



Auscultation
Diagnostic
Investigations
Surveillance des
Structures



Direction Interdépartementale des Routes de l'Est Rapport de diagnostic

Buse métallique P7657 à Nods (25580)



Indice	Date	Modifications
0	31/10/2024	-
1	05/12/2024	Réception relevé topo

Affaire n° : 132/DIREST/2024
Créer le 31/10/2024
Auteur : CB
Vérificateur : JG



SOMMAIRE

SOMMAIRE.....	2
I Introduction.....	4
II Identification.....	4
III Vues générales de l'ouvrage.....	5
IV Repérage général et orientations.....	6
IV.1 Plan de situation.....	6
V Caractéristiques de l'ouvrage.....	7
VI Conception de l'ouvrage.....	7
VII Vie de l'ouvrage.....	8
VII.1 Documents de référence.....	8
VII.2 Travaux d'aménagements réalisés.....	8
VII.3 Investigations ou surveillances spécifiques.....	8
VII.4 Mesures de sécurités particulières.....	8
VIII Conditions d'intervention.....	9
IX Constatation et résultat d'analyse.....	10
IX.1 Programme d'intervention.....	10
IX.2 Inspection visuelle.....	10
IX.3 Relevé topographique.....	12
IX.4 Etude structurelle.....	13
IX.5 Epaisseurs résiduelles du métal.....	14
IX.6 Résultats d'analyse des échantillons de métal.....	17
IX.7 Agressivité du remblai.....	20
IX.8 Agressivité de l'eau.....	21
IX.9 Amiante.....	21
IX.10 Evaluation de la vitesse moyenne de corrosion.....	21
X Note de synthèse.....	23
X.1 Conclusion de l'inspection visuelle.....	23
X.2 Visite IQOA.....	23
XI Conclusion du diagnostic.....	24
XII Annexes.....	25
XII.1 Annexe 1 : Plan de repérage des prélèvements et point de mesure.....	25
XII.2 Annexe 2 : Reportage Photographique.....	26
XII.3 Annexe 3 : Tableaux de synthèse.....	34
XII.4 Annexe 4 : Rapports d'analyses.....	36
XII.5 Annexe 5 : Relevé topographique.....	37

Table des figures

Figure 1 : Vue générale de la buse côté amont.....	5
Figure 2 : Vue générale de la buse côté aval.....	5
Figure 3 : Plan de situation de l'ouvrage plan d'orientation (source : geoportail.gouv.fr)	6
Figure 4 : Plan d'orientation de l'ouvrage (source : geoportail.gouv.fr)	6
Figure 5 : Plan d'orientation de l'inspection visuelle.....	10
Figure 6 : Exemple de Profil 10	12
Figure 7 : Joints à recouvrements et boulons positionnés en sommet et creux d'ondes.....	13

Table des tableaux

Tableau 1 : Documents de référence	8
Tableau 2 : Mesures d'épaisseur résiduelles d'acier	15
Tableau 3 : Analyse visuelle des pastilles prélevées	17
Tableau 4 : Récapitulatif des analyses des remblais	20

Table du reportage photographique

Photo n° 1 : Vue générale côté amont.....	27
Photo n° 2 : Vue générale côté aval	27
Photo n° 3 : Corrosion importante avec feuilletage et perte de matière de la boulonnerie et des tôles à la jonction de plaques.	28
Photo n° 4 : Corrosion d'un boulon avec traces de calcites à la jonction de plaques	28
Photo n° 5 : Stalactite de calcite au niveau d'un boulon	29
Photo n° 6 : Infiltration d'eau et traces de calcite + rouille blanche (produit de corrosion du Zinc).....	29
Photo n° 7 : Végétation abondante côté amont.....	30
Photo n° 8 : Présence de mousse végétale sur les plaques côté aval.....	30
Photo n° 9 : Affouillement côté aval	31
Photo n° 10 : Fissure longitudinale et avaloirs bouchés sur la bretelle côté Aval.....	31
Photo n° 11 : Prélèvement P1.....	32
Photo n° 12 : Prélèvement P2.....	32
Photo n° 13 : Prélèvement P3.....	33
Photo n° 14 : Prélèvement P4	33

I Introduction

Dans le cadre de la gestion de son patrimoine de buses métalliques, la Direction Interdépartementale des Routes de l'Est a missionné la société ADISS afin de réaliser le diagnostic de la buse métallique « P7656 ».

Cette buse permet le franchissement du cours d'eau traversant la commune de Nods par la Route Nationale 57.

Les investigations comprennent :

- Une inspection de l'ouvrage avec repérage exhaustif des zones corrodées, avec une notation IQOA de la buse ;
- Un relevé dimensionnel et géométrique de la buse ;
- Des mesures d'épaisseurs résiduelles de l'acier avec un appareil de mesure ultrason ;
- Des prélèvements de pastilles d'aciers pour constations visuelles et prélèvement de remblai ;
- Des prélèvements de l'eau du cours d'eau ;
- Des analyses physico-chimiques de l'eau du remblai.

II Identification

MAITRE D'OUVRAGE..... DIRECTION INTERDEPARTEMENTALE DES ROUTES DE L'EST

SERVICE GESTIONNAIRE..... SOA
SUBDIVISION / DISTRICT..... POA4

COMMUNE..... Nods (25580)

VOIE(S) SOUTENUE(S)..... RN57

NOM DU COURS D'EAU..... NON CONNU

NUMEROTATION DE L'OUVRAGE..... P7657
PR DE L'OUVRAGE..... 46+928

DENOMINATION DE L'OUVRAGE..... P7657
AUTRE CODIFICATION DE L'OUVRAGE..... /
AUTRE DENOMINATION DE L'OUVRAGE.. /

III Vues générales de l'ouvrage



Figure 1 : Vue générale de la buse côté amont.



Figure 2 : Vue générale de la buse côté aval.

IV Repérage général et orientations

IV.1 Plan de situation

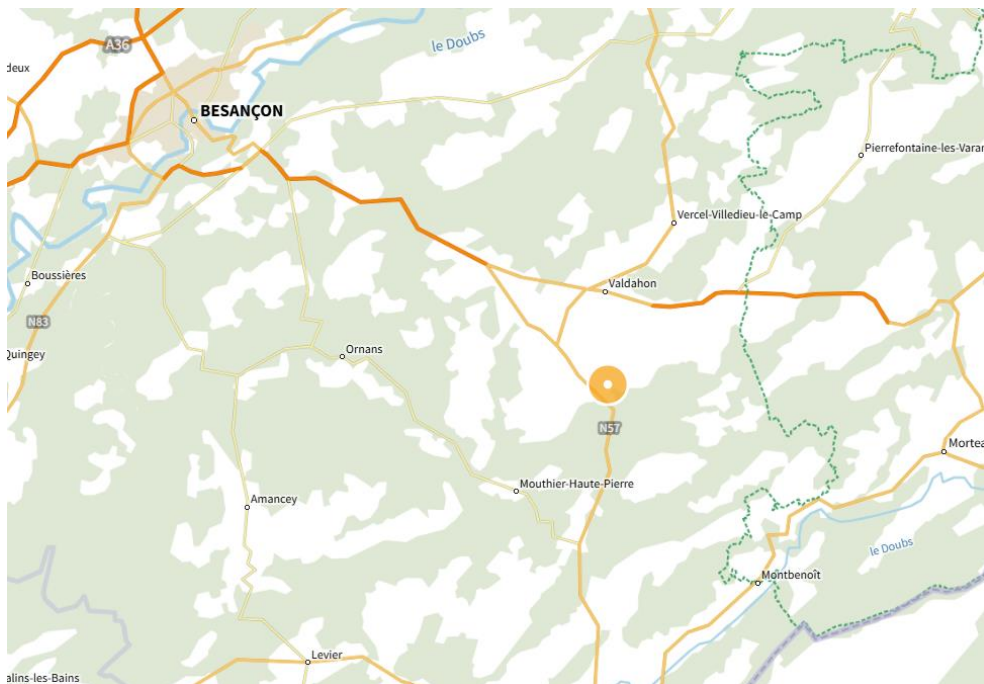


Figure 3 : Plan de situation de l'ouvrage plan d'orientation (source : geoportail.gouv.fr)

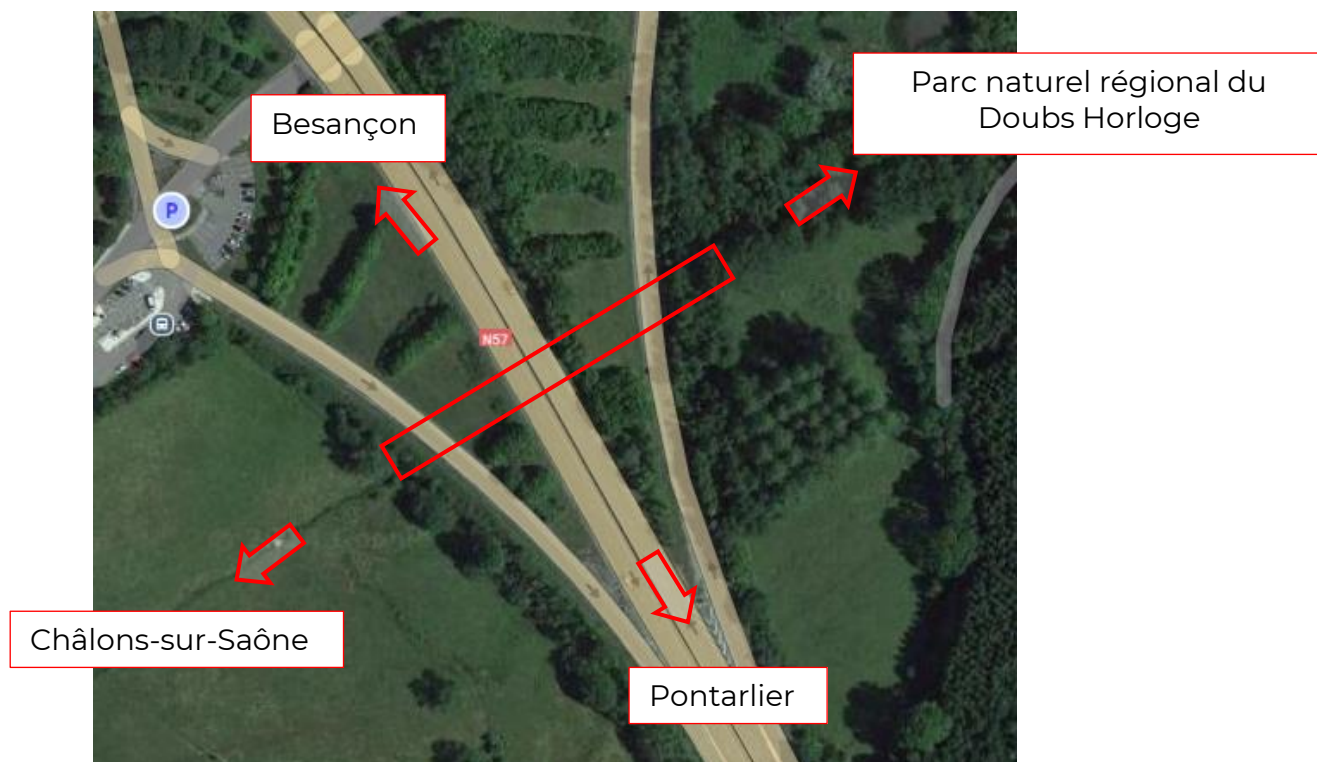


Figure 4 : Plan d'orientation de l'ouvrage (source : geoportail.gouv.fr)

V Caractéristiques de l'ouvrage

TYPE D'OUVRAGE BUSE METALLIQUE
TYPE DE COURS D'EAU RUISSEAU - TORRENT
NOMBRE DE BUSE 1
OUVERTURE 1,70 M AMONT / 1,70 M AU CENTRE / 1,71 M EN AVAL
FLECHE 1,70 M AMONT / 1,68 M AU CENTRE / 1,65 M EN AVAL
LONGUEUR HORS SIFFLET 132,5 M
AGENCEMENT DU TALUS AUX EXTREMITES PERRE BETON EN PARTIE BASSE / TERRE +
VEGETATION EN PARTIE HAUTE
OUVERTURE PARA FOUILLE NON
TYPE D'EXTREMITÉ EN BISEAU SIFFLET
FORME DE LA BUSE CIRCULAIRE (Ø 1,70 M)
RADIÉ ABSENCE
TYPE D'ONDES MOYENNE (100 MM X 20 MM)
TYPE DE JOINTS A RECOUVREMENT ; ASSEMBLAGES BOULONNES
ÉCLAIRAGE NON

VI Conception de l'ouvrage

ENTREPRISE CONSTRUCTRICE FRACASSO
SOUS – TRAITANT GROS ŒUVRE NON COMMUNIQUE
SOUS – TRAITANT EQUIPEMENTS NON COMMUNIQUE
DATE DE CONSTRUCTION 1996
MODE DE CONSTRUCTION ASSEMBLAGE BOULONNE A RECOUVREMENT
REGLEMENT DE CHARGES NON COMMUNIQUE
PRISE EN COMPTE DE CHARGES EXCEPTIONNELLES NON COMMUNIQUE
DATE DE MISE EN SERVICE NON COMMUNIQUE
PARTICULARITES NEANT

VII Vie de l'ouvrage

L'analyse de la conception et la vie de l'ouvrage se base sur les documents disponibles (archives, IDP, IQOA,) ainsi que sur la reconnaissance structurelle du mode de fabrication.

VII.1 Documents de référence

Le tableau ci-dessous répertorie les documents disponibles, leur enjeux et informations principales sur la conception et vie de l'ouvrage :

Référence du document	Nom du document	Type de document	Emetteur	Date
[1]	21.227-2-02-DIR EST - P76 57 Buse de Nods	Rapport d'inspection	Nautalia travaux subaquatiques	2022

Tableau 1 : Documents de référence

Commentaires

[1] Ce document est le rapport d'inspection de 2022. La conclusion du rapport indique des traces d'infiltrations avec corrosion des boulons et tôles en ces zones.

Les photos jointes sur ce PV montrent :

- Des boulons corrodés en partie supérieure de la buse. Des boulons absents ou desserrés le long de la buse métallique.
- Des traces de calcite et quelques infiltrations. Dans ces zones d'infiltrations, les tôles ainsi que les boulons sont corrodées.
- Un affouillement d'une hauteur de 50 centimètres sous la buse côté aval.

Le classement de l'ouvrage résultant de cette étude est de classe 2E.

VII.2 Travaux d'aménagements réalisés

La chaussée a été reprise en 2018.

VII.3 Investigations ou surveillances spécifiques

Aucun régime de surveillance a été mis en place selon les documents de référence des visites suivantes :

- Une première visite IQOA a été effectuée en 2019 ;
- La seconde a été effectuée en 2022 par la société Nautalia Travaux Subaquatiques

VII.4 Mesures de sécurités particulières

Aucune mesure de sécurité particulière n'est mise en place.

VIII Conditions d'intervention

PARTIES D'OUVRAGE VISITEES..... ENSEMBLE DE L'OUVRAGE Y COMPRIS ABORDS ET ACCES

DATE DE L'INVESTIGATION 29 ET 30 OCTOBRE 2024

CONDITION METEO..... ENSOLEILLE

TEMPERATURE (°C) 18° C

CHARGE D'AFFAIRE JEREMIE GONDRAN

EQUIPE D'INSPECTION C. BIZONGO / J. DESOUBRY

MOYENS MIS EN ŒUVRE..... PIETON

CONDITIONS PARTICULIERES..... PERSONNEL HABILITE SS4

IX Constatation et résultat d'analyse

IX.1 Programme d'intervention

Les investigations se sont déroulées de la manière suivante :

- Inspection visuelle avec constat des désordres et report sur plan ;
- Mesures d'épaisseurs résiduelles du métal : 5 points de mesure tous les 2,50m ;
- Prélèvements de 4 pastilles d'acier : analyse des échantillons ;
- Prélèvement de remblais sur 4 zones et analyse de l'agressivité selon la norme A05-252 ;
- Prélèvement de l'eau du cours d'eau et analyse d'agents agressifs.

IX.2 Inspection visuelle

L'inspection est présentée sous forme de reportage photographique commenté. Les planches techniques et le reportage photographique sont respectivement donnés en **Annexe 1** et **Annexe 2**. La visite a été effectuée de l'aval vers l'amont entre la tôle 1 et la tôle 154.

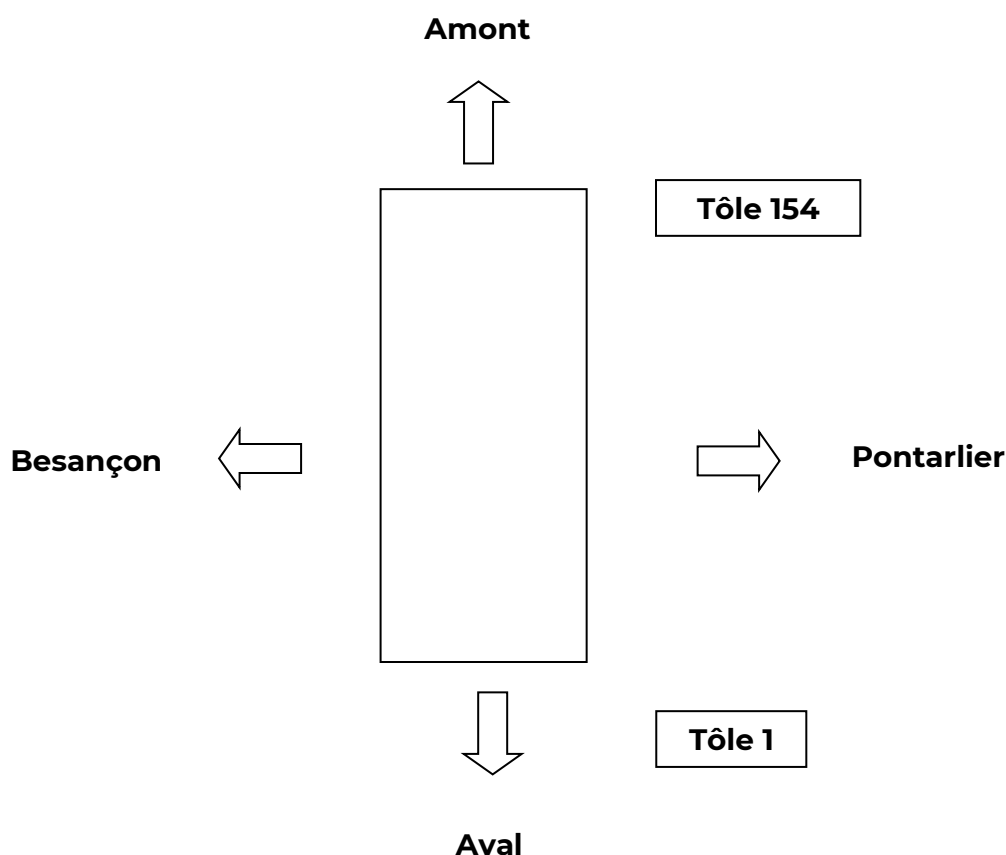


Figure 5 : Plan d'orientation de l'inspection visuelle

Au regard de l'inspection réalisée, les désordres suivants ont été mis en lumière :

- Corrosion localisée avec feuilletage au niveau des joints entre les plaques latérales au niveau des tôles T2-T3 et T138 (photo 3).
- Corrosion de nombreux boulons à la jonction entre les plaques (photo 4), réparties sur la longueur de la buse ;
- Stalactites et traces de calcite (photo 5) réparties sur l'ensemble de la buse, soulignées de rouille blanche (produit de corrosion du zinc) ;
- De légères infiltrations locales entre les plaques tout le long de la buse (photo 6) ;
- Présence abondante de végétation en amont et en aval de l'ouvrage (photo 7) ;
- Présence de mousse végétale côté aval (photo 8) ;
- Affouillement côté Aval sous la plaque de radier jusqu'à 1 m de profondeur (photo 9) ;
- Fissure longitudinale sur la chaussée de la bretelle côté aval (photo 10) ;
- Avaloir obstrué sur la chaussée de la bretelle côté aval (photo 10).

La buse est plutôt dans un bon état général de conservation. L'inspection montre un phénomène de corrosion localisé au niveau des boulons (dont la plupart sont submergés de calcite) et des joints de certaines plaques latérales et de sommets. Quelques zones de feuilletage sont relevées en tête. Ce phénomène s'explique vraisemblablement par des défauts de drainage des eaux. L'avaloir en extrados semble en effet obstrué. On note également une surface végétalisée de dimensions importantes, en extrados, entre les bretelles d'accès et la route nationale, pouvant favoriser les infiltrations non contrôlées. Néanmoins, aucune trace de perforation ou de déformation n'a été observée sur les tôles.

Côté aval, on relève un affouillement sous les plaques de radier, allant jusqu'à 1 m de profondeur, pouvant, à terme, provoquer des instabilités des talus et des déformations irréversibles de la buse. On note que cet affouillement provient d'une érosion généralisée du lit du cours d'eau.

Concernant l'extrados, la chaussée est dans un état correct, une fissure longitudinale est relevée, traduisant l'usure de cette dernière. Les dispositifs de retenue de type glissière de sécurité simple sont dans un bon état de service.

IX.3 Relevé topographique

Un relevé topographique permettant la modélisation des profils longitudinaux et transversaux de la buse a été réalisé par les géomètres experts du cabinet Clerget. L'ensemble des plans réalisés est disponible en **Annexe 5** du présent rapport.

Un profil transversal tous les 10 m environ a été réalisé. Cela permet de visualiser les éventuelles déformations transversales de la buse mais également de modéliser le profil longitudinal et la pente de la buse.

Un relevé des abords de la buse a également été réalisé.

L'analyse des profils transversaux n'appelle pas de remarques particulières, aucune déformation significative n'a été relevée.

Le profil longitudinal montre une pente de l'ordre de 0,02 m/m vers l'aval du cours d'eau.

Les points de relevé des profils de buse sont positionnés comme illustrés ci-dessous :

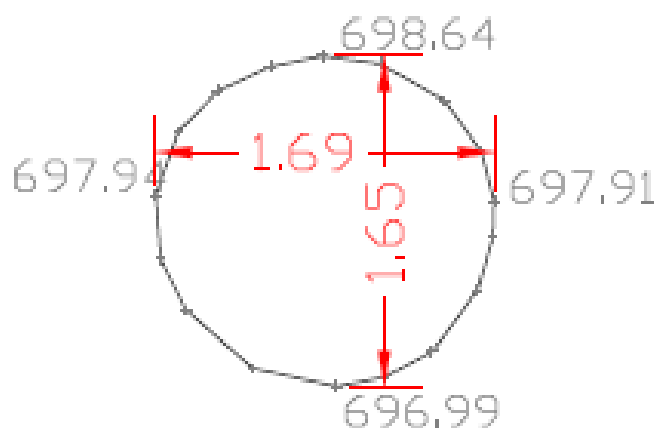


Figure 6 : Exemple de Profil 10

IX.4 Etude structurelle

Les mesures et observations sur site ont permis de faire les constatations suivantes :

- Géométrie générale :
 - o Longueur (hors sifflet) : 132,5 m
 - o Flèche : 1,70 m côté Amont ; 1,68 m au centre ; 1,65 m côté Aval
 - o Ouverture : 1,70 m côté Amont ; 1,70 au centre ; 1,71 m côté Aval
 - o Section droite : Circulaire
 - o Extrémité : En sifflet biseauté
- Ondulation :
 - o Longueur ondulation : 100 mm
 - o Profondeur ondulation : 20 mm
 - o Epaisseur tôle, y compris protection galvanique : 4,50 mm (mesurée aux extrémités)
- Assemblage :
 - o Type : joints à recouvrements – assemblages boulonnés
 - o Positions des boulons : en sommet et creux d'ondes
 - o Fabricant : Fracasso

La buse date de 1996, de fabrication Fracasso. Il s'agit d'une buse de forme circulaire, avec des joints à recouvrement assemblé par boulons en sommet et creux d'onde.



Figure 7 : Joints à recouvrements et boulons positionnés en sommet et creux d'ondes.

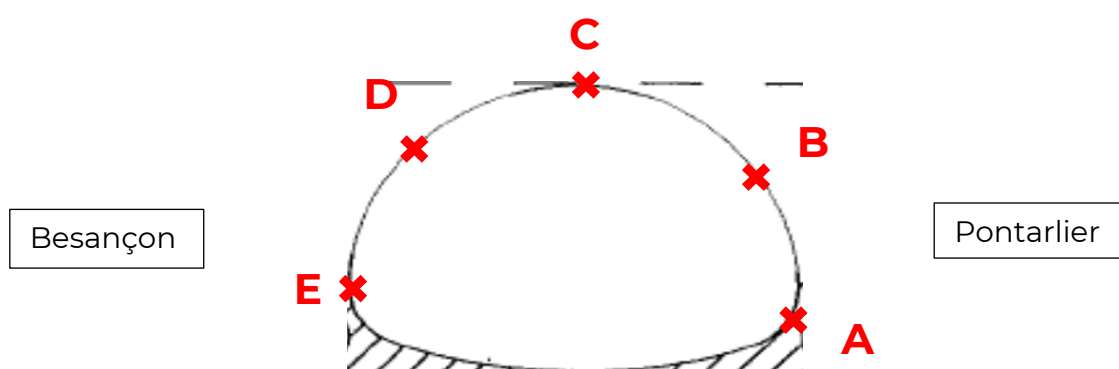
IX.5 Epaisseurs résiduelles du métal

Des mesures d'épaisseurs résiduelles ont été réalisées sur des profils tous les 2,50m, avec 5 mesures par profil.

Equipement utilisé : Pied à coulisse et appareil de mesures à ultrasons type MTG8 de la marque Elcometer, avec transducteur de 5 MHz.

L'épaisseur théorique, basée sur la répartition des mesures à l'ultrason, est estimée à 4,0 mm (sans protection galvanique). Cette valeur est dans l'intervalle d'incertitudes des mesures au pied à coulisses en extrémité de buses (4,5 mm avec environ 200 µm de galvanisation par face).

La répartition des mesures est schématisée ci-dessous :



Répartition des mesures d'épaisseurs

Le tableau suivant résume l'ensemble des mesures, en mm :

Distance (m)	Point				
	A	B	C	D	E
0	4,22	3,77	3,47	3,78	3,46
2,5	4,14	4,24	4,27	3,64	3,74
5	3,72	4,02	3,72	3,72	3,69
7,5	3,72	3,80	3,74	3,65	3,62
10	3,69	3,62	4,20	3,68	3,67
12,5	3,68	3,55	3,55	4,06	3,66
15	3,70	3,53	3,63	3,61	3,60
17,5	3,72	3,98	3,57	3,57	3,75
20	3,41	3,43	3,36	3,44	3,65
22,5	3,45	3,52	3,66	3,70	3,42
25	3,69	3,61	3,59	4,18	3,69
27,5	3,75	3,51	3,53	3,74	3,71
30	3,80	3,59	3,75	3,86	3,74
32,5	3,80	3,59	3,70	3,77	3,77
35	3,83	3,70	3,68	3,70	3,96
37,5	3,75	4,09	3,69	3,69	3,70
40	3,75	3,78	3,70	3,75	3,61
42,5	3,67	3,84	3,68	3,74	3,55
45	3,76	3,71	3,85	3,72	3,81
47,5	3,96	3,87	3,62	3,76	3,96
50	3,62	3,76	3,83	3,71	3,68
52,5	3,67	3,86	3,73	3,89	3,92

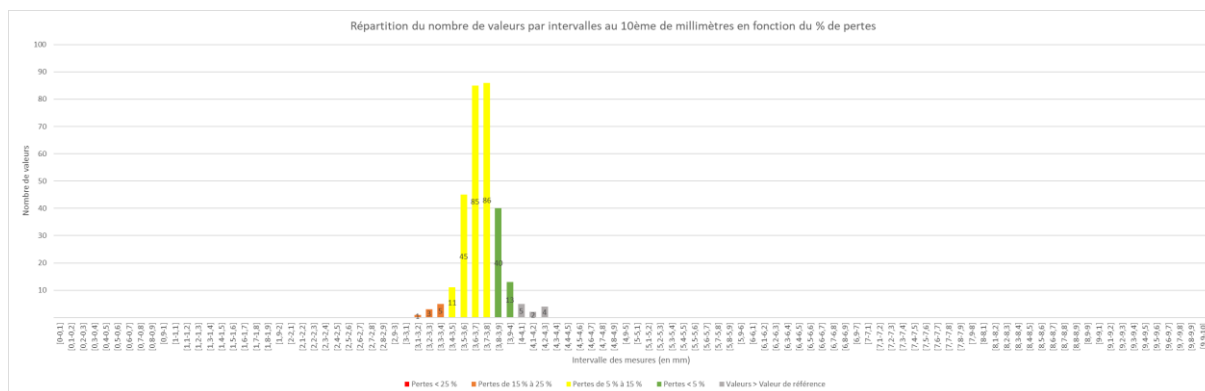
Distance (m)	Point				
	A	B	C	D	E
55	3,93	3,75	3,74	3,75	3,77
57,5	3,76	3,61	3,65	3,68	3,77
60	3,67	3,57	3,72	3,59	3,70
62,5	3,73	3,86	3,63	3,60	3,77
65	3,63	3,77	3,63	3,63	3,90
67,5	3,75	3,66	3,90	3,71	3,87
70	3,74	3,59	3,69	3,61	3,81
72,5	3,69	3,83	3,94	3,68	3,69
75	3,78	3,89	3,86	3,73	3,81
77,5	3,62	3,83	3,81	3,69	3,69
80	3,67	3,88	3,80	3,81	3,67
82,5	3,78	3,98	4,05	3,86	3,73
85	3,75	3,87	3,82	3,77	3,90
87,5	3,76	3,76	3,72	3,55	3,71
90	3,57	3,84	3,63	3,53	3,52
92,5	3,57	3,79	3,88	3,54	3,52
95	3,46	3,94	3,54	3,56	3,51
97,5	3,37	3,84	3,55	3,39	3,45
100	3,23	3,81	3,73	3,64	3,37
102,5	3,15	3,72	3,77	3,64	3,28
105	3,49	3,81	3,72	3,64	3,65
107,5	3,55	3,73	3,71	3,73	3,65
110	3,69	3,54	3,64	3,64	3,62
112,5	3,65	3,62	3,58	3,58	3,63
115	3,79	3,60	3,73	3,55	3,81
117,5	3,65	3,73	3,52	3,84	3,64
120	3,66	3,64	3,59	3,62	3,77
122,5	3,69	3,72	3,66	3,57	3,66
125	3,72	3,80	3,63	3,56	3,71
127,5	3,85	3,65	3,57	3,75	3,72
130	3,63	3,65	3,70	3,63	3,63
132,5	3,54	3,69	3,49	3,59	3,51
135	3,63	3,64	3,54	3,52	3,53
137,5	3,68	3,63	3,59	3,69	3,58
140	4,04	3,56	3,84	3,78	3,92
142,5	3,64	3,66	3,74	3,85	3,71
145	3,82	3,79	3,72	3,69	3,70
147,5	3,83	3,77	3,35	3,25	3,73

Tableau 2 : Mesures d'épaisseur résiduelles d'acier

Légende des couleurs

	Moins de 5% de perte de matière
	Perte de 5 à 15% de matière
	Perte de 15 à 25% de matière
	Perte + de 25% de matière

Répartition des mesures



	Nombres de valeurs	%
Perte de matières < 5%	64	21,33%
Perte de matières entre 5% et 15%	227	75,67%
Perte de matières entre 15% et 25%	9	3,00%
Perte de matières > 25%	0	0,00%
Total	300	100%

Perte moyenne	7,6 %
Perte maximale	21,3 %

Commentaires :

Pour rappel, l'épaisseur de référence prise pour cette étude est égale à 4,0 mm. En l'absence d'archives, cette valeur est estimée à partir de la répartition des mesures réalisées in situ, confirmée par l'épaisseur relevée en extrémité à laquelle on peut soustraire une épaisseur de galvanisation d'environ $2 \times 250 \mu\text{m}$. Au vu des résultats obtenus, on constate une perte de matière de l'ordre de 8% en moyenne, avec un maximum mesuré ponctuellement à 21,3 %. La réparation des mesures donne environ 75 % des mesures comprises entre 5 et 15% de pertes.

Les pertes de matières au niveau des zones de feuilletage n'ont pas pu être quantifiées du fait que les mesures d'épaisseurs à l'appareil à ultrason Elcometer nécessitent une surface plane.

IX.6 Résultats d'analyse des échantillons de métal

Equipement utilisé : Perceuse sans fil avec trépan bi-métal HSS Ø34 mm

Au total, les prélèvements des 4 échantillons ont été répartis sur des zones saines de buses afin d'analyser les différents remblais présents.

Les ouvertures occasionnées par les prélèvements ont été rebouchés conformément au « *guide pour la surveillance spécialisée, l'entretien et la réparation des buses métalliques* » édité par le SETRA en décembre 1992.

L'ensemble des observations sont résumées dans le tableau ci-après :

Echantillon	Zone	Emplacement	Epaisseur total (mm)	Protection sur face intérieure (vue)	Protection sur face extérieure (non-vue)	Observations
P1	Zone Saine	Tôle 149 côté Pontarlier	4,00	Protection galvanique	Peinture noire	Bon état apparent
P2	Zone Saine	Tôle 121 Côté Besançon	3,96	Protection galvanique	Peinture noire	Bon état apparent
P3	Zone Saine	Tôle 70 côté Pontarlier	3,98	Protection galvanique	Peinture noire	Quelques piqûres de corrosion face non vue
P4	Zone Saine	Tôle 15 Côté Besançon	3,90	Protection galvanique	Peinture noire	Quelques piqûres de corrosion face non vue

Tableau 3 : Analyse visuelle des pastilles prélevées

Commentaires :

L'épaisseur des pastilles a été mesurée au pied à coulisse. Les valeurs mesurées sont inférieures à la valeur de 4,5 mm mesurée en extrémité de buse. Cela reste toutefois cohérent car la protection face non vue est dégradée. On peut noter la présence non uniforme d'une peinture d'une couleur noire sur les pastilles côté terre. Cette peinture jouant vraisemblablement le rôle de protection vis-à-vis de l'agressivité des remblais.

Les résultats des essais sont donnés en **Annexe 4**.

Ces constats sont illustrés par les photographies suivantes :

Prélèvement P1 : PM10 Tôle 149 côté Pontarlier	
	
Côté vue : Protection galvanique	Côté terre : présence d'une peinture noire

Prélèvement P2 : Tôle 121 Côté Besançon	
	
Côté vue : Protection galvanique	Côté terre : présence d'une peinture noire

Prélèvement P3 : PM19 Tôle 70 côté Pontarlier	
	
Côté vue : Protection galvanique	Côté terre : présence d'une peinture noire + piqûres de corrosion

Prélèvement P4 : PM40 Tôle 15 Côté Besançon	
	
Côté vue : Protection galvanique	Côté terre : présence d'une peinture noire + piqûres de corrosion

Figure 5 : Reportage photographique des pastilles prélevées

IX.7 Agressivité du remblai

Les buses métalliques sont en contact permanent avec des sols de remblais granulaires ou sableux le plus souvent.

La pérennité de l'ouvrage dépend directement de l'agressivité du remblai en contact avec les éléments métalliques de la structure.

La norme A05-252 traite l'agressivité de ces remblais vis-à-vis l'acier.

L'implantation, l'analyse visuelle ainsi que les résultats d'analyses physico chimiques sont récapitulées dans le tableau ci-dessous :

Type d'essai	P1	P2	P3	P4	Rappel de la norme A05-252 (OA en eau)
Emplacement	Tôle 149 côté Pontarlier	Tôle 121 Côté Besançon	Tôle 70 côté Pontarlier	Tôle 15 Côté Besançon	
Zone	Zone Saine	Zone Saine	Zone Saine	Zone Saine	
Type de remblai	Graves + sables	Graves + sables	Graves + sables	Graves + sables	
Teneur en eau pondérale	2,8%	1,3%	3,0%	3,7%	
Présence de sulfures	Non	Non	Non	Non	Négatif
Mesure de résistivité	> 9722 $\Omega.cm$	5900 $\Omega.cm$	2430 $\Omega.cm$	8090 $\Omega.cm$	> 3 000 $\Omega.cm$
Mesure du pH	6,5	7,0	6,4	7,0	5 < pH < 10
Teneur en Cl-	13,8 mg/kg	13,2 mg/kg	8,0 mg/kg	14,0 mg/kg	< 100 mg/kg
Teneur en SO4-	8,6 mg/kg	31,2 mg/kg	208 mg/kg	10,9 mg/kg	< 500 mg/kg

Tableau 4 : Récapitulatif des analyses des remblais

Commentaire :

Les remblais sont généralement conformes aux paramètres de la norme A05-252. Seule la résistivité mesurée au niveau du prélèvement P3 est inférieure aux recommandations. Cette plus faible résistivité peut augmenter le risque de corrosion de la buse.

IX.8 Agressivité de l'eau

Un prélèvement de 50 cl d'eau a été réalisé pour étudier sa potentielle agressivité vis-à-vis de l'acier de la buse. Il n'existe aucun seuil dans aucune norme permettant d'évaluer le caractère agressif de l'eau vis-à-vis du métal. Une analogie peut être réalisée avec le seuil fourni par la norme A05-252 traitant de l'agressivité des remblais.

Type d'essai	P1	Rappel de la norme A05-252 (OA en eau)
Présence de sulfures	<0,1 mg S ²⁻ /l	Négatif
Mesure de résistivité	1670 Ω.cm	> 3 000 Ω.cm
Mesure du pH	8,3	5 < pH < 10
Teneur en Cl ⁻	7,22 mg/l	< 100 mg/kg
Teneur en SO ₄ ⁻	11,6 mg/l	< 500 mg/kg

Les teneurs en chlorures et sulfates sont correctes. Le pH n'appelle pas de remarques particulières. La résistivité de l'eau peut être considérée comme normale. On remarquera, sans surprise, qu'elle est inférieure à celle attendue pour les remblais.

IX.9 Amiante

Les prélèvements de pastille de métal ont pu mettre en évidence l'absence de revêtements amiantés sur les deux faces des tôles la buse.

Les résultats des essais sont donnés en **Annexe 4**.

IX.10 Evaluation de la vitesse moyenne de corrosion

La vitesse moyenne de corrosion est calculée au moyen de la formule suivante :

(Épaisseur d'origine – épaisseur actuelle) / âge = -> perte de X mm/an

Buse Fracasso (année 1996 soit 28 ans) :

- Dans un premier temps on prendra, pour l'épaisseur actuelle, l'épaisseur moyenne mesurée sur site :

$(4,0-3,7) / 28 = 0,010 \text{ mm/an}$ soit $10 \mu\text{m/an}$

- Dans un second temps on prendra l'épaisseur minimale constatée sur site :

$(4,0-3,15) / 28 = 0,034 \text{ mm/an}$ soit $34 \mu\text{m/an}$

La vitesse de corrosion « moyenne » semble élevée. Le guide SETRA « Buses métalliques : Guide pour la surveillance spécialisée, l'entretien et la réparation » de 1992 donne, pour une période assez longue, des pertes de 2 à 4 centièmes (au plus) de millimètres par face par an (soit, au plus, $8 \mu\text{m/an}$).

On rappelle de plus l'hétérogénéité du phénomène de corrosion de la buse, avec des zones localement plus corrodées, notamment au niveau des plaques de sommet où la corrosion foisonnante n'a pas permis de prises de mesures.

X Note de synthèse

X.1 Conclusion de l'inspection visuelle

Le phénomène de corrosion est avancé (feuilletage) localement à la jonction de certaines plaques latérales et plaques de sommets, s'accompagnant de traces de calcites et de quelques boulons corrodés. Le phénomène reste localisé.

Des infiltrations, actives sont toutefois visibles.

Au niveau des abords et accès, la végétation est abondante. Un affouillement est relevé côté aval, passant sous les plaques de radier.

L'humidité de la zone a entraîné l'apparition d'une couche de mousse végétale localement sur les tôles métalliques de la buse.

Aucune déformation de la buse n'a été relevée.

X.2 Visite IQOA

Le tableau ci-dessous synthétise la notation IQOA de la buse P7567 de l'année 2024.

Les détails de la notation sont présentés en **Annexe 3**.

Synthèse pour l'ouvrage	
Equipements	1
Elément de protection	2
Structure	3
CLASSE DE L'OUVRAGE	3

Tableau 1 : Synthèse de la notation IQOA de l'ouvrage (2023)

Commentaires :

L'ouvrage est en classe 3 pour la structure, car elle présente un affouillement en extrémité de buse aval, sous le sifflet, provenant de l'érosion généralisée du cours d'eau. La structure présente de plus des zones de corrosion avec feuilletage en partie haute de la buse classée 2E. Les éléments de protection sont de classe 2 pour un défaut d'étanchéité au niveau de certains joints laissant passer des coulures et la création de stalactites et traces de calcites notamment au niveau de la boulonnerie. Cela provient vraisemblablement d'un défaut de drainage des eaux superficielles de la plateforme, une partie de cette dernière étant végétalisée. De plus, l'avaloir présente est encombré de végétation.

XI Conclusion du diagnostic

Les investigations réalisées ont permis de mettre en lumière les observations suivantes :

- L'inspection visuelle met en évidence un développement du phénomène de corrosion à la jonction entre les plaques latérales et de sommets, s'accompagnant de coulures calcifiées et de corrosion des boulons. Ce phénomène reste localisé ;
- Aucune déformation/perforation n'a été observée le long de la buse ;
- Les mesures d'épaisseurs résiduelles démontrent une perte de matière généralisée comprise entre 5 et 15 %. Localement, des mesures de pertes de matières atteignent les 22% environ ;
- Les remblais analysés peuvent constituer un facteur augmentant la vitesse de corrosion des plaques métalliques. Pour un prélèvement, la résistivité du matériau est inférieure aux recommandations de la norme NF A 05-252 ;
- L'analyse de l'eau n'appelle pas de remarques particulières ;
- La vitesse moyenne de corrosion est estimée à 10 $\mu\text{m}/\text{an}$. Cette vitesse peut être considérée comme élevée, d'autant plus que l'ouvrage est assez récent (<30 ans). La faible résistivité du matériau de remblai et le passage d'un cours d'eau en est vraisemblablement la cause.

L'ouvrage reste d'un bon état général visuel, le phénomène de corrosion se développe au niveau d'infiltrations entre certaines plaques. Ces désordres, bien que peu étendus, nécessitent une attention particulière. L'évolution des pertes de matières face non vues, non négligeables, est à surveiller. Une campagne de mesure d'épaisseur d'ici 3 ans est à programmer. Il conviendra de vérifier le drainage de la plateforme et de s'assurer du nettoyage régulier (annuel) des dispositifs de recueils et drainage des eaux superficielles (fils d'eau, avaloir, descente d'eau) afin de limiter les infiltrations.

L'affouillement en aval est à combler. Une étude pour comprendre l'origine du phénomène et proposer la solution adéquate est recommandée.

Fait à LILLE le 31/10/2024,

Le rédacteur,
Théo DELANGUE

Le vérificateur,
Jérémy GONDRAN

XII Annexes

XII.1 Annexe 1 : Plan de repérage des prélèvements et point de mesure

LEGENDE

Défauts apparents des ouvrages d'art en béton

EcF -Eclat en formation

Ec -Eclat de béton

AA -Acier apparent

Co -Corrosion du béton

Sg -Ségrégation

Nc -Nid de cailloux

Bu -Bullage

Rg -Ragréage

Fai -Faïençage

Efi -Efflorescence

μf -Microfissure

0.2 -Fissure et son ouverture

Fr -Fracture et son ouverture

Lig -Ligature

Epf -Epaufure

Era -Eraflure (épaisseur 0.04)

Rb -Reprise de bétonnage

Défauts apparents des ouvrages d'art métalliques

Ca -Corrosion

-Perforation

-Feuilletage / Foisonnement

-Oxydation

Défauts apparents des ouvrages d'art en maçonnerie

Ec -Eclat / Cavitité /Lacune

Epf -Epaufure

Era -Eraflure (épaisseur 0.04)

-Altération de la maçonnerie

-Bombement / Gonflement / Renforcement

-Disjointoiement

-Descellement / Déchaussement

Défauts de Chaussée

-Affaissement / Tassement

NAP -Nid de Poule / Pelade

-Ornièrage

-Flache

Fai -Faïençage

μf -Microfissure

0.2 -Fissure et son ouverture

Fr -Fracture et son ouverture

Br -Boursouflures

Rc -Reprise de chaussée

Autres

Stag -Stagnation d'eau

Hu -Humidité

Ca -Calcite

StaA -Stalactite Active

StaS -Stalactite Sèche

M -Moisissures

Mo -Mousse

Vgt -Végétation

-Affouillement

-Ravinement

-Erosion

-Salissures

-Eau

Nouveaux désordres (Orange)
Anciens désordres (Bleu)

LILLE



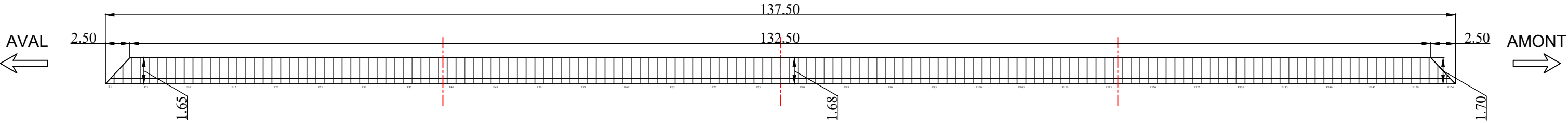
-Direction



-Repère photo

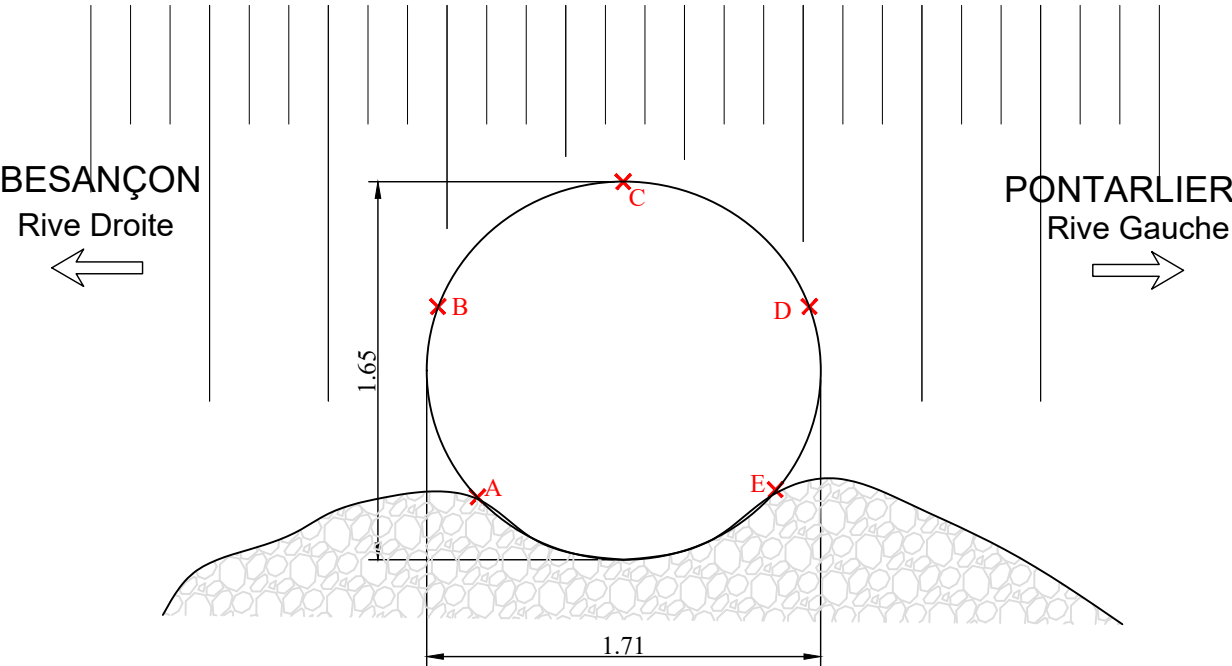
DIREST C:\USERS\CHRISTINE FRECHES\DESKTOP\CRISTINE\2024\132-DIREST-2024\BUSE NODS - ID 2024 - IND0.DWG				
Dessiné par: CF Date: 26/11/2024	Vérifié par: JG Date: 26/11/2024	Approuvé par: JG Date: 26/11/2024	Numéro d'Affaire: 132-DIREST-2024	Echelle(s): X/X
ADISS Auscultation Diagnostic Investigation Surveillance des Structures		P76 57 - BUSE NODS		
		Légende	Annexe: 0	N° Plan: 01 Indice: 0

ÉLÉVATION CÔTÉ RIVE DROITE ECH 1/400

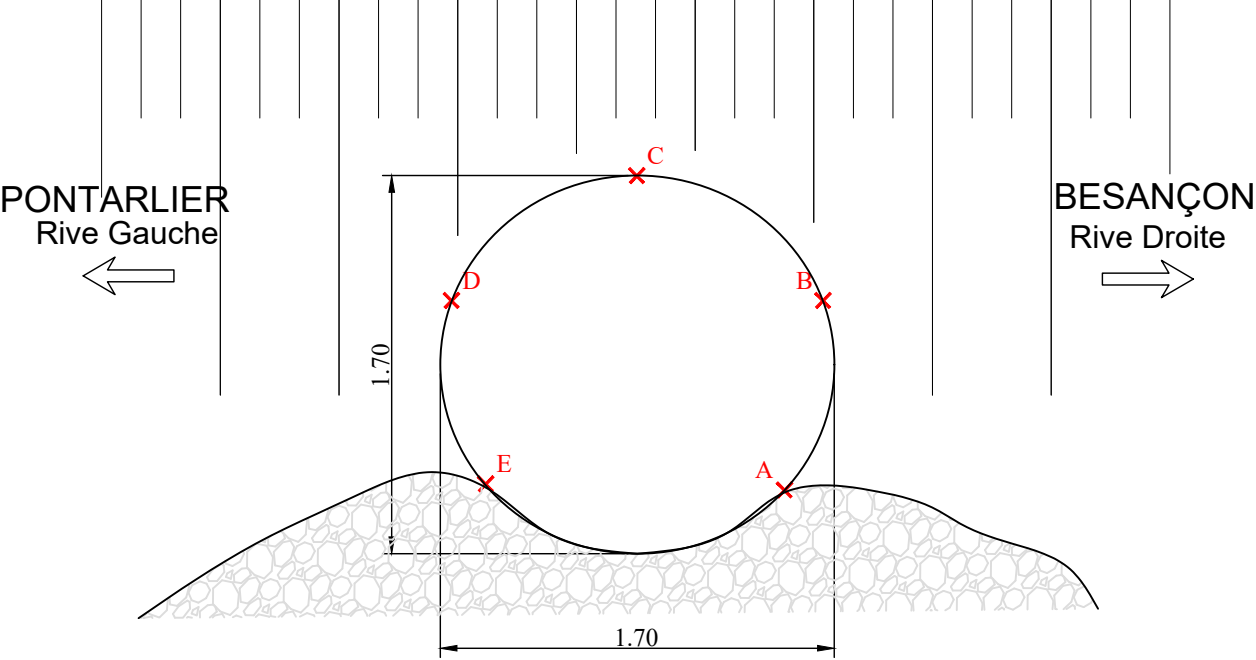


ÉLÉVATIONS Ech: 1/33

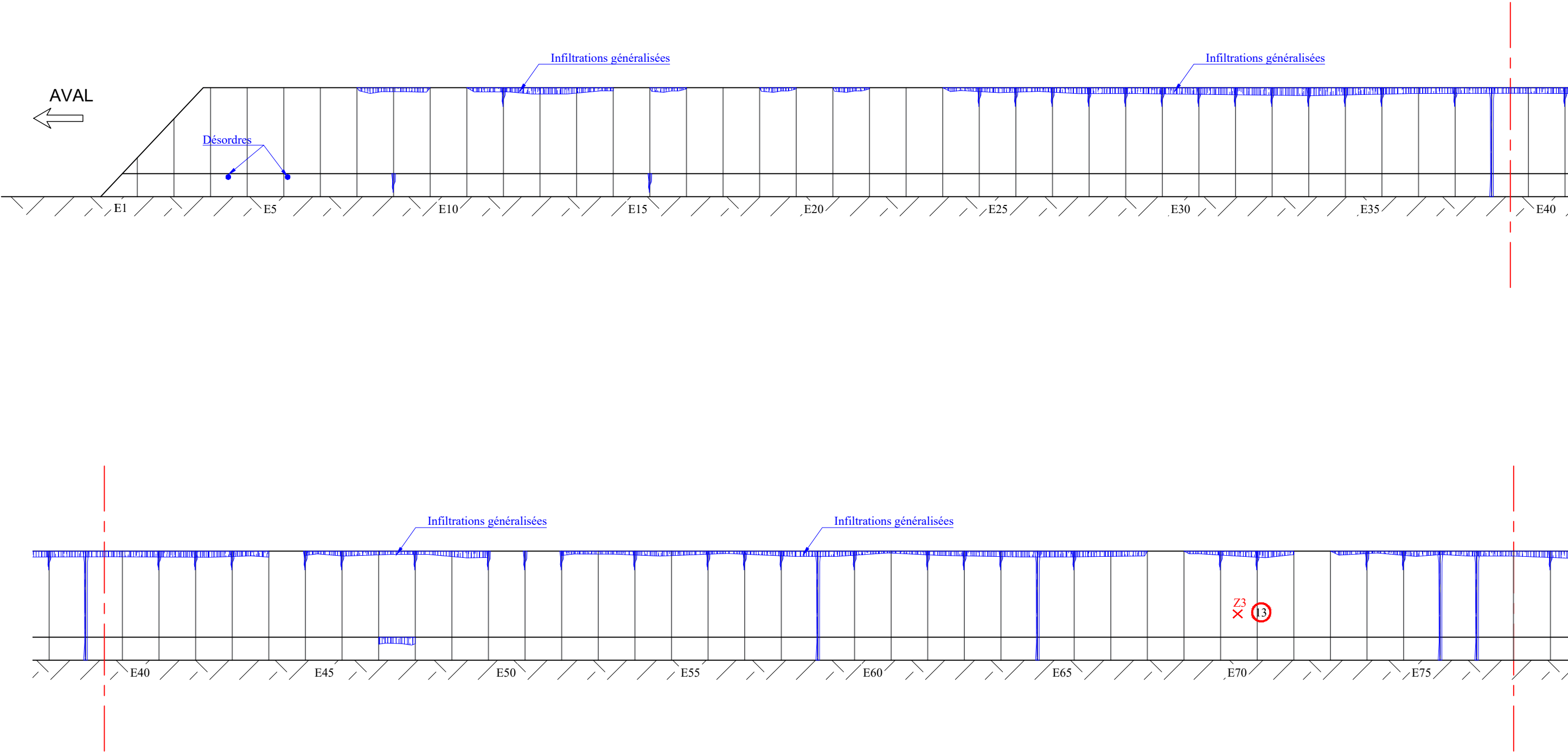
Élévation Aval



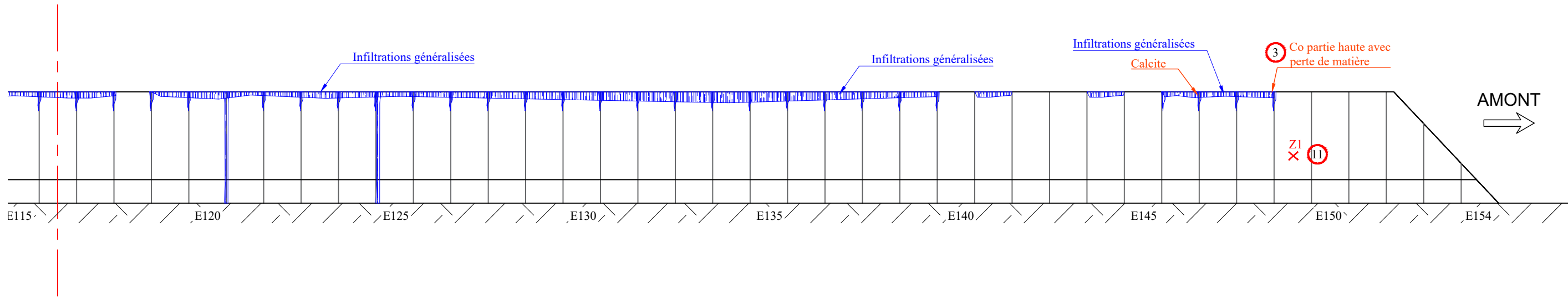
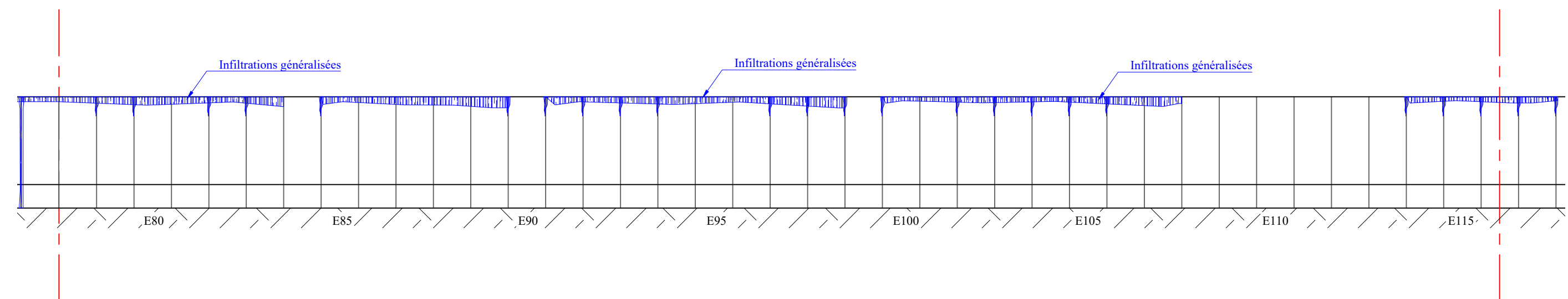
Élévation Amont



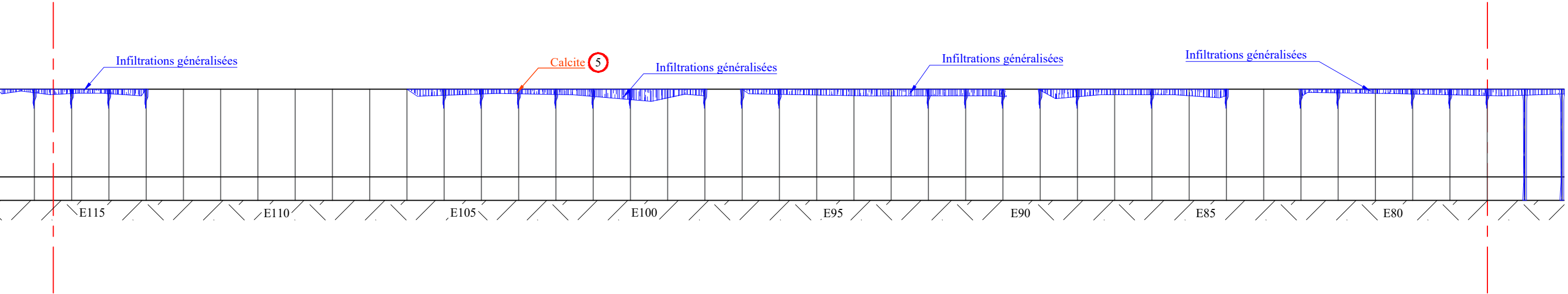
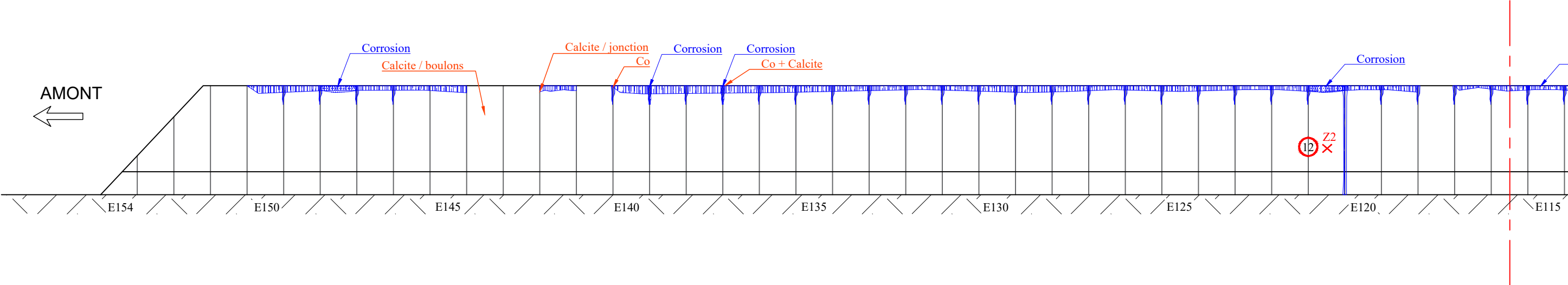
DIREST				
Dessiné par: CF Date: 26/11/2024	Vérifié par: JG Date: 26/11/2024	Approuvé par: JG Date: 26/11/2024	Numéro d'Affaire: 132-DIREST-2024	Echelle(s): 1/100
 Auscultation Diagnostic Investigation Surveillance des Structures		<i>P76 57 - BUSE NODS</i> Vue générales		
		Dessin de l'ouvrage	Annexe: 0	N° Plan: 02 Indice: 0



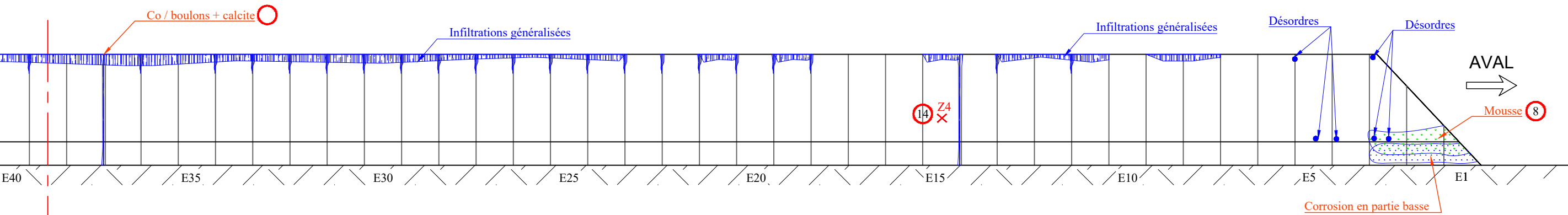
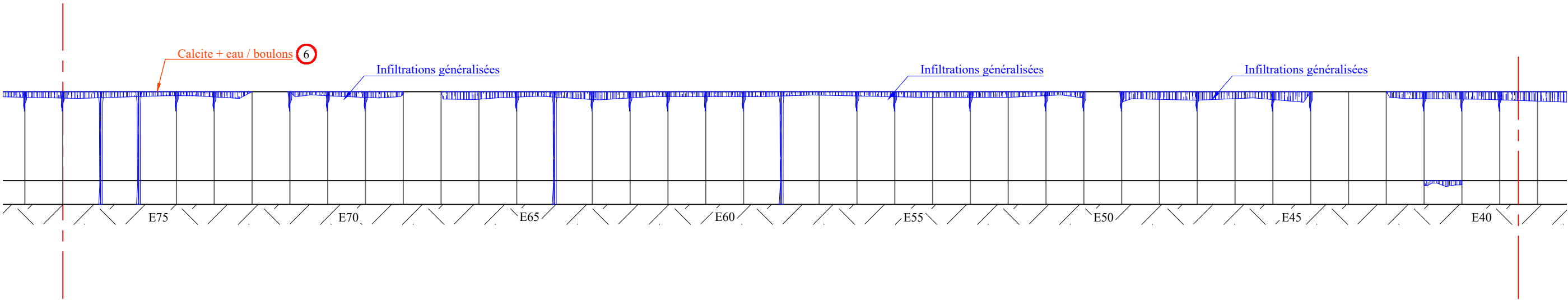
DIREST C:\USERS\CHRISTINE FRECHES\DESKTOP\CRISTINE\2024\132-DIREST-2024\BUSE NODS - ID 2024 - IND0.DWG				
Dessiné par: CF Date: 26/11/2024	Vérifié par: JG Date: 26/11/2024	Approuvé par: JG Date: 26/11/2024	Numéro d'Affaire: 132-DIREST-2024	Echelle(s): 1/100
ADISS Auscultation Diagnostic Investigation Surveillance des Structures		P76 57 - BUSE NODS Élévation Rive Droite 1 et 2/4		
		Report des désordres	Annexe: 0	N° Plan: 03
			Indice: 0	



DIREST C:\USERS\CHRISTINE FRECHES\DESKTOP\CRISTINE\2024\132-DIREST-2024\BUSE NODS - ID 2024 - IND0.DWG				
Dessiné par: CF Date: 26/11/2024	Vérifié par: JG Date: 26/11/2024	Approuvé par: JG Date: 26/11/2024	Numéro d'Affaire: 132-DIREST-2024	Echelle(s): 1/100
ADISS Auscultation Diagnostic Investigation Surveillance des Structures		P76 57 - BUSE NODS Élévation Rive Droite 3 et4/4		
		Report des désordres	Annexe: 0	N° Plan: 04 Indice: 0



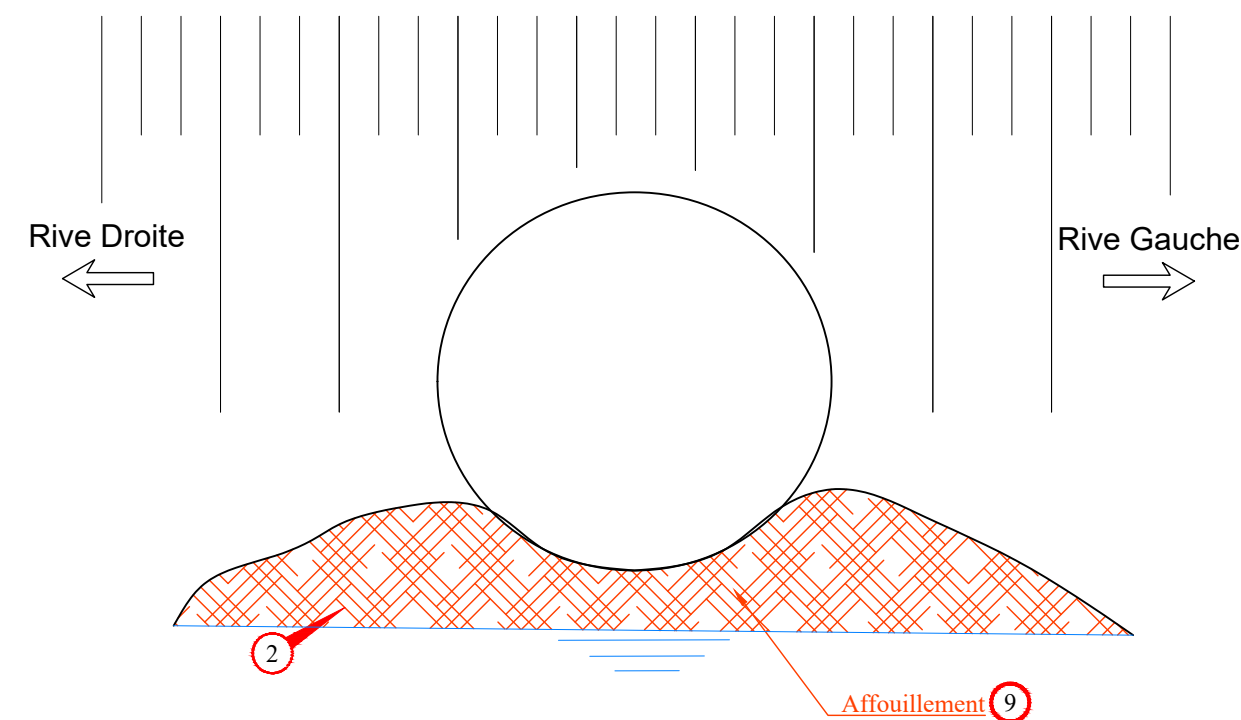
DIREST				
Dessiné par: CF Date: 26/11/2024	Vérifié par: JG Date: 26/11/2024	Approuvé par: JG Date: 26/11/2024	Numéro d'Affaire: 132-DIREST-2024	Echelle(s): 1/100
 ADISS Auscultation Diagnostic Investigation Surveillance des Structures		<i>P76 57 - BUSE NODS</i> Élévation Rive Gauche 1 et 2/4		
		Report des désordres	Annexe: 0	N° Plan: 05 Indice: 0



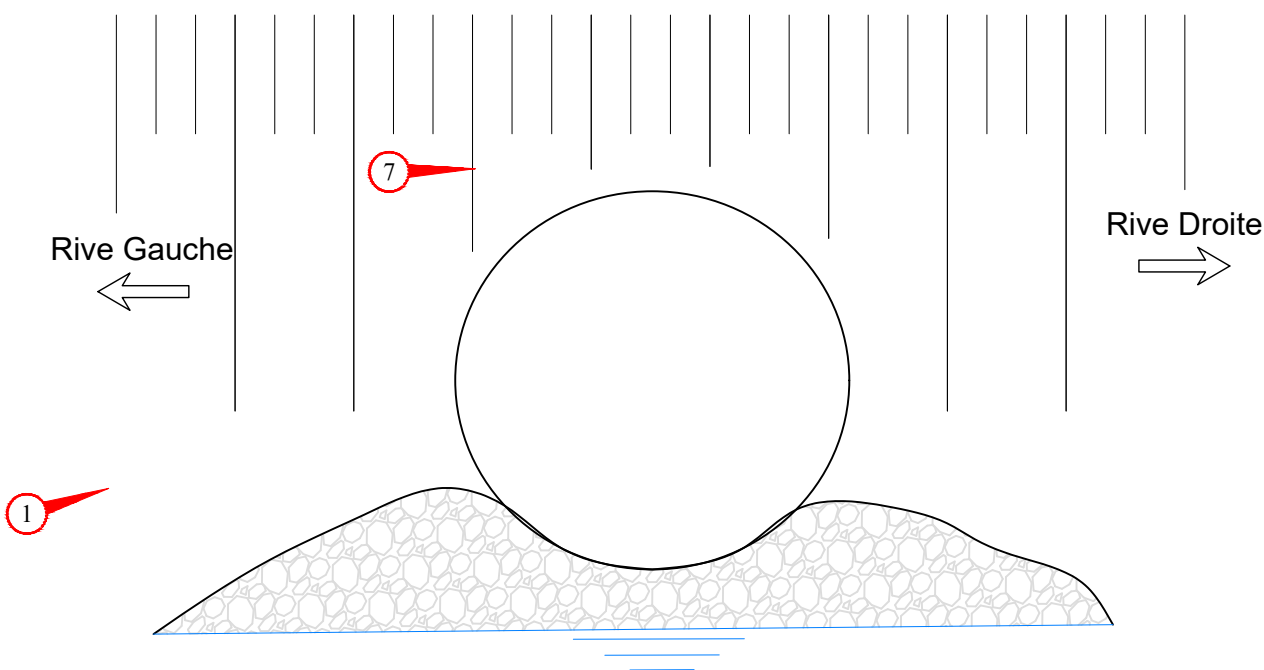
Remarque générale:
- Mousse en extrémité Amont sur ≈ 10mm en partie basse

DIREST				
Dessiné par: CF Date: 26/11/2024	Vérifié par: JG Date: 26/11/2024	Approuvé par: JG Date: 26/11/2024	Numéro d'Affaire: 132-DIREST-2024	Echelle(s): 1/100
 Auscultation Diagnostic Investigation Surveillance des Structures		P76 57 - BUSE NODS Élévation Rive Gauche 3 et4/4		
		Report des désordres	Annexe: 0	N° Plan: 06 Indice: 0

ÉLÉVATION AVAL



ÉLÉVATION AMONT



DIREST				
Dessiné par: CF Date: 26/11/2024	Vérifié par: JG Date: 26/11/2024	Approuvé par: JG Date: 26/11/2024	Numéro d'Affaire: 132-DIREST-2024	Echelle(s): 1/33
		<i>P76 57 - BUSE NODS</i>		
		Élévations		
Report des désordres			Annexe: 0	N° Plan: 07
				Indice: 0

XII.2 Annexe 2 : Reportage Photographique

Photo N°1

Photo n° 1 : Vue générale côté amont



Photo N°2

Photo n° 2 : Vue générale côté aval



Photo N°3

Photo n° 3 : Corrosion importante avec feuilletage et perte de matière de la boulonnerie et des tôles à la jonction de plaques.



Photo N°4

Photo n° 4 : Corrosion d'un boulon avec traces de calcites à la jonction de plaques



Photo N°5

Photo n° 5 : Stalactite de calcite au niveau d'un boulon



Photo N°6

Photo n° 6 : Infiltration d'eau et traces de calcite + rouille blanche (produit de corrosion du Zinc)



Photo N°7

Photo n° 7 : Végétation abondante côté amont



Photo N°8

Photo n° 8 : Présence de mousse végétale sur les plaques côté aval



Photo N°9

Photo n° 9 : Affouillement côté aval



Photo N°10

Photo n° 10 : Fissure longitudinale et avaloirs bouchés sur la bretelle côté Aval



Photo N°11

Photo n° 11 : Prélèvement P1



Photo N°12

Photo n° 12 : Prélèvement P2



Photo N°13

Photo n° 13 : Prélèvement P3



Photo N°14

Photo n° 14 : Prélèvement P4



XII.3 Annexe 3 : Tableaux de synthèse

Partie d'ouvrage	Sous partie d'ouvrage	Défauts relevés / résultats d'analyse	Note IQOA	Photo (N° de photo)	Proposition d'action	Entretien Réparation
Equipements sur ouvrage	Chaussée	Fissure longitudinale	1	/	Surveillance	/
	Trottoirs et bordures	/	/	/	/	/
	Dispositifs de retenue	/	1	/	/	/
	Dispositifs d'évacuation des eaux	Avaloir potentiellement obstrué	1	/	Entretien courant	/
	Autres équipements	/	/	/	/	/
Equipements sous ouvrage	Chaussée de la voie franchie	/	/	/	/	/
	Trottoirs et bordures	/	/	/	/	/
	Dispositifs de retenue	/	/	/	/	/
	Dispositifs d'évacuation des eaux	/	/	/	/	/
CLASSE : Equipements	/	/	1	/	/	/

Partie d'ouvrage	Sous partie d'ouvrage	Défauts relevés / résultats d'analyse	Note IQOA	Photo (N° de photo)	Proposition d'action	Entretien Réparation
Eléments de protection	Etanchéité	Stalactites et traces de calcite Infiltration locale entre les plaques	2	5,6	Surveillance	Renforcement de la buse à terme Vérifier drainage de la plateforme
CLASSE : Eléments de protection			2			
Structure	Buse	Boulons corrodés Corrosion des plaques avec feuilletage localisé Absence de boulons	2E	3, 4	Remplacement des boulons corrodés Remplacement des tôles corrodées Pose de boulon	/
	Talus de tête non-perreyés	Végétation abondante	2	7	Entretien courant	Entretien des talus
	Perrés de tête	/	/	/	/	/
	Mur de tête béton armé	/	/	/	/	/
	Défauts du béton armé	/	/	/	/	/
	Lit du cours d'eau des buses hydrauliques	Affouillement côté aval	3	10	Etude du phénomène pour comprendre l'origine	Comblement de l'affouillement
CLASSE : Structure			2E			

Synthèse pour l'ouvrage	
Equipements	1
Elément de protection	2
Structure	3
CLASSE DE L'OUVRAGE	3

XII.4 Annexe 4 : Rapports d'analyses

ADISS
Monsieur Driss ZARROUKI
2 Ter rue de l'Europe
59320 SEQUEDIN

Notre référence : AR-24-NM-076559-01

Numéro de dossier : 24NM041616

**Référence de dossier : Commande EOL n° 006-10514-1222476
132-DIREST-2024-2**

Madame, Monsieur,

Veuillez trouver ci-joint le rapport d'analyse relatif à l'échantillon suivant :

- N° 24NM041616-001 - Référence *Pastille buse 7656 -Z1 / revêtement*, prélevé par vos soins, et analysé par Eurofins Analyses pour le Bâtiment Nord SAS

- N° 24NM041616-002 - Référence *Pastille buse 7656 -Z2 / revêtement*, prélevé par vos soins, et analysé par Eurofins Analyses pour le Bâtiment Nord SAS

- N° 24NM041616-003 - Référence *Pastille buse 7656 -Z3 / revêtement*, prélevé par vos soins, et analysé par Eurofins Analyses pour le Bâtiment Nord SAS

- N° 24NM041616-004 - Référence *Pastille buse 7656 -Z4 / revêtement*, prélevé par vos soins, et analysé par Eurofins Analyses pour le Bâtiment Nord SAS

Vous souhaitant bonne réception,

Cordialement,

Votre laboratoire Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Nord-Ouest CEBAT

EUROFINS ANALYSES POUR LE BATIMENT NORD-OUEST CEBAT Analyse

Bâtiment B1, 1294 - Rue Achille Peres
ZI de Petite Synthe
59640 DUNKERQUE

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-24-HB-172298-01 Date d'émission de rapport : 13/11/2024 14:33 Page1/2
Dossier N° : 24N045625 Date de réception : 08/11/2024 Date d'analyse : 12/11/2024
Référence laboratoire sous-traitant N° : 24N045625 Référence de suivi du dossier N° : 24NM041616
Reçu au laboratoire le : 08/11/2024 Date de réception : 08/11/2024
Date d'analyse : 12/11/2024
Référence dossier Client:Commande EOL n° 006-10514-1222476 132-DIREST-2024-2
Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Nord-Ouest CEBAT.

N° éch.	Référence client	Description visuelle	Technique utilisée / Analyste	Préparation		Résultats
				Nb prep / Nb grilles ou lames	Type	
001	24NM041616-001 - Pastille buse 7656 -Z1 / revêtement	Matériau semi-dur (pulvérulent) (gris) ; matériau de type plaque métallique	MET * / FE3C	1 / 2 *	Calcination et attaque chimique et mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées *
002	24NM041616-002 - Pastille buse 7656 -Z2 / revêtement	Matériau semi-dur (gris) + (blanc) ; matériau de type plaque métallique	MET * / FE3C	1 / 2 *	Calcination et attaque chimique et mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées *
003	24NM041616-003 - Pastille buse 7656 -Z3 / revêtement	Matériau semi-dur (gris) ; matériau de type plaque métallique	MET * / FE3C	1 / 2 *	Calcination et attaque chimique et mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées *
004	24NM041616-004 - Pastille buse 7656 -Z4 / revêtement	Matériau de type plaque métallique ; matériau semi-dur (marron)	MET * / FE3C	1 / 2 *	Calcination et attaque chimique et mécanique (méthode interne de traitement)	Fibres d'amiante non détectées *

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s).
Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations
rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

RAPPORT D'ANALYSE D'AMIANTE DANS LES MATERIAUX

N° de rapport d'analyse : AR-24-HB-172298-01	Date d'émission de rapport : 13/11/2024 14:33	Page2/2
Dossier N° : 24N045625	Date de réception : 08/11/2024	Date d'analyse : 12/11/2024
Référence laboratoire sous-traitant N° : 24N045625	Référence de suivi du dossier N° : 24NM041616	
Reçu au laboratoire le : 08/11/2024	Date de réception : 08/11/2024	
Date d'analyse : 12/11/2024		
Référence dossier Client:Commande EOL n° 006-10514-1222476 132-DIREST-2024-2		
Prestation commandée auprès d'Eurofins Analyses Pour Le Bâtiment Nord-Ouest CEBAT.		

Méthode d'analyse employée pour la recherche qualitative des fibres d'amiante dans les matériaux :

Traitement par une méthode interne (**mode opératoire T-PM-WO22725**) en vue d'une identification des fibres au Microscope Electronique à Transmission (**MET**) selon parties utiles de la norme **NFX 43-050**.

NB 1 : Sauf information contraire sur ce rapport, le laboratoire effectue une analyse couche par couche de l'échantillon transmis par le demandeur. Des composants décrits simultanément dans une même couche n'ont pas pu faire l'objet de prises d'essai séparées pour l'analyse.

NB 2 : "Fibres d'amiante non détectées au MOLP" s'entend comme : "aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante optiquement observables** inférieure à la limite de détection. ** Pour être optiquement observable, une fibre doit avoir une largeur supérieure à 0,2 micromètre (µm)" ; "Fibres d'amiante non détectées" au MET s'entend comme : " aucune fibre d'amiante n'a été détectée, l'échantillon objet de l'essai peut éventuellement renfermer une teneur en fibre d'amiante inférieure à la limite de détection."

NB 3 : Pour la recherche d'amiante dans les matériaux, la limite de détection garantie par prise d'essai dans les matériaux (en MOLP et /ou en MET) est de 0.1% en masse.

NB 4 : Le présent rapport ne mentionne que les analyses conclusives. Toutefois, conformément à son offre et à l'arrêté du 1er octobre 2019, le laboratoire met en œuvre les deux techniques MOLP et META sur tous les échantillons massifs . La mention sur le rapport d'une technique d'analyse par MET indique que les échantillons ont été traités selon l'annexe 2 du guide HSG 248 (MOLP) mais sans aboutir à un résultat conclusif.

NB 5 : Analyse réalisée dans le cadre des textes réglementaires suivants : Décret n° 2017-899 du 9 mai 2017, Décret n° 2019-251 du 27 mars 2019, Décret n° 2011-629 du 3 juin 2011, Arrêté du 1er octobre 2019 (JORF n°0245 du 20 octobre 2019 texte n° 18), Arrêté du 25 juillet 2022 (JOFR n°0238 du 13 octobre 2022, texte n°10).

NB 6 : Le rapport est établi dans le cadre du cas 1 de l'article 6 de l'arrêté du 1er octobre 2019 à savoir la détection et l'identification d'amiante délibérément ajouté dans les matériaux et produits manufacturés.



Sébastien Villez
Responsable de Laboratoire EABN
Hénin-Beaumont

Tous les éléments de traçabilité sont disponibles sur demande. La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 2 page(s). Les résultats du présent rapport s'appliquent aux objets tels qu'ils ont été reçus et ne concernent que les objets soumis à l'essai. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Eurofins Analyses pour le Bâtiment Nord SAS
557, route de Noyelles ,PA du Pommier
F-62110 Henin-Beaumont, FRANCE
Tél: +33388916531; +33 3 21 08 80 20 - Fax: +33388916531 - Site Web: <https://www.eurofins.fr/amiante/analyses/>
S.A.S. au capital de 123 728 € RCS Arras SIRET 529 294 035 00033 TVA FR71 529 294 035 APE 7120B

ACCREDITATION N°
1- 1593
Portée disponible sur
www.cofrac.fr



ADISS
Monsieur Driss ZARROUKI
2 Ter rue de l'Europe
59320 SEQUEDIN

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-017664-01 Version du : 18/11/2024
Dossier N° : 24Q009154 Date de réception : 07/11/2024
Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024
Nom Projet : 132-DIREST-2024
Nom Commande : 132-DIREST-2024
Référence Commande : /

Page 1/3

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
001	Sols	Buse 7656 Remblai Z1 sur S149	Client

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS

3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-017664-01Version du : 18/11/2024Page 2/3

Dossier N° : 24Q009154Date de réception : 07/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024

Nom Projet : 132-DIREST-2024

Nom Commande : 132-DIREST-2024

Référence Commande : /

N° Echantillon24Q009154-001Référence : Buse 7656 Remblai Z1 sur S149

Date de prélèvement :05/11/2024

Début d'analyse :08/11/2024

Essais Physiques

	Résultat	Unité	Limite
EM00G : Teneur en eau pondérale - Méthode par étuvage Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Technique - NF P 94-050 - NF EN ISO 17892-1 - NF EN ISO 17892-3	2.8	%	

Essais Chimiques

	Résultat	Unité	Limite
EM00F : Corrosion des aciers par les sols Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Technique - A05-252			
Résistivité à 20°C	>9722	ohm.cm	
Résistivité ouvrages hors d'eau	Matériau acceptable		
Résistivité ouvrages immergés	Matériau acceptable		
pH	6.5		
pH tous types d'ouvrages	Matériau acceptable		
Concentration en ions chlorures	13.8	mg/kg	
Chlorures ouvrages hors d'eau	Matériau acceptable		
Chlorures ouvrages en eau douce	Matériau acceptable		
Concentration en ions sulfates	8.6	mg/kg	
Sulfates ouvrages hors d'eau	Matériau acceptable		
Sulfates ouvrages en eau douce	Matériau acceptable		
Présence de sulfures	Absence		
Sulfures tous types d'ouvrages	Matériau acceptable		

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-017664-01 Version du : 18/11/2024

Page 3/3

Dossier N° : 24Q009154

Date de réception : 07/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024

Nom Projet : 132-DIREST-2024

Nom Commande : 132-DIREST-2024

Référence Commande : /

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s).

Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ● .

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches

P.B. : Produit Brut



Dorothée Mangold
Cheffe d'Equipe

ADISS
Monsieur Driss ZARROUKI
2 Ter rue de l'Europe
59320 SEQUEDIN

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-017665-01 Version du : 18/11/2024
Dossier N° : 24Q009154 Date de réception : 07/11/2024
Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024
Nom Projet : 132-DIREST-2024
Nom Commande : 132-DIREST-2024
Référence Commande : /

Page 1/3

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
002	Sols	Buse 7656 Remblai Z2 sur S121	Client

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS

3 rue d'Oterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-017665-01 Version du : 18/11/2024
Dossier N° : 24Q009154 Date de réception : 07/11/2024
Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024
Nom Projet : 132-DIREST-2024
Nom Commande : 132-DIREST-2024
Référence Commande : /

Page 2/3

N° Echantillon : **24Q009154-002** Référence : Buse 7656 Remblai Z2 sur S121
Date de prélèvement : 05/11/2024
Début d'analyse : 08/11/2024

Essais Physiques

	Résultat	Unité	Limite
EM00G : Teneur en eau pondérale - Méthode par étuvage Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Technique - NF P 94-050 - NF EN ISO 17892-1 - NF EN ISO 17892-3	1.3	%	

Essais Chimiques

	Résultat	Unité	Limite
EM00F : Corrosion des aciers par les sols Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Technique - A05-252			
Résistivité à 20°C	5900	ohm.cm	
Résistivité ouvrages hors d'eau	Matériau acceptable		
Résistivité ouvrages immergés	Matériau acceptable		
pH	6.5		
pH tous types d'ouvrages	Matériau acceptable		
Concentration en ions chlorures	13.2	mg/kg	
Chlorures ouvrages hors d'eau	Matériau acceptable		
Chlorures ouvrages en eau douce	Matériau acceptable		
Concentration en ions sulfates	31.2	mg/kg	
Sulfates ouvrages hors d'eau	Matériau acceptable		
Sulfates ouvrages en eau douce	Matériau acceptable		
Présence de sulfures	Absence		
Sulfures tous types d'ouvrages	Matériau acceptable		

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-017665-01 Version du : 18/11/2024

Page 3/3

Dossier N° : 24Q009154

Date de réception : 07/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024

Nom Projet : 132-DIREST-2024

Nom Commande : 132-DIREST-2024

Référence Commande : /

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s).

Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ● .

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches

P.B. : Produit Brut



Dorothée Mangold
Cheffe d'Equipe

ADISS
Monsieur Driss ZARROUKI
2 Ter rue de l'Europe
59320 SEQUEDIN

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-017666-01 Version du : 18/11/2024
Dossier N° : 24Q009154 Date de réception : 07/11/2024
Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024
Nom Projet : 132-DIREST-2024
Nom Commande : 132-DIREST-2024
Référence Commande : /

Page 1/3

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
003	Sols	Buse 7656 Remblai Z3 sur S121	Client

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS

3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-017666-01 Version du : 18/11/2024
Dossier N° : 24Q009154 Date de réception : 07/11/2024
Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024
Nom Projet : 132-DIREST-2024
Nom Commande : 132-DIREST-2024
Référence Commande : /

Page 2/3

N° Echantillon : **24Q009154-003** Référence : Buse 7656 Remblai Z3 sur S121
Date de prélèvement : 05/11/2024
Début d'analyse : 08/11/2024

Essais Physiques

	Résultat	Unité	Limite
EM00G : Teneur en eau pondérale - Méthode par étuvage Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Technique - NF P 94-050 - NF EN ISO 17892-1 - NF EN ISO 17892-3	3.0	%	

Essais Chimiques

	Résultat	Unité	Limite
EM00F : Corrosion des aciers par les sols Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Technique - A05-252			
Résistivité à 20°C	2430	ohm.cm	
Résistivité ouvrages hors d'eau	Matériau acceptable		
Résistivité ouvrages immergés	Matériau non satisfaisant		
pH	6.4		
pH tous types d'ouvrages	Matériau acceptable		
Concentration en ions chlorures	8.0	mg/kg	
Chlorures ouvrages hors d'eau	Matériau acceptable		
Chlorures ouvrages en eau douce	Matériau acceptable		
Concentration en ions sulfates	208	mg/kg	
Sulfates ouvrages hors d'eau	Matériau acceptable		
Sulfates ouvrages en eau douce	Matériau acceptable		
Présence de sulfures	Absence		
Sulfures tous types d'ouvrages	Matériau acceptable		

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-017666-01 Version du : 18/11/2024

Page 3/3

Dossier N° : 24Q009154

Date de réception : 07/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024

Nom Projet : 132-DIREST-2024

Nom Commande : 132-DIREST-2024

Référence Commande : /

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s).

Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ● .

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches

P.B. : Produit Brut



Dorothée Mangold
Cheffe d'Equipe

ADISS
Monsieur Driss ZARROUKI
2 Ter rue de l'Europe
59320 SEQUEDIN

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-017667-01 Version du : 18/11/2024
Dossier N° : 24Q009154 Date de réception : 07/11/2024
Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024
Nom Projet : 132-DIREST-2024
Nom Commande : 132-DIREST-2024
Référence Commande : /

Page 1/3

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
004	Sols	Buse 7656 Remblai Z4 sur S15	Client

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS

3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-017667-01Version du : 18/11/2024Page 2/3

Dossier N° : 24Q009154Date de réception : 07/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024

Nom Projet : 132-DIREST-2024

Nom Commande : 132-DIREST-2024

Référence Commande : /

N° Echantillon24Q009154-004Référence : Buse 7656 Remblai Z4 sur S15

Date de prélèvement :05/11/2024

Début d'analyse :08/11/2024

Essais Physiques			
	Résultat	Unité	Limite
EM00G : Teneur en eau pondérale - Méthode par étuvage Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Technique - NF P 94-050 - NF EN ISO 17892-1 - NF EN ISO 17892-3	3.7	%	

Essais Chimiques			
	Résultat	Unité	Limite
EM00F : Corrosion des aciers par les sols Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Technique - A05-252			
Résistivité à 20°C	8090	ohm.cm	
Résistivité ouvrages hors d'eau	Matériau acceptable		
Résistivité ouvrages immergés	Matériau acceptable		
pH	7.0		
pH tous types d'ouvrages	Matériau acceptable		
Concentration en ions chlorures	14.0	mg/kg	
Chlorures ouvrages hors d'eau	Matériau acceptable		
Chlorures ouvrages en eau douce	Matériau acceptable		
Concentration en ions sulfates	10.9	mg/kg	
Sulfates ouvrages hors d'eau	Matériau acceptable		
Sulfates ouvrages en eau douce	Matériau acceptable		
Présence de sulfures	Absence		
Sulfures tous types d'ouvrages	Matériau acceptable		

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-017667-01 Version du : 18/11/2024

Page 3/3

Dossier N° : 24Q009154

Date de réception : 07/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024

Nom Projet : 132-DIREST-2024

Nom Commande : 132-DIREST-2024

Référence Commande : /

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s).

Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ● .

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec $k = 2$) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches

P.B. : Produit Brut



Dorothée Mangold
Cheffe d'Equipe

ADISS
Monsieur Driss ZARROUKI
2 Ter rue de l'Europe
59320 SEQUEDIN

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-018146-01 Version du : 25/11/2024
Dossier N° : 24Q009154 Date de réception : 07/11/2024
Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024
Nom Projet : 132-DIREST-2024
Nom Commande : 132-DIREST-2024
Référence Commande : /

Page 1/3

N° Ech	Matrice	Référence échantillon	Préleveur
005	Eau de surface	Buse 7656 Eau	Client

Conservation de vos échantillons

Les échantillons seront conservés pendant 1 mois après la date d'édition du rapport. Sans avis contraire, ils seront détruits après cette période sans aucune communication de notre part.

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS

3 rue d'Otterswiller
67700 Saverne
SAS au capital de 115 750 €
APE 7120B RCS SAVERNE 529294100
TVA FR72529294100
Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531
Mail : Materiaux@Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-018146-01 Version du : 25/11/2024

Page 2/3

Dossier N° : 24Q009154 Date de réception : 07/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024

Nom Projet : 132-DIREST-2024

Nom Commande : 132-DIREST-2024

Référence Commande : /

N° Echantillon **24Q009154-005**

Référence : Buse 7656 Eau

Date de prélèvement : 05/11/2024

Début d'analyse : 08/11/2024

Sous-traitance | Eurofins Analyse pour l'Environnement France (ENV)

	Résultat	Unité	Limite
LS037 : Résistivité à 25°C Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Calcul - Calcul	1670	ohm.cm	
ZS0JB : Sulfure/Hydrogène sulfuré Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) (Non accrédité) Spectrophotométrie [Colorimétrie UV] - Adaptée de ISO 10530			
Sulfures	<0.1	mg S ² /l	
Hydrogène sulfuré	<0.1	mg H ₂ S/l	

Contrôle préliminaire

	Résultat	Unité	Limite
LS001 : Mesure du pH Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Potentiométrie - NF EN ISO 10523			
pH ▲	# 8.3		
Température	21.6	°C	

Essais chimiques

	Résultat	Unité	Limite
LS02I : Chlorures (Cl) Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	7.22	mg/l	
EMXG4 : Chlorures Prestation réalisée sur le site de Saverne (Non accrédité) Calcul -			
Chlorures - béton précontraint ou coulis	7	mg/l	
Chlorures - béton armé ou avec insert	7	mg/l	
Chlorures - béton non armé et sans insert	7	mg/l	
LS02Z : Sulfates (SO₄) Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Spectrophotométrie (UV/VIS) [Spectrophotométrie visible automatisée] - NF EN ISO 15923-1	11.6	mg/l	
LSK98 : Conductivité à 25°C Prestation soustraite à Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1) COFRAC ESSAIS 1-1488 Potentiométrie [Méthode à la sonde] - NF EN 27888			
Conductivité corrigée automatiquement à 25°C ▲	# 598	µS/cm	
Température de mesure de la conductivité	21.6	°C	

EUROFINS ANALYSES DES MATERIAUX ET COMBUSTIBLES France SAS

3 rue d'Otterswiller

67700 Saverne

SAS au capital de 115 750 €

APE 7120B RCS SAVERNE 529294100

TVA FR72529294100

Tél 03 88 021 562 - fax 03 88 916 531

Mail : Materiaux@Eurofins.com

RAPPORT D'ANALYSE

N° de rapport d'analyse : AR-24-EM-018146-01 Version du : 25/11/2024

Page 3/3

Dossier N° : 24Q009154

Date de réception : 07/11/2024

Référence Dossier : N° Projet : 132-DIREST-2024

Nom Projet : 132-DIREST-2024

Nom Commande : 132-DIREST-2024

Référence Commande : /

La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 3 page(s).

Les résultats et conclusions éventuelles s'appliquent à l'échantillon tel qu'il a été reçu. Le laboratoire n'est pas responsable de la représentativité des échantillons. Les données transmises par le client pouvant affecter la validité des résultats (la date de prélèvement, la matrice, la référence échantillon et autres informations identifiées comme provenant du client), ne sauraient engager la responsabilité du laboratoire.

Les résultats non conformes aux limites ou références de qualité sont signalés par un rond noir ● .

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *.

Lors de l'émission d'une nouvelle version de rapport, toute modification est identifiée par une mise en forme gras, italique et souligné ou notifiée en observation.

Les résultats précédés du signe "<" correspondent à des limites de quantification. Tous les éléments de traçabilité et incertitude (déterminée avec k = 2) sont disponibles sur demande. Pour les résultats issus d'une sous-traitance, les rapports émis par des laboratoires accrédités sont disponibles sur demande.

MS : Matières Sèches

P.B. : Produit Brut



Dorothée Mangold
Cheffe d'Equipe

XII.5 Annexe 5 : Relevé topographique

Département du DOUBS
Commune de **LES PREMIERS SAPINS**
RN57 - PR 46+928
Buse métallique P7657 de Nods

PLAN
TOPOGRAPHIQUE

Echelle 1/200

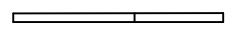
N° de dossier	Mois	Année	Leve	Dessine	Verifié
11	45689	Novembre	2024	J.H.	E.T.
				J.C.C.	

Légende:

- 

Batiment
- 

Clôture
- 

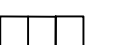
Talus
- 

Mur grille
- 

Trottoir
- 

Portail
- 

Panneau Signalisation
- 

Arbre, Sapin
- 

Plaque triple
- 

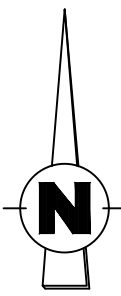
Regard
- 

Grille
- 

Coffret EDF
- 

Coffret GAZ
- 

Borne DGE



NOTA :
Les coordonnées planimétriques ont été
rattachées dans le système de projection
CC47.

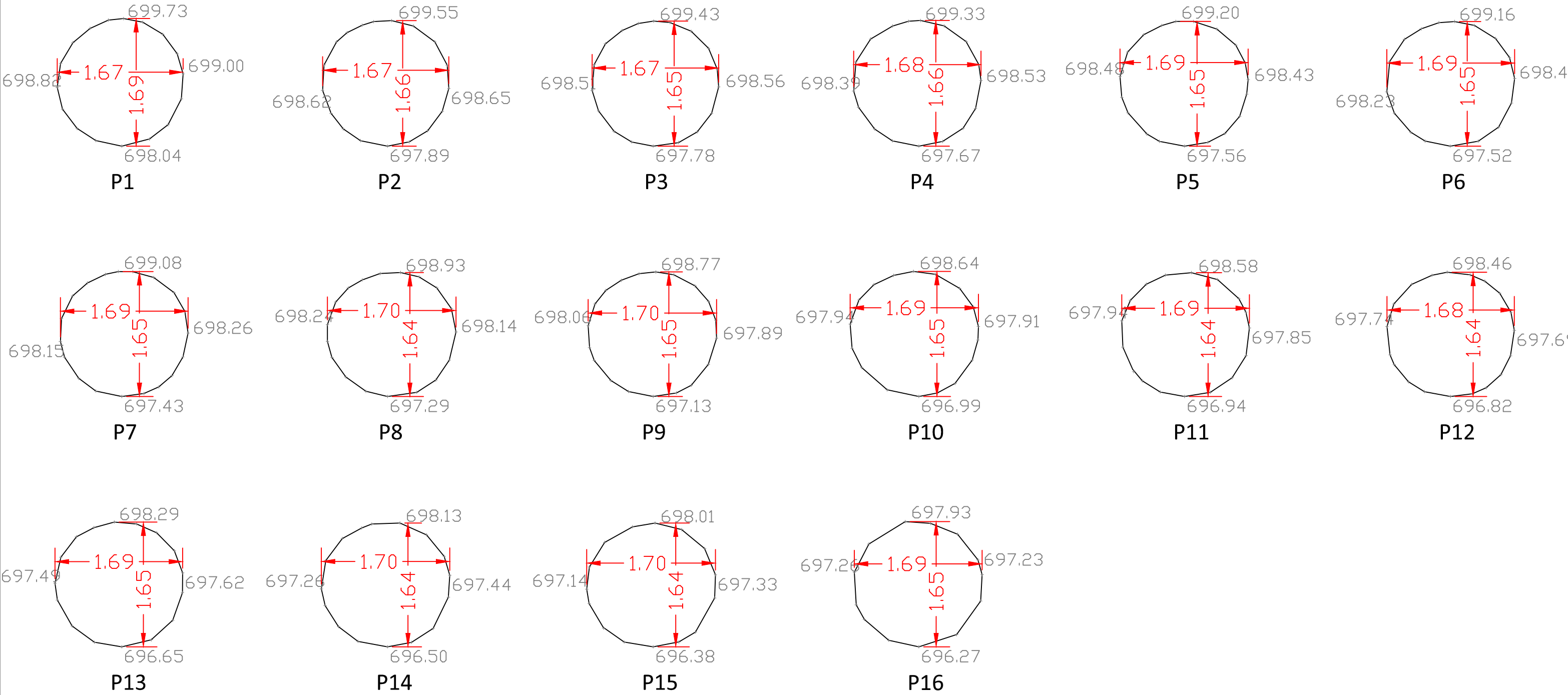
NOTA :
Les coordonnées altimétriques ont été
rattachées au Nivellement Général de la
France (altitude normale).

PROFIL EN
TRAVERS



N° de dossier: 11/45689
Mois : Novembre
Année : 2024
Levé : J.H.
Dessiné : E.T.
Verifié: J.C.C.

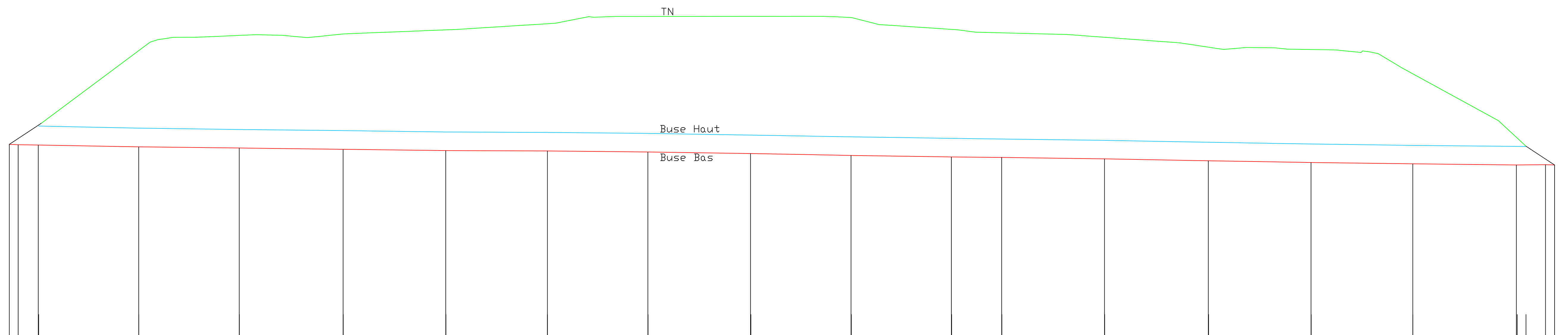
Cabinet Jean-Christophe CLERGET - EI
Inscrit à l'Ordre des Géomètres sous le numéro 5400
Géomètre Expert Foncier D.P.L.G.
29, faubourg de Montbéliard
CS 30801
90012 BELFORT CEDEX
Téléphone : 03.84.28.11.75
Mail : cabinet@clerget.fr



Profil n°: 1

Echelle en X : 1/200

Echelle en Y : 1/200



PC : 681.00 m

Numéros des points Buse Bas	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	20
Altitudes TN																		
Altitudes Buse HAUT																		
Altitudes Buse BAS																		
Distances cumulées Buse Bas	0.00	2.57	11.50	20.43	29.66	38.79	47.82	56.74	65.66	74.79	83.70	92.47	101.00	109.54	118.06	126.47	134.78	143.00
Distances partielles Buse Bas	2.57	8.93	8.93	9.23	9.13	9.03	8.92	9.12	8.93	8.91	4.47	9.14	9.22	9.13	9.04	9.21	3.99	
Pentes et rampes Buse Bas	PENTE L = 10.71 m P = -0.02 m/m			PENTE L = 27.28 m P = -0.01 m/m		PENTE L = 9.03 m P = -0.02 m/m	PENTE L = 8.92 m P = -0.01 m/m	PENTE L = 8.92 m P = -0.02 m/m	PENTE L = 9.03 m P = -0.02 m/m	PENTE L = 8.91 m P = -0.02 m/m	PENTE L = 9.13 m P = -0.01 m/m	PENTE L = 9.14 m P = -0.01 m/m	PENTE L = 9.22 m P = -0.02 m/m	PENTE L = 9.13 m P = -0.02 m/m	PENTE L = 9.04 m P = -0.01 m/m	PENTE L = 9.21 m P = -0.01 m/m	RAMPE L = 3.99 m P = -0.01 m/m	