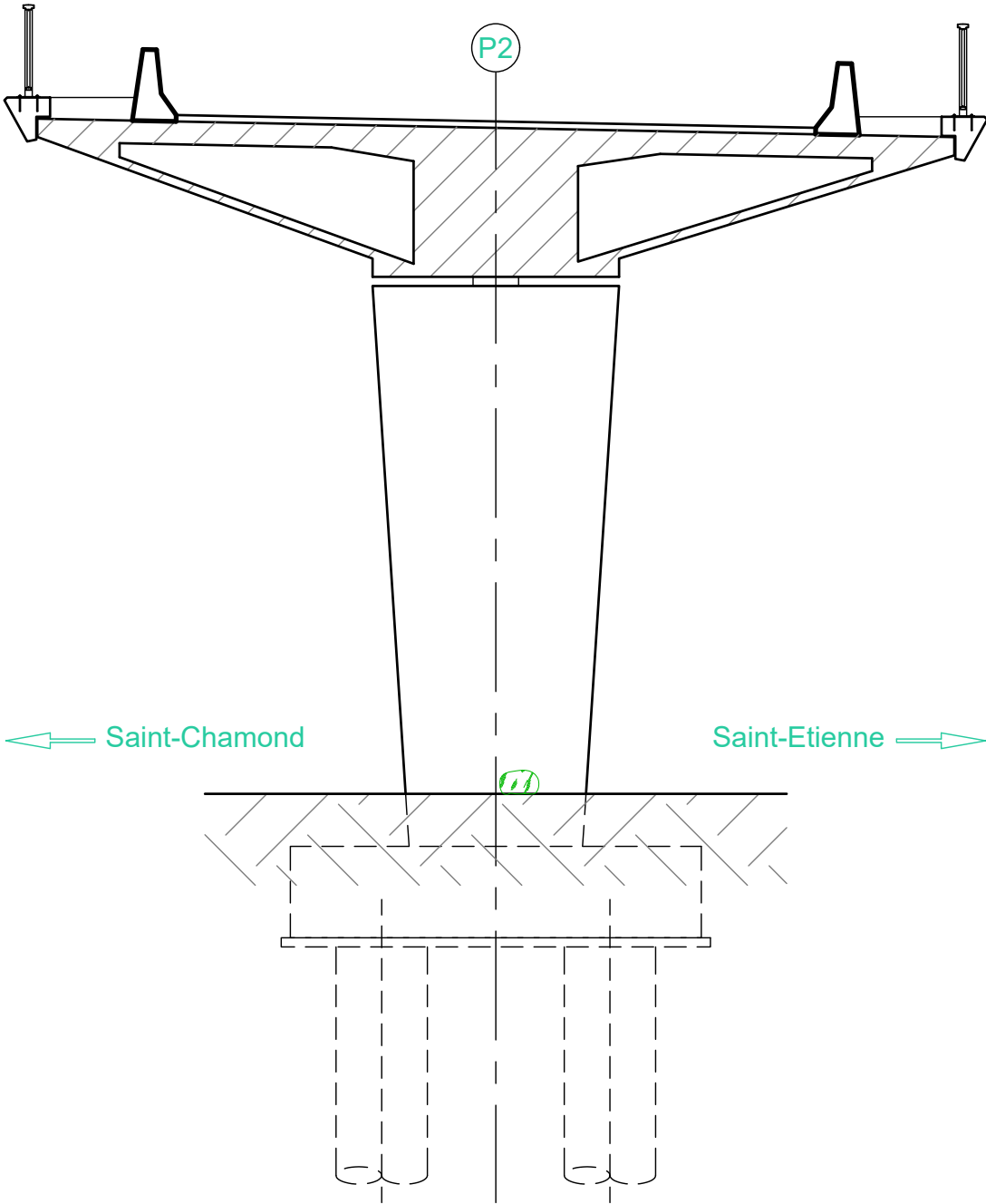
ELEVATION SUD

1cm = 0,75 m

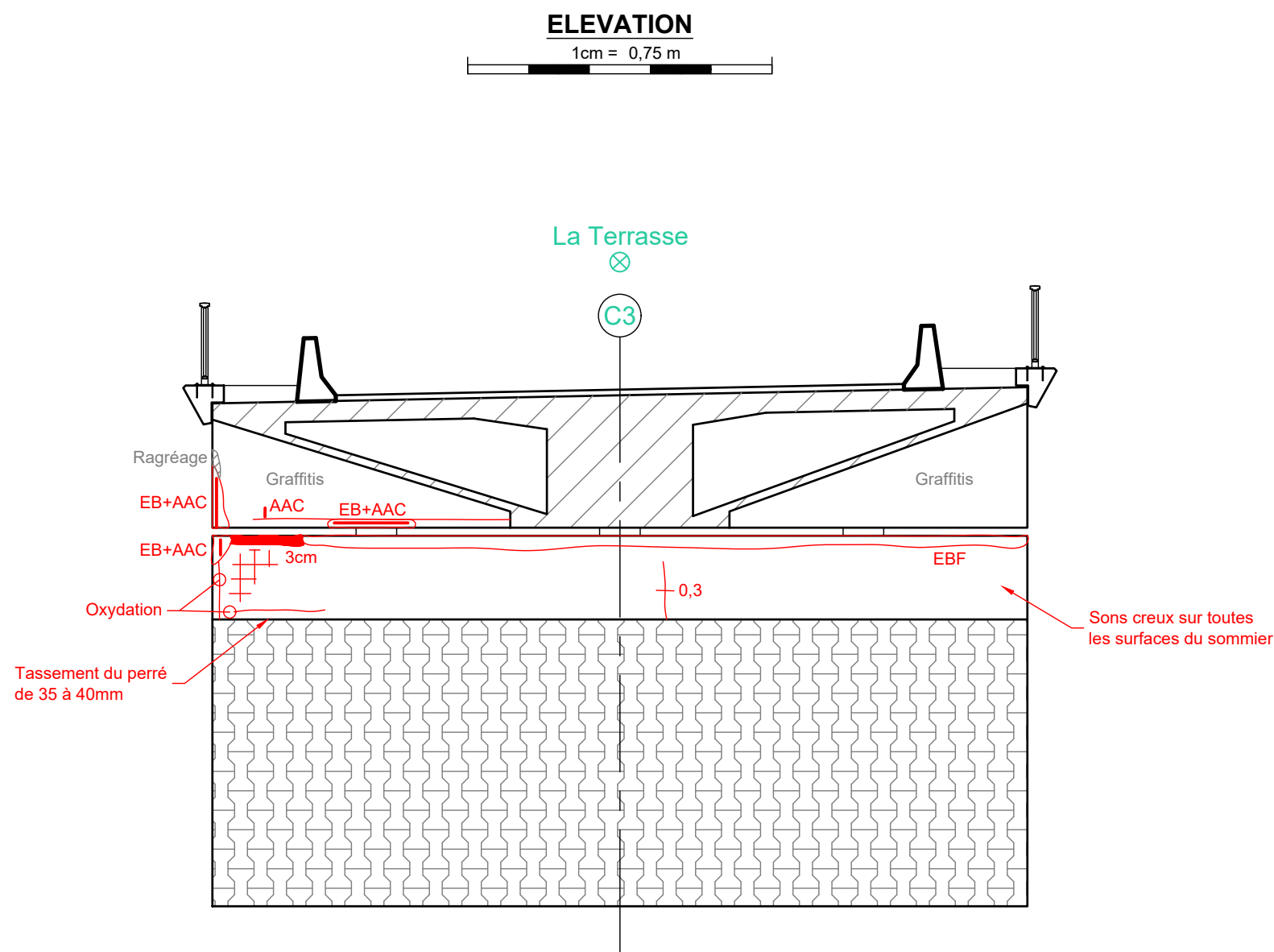
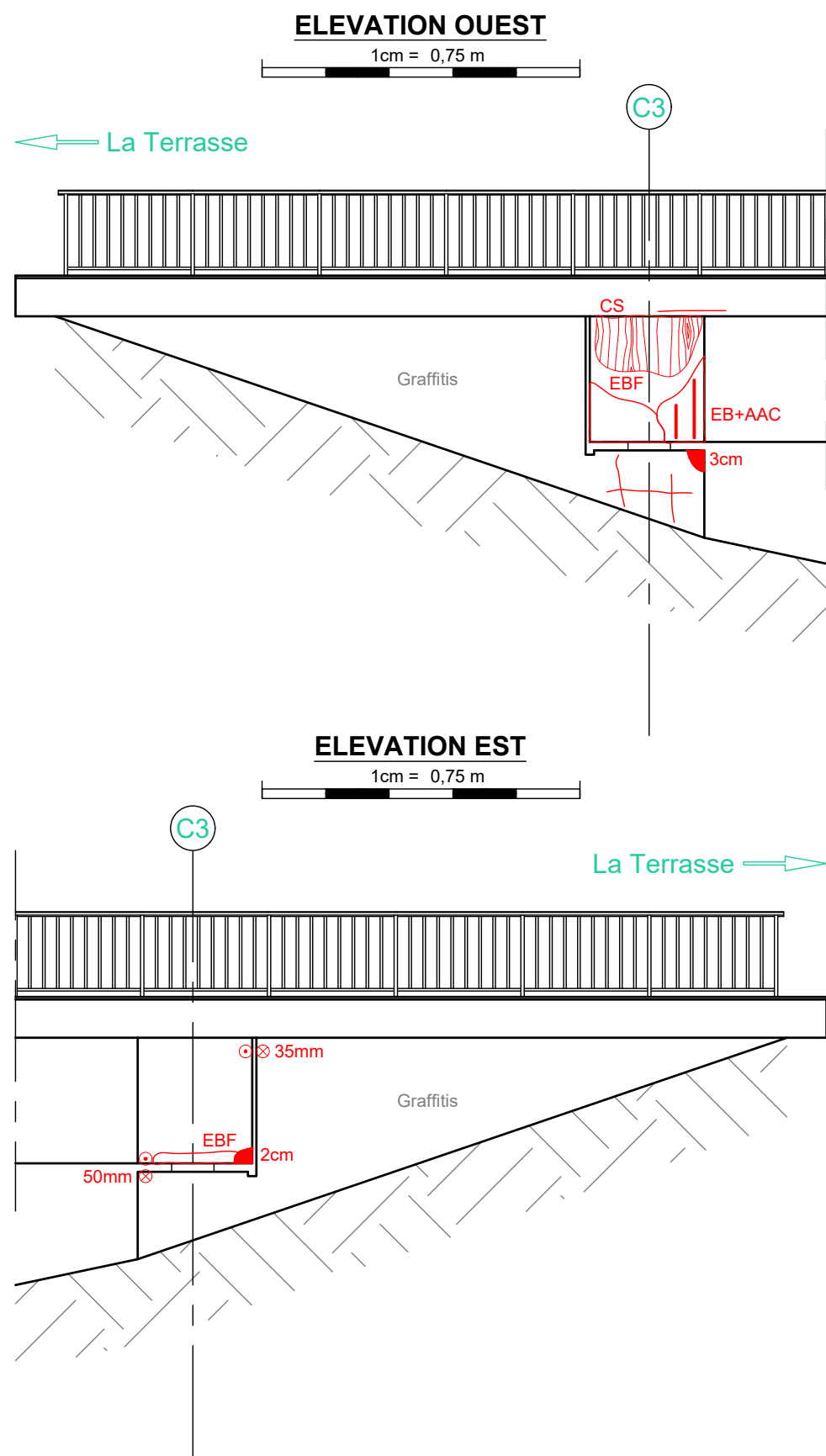


ELEVATION NORD

1cm = 0,75 m



 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE SOLIDARITÉ ET ÉQUIVOCITÉ DIR Centre-Est Direction des Infrastructures et des Modes de Centre-Est	DIR Centre Est				 diadès 																																										
	Diagnostic																																														
	PI n°6/RN88 - OA 13346																																														
Schémas d'ouvrage PILE P2																																															
Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER		Date : 07 / 12 / 2020																																											
<table border="1"><tr><td>0</td><td>2</td><td>7</td></tr><tr><td colspan="3">N°société</td></tr></table>	0	2	7	N°société			<table border="1"><tr><td>4</td><td>7</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td colspan="5">N°d'affaire</td></tr></table>	4	7	2	1	0	N°d'affaire					<table border="1"><tr><td>D</td></tr><tr><td>S</td></tr></table>	D	S	<table border="1"><tr><td>T</td></tr><tr><td>T</td></tr></table>	T	T	<table border="1"><tr><td>D</td><td>I</td><td>A</td></tr><tr><td colspan="3">Phase étude</td></tr></table>	D	I	A	Phase étude			<table border="1"><tr><td>V</td><td>I</td><td>S</td></tr><tr><td colspan="3">Sous Phase</td></tr></table>	V	I	S	Sous Phase			<table border="1"><tr><td>0</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td colspan="3">N°de Plan</td></tr></table>	0	1	2	N°de Plan			<table border="1"><tr><td>B</td></tr><tr><td>Indice</td></tr></table>	B	Indice
0	2	7																																													
N°société																																															
4	7	2	1	0																																											
N°d'affaire																																															
D																																															
S																																															
T																																															
T																																															
D	I	A																																													
Phase étude																																															
V	I	S																																													
Sous Phase																																															
0	1	2																																													
N°de Plan																																															
B																																															
Indice																																															



Remarques générales :

- Corrosion des platines, distorsion et bombement des appareils d'appuis
- Béton éclaté et traces de corrosion sur bossages.
- Nombreux EBF et AAC en tête de corniches.

 MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE SOLIDARITÉ ET ÉQUIPES D'ÉQUIPEMENT DIR Centre-Est Direction interrégionale des routes Centre-Est	DIR Centre Est		 diadès	
	Diagnostic			
	PI n°6/RN88 - OA 13346		 setec	
Cartographie des désordres CULEE C3				
Dessiné par : J. SOUQUET		Vérifié par : A. BERTHIER		Date : 07 / 12 / 2020
027 N°société	47210 N°d'affaire	D S	T T	DIA Phase étude
				VIS Sous Phase
				013 N°de Plan
				B Indice