

Rapport d'Inspection Détaillée



Viaduc de La Roche
RN79 à La Roche Vineuse
Inspection détaillée

Affaire n° C15LA0112

DISTRICT DE MACON

Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est
Cellule Ouvrages d'Art
228, rue Garibaldi
69446 Lyon cedex 03
Affaire n°C15LA0112

RN 79 – PR 64+900 Viaduc de La Roche

Inspection détaillée périodique

Date : Mars 2014 et Juin 2015

CEREMA Direction Territoriale Centre Est
Département laboratoire d'Autun,
Groupe OAGR / Unité GDOA
Boulevard Bernard Giberstein - ZI Saint Andoche BP 141
71404 Autun cedex – Tel: 03 85 86 67 67

S O M M A I R E

I . IDENTIFIANT DE L'OUVRAGE

II . CARACTERISTIQUES GENERALES

III . CONCEPTION, EXECUTION

IV . VIE DE L'OUVRAGE

V . CONSTATATIONS

VI . NOTE DE SYNTHESE

VII . ANNEXES

A : plans ouvrages

B : schémas des désordres

C : dossier photos

I – IDENTIFIANT DE L'OUVRAGE

MAITRE D'OUVRAGE : État DIR Centre Est

**SERVICE GESTIONNAIRE : Direction interdépartementale des routes Centre-Est
District de Macon**

COMMUNE : La Roche Vineuse

VOIE PORTEE : RN 79

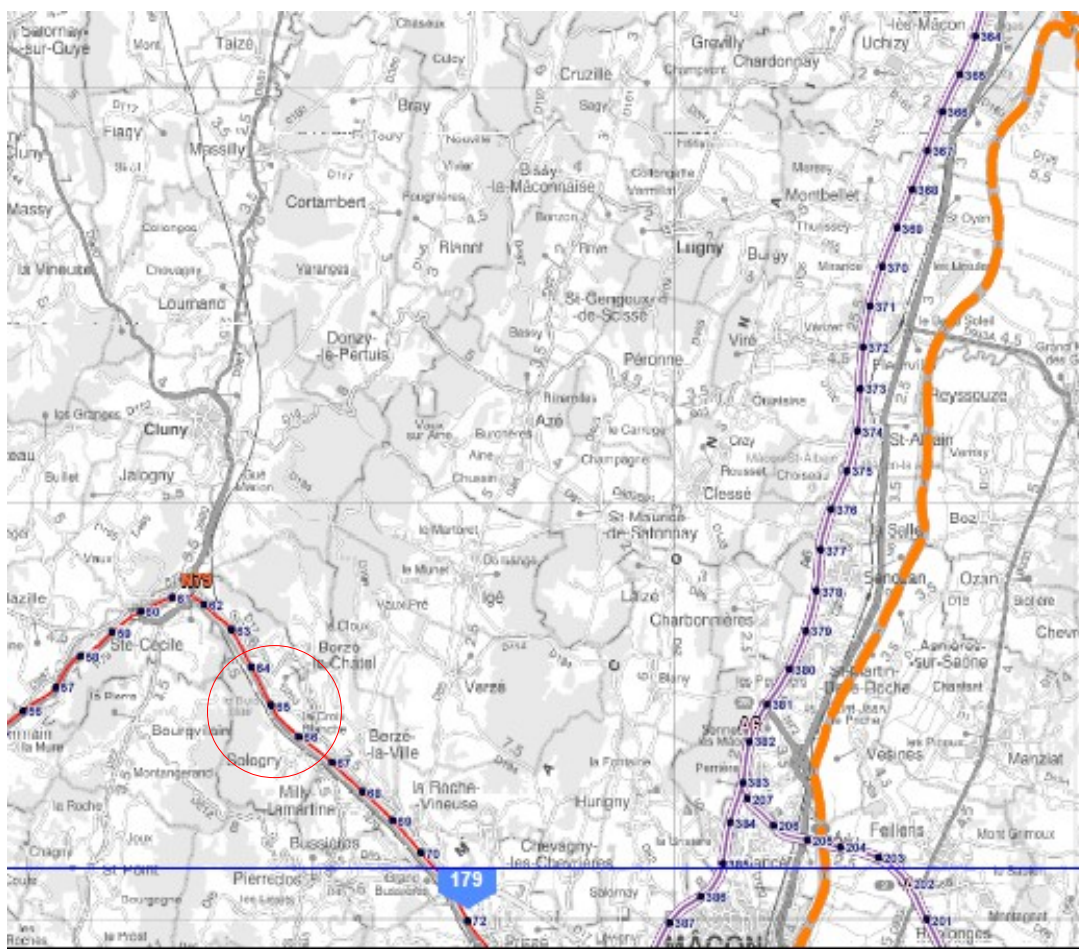
VOIE FRANCHIE : Vallon de La Roche Vineuse à Sologny

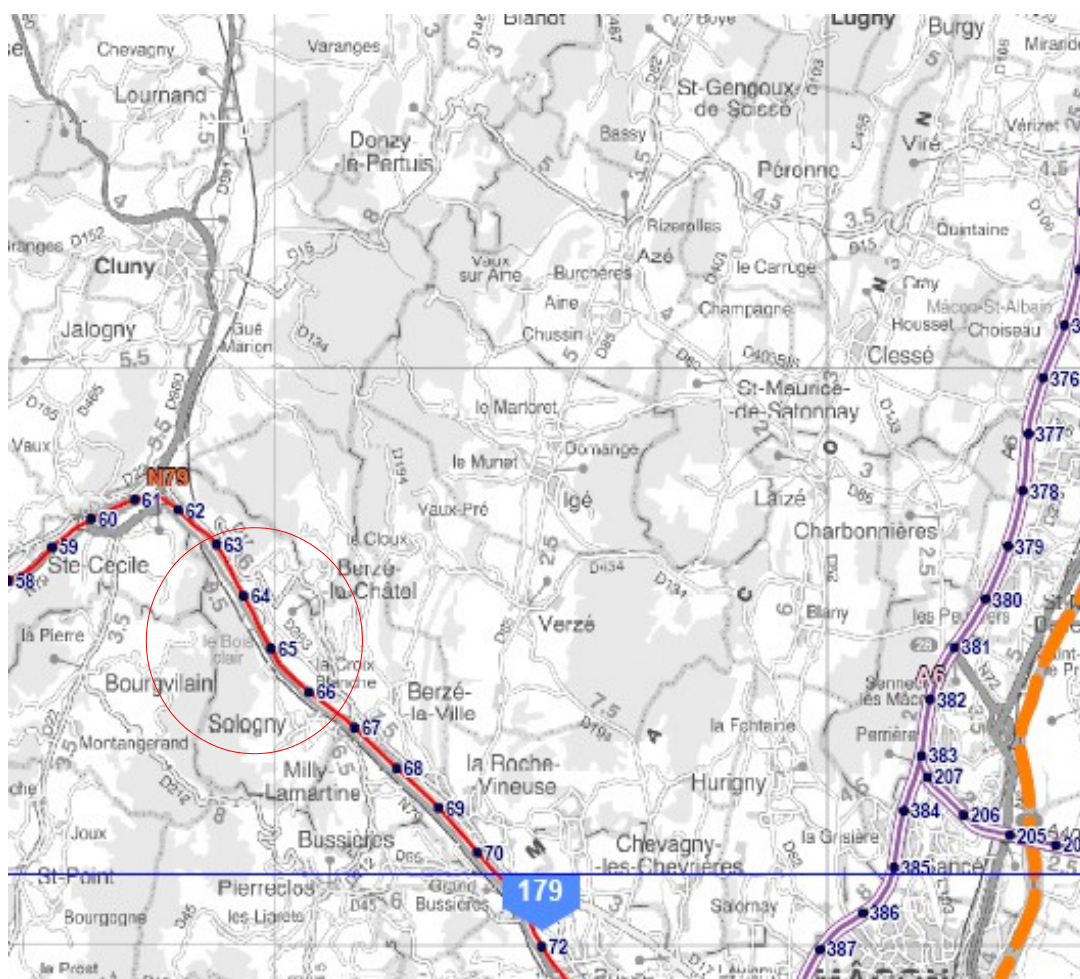
N° OUVRAGE:

P.R. OUVRAGE : 64+900

SITE : Rural

PLAN DE SITUATION







PHOTOS : VUES GENERALES



II – CARACTERISTIQUES GENERALES

TYPE DE STRUCTURE : poutre caisson à inertie constante

NATURE DES MATERIAUX : béton précontraint

NOMBRE DE TABLIERS : 1

NOMBRE DE TRAVEES : 9

OUVERTURE : 2x32,85 m; 7x45,16 m

HAUTEURS LIBRES : de 13 à 33 m

LONGUEUR HORS TOUT : 382 m

LARGEUR HORS TOUT : 11 m

LIGNES D'APPUI (nombre) : 10

APPAREILS D'APPUI – Type : à pots sur culées et élastomères frettés sur piles
Dimensions : élastomères frettés: 70x70cm avec hauteur variable

MODELE DE JOINTS DE CHAUSSEE : ETIC EJ 160

OUVRAGES : courbe : rayon = 3225,75 m

DISPOSITIF DE RETENUE - Type : barrières métalliques galvanisées à barreaudage vertical
BNBV

ECLAIRAGE : sans objet

PARTICULARITES :

- ouvrage construit suivant la méthode des ponts poussés
- fondations sur pieux et barrettes
- pente 3,5 %

III – CONCEPTION, EXECUTION

ENTREPRISE CONSTRUCTRICE : GTM pour le caisson, MAILLARD et DUCLOS pour les piles, SEPICOS pour les pieux et les barrettes

SOUS – TRAITANT GROS OEUVRE :

SOUS – TRAITANT EQUIPEMENTS :

DATE DE CONSTRUCTION : 1984-1985

MODE DE CONSTRUCTION : ouvrage construit selon la méthode des ponts poussés

REGLEMENT DE CHARGES :

PRISE EN COMPTE DE CHARGES EXCEPTIONNELLES : convoi militaire M 120

DATE DE MISE EN SERVICE : fin 1985

PARTICULARITES :

IV – VIE DE L'OUVRAGE

DOCUMENTS DE REFERENCE :

- date ou année de la dernière visite IQOA :
- date ou année de la dernière inspection détaillée : Septembre 2008 par le DLA
- emplacement du dossier d'ouvrage : District de Mâcon

TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS REALISES :

- entretien courant :
- entretien spécialisé :
- réparations :

TRAVAUX D'AMENAGEMENT REALISES :

Modification du dispositif de retenu à cause des sifflements par vents fort

INVESTIGATIONS OU SURVEILLANCES SPECIFIQUES :

REGIME DE SURVEILLANCE : Conforme à l'Instruction Technique de décembre 2010

MESURES DE SECURITE PARTICULIERES :

CONDITION DE L'INSPECTION:

- date : Intérieur : 25-26 et 27 mars 2014. Extérieur : du 8 au 12 juin 2015
 - équipe d'inspecteurs : JL SAUSSOL – C LACROIX – D LEQUIN
 - matériel d'accès : Passerelle MBI 140 de la société Start (inspection du tablier) et Epsilon du DLL
- (inspection des piles) : **photos n°24-25-29-48**

-

- particularités de l'intervention : neutralisation d'une voie avec mise en place d'une déviation effectuée par les agents du CEI de Charnay Les Macon.

V – CONSTATATIONS

Orientation de l'ouvrage : RN 79 : Mâcon – Digoin
TGV – La Roche

Les travées et les appuis sont numérotés de Digoin vers Mâcon.

V.1 - APPUIS

5.1.1 – Appareils d'appui

5.1.1.1 – Sur la culée côté Digoin : appareil à pot avec plaque de glissement

- **AA côté TGV** : unidirectionnel
 - ✓ oxydation de la partie métallique y compris la boulonnerie
 - ✓ l = 29,5cm côté Mâcon et 7cm côté Digoin par rapport à la plaque de glissement : tablier contracté
 - ✓ plaque de glissement sale
- **AA côté La Roche** : multidirectionnel
 - ✓ oxydation de la partie métallique y compris la boulonnerie
 - ✓ l = 29cm côté Mâcon et 7,5cm côté Digoin par rapport à la plaque de glissement : tablier contracté
 - ✓ plaque de glissement sale

5.1.1.2 – Sur la culée côté Mâcon : appareil à pot avec plaque de glissement

- **AA côté TGV** : unidirectionnel
 - ✓ oxydation des parties métalliques : **photo n°15**
 - ✓ l=26cm côté Digoin et 11 cm côté Mâcon par rapport à la plaque de glissement : tablier contracté
 - ✓ plaque de glissement sale
- **AA côté La Roche** : multidirectionnel
 - ✓ oxydation des parties métalliques
 - ✓ l=25,5cm côté Digoin et 11 cm côté Mâcon par rapport à la plaque de glissement : tablier contracté
 - ✓ plaque de glissement sale

5.1.1.3 – Sur les piles : élastomère fretté

•Pile P1 : appareil glissant

AA côté TGV

- ✓ défaut de contact avec le bossage supérieur côté Digoin et côté Mâcon $e=2\text{mm}$
- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ élastomère légèrement boudiné
- ✓ $e=156\text{cm}$ côté Mâcon et 34mm côté Digoin par rapport à la plaque de glissement: tablier contracté

AA côté La Roche

- ✓ défaut de contact avec le bossage supérieur côté Digoin et côté Mâcon $e=2\text{mm}$: **photo n°17**
- ✓ $e=156\text{cm}$ côté Mâcon et 34mm côté Digoin par rapport à la plaque de glissement: tablier contracté
- ✓ élastomère légèrement boudiné
- ✓ 1 fer $l=6\text{cm}$ sur le bossage inférieur face côté La Roche
- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur

•Pile P2 : $70 \times 70 \times 14,5\text{cm}$

AA côté TGV

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ déformation longitudinale côté Mâcon $e=40\text{mm}$ en mars 2014 et $e=23\text{mm}$ en juin 2015 : tablier contracté : **photo n°37**
- ✓ élastomère légèrement boudiné
- ✓ défaut de contact avec le bossage supérieur côté Mâcon $l=70\text{cm} - e=0,2\text{mm}$
- ✓ 1 cavité dans l'élastomère côté La Roche $\varnothing 5\text{mm}$
- ✓ néoprène ouvert et craquelé face côté TGV : **photo n°37**

AA côté La Roche

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ déformation longitudinale côté Mâcon $e=40\text{mm}$ en mars 2014 et $e=23\text{mm}$ en juin 2015 : tablier contracté
- ✓ défaut de contact avec le bossage supérieur côté Mâcon $l=70\text{cm} - e=0,2\text{mm}$
- ✓ élastomère légèrement boudiné
- ✓ élastomère craquelé côté Digoin
- ✓ frettes oxydées visibles sur 2cm côté Digoin

•Pile P3 : $70 \times 70 \times 10\text{cm}$

AA côté TGV

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ déformation longitudinale côté Mâcon $e=20\text{mm}$ en mars 2014 et $e=15\text{mm}$ en juin 2015: tablier contracté

- ✓ caoutchouc arraché en partie supérieure 10x6x6mm côté La Roche

AA côté La Roche

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ déformation longitudinale côté Mâcon e=20mm en mars 2014 et e=15mm en juin 2015 : tablier contracté
- ✓ élastomère légèrement boudiné

• Pile P4 : 70x70x8,5cm

AA côté TGV

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ élastomère légèrement boudiné

AA côté La Roche

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ élastomère légèrement boudiné

• Pile P5 : 70x70x9cm, présence de taquets anti-cheminement

AA côté TGV

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ élastomère légèrement boudiné
- ✓ plaque métallique supérieure légèrement plus petite que l'élastomère

AA côté La Roche

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ défaut de contact entre la plaque métallique supérieure et le bossage supérieur angle TGV-Digoin e=2mm l=2cm
- ✓ élastomère légèrement boudiné
- ✓ plaque métallique supérieure légèrement plus petite que l'élastomère

• Pile P6 : 70x70x10,5cm, présence de taquets anti-cheminement

AA côté TGV

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ déformation longitudinale côté Digoin e=10mm en mars 2014 et e=7mm en juin 2015 : tablier contracté
- ✓ plaque métallique en partie supérieure en retrait de 5mm par rapport à l'élastomère (trop courte)

AA côté La Roche

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ déformation longitudinale côté Digoin e=10mm en mars 2014 et e=7mm en juin 2015 : tablier contracté
- ✓ élastomère légèrement boudiné côté Digoin et côté TGV

- ✓ plaque métallique en partie supérieure en retrait de 5mm par rapport à l'élastomère (trop courte)

• Pile P7 : 70x70x12cm, présence de taquets anti-cheminement

AA côté TGV

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ déformation longitudinale côté Digoin e=30mm en mars 2014 et e=17mm en juin 2015 : tablier contracté
- ✓ élastomère boudiné
- ✓ élastomère arraché angle La Roche-Digoin en partie supérieure 2x1x1cm : **photo n°18**
- ✓ plaque métallique en partie supérieure en retrait de 5mm par rapport à l'élastomère côté Digoin (trop courte) : **photo n°18**

AA côté La Roche

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ déformation longitudinale côté Digoin e=30mm en mars 2014 et e=17mm en juin 2015 : tablier contracté
- ✓ néoprène ouvert côté TGV : **photo n°19**
- ✓ élastomère boudiné, important côté TGV

• Pile P8 : 70x70x13cm, appareil glissant

AA côté TGV

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ déformation longitudinale côté Digoin e=50mm en mars 2014 et e=17mm en juin 2015 : tablier contracté : **photo n°21**
- ✓ l=117mm côté Mâcon et 74mm côté Digoin par rapport à la plaque de glissement
- ✓ défaut de contact avec le bossage supérieur côté Digoin e=3mm : **photos n°20-21**
- ✓ élastomère légèrement boudiné
- ✓ élastomère craquelé côté TGV

AA côté La Roche

- ✓ ragréage périphérique à la base du bossage inférieur
- ✓ déformation longitudinale côté Digoin e=50mm en mars 2014 et e=17mm en juin 2015 : tablier contracté : **photo n°42**
- ✓ l=117mm côté Mâcon et 74mm côté Digoin par rapport à la plaque de glissement
- ✓ défaut de contact avec le bossage supérieur côté Digoin e=3mm
- ✓ élastomère légèrement boudiné
- ✓ élastomère craquelé face côté La Roche

5.1.2 – Culées : voir schéma des désordres annexe B

5.1.2.1 – Côté Digoin : **photo n°3**

•chevêtre : recouvert d'une barbotine

- ✓ fissures verticales à biaises e max = 0,3mm au droit de 2 trous de coffrage
- ✓ bavette de calcite sèche au droit de fissures et au droit de carottages : **photo n°7**
- ✓ 1 tache de rouille
- ✓ écaillage de la barbotine à la base : **photo n°7**

•sommier : présence d'une cunette à l'arrière

- ✓ quelques zones avec stagnation d'eau
- ✓ dépôt et stagnation plus importants côté La Roche (tuyau d'évacuation des eaux de la cunette mal positionné) : **photo n°9**
- ✓ dépôt sur le sommier extrémité côté La Roche

•mur garde-grève

- ✓ fissures verticales à biaises e max=0,1mm
- ✓ faïençage côté TGV et en partie centrale
- ✓ quelques traces d'écoulements
- ✓ trace d'humidité avec calcite sèche au droit d'un trou de coffrage côté La Roche
- ✓ 1 zone de pelade à la base
- ✓ 1 tache de rouille à la base en partie centrale
- ✓ 1 éclat Ø 5cm en partie supérieure
- ✓ 1 ragréage vertical

présence d'une goulotte de récupération des eaux du joint de chaussée avec jupes

présence d'un chemin de câble avec fils électriques (alimentation caisson)

- ✓ jupe déchirée et arrachée extrémité La Roche : **photo n°10**
- ✓ chemin de câble fortement oxydé avec humidité côté TGV : **photo n°8**

•muret cache

côté TGV

- ✓ écoulements actifs et bavette de calcite active face intérieure côté culée : **photo n°8**
- ✓ fissures multidirectionnelles et faïençage à la base face intérieure côté culée
- ✓ 1 tache de rouille face intérieure
- ✓ bullage du béton
- ✓ faïençage et traces d'humidité face extérieure
- ✓ 1 ragréage horizontal fissuré sur la face extérieure

côté La Roche

- ✓ humidité à la base face intérieure côté culée
- ✓ quelques fissures verticales à biaises face intérieure
- ✓ 1 zone de faïençage en partie supérieure face intérieure

- ✓ bullage du béton
- ✓ 1 reprise de bétonnage horizontale fissurée à la base face extérieure
- ✓ végétation à la base face extérieure : **photo n°4**
- ✓ faïençage et traces d'écoulements face extérieure au droit d'un joint de corniche non traité

5.1.2.2 – Côté Mâcon

•chevêtre : recouvert d'une barbotine

- ✓ léger bullage du béton
- ✓ 1 éclat à la base extrémité côté La Roche 50x20x2cm
- ✓ 1 éclat sur fer 10x10x6cm à la base extrémité côté TGV
- ✓ trace de frottement
- ✓ 1 épaufrure en partie supérieure

•sommier : cunette à l'arrière

- ✓ dépôt et stagnation d'eau dans la cunette, importants côté La Roche (cunette pleine) : **photo n°12**
- ✓ dépôt important et humidité sur le sommier côté La Roche
- ✓ humidité à l'arrière avec rouille
- ✓ 10 fers apparents oxydés côté TGV lt=60cm
- ✓ rouille à proximité des bossages

•mur garde-grève

- ✓ humidité à la base avec micro-faïençage
- ✓ quelques fissures verticales à biaises e max=0,3mm
- ✓ 1 zone de faïençage en partie supérieure côté TGV
- ✓ écoulements aux 2 extrémités
- ✓ taches de rouille à la base
- ✓ 4 zones sonnantes le creux à la base
- ✓ 1 éclat sur fer à la base

présence d'une goulotte de récupération des eaux du joint de chaussée qui s'arrête un peu avant les murets cache côté TGV et La Roche d'où les écoulements sur le mur garde-grève et le muret cache

présence d'un chemin de câble sous la goulotte (câble optique)

présence de câble électrique côté La Roche

- ✓ oxydation, feuilletage avec perte de matière du chemin de câble côté TGV sur environ 2m (très mauvais état) : **photo n°13**
- ✓ écoulements au droit du chemin de câble côté TGV sur environ 2m
- ✓ jupe en partie arrachée côté La Roche : **photo n°14**

•muret cache

côté TGV

- ✓ faïençage important côté extérieur

- ✓ éclats de la barbotine avec faïençage, écoulements et dépôts verdâtres à la liaison avec le mur en retour
- ✓ 1 reprise de bétonnage horizontale fissurée côté extérieur
- ✓ écoulements et micro-faïençage face intérieure côté mur garde-grève avec taches de rouille
- ✓ taches de rouille à la base face intérieure
- ✓ 1 fissure horizontale sur la face latérale

côté La Roche

- ✓ faïençage face extérieure, important à la base et à la liaison avec le mur en retour
- ✓ écoulement à la liaison avec le mur en retour face extérieure (joint de corniche non traité entre ouvrage et hors ouvrage)
- ✓ traces d'écoulements face intérieure à la liaison avec le mur garde-grève avec micro-faïençage
- ✓ humidité en partie supérieure face intérieure et à la base côté mur garde grève
- ✓ 1 début d'éclat à la base face intérieure avec taches de rouille : 35x20cm
- ✓ 1 ragréage horizontal face intérieure

5.1.3 – Piles: voir schémas des désordres annexe B

5.1.3.1 – Pile P1 : photo n°16

- ✓ fissures et micro-fissures horizontales principalement faces côté La Roche et Mâcon
- ✓ zones de micro-faïençage
- ✓ 1 fissure verticale en partie centrale face côté La Roche prenant naissance à la base
- ✓ fissures verticales aux droits des angles
- ✓ petites fissures verticales dans les engravures
- ✓ craquelures faces côté Digoïn et Mâcon
- ✓ quelques fers apparents oxydés
- ✓ quelques ragréages, certains sont fissurés ou sonnant le creux

5.1.3.2 – Pile P2 : photo n°16

- ✓ fissures verticales aux droits des angles
- ✓ quelques fissures verticales discontinues $e_{max} = 0,1\text{mm}$
- ✓ fissures horizontales $e_{max}=0,1\text{mm}$ faces côté Mâcon, Digoïn et TGV
- ✓ quelques ragréages, certains sonnent le creux
- ✓ quelques fers apparents oxydés
- ✓ bois à la base faces côté Mâcon et Digoïn (parement non visible) : **photo n°30**
- ✓ zones de micro-faïençage

5.1.3.3 – Pile P3 : **photo n°16**

- ✓ fissures verticales aux droits des angles
- ✓ zones de micro-faïençage
- ✓ quelques fissures horizontales $e_{max}=0,1\text{mm}$
- ✓ quelques fissures verticales $e_{max}=0,2\text{mm}$
- ✓ fers apparents oxydés faces côté La Roche, Digoin et Mâcon
- ✓ éclats et débuts d'éclats sur fers côtés Mâcon et Digoin
- ✓ quelques ragréages
- ✓ base non visible (bois et tuiles)

5.1.3.4 – Pile P4 : **photo n°16**

- ✓ fissures verticales aux droits des angles
- ✓ zones de micro-faïençage
- ✓ quelques fissures horizontales $e_{max}=0,1\text{mm}$
- ✓ fissures verticales discontinues $e_{max}=0,3\text{mm}$
- ✓ 1 éclat à la base côté Mâcon : $110 \times 80 \times 3\text{cm}$: **photo n°28**
- ✓ 1 éclat sur fer à la base côté TGV : $15 \times 4\text{cm}$
- ✓ quelques ragréages dont 1 fissuré avec calcite sèche
- ✓ quelques fers apparents oxydés

5.1.3.5 – Pile P5

- ✓ fissures verticales aux droits des angles
- ✓ faïençage et traces d'humidité faces côté TGV et Digoin
- ✓ bullage et pelade du béton face côté Digoin
- ✓ faïençage important faces côté TGV et Digoin : **photo n°27**
- ✓ fissures verticales discontinues $e_{max}=0,2\text{mm}$
- ✓ fissures horizontales $e_{max}=0,1\text{mm}$
- ✓ éclats, débuts d'éclats, fers apparents et taches de rouille, nombreux côté Digoin : **photo n°26**
- ✓ 4 ragréages dont 1 fissuré

5.1.3.6 - Pile P6

- ✓ fissures verticales aux droits des angles
- ✓ fissures verticales discontinues $e_{max}=0,1\text{mm}$
- ✓ quelques fissures horizontales $e_{max}=0,1\text{mm}$
- ✓ quelques ragréages
- ✓ fers apparents oxydés à la base faces Digoin et TGV : **photo n°22**
- ✓ traces de frottement à la base faces Mâcon et TGV
- ✓ faïençage important avec traces d'humidité faces TGV et Digoin : **photo n°22**

- ✓ bois à la base face côté Digoin

5.1.3.7 - Pile P7

- ✓ fissures verticales aux droits des angles
- ✓ fissures verticales discontinues $e_{max}=0,2\text{mm}$
- ✓ quelques fissures horizontales $e_{max}=0,1\text{mm}$
- ✓ quelques fers apparents oxydés
- ✓ quelques ragréages, certains sont fissurés
- ✓ quelques éclats et débuts d'éclats
- ✓ base non visible face Digoin (présence d'osier)

5.1.3.8 - Pile P8

- ✓ fissures verticales aux droits des angles
- ✓ fissures verticales $e_{max}=0,1\text{mm}$
- ✓ quelques ragréages en partie supérieure certains sont fissurés
- ✓ petits éclats à la base faces TGV, Digoin et La Roche
- ✓ éclats en partie supérieure 50x30x8cm côté Mâcon et 6x3x2cm côté Digoin
- ✓ quelques fers apparents oxydés

V.2 – CAISSONS : voir schémas des désordres annexe B

5.2.1 – Extérieur du caisson

5.2.1.1 – Travée 1

• Hourdis inférieur

- ✓ fissures longitudinales discontinues $e_{max} < 0,1\text{mm}$ de faible longueur
- ✓ calcite sèche au droit d'une fissure extrémité Digoin
- ✓ 4 zones de pelade
- ✓ 5 fers $l_t=24\text{cm}$ et 1 tache de rouille
- ✓ efflorescences sèches au droit d'un joint entre 2 tronçons
- ✓ reprise de bétonnage fissurée au droit du joint entre 2 tronçons

• Âmes

- ✓ fissures longitudinales discontinues de faible longueur $e < 0,1\text{mm}$ à la base
- ✓ fissures biaises discontinues $e < 0,1\text{mm}$ côté TGV extrémité Digoin
- ✓ ragréages sur toute la hauteur extrémité côté Digoin

•Encorbellements

- ✓ 5 fers $l_t=50\text{cm}$ sur un ragréage côté La Roche extrémité côté Digoin
- ✓ 1 zone avec dépôt verdâtre côté La Roche
- ✓ 2 craquelures $<0,1\text{mm}$ côté TGV
- ✓ traces d'écoulements au droit d'une gargouille côté TGV
- ✓ 1 ragréage avec humidité et calcite sèche côté TGV extrémité Digoin
- ✓ 2 fers $l_t=15\text{cm}$, 1 tache de rouille et 1 début d'éclat côté TGV extrémité Digoin

5.2.1.2 – Travée 2

•Hourdis inférieur

- ✓ éclats au droit de plaques métalliques au niveau des appuis (sur P1 et P2)
- ✓ traces d'écoulements côté TGV (provenance d'une gargouille sur l'encorbellement)
- ✓ 1 éclat ($40\times40\times3\text{cm}$), 1 début d'éclat ($50\times40\text{cm}$) et traces d'écoulements côté TGV (provenance d'une gargouille sur l'encorbellement) : **photo n°36**
- ✓ 1 ragréage côté Digoin
- ✓ quelques zones de pelade
- ✓ quelques fissures longitudinales $e_{\text{max}}=0,1\text{mm}$ de faible longueur
- ✓ reprises de bétonnage fissurées au droit du joint entre tronçons
- ✓ cavité $3\times3\times1\text{cm}$ au droit d'une reprise de bétonnage
- ✓ quelques fers apparents et taches de rouille
- ✓ 2 zones avec petits éclats

•Âmes

- ✓ fissures longitudinales discontinues $e_{\text{max}}<0,1\text{mm}$ situées principalement à la base des âmes
- ✓ 2 zones avec traces d'écoulements côté TGV (provenance gargouilles) avec taches de rouille et 1 début d'éclat : **photo n°35**
- ✓ 1 ragréage fissuré à la base côté TGV

•Encorbellements

- ✓ petits éclats et épaufrures extrémité La Roche autour de la goutte d'eau : **photo n°34**
- ✓ quelques taches de rouille côté La Roche
- ✓ rouille, traces d'écoulements et dépôt verdâtre autour de 2 gargouilles côté TGV

5.2.1.3 – Travée 3

•Hourdis inférieur

- ✓ éclats au droit des plaques métalliques au niveau des appuis
- ✓ petits éclats côté Digoin
- ✓ quelques zones de pelade
- ✓ rares fissures longitudinales $e_{\text{max}}=0,1\text{mm}$ de faible longueur
- ✓ reprises de bétonnage avec fissures discontinues (entre 2 tronçons)

- ✓ petites épaufrures
- ✓ 1 fer l=2cm et 1 tache de rouille
- ✓ 1 zone avec nid de cailloux
- ✓ 1 éclat à la liaison entre 2 tronçons

•Âmes

- ✓ quelques fissures longitudinales discontinues $e_{max} < 0,1\text{mm}$ de faible longueur situées principalement à la base
- ✓ traces d'écoulements côté TGV (gargouille sur encorbellement)
- ✓ 1 début d'éclat à la base côté TGV au droit d'une reprise de bétonnage

•Encorbellements

- ✓ petits éclats extrémité côté La Roche autour de la goutte d'eau
- ✓ quelques zones de pelade
- ✓ 1 éclat Ø5cm côté La Roche
- ✓ rouille et traces écoulements autour de 2 gargouilles côté TGV
- ✓ 2 zones sonnante le creux autour d'une gargouille côté TGV
- ✓ 2 zones avec coulures de rouille extrémité côté TGV

5.2.1.4 – Travée 4

•Hourdis inférieur

- ✓ 4 zones sonnante le creux avec taches de rouille et traces d'écoulements côté Mâcon extrémité TGV (en provenance d'une gargouille)
- ✓ 2 zones sonnante le creux avec taches de rouille et traces d'écoulements côté Digoin extrémité TGV (en provenance d'une gargouille) : **photo n°39**
- ✓ 2 zones de pelade
- ✓ reprises de bétonnage fissurées au droit des joints entre 2 tronçons : **photo n°38**
- ✓ quelques fers apparents oxydés

•Âmes

- ✓ fissures longitudinales $e < 0,1\text{mm}$
- ✓ traces d'écoulements avec rouille au droit de 2 gargouilles côté TGV
- ✓ 1 éclat Ø12cm et 1 zone sonnante le creux côté TGV au droit d'une trace d'écoulement

•Encorbellements

- ✓ petits éclats extrémité côté La Roche autour de la goutte d'eau
- ✓ coulures de rouille localisées en about d'encorbellement
- ✓ 1 éclat 8x3x1cm côté La Roche
- ✓ écoulements et taches de rouille au droit de 2 gargouilles côté TGV
- ✓ 1 zone sonnante le creux au droit d'une gargouille côté TGV

5.2.1.5 – Travée 5

•Hourdis inférieur

- ✓ éclats au droit des plaques métalliques sur P5
- ✓ traces de frottement côté Maçon
- ✓ reprises de bétonnage fissurées au droit des joints entre tronçons
- ✓ 1 fer $l=3\text{cm}$
- ✓ éclats superficiels
- ✓ 1 ragréage sonnant le creux
- ✓ 1 cavité et 1 tache de rouille au droit d'une reprise de bétonnage

•Âmes

- ✓ fissures longitudinales $e<0,1\text{mm}$ situées principalement à la base
- ✓ traces d'écoulements au droit de 2 gargouilles
- ✓ taches de rouille et une zone sonnant le creux au droit d'une gargouille
- ✓ épaufrures le long du joint entre 2 panneaux de coffrage

•Encorbellements

- ✓ 2 fissures longitudinales discontinues $e_{\text{max}}<0,1\text{mm}$ de faible longueur côté La Roche
- ✓ quelques taches de rouille et coulures de rouille en about d'encorbellement : **photo n°40**
- ✓ rouille et écoulements au droit de 2 gargouilles côté TGV

5.2.1.6 – Travée 6

•Hourdis inférieur

- ✓ fissures longitudinales discontinues $e_{\text{max}}<0,1\text{mm}$ de faible longueur côté TGV
- ✓ éclats au droit des plaques métalliques au niveau des appuis
- ✓ reprises de bétonnage fissurées au droit des joints entre tronçons
- ✓ quelques zones de pelade et d'épaufrures
- ✓ 4 fers apparents oxydés $l_t=15\text{cm}$
- ✓ 1 ragréage fissuré

•Âmes

- ✓ fissures longitudinales $e_{\text{max}}=0,1\text{mm}$ situées principalement à la base
- ✓ épaufrures au droit de joints entre panneaux de coffrage
- ✓ 1 ragréage fissuré côté TGV
- ✓ 1 fer $l=25\text{cm}$ côté TGV extrémité Maçon

•Encorbellements

- ✓ coulure de rouille en about côté La Roche sur $\sim 4\text{m}$: **photo n°32**
- ✓ quelques taches de rouille
- ✓ quelques épaufrures autour des gouttes d'eau
- ✓ 1 zone avec calcite sèche et rouille en about côté TGV au droit d'un nid de cailloux

- ✓ écoulements, rouille et 1 fer l=25cm côté TGV au droit d'une gargouille extrémité Mâcon

5.2.1.7. - Travée 7

•Hourdis inférieur

- ✓ éclats au droit des plaques métalliques au niveau des appuis
- ✓ reprises de bétonnage fissurées au droit des joints entre tronçons
- ✓ 2 débuts d'éclats avec taches de rouille côté Digoin (traces d'écoulements au droit d'une gargouille)
- ✓ 11 fers apparents lt=32cm
- ✓ 1 zone avec pelade
- ✓ quelques fissures longitudinales $e < 0,1$ mm discontinues de faibles longueur
- ✓ petits éclats, débuts d'éclats et arrachements

•Âmes

- ✓ fissures longitudinales $e_{max} = 0,1$ mm situées principalement à la base
- ✓ 2 zones de faïençage côté La Roche
- ✓ traces d'écoulements et rouille au droit de 2 gargouilles côté TGV
- ✓ léger bullage côté La Roche
- ✓ quelques nids de cailloux côté La Roche
- ✓ 1 fer l=4cm côté TGV

•Encorbellements

- ✓ quelques taches de rouille et coulures de rouille en about d'encorbellement
- ✓ traces d'écoulements et taches de rouille côté TGV au droit d'une gargouille
- ✓ éclats au droit de 2 réservations au niveau de P7
- ✓ joint ouvert localement sur une reprise de bétonnage côté TGV (laitance au droit de cette reprise)

5.2.1.8. - Travée 8

•Hourdis inférieur

- ✓ éclats au droit de plaques métalliques au niveau des appuis
- ✓ fissures longitudinales discontinues $e_{max} = 0,1$ mm
- ✓ quelques fers apparents oxydés et taches de rouille
- ✓ quelques ragréages dont certains fissurés
- ✓ 2 éclats autour de réservations de coffrage

•Âmes

- ✓ quelques fissures longitudinales $e = 0,1$ mm discontinues situées à la base
- ✓ coulure de laitance côté La Roche et côté TGV au droit d'un joint entre 2 tronçons
- ✓ 1 ragréage fissuré côté La Roche
- ✓ traces d'écoulement côté TGV au droit d'une gargouilles
- ✓ 4 fers lt=23cm côté TGV, 1 fer l=2cm côté La Roche

•Encorbellements

- ✓ quelques taches de rouille et coulures de rouille en about d'encorbellement
- ✓ quelques épaufrures au droit de la goutte d'eau côté La Roche
- ✓ coulure de laitance côté La Roche et côté TGV au droit d'un joint entre 2 tronçons
- ✓ traces d'écoulements au droit d'une gargouille côté TGV

5.2.1.9. - Travée 9

•Hourdis inférieur

- ✓ quelques petits éclats et épaufrures
- ✓ fissures longitudinales à biaises $e < 0,1\text{mm}$ de faible longueur
- ✓ calcite sèche au droit d'une fissure
- ✓ nombreux fers apparents oxydés
- ✓ 1 reprise de bétonnage fissurée au droit d'un joint entre 2 tronçons
- ✓ reprise de bétonnage ouverte sur 10cm

•Âmes

- ✓ quelques fissures longitudinales $e < 0,1\text{mm}$ discontinues
- ✓ 5 fers $l_t = 52\text{cm}$
- ✓ quelques zones de micro-faïençage

•Encorbellements

- ✓ éclats autour de 2 réservations au niveau de P8
- ✓ calcite sèche côté La Roche
- ✓ quelques fers apparents et taches de rouille
- ✓ ragréage avec rouille, calcite sèche et 1 zone sonnante le creux côté TGV extrémité Mâcon
- ✓ ragréage avec rouille, calcite sèche, éclats et débuts d'éclats côté La Roche extrémité Mâcon

5.2.2 – Intérieur du caisson : photo n°2

- ✓ 1 ragréage longitudinale à la base des âmes, parfois fissuré
- ✓ béton grossier sur le hourdis inférieur
- ✓ hourdis inférieur poussiéreux
- ✓ bullage du béton sur les âmes et les goussets inférieurs

5.2.2.1 – Travée 1

- ✓ fissures longitudinales sur le hourdis supérieur $e_{\text{max}} = 0,1\text{mm}$
- ✓ fissures biaises $e_{\text{max}} = 0,2\text{mm}$ sur le hourdis supérieur à proximité des bossages d'ancrage de la précontrainte

- ✓ 1 reprise de bétonnage transversale fissurée sur le hourdis supérieur et les goussets côté Digoin
- ✓ fissure longitudinale $e_{max} < 0,2\text{mm}$ entre les âmes et les goussets supérieurs
- ✓ fissures longitudinales discontinues $e_{max} = 0,1\text{mm}$ entre le gousset supérieur côté TGV et le hourdis supérieur
- ✓ 1 ragréage fissuré à la base de l'âme côté La Roche
- ✓ quelques ragréages verticaux sur les âmes

5.2.2.2 – Travée 2

- ✓ fissures longitudinales sur le hourdis supérieur $e_{max} = 0,1\text{mm}$
- ✓ fissures longitudinales $e_{max} = 0,1\text{mm}$ entre les âmes et les goussets supérieurs
- ✓ fissures longitudinales discontinues $e_{max} = 0,1\text{mm}$ entre les goussets supérieurs et le hourdis supérieur
- ✓ quelques ragréages dont 1 sonnant le creux et 2 fissurés

5.2.2.3 – Travée 3

- ✓ fissures longitudinales sur le hourdis supérieur $e_{max} = 0,1\text{mm}$
- ✓ fissures longitudinales $e_{max} = 0,1\text{mm}$ entre les âmes et les goussets supérieurs
- ✓ fissures longitudinales $e_{max} = 0,1\text{mm}$ entre les goussets supérieurs et le hourdis supérieur
- ✓ 1 fissure biaise $e < 0,1\text{mm}$ sur le hourdis supérieur extrémité Digoin-TGV
- ✓ quelques ragréages dont certains fissurés

5.2.2.4 – Travée 4

- ✓ fissures longitudinales sur le hourdis supérieur $e_{max} = 0,1\text{mm}$
- ✓ fissures longitudinales $e_{max} = 0,1\text{mm}$ entre les âmes et les goussets supérieurs
- ✓ fissures longitudinales discontinues de faible longueur $e_{max} = 0,1\text{mm}$ entre les goussets supérieurs et le hourdis supérieur
- ✓ quelques ragréages dont certains fissurés

5.2.2.5 – Travée 5

- ✓ fissures longitudinales sur le hourdis supérieur $e_{max} = 0,1\text{mm}$
- ✓ fissures longitudinales $e_{max} = 0,1\text{mm}$ entre les âmes et les goussets supérieurs
- ✓ fissures longitudinales discontinues de faible longueur $e_{max} = 0,1\text{mm}$ entre les goussets supérieurs et le hourdis supérieur
- ✓ 1 ragréage sur le gousset inférieur côté TGV et côté La Roche
- ✓ 1 craquelure $e = 0,3\text{mm}$ sur le gousset supérieur côté La Roche

5.2.2.6 – Travée 6

- ✓ fissures longitudinales sur le hourdis supérieur $e_{max}=0,1\text{mm}$
- ✓ fissures longitudinales discontinues de faible longueur $e_{max}=0,1\text{mm}$ entre les âmes et les goussets supérieurs
- ✓ fissures longitudinales discontinues de faible longueur $e_{max}=0,1\text{mm}$ entre les goussets supérieurs et le hourdis supérieur
- ✓ quelques ragréages sur les goussets et les âmes dont 1 sonnant le creux
- ✓ 2 zones sonnant le creux: sur l'âme côté La Roche et sur le hourdis supérieur côté TGV

5.2.2.7 – Travée 7

- ✓ fissures longitudinales sur le hourdis supérieur $e_{max}=0,1\text{mm}$
- ✓ quelques fissures longitudinales $e_{max}=0,1\text{mm}$ entre les âmes et les goussets supérieurs
- ✓ quelques fissures longitudinales $e_{max}=0,1\text{mm}$ entre le hourdis supérieur et les goussets supérieurs
- ✓ quelques ragréages sur le hourdis supérieur et le gousset inférieur côté TGV
- ✓ 1 trace de frottement sur le hourdis supérieur

5.2.2.8 – Travée 8

- ✓ fissures longitudinales sur le hourdis supérieur $e_{max}=0,1\text{mm}$
- ✓ 1 fissure biaise sur le hourdis supérieur $e=0,1\text{mm}$ côté Digoïn avec lèvres épaufrées et traces de laitance
- ✓ quelques fissures longitudinales $e_{max}=0,1\text{mm}$ entre les âmes et les gousset supérieurs
- ✓ quelques fissures longitudinales $e_{max}=0,1\text{mm}$ entre le hourdis supérieur et les goussets supérieurs
- ✓ quelques ragréages dont certains fissurés

5.2.2.9 – Travée 9

- ✓ fissures longitudinales sur le hourdis supérieur $e_{max}=0,1\text{mm}$
- ✓ quelques fissures longitudinales $e_{max}=0,1\text{mm}$ entre les âmes et les gousset supérieurs
- ✓ fissures biaises $e_{max}=0,1\text{mm}$ sur le hourdis supérieur à proximité des cachetages de la précontrainte
- ✓ 2 zones ragrées sonnant le creux sur les goussets inférieurs
- ✓ quelques ragréages
- ✓ 1 zone avec bullage important sur l'âme côté La Roche

5.2.3 – Entretoises sur culées

•côté Mâcon

- ✓ quelques ragréages côté intérieur
- ✓ 5 fissures biaises et 1 fissure horizontale $e_{max}=0,2\text{mm}$ côté intérieur
- ✓ 2 fissures verticales à la base côté extérieur
- ✓ 1 fer $l=4\text{cm}$ côté La Roche face extérieure
- ✓ présence d'un boîtier électrique face intérieure

•côté Digoin

- ✓ 2 ragréages côté intérieur
- ✓ 6 fissures verticales en partie supérieure côté intérieur
- ✓ 1 fer apparent $l=5\text{cm}$ côté extérieur
- ✓ épaufrures d'angle côté extérieur
- ✓ présence d'un disjoncteur côté La Roche face intérieure

5.2.4 – Bossages d'ancrage de la précontrainte

- ✓ fissures longitudinales $e_{max}=0,4\text{mm}$ en partie supérieure se prolongeant sur les faces verticales
- ✓ fissures biaises sur de nombreux cachetages $e_{max}=0,4\text{mm}$ en partie inférieure
- ✓ 2 fissures transversales sur les cachetages au droit de la travée n°2 en partie inférieure
- ✓ quelques abouts de fers
- ✓ 1 ragréage en partie supérieure au droit de P3

V.3 – EQUIPEMENTS : photos n°43-44

Les éléments de barrière ont été numérotés dans le sens de la circulation

5.3.1 – Chaussée : 2 voies + 2 BAU de 1,10m - en enrobé

Présence de 13 gargouilles sur la voie Digoin-Mâcon : RAS

- ✓ pelade (plus importante de E45 à E50 sur la voie Mâcon-Digoin)
- ✓ amorce de nid de poule 50x20cm à l'axe de l'ouvrage le long du joint de chaussée côté Mâcon
- ✓ dépôt et végétation le long des longrines support des dispositifs de retenue (dépôts enlevés par les agents de la DIR lors de l'inspection)

- ✓ joint de reprise longitudinal à l'axe de l'ouvrage ponté : épaufrures entre E43-E45, E48-E55, au droit de E147 et de E157 (éléments de barrière ont été numérotés dans le sens Mâcon-Digoin)
- ✓ trace de frottement rectiligne sur la voie Mâcon-Digoin (à 50cm de la ligne blanche de rive)
- ✓ amorce de nid de poule 40x10cm (traité mais le traitement commence à partir) sur la voie Digoin-Mâcon, le long du joint côté Digoin
- ✓ traces de frottement longitudinales sur la voie Digoin-Mâcon dans la bande de roulement de droite
- ✓ fissures transversales et faïençage à l'arrière du joint côté Digoin (hors ouvrage)
- ✓ petits arrachements sur la voie Mâcon-Digoin sur 50cm au droit de E19, E21 et E63 et sur la voie Digoin-Mâcon au droit de E167 et E168
- ✓ fissures transversales hors ouvrage à l'arrière du joint côté Mâcon (+ faïençage et léger affaissement sur la voie Digoin-Mâcon)

5.3.2 – Joints de chaussée : ETIC E J 160

• côté Digoin : **photo n°45**

- ✓ ouverture mesurée : 37mm
- ✓ relevés de joint non protégés : **photo n°46**
- ✓ dépôt gravillonneux dans le profilé en caoutchouc sous les dents
- ✓ dépôt important sur les BAU
- ✓ bouchons en caoutchouc qui protègent la boulonnerie dégradés (5 bouchons partis)
- ✓ éclat du béton 10x10x2cm à l'axe de l'ouvrage (solin côté ouvrage)
- ✓ nombreuses épaufrures le long des solins hors ouvrage
- ✓ éclats de béton traités avec du produit bitumineux sur le solin côté ouvrage
- ✓ réparation sommaire sur 1,5m (avec de l'enrobé à froid) du joint au droit de la voie Digoin-Mâcon (réparation concerne le profilé métallique et pas les solins) : **photo n°47**

• côté Mâcon : **photo n°49**

- ✓ ouverture mesurée : 30mm
- ✓ relevés de joint non protégés : **photo n°50**
- ✓ dépôt gravillonneux dans le profilé en caoutchouc sous les dents
- ✓ dépôt important sur les BAU (dépôt sableux et végétation)
- ✓ bouchons en caoutchouc qui protègent la boulonnerie dégradés (bouchons partis dans 30 % des cas sur la voie Digoin-Mâcon et 20 % sur la voie Mâcon-Digoin)
- ✓ éclat du béton 15x10x2cm à l'axe de l'ouvrage (solin côté ouvrage)
- ✓ nombreuses épaufrures le long des solins, les plus importantes traitées avec du produit bitumineux

5.3.3 – Longrine : support du dispositif de retenu

L=50cm

Assure également le rôle de bordures

- ✓ pelade importante du béton
- ✓ fissures transversales faiblement ouvertes
- ✓ engravure pour le relevé d'étanchéité visible (en particulier sur la voie Digoin-Mâcon)

•voie Mâcon-Digoin

- ✓ longrine déversée vers le centre de l'ouvrage : présence de dispositifs d'évacuation des eaux entre le dispositif de retenue et la corniche au droit de E14, E23, E33, E41, E52, E61, E71, E81, E90, E99, E109, E118, E127, E137, E146, E157, E167, E177 et E183. Tous les dispositifs sont bouchés
- ✓ éclat du béton 20x7x2cm au droit de E12, 150x4x0,5cm au droit de E17, 40x5x0,5cm au droit de E57, 30x3x1cm au droit de E106 et 15x5x2cm au droit de E131
- ✓ dépôt à l'arrière du dispositif de retenue : **photos n°55-57**
- ✓ fissure longitudinale l=2m au droit de E125
- ✓ 1 début d'éclat 25x10cm au droit du joint de dilatation côté Digoin et côté Mâcon
- ✓ joints de dilatation non traités
- ✓ coulures de coulis à l'arrière de E110 et de E111
- ✓ coulures de rouille en provenance du dispositif de retenue

•voie Digoin-Mâcon

- ✓ nombreux éclats et épaufrures le long de l'engravure
- ✓ important dépôt à l'arrière du dispositif de retenue : **photo n°62**
- ✓ joints de dilatation non traités
- ✓ présence de dispositif d'évacuation des eaux de l'arrière du garde corps vers la chaussée complètement obstrué au droit de E12 : **photos n°60-61**, E21, E31, E40, E50, E59, E68, E77, E86, E97, E107, E117, E127, E137, E145, E155, E165, E176 et E186
- ✓ pelade du béton sur la face avant, importante de E52 à E63 : **photo n°63** et de E123 à E142
- ✓ relevé d'étanchéité visible avec dépôt à l'arrière au droit de E16 et E155
- ✓ épaufrures d'angle (frottement) de E64 à E66 et de E71 à E73
- ✓ éclat 20x7x1cm au droit de E2, 20x15x3cm au droit de E71, 7x5x1cm au droit de E108 et 20x7x2cm au droit de E130
- ✓ pelade importante et fissures verticales extrémité côté Mâcon
- ✓ éclat 30x15x10cm au droit du joint côté Mâcon (avec 1 dispositif d'ancrage du garde-corps visible) : **photos n°50-64**

5.3.4 – Dispositifs de retenue :

Barrière métallique galvanisée à barreaudage vertical ancrée dans la longrine
Système anti-sifflement BNBV
Éléments de 2m de long fixés par l'intermédiaire de 6 écrous sur la face avant
et de 3 sur la face arrière

•voie Mâcon-Digoin

Les éléments de barrière ont été numérotés dans le sens de la circulation de E1 à E197 (E1 à E3 et E195 à E197 hors ouvrage)

- ✓ sur la lisse supérieure, présence d'ouvertures régulières pour l'injection d'un coulis (coulis fissuré). L'injection a dû être réalisée dans le but de réduire les vibrations et les sifflements
- ✓ corrosion de la main courante au droit de ces ouvertures : **photo n°58**
- ✓ usure généralisée de la galvanisation en particulier de la main courante
- ✓ corrosion 15x7cm sur 1 barreau vertical sur E27
- ✓ corrosion de la base de la platine de la barrière avec des traînées de rouille sur la longrine : **photo n°54**. Cette corrosion est plus importante à la jonction de 2 éléments. Cette corrosion concerne la platine de E4 à E13, E18 à E25, E29 à E49 (plus important au droit de E47 : **photo n°56**), E51 à E58, E60 à E66, E69 à E104, E108 à E129, E130 à E131 (avec feuilletage à la liaison E130-E131, E132 à E135 (corrosion perforante 3x2cm sur E135), E136 à E137, E139 à E160, E162 à E167, E170 à E195 (feuilletage à la jonction E180-E181)
- ✓ corrosion à la base de la face arrière de la platine (présence de dépôt et évacuations des eaux vers la chaussée toutes obstruées). La boulonnerie d'ancrage sur la face arrière commence à se corroder. Corrosion plus importante que sur la face avant : **photo n°57**
- ✓ corrosion perforante 3x2cm et corrosion 10x3cm de la main courante au droit du joint côté Mâcon : **photo n°52**
- ✓ éléments E67 et E68 remplacés : tiges filetées et écrous à la place de la boulonnerie d'origine dans 50 % des cas. Tiges filetées oxydées
- ✓ oxydation 10x5cm sur 1 barreau vertical de E11
- ✓ éléments E141 et E142 plus récents : tiges filetées oxydées et défauts d'alignements e=22mm de la main courante : **photo n°59** + ouverture sur la main courante de E141 sans remplissage de coulis
- ✓ corrosion 20x2cm sur la main courante au droit de E141
- ✓ corrosion de la main courante 25x3cm et 7x2cm au droit de E162
- ✓ élément E191 : ancrage avec 3 boulons sur la face avant et 6 sur la face arrière (à l'inverse de tous les autres éléments)
- ✓ 2 barreaux verticaux déformés (choc) sur E42

hors ouvrage côté Mâcon :

Glissière raccordée, lisse en partie supérieure sur une trentaine de mètres :

photo n°51

- ✓ usure de la galvanisation
- ✓ oxydation des têtes de supports doubles de glissières
- ✓ éclat de galvanisation avec oxydation 5x3cm sur 1 écarteur (5ème support battu)
- ✓ joint de dilatation de la barrière non traité (barrière s'interrompt au droit du joint)

hors ouvrage côté Digoin :

Glissière raccordée, lisse en partie supérieure sur une trentaine de mètres

- ✓ usure généralisée de la galvanisation
- ✓ oxydation des têtes de supports doubles de glissières

• voie Digoin-Macon

Les éléments de barrière ont été numérotés dans le sens de la circulation de E1 à E199

- ✓ sur la lisse supérieure, présence d'ouvertures régulières pour l'injection d'un coulis (coulis fissuré). L'injection a dû être réalisée dans le but de réduire les vibrations et les sifflements.
- ✓ corrosion de la platine (tranche et face supérieure) à l'arrière du dispositif avec début de corrosion de la boulonnerie (sur tout l'ouvrage)
- ✓ usure généralisée de la galvanisation
- ✓ corrosion à la jonction des éléments E12-E13, E13-E14, E16-E17, E24-E25, E27-E28, E41-E42, E51-E52, E52-E53, E54-E55, E63-E64, E68-E69 (feuilletage), E75-E76, E80-E81, E81-E82, E100-E101, E105-E106, E108-E109, E110-E111 (feuilletage), E112-E113, E115-E116 (feuilletage), E116-E117, E124-E125, E125-E126 (feuilletage), E155-E156, E158-E159, E165-E166, E166-E167, E167-E168, E168-E169 (feuilletage), E170-E171, E178-E179 (feuilletage), E180-E181 (feuilletage), E183-E184 et E195-E196 (feuilletage)
- ✓ corrosion et début de corrosion de la face supérieure de la platine à l'avant du dispositif de retenue au droit de : E36, E43, E62, E74, E75, E85, E149, E157, E160 et E189
- ✓ corrosion et début de corrosion de la face supérieure de la platine à l'avant du dispositif de retenue au droit du dispositif d'évacuation des eaux à l'arrière de la longrine au droit de : E31, E50, E77, E137 et E145 : **photo n°66**
- ✓ corrosion de la main courante : 12x3cm sur E174, 5x2cm sur E172, 15x10cm sur E71 et 20x2cm extrémité Digoin
- ✓ barreaux verticaux déformés (chocs) au droit de E165 (2), E155 (5), E110 (4), E85 (3), E80 (6), E68 (2) : **photo n°68**, E67 (4), E62 (2), E47 (7), E45 (1)
- ✓ oxydation 4x4cm sur la lisse inférieure du dispositif de retenue sur E117 et 2x2cm sur E50

- ✓ 1 tête de boulon oxydée (sur face avant) sur E18, E72, E74, E97, E98 et E100
- ✓ éléments E86 à E90 remplacés récemment : 8 boulons d'ancrage sur la face avant et 8 sur la face arrière remplacés par des tiges filetées avec oxydation de la tête de la tige
- ✓ trace de frottement sur la main courante sur E72 et E75. Sur E72 la main courante est ouverte avec remplissage coulis visible : **photo n°67** + 6 écrous du raidisseur à mi-hauteur arraché sur E73 et E74
- ✓ trace de frottement sur la main courante sur E95 et E96
- ✓ oxydation 10x5cm et 5x3cm sur 2 barreaux de E68, 7x2cm sur E67, 12x2cm et 15x5cm sur E58, 40x3cm sur E56, 7x4cm sur E31, 30x10cm et 15x6cm sur E22
- ✓ têtes de boulons oxydés (4) et profilés déformés sur E47 sur le dispositif anti-vibration à la suite d'un choc (les têtes de boulons oxydées ont été vraisemblablement remplacées à la suite du choc)
- ✓ absence de 2 boulons d'ancrage (1 face avant et 1 face arrière) à l'extrémité côté Mâcon de E8
- ✓ joints de dilatation non traités : interruption du dispositif de retenue sur 15cm : **photo n°53**

hors ouvrage côté Mâcon

Glissière raccordée, lisse en partie supérieure sur une trentaine de mètres : **photo n°65**

- ✓ usure de la galvanisation
- ✓ oxydation de l'écarteur du 4ème support battu
- ✓ quelques éclats de galvanisation sur la lisse supérieure et les écarteurs
- ✓ têtes des supports battus oxydées
- ✓ 2 piqûres de rouille sur la lisse inférieure entre les supports battus 3 et 4

hors ouvrage côté Digoïn

Glissière raccordée, lisse en partie supérieure sur une trentaine de mètres

- ✓ usure généralisée de la galvanisation (en particulier de la lisse supérieure)
- ✓ têtes des supports battus oxydées
- ✓ oxydation 10x2cm sur l'extrémité de la queue de carpe
- ✓ oxydation 6x2cm sur l'écarteur du 3ème support de glissière

5.3.5 – Corniches : éléments architectoniques préfabriqués en béton - l=2m

•voie Mâcon-Digoïn

en partie supérieure

- ✓ dépôt verdâtre : **photo n°33**
- ✓ petites épaufrures d'angle
- ✓ légère pelade du béton
- ✓ début d'éclat 30x10cm au droit de E9 et 10x2cm sur E116
- ✓ éclat 20x12x1cm au droit de E12 (au droit d'un dispositif de manutention)
- ✓ 1 éclat Ø5cm sur E14

- ✓ joints de dilatation non traités
- ✓ dispositifs de manutention (2 par éléments) : 30 % des dispositifs sont visibles et corrodés

sur la face latérale et en sous face: voir schéma des désordres (développé extérieur du caisson)

- ✓ nombreuses traces d'écoulement couleur rouille
- ✓ dépôt verdâtre en sous-face
- ✓ écoulements entre les éléments (joints non traités)
- ✓ quelques cales de joints de coffrage en plastique visibles
- ✓ quelques fissures verticales sur la face latérale et en face arrière
- ✓ taches de rouille
- ✓ éclats et débuts d'éclats (en évolution par rapport à la dernière inspection) situés principalement au droit des joints entre éléments : **photo n°31**

•voie Digoin-Mâcon

en partie supérieure

- ✓ pelade du béton (légère)
- ✓ joints de dilatation non traités
- ✓ taches de rouille (ligatures) au droit de E113
- ✓ quelques épaufrures d'angle
- ✓ éclat autour des dispositifs de manutention : Ø5cm et Ø10cm au droit de E188, 20x10x2cm au droit de E191, 20x7x1cm au droit de E192, 10x7x2cm au droit de E193 30x7x2cm au droit de E195
- ✓ début d'éclat autour des dispositifs de manutention : 30x7cm au droit de E194, 15x5cm au droit de E195

sur la face latérale et en sous face: voir schéma des désordres (développé extérieur du caisson)

- ✓ joints non traités
- ✓ nombreuses traces d'écoulement couleur rouille
- ✓ quelques petits éclats d'angle à la base des éléments
- ✓ parement noirâtre
- ✓ dépôt verdâtre en face arrière au droit des joints
- ✓ microfaïençage sur quelques éléments en face arrière
- ✓ quelques fissures verticales sur la face latérale et en face arrière
- ✓ taches de rouille et fers apparents oxydés
- ✓ éclats et débuts d'éclats (en évolution par rapport à la dernière inspection) situés principalement au droit des joints entre éléments : **photo n°41**

5.3.6 – Murs en retour

•voie Mâcon-TGV

- ✓ faïençage important

- ✓ éclat de la barbotine avec écoulements côté muret cache au droit du joint de corniche

•voie Mâcon-La Roche

- ✓ écoulements à la liaison avec le mur en retour avec dépôt verdâtre
- ✓ faïençage, important au droit de l'écoulement

•voie Digoin-TGV

- ✓ fissures verticales à biaises
- ✓ faïençage
- ✓ humidité sous une goulotte
- ✓ végétation à la base entre le mur et la descente d'eau

•voie Digoin-La Roche

- ✓ 3 fissures verticales à biaises
- ✓ végétation importante, mur peu visible
- ✓ bullage du béton

5.3.7 – **Perrés** : en pavés auto bloquants

•côté Mâcon

- ✓ végétation à la base côté TGV et extrémité côté TGV sur toute la hauteur
- ✓ végétation en partie supérieure le long du mur en retour côté La Roche
- ✓ éclat du contour au droit du palier côté La Roche
- ✓ présence d'une descente d'eau côté TGV avec éclat du béton entre la descente et les pavés

présence d'un palier en béton l = 70cm

- ✓ humidité et dépôt côté La Roche
- ✓ 4 fissures longitudinales
- ✓ emax=1cm entre le palier et le chevêtre
- ✓ 1 touffe d'herbe entre le palier et le chevêtre

•côté Digoin

- ✓ quelques zones avec végétation en partie centrale, importantes aux 2 extrémités : **photo n°4**
- ✓ présence d'une descente d'eau côté TGV et La Roche, béton éclaté de part et d'autre de la descente d'eau côté TGV : **photo n°11**
- ✓ végétation importante en partie supérieure et à la base dans la descente d'eau côté La Roche : **photo n°4**
- ✓ fracture avec léger tassement en partie supérieure du perré côté TGV avec le palier e=5cm : **photo n°6**
- ✓ perré légèrement bombé localement
- ✓ 1 fracture « verticale » avec végétation en partie centrale. A la base au même niveau, sortie d'un drain
- ✓ présence d'un fossé bétonné à la base du perré

présence d'un palier en béton en partie supérieure

- ✓ éclat côté La Roche 60x30cm avec dépôt
- ✓ éclat extrémité côté TGV 20x20cm
- ✓ e=15mm entre chevêtre et palier
- ✓ 1 fracture longitudinale au droit d'une échelle
- ✓ 6 fissures longitudinales

présence d'un escalier côté La Roche avec main courante

- ✓ végétation en partie centrale et en partie supérieure
- ✓ mousse et dépôt
- ✓ éclat de peinture et oxydation importante de la main courante et des supports avec début de feuilletage : **photo n°5**
- ✓ oxydation avec feuilletage sur les lisses au droit des joints

VI – NOTE DE SYNTHESE

VI.1 - CONCLUSIONS DE LA DERNIERE INSPECTION

Il s'agit d'une inspection réalisée par le LRA en 2008.

A.1 – Avis sur l'état de l'ouvrage

La structure de l'ouvrage ne présente pas de désordres pathologiques graves et pourra faire l'objet d'une surveillance normale en portant une attention particulière au suivi de l'évolution de la fissuration qui affecte le caisson et les piles.

Concernant les équipements, les désordres constatés traduisent un certain vieillissement et devront faire l'objet de quelques travaux parfois déjà programmés.

A.2 – Suggestions d'entretien et de réparation

Entretien spécialisé

Traiter les parties métalliques oxydées des appareils d'appui à pot.

Après préparation du support et des aciers, ragréer les éclats et les fers apparents présents sur la culée côté Mâcon et sur les piles.

Réparer l'éclat situé à la base de la pile P4.

Ragréer le fer apparent sur le bossage inférieur de l'appareil d'appui côté La Roche sur P1.

Réfection de la couche de roulement afin d'éviter l'endommagement de la chape d'étanchéité (le jour de l'inspection, celle-ci était programmée). Au préalable améliorer l'étanchéité du raccordement gargouilles – chape d'étanchéité.

Protéger le relevé d'étanchéité dans les zones où il est visible.

Rallonger les tuyaux d'évacuation des gargouilles (ou protéger les parties d'âme arrosées par ces gargouilles à l'aide d'un revêtement).

Traiter les parties oxydées des dispositifs de retenue après remplacement ou réparation des parties endommagées (chocs).

Traiter les réservations pour délinéateurs situées en partie supérieure de la lisse du dispositif de retenue pour éviter toute infiltration d'eau.

Remplacer les éléments choqués des dispositifs de retenue.

Protéger par un revêtement d'étanchéité la longrine d'ancrage de la barrière.

Ragréer les éclats et les débuts d'éclats sur les corniches (produit à définir suite aux investigations à réaliser sur le béton d'enrobage).

Traiter les joints de corniches en about d'ouvrage.

Ragréer les éclats présents sur les longrines support du dispositif de retenu.

Entretien courant

Nettoyer les sommiers et les cunettes des culées.

Positionner correctement le dispositif de recueil des eaux du joint de chaussée côté Digoin-La Roche.

Enlever la végétation à la base du muret cache côté Digoin-La Roche et à la base de certaines piles.

Remplacer le chemin de câble côté Mâcon et le déplacer de manière à éviter qu'il soit sous la goulotte de récupération des eaux du joint de chaussée.

Nettoyer les joints de chaussée.

Nettoyer la base des dispositifs de retenue et les corniches (en cours lors de l'inspection).

Nettoyer les perrés.

Traiter les contours des perrés éclatés et les éclats sur le palier côté Digoin.

Remettre en peinture après préparation du support la rampe de l'escalier située côté Digoin-La Roche le long du perré.

VI.2 - ANALYSES DES CONSTATATIONS

La fissuration longitudinale fine, localisée à la base des âmes face extérieure, $e_{max}=0,1mm$, peut être due à une insuffisance d'aciers de couture entre âme et hourdis, cette fissuration n'a pas évolué depuis la dernière inspection.

La fissuration longitudinale fine du hourdis supérieur à l'intérieur du caisson $e_{max}=0,1mm$ est due à la flexion transversale. Cette fissuration n'a pas évolué depuis la dernière inspection.

La fissuration des déviateurs et bossages d'ancrage provient vraisemblablement d'un manque de ferrailage, cette fissuration n'a pas évolué depuis la dernière inspection.

Les zones de pelade constatées sur le hourdis inférieur face extérieure peuvent être dues à une qualité du béton localement mauvaise.

Les ragréages « sonnante creux » à l'intérieur du caisson sont dus à des ragréages mal réalisés.

Les écoulements constatés sur la face extérieure des âmes et sur les encorbellements résultent:

- *de tuyaux d'évacuation des gargouilles trop courts,
- * de défauts de raccordement des gargouilles à l'étanchéité.

Ces écoulements engendrent parfois des éclats et débuts d'éclats (exemple sur le hourdis inférieur de la travée n°4).

Le faïençage constaté sur les piles P5 et P6 est à surveiller. Il a légèrement évolué depuis la dernière inspection.

La fissuration verticale et horizontale constatée sur les piles peuvent être dues aux retraits thermique et hydrique du béton et peut éventuellement traduire un début d'enrouillement des armatures (certaines fissures fines horizontales et / ou verticales reproduisent la trame des armatures). Les fissures dans les angles résultent également du retrait du béton.

Les fers apparents oxydés, éclats sur fers, débuts d'éclats et taches de rouille constatés sur les piles, les culées et le caisson sont dus à des défauts localisés d'enrobage ou à un enrobage devenu inefficace (carbonatation).

L'oxydation des parties métalliques des appareils d'appui à pots est due à des défauts de protection et au vieillissement de la protection anticorrosion.

Les déformations longitudinales des appareils d'appui en néoprène fretté sur piles sont vraisemblablement dues au fluage du béton. Ces déformations sont admissibles, toutefois les appareils d'appui devront faire l'objet d'une visite après une période de grand froid. Les déformations longitudinales sur les appareils d'appui de la pile P8 peuvent être le signe d'un dysfonctionnement de la plaque de glissement.

Les défauts de contact des appareils d'appui en néoprène fretté avec les bossages supérieurs (P1, P2 et P8) proviennent de défauts de planéité de ces bossages.

Les fissures verticales sur le chevêtre de la culée côté Digoin $e_{max}=0,3mm$ sont des fissures de retrait.

Les fissures verticales à biaises sur les murs garde grève $e_{max}=0,3mm$ sont des fissures de retrait gêné.

La stagnation d'eau sur les sommiers des culées et dans les cunettes est le résultat de l'absence de pente et du colmatage des dispositifs d'évacuation, du dysfonctionnement des dispositifs de recueil des eaux sous les joints de chaussée (jupes...).

Les écoulements actifs sur les murets cache sont dus à l'absence de traitement des joints de dilatation au droit des longrines et des corniches.

Les écoulements aux extrémités du mur garde grève côté Mâcon résultent du fait que la goulotte de récupération des eaux du joint de chaussée est trop courte et de l'absence de traitement des joints de dilatation au droit des longrines et des corniches.

L'éclat à la base du fût de la pile P4 semble résulter d'une agression extérieure (vraisemblablement feux, ...).

La pelade sur les longrines ainsi que les éclats et les débuts d'éclats peuvent être dus à l'action des sels de déverglaçage.

L'oxydation importante à la base du dispositif de retenue est due à la présence de dépôts importants et de rétention d'eau entre ce dispositif et la corniche (la lisse inférieure de la BNBV est en contact avec la longrine).

L'oxydation des autres éléments du dispositif de retenue est le résultat d'une mauvaise protection et des orifices réalisés dans la main courante pour remédier aux problèmes de bruit.

Les barreaux verticaux déformés résultent de chocs accidentels.

L'humidité à la liaison murets cache-murs en retour provient d'écoulements au droit des joints de corniche non traités.

Les éclats sur les faces latérales des corniches peuvent être dus à des défauts d'enrobage, à l'action des sels de déverglaçage et à l'absence de remplissage au niveau des joints.

VI.3 - COTATION IQOA FORMULEE AU STADE PREDIAGNOSTIC

NOTATION I.Q.O.A.	
Structure	2
Appuis	2
Équipements	2
<i>NOTE DE L'OUVRAGE</i>	2

VI.4 - CONCLUSIONS

VI.4.1 - Avis sur l'état de l'ouvrage – Pré diagnostic

La fissuration qui affecte le caisson n'a pas évolué depuis la dernière inspection et pourra faire l'objet d'une surveillance normale lors des différentes opérations de surveillance.

Les piles P5 et P6 présentent une fissuration assez importante en nombre et en ouverture ; un suivi, type indice de fissuration, est préconisé.

Les déformations longitudinales (tablier contracté) des appareils d'appui de tous les appuis en période estivale (24°C en juin 2015) résultent vraisemblablement du fluage de l'ouvrage sous l'action de la précontrainte. Il conviendra de s'assurer que lors d'une période de basses températures on n'observe pas le dépassement des limites des appareils et, le cas échéant, de prévoir leur repositionnement.

Les équipements présentent un certain nombre de désordres qu'il faudra reprendre. Ces désordres sont liés :

- à l'utilisation des sels de déverglaçage sur des équipements insuffisamment protégés: éclats sur les corniches, pelade sur les longrines et corrosion pouvant être perforante sur les éléments du dispositif de retenue,
- à des défauts d'entretien, comme la corrosion à la base de la barrière BNBV accélérée par la présence de dépôts et d'une stagnation d'eau,
- au vieillissement, c'est le cas des joints de chaussée.

Pour assurer la pérennité de l'ouvrage, différents travaux d'entretien et de réparation sont suggérés dans le paragraphe VI.4.5.

VI.4.2 – Propositions de mesures de sécurité immédiate ou de sauvegarde

Sans objet

VI.4.3 – Propositions d'investigations in-situ ou de surveillances spécifiques

Surveiller l'évolution de la fissuration qui affecte les piles P5 et P6. Pour cela, on pourra s'appuyer sur la méthodologie recommandée dans le guide technique du LCPC concernant l'aide à la gestion des ouvrages atteints de réaction de gonflement interne (analyse du dossier d'ouvrage, traçage de repères d'indices de fissuration...).

Sur les piles, les culées et le tablier, prévoir un diagnostic du béton armé (épaisseur d'enrobage, profondeur de carbonatation, profondeur de pénétration des chlorures, mesures électrochimiques...) qui permettra de préciser l'ampleur des dégradations, les méthodes de réparation et de protection à prévoir et les spécifications sur les produits à utiliser. Cela est d'autant plus justifié que l'ouvrage à 30 ans et que l'on constate de nombreux ragréages sonnant le creux.

Un tel diagnostic du béton armé est également à réaliser au niveau des corniches et des longrines.

Surveiller les déformations des appareils d'appui sur piles après une période de froid.

VI.4.4 – Propositions de modifications de régime de surveillance (périodicité)

Sans objet

VI.4.5 – Suggestions d'entretien et de réparation

Entretien spécialisé

Traiter l'oxydation sur les parties métalliques des appareils d'appui à pot.

Après réalisation du diagnostic du béton armé du tablier et des appuis: choix d'une méthode de réparation et protection éventuelle.

Ragréer l'éclat situé à la base de la pile P4.

Ragréer le fer apparent sur le bossage inférieur de l'appareil d'appui côté La Roche sur P1.

Injecter les fissures (0,4mm) des bossages d'ancrage de la précontrainte.

Remédier aux défauts des dispositifs d'évacuation des eaux constatés sur les culées.

Rallonger la goulotte de récupération des eaux du joint de chaussée côté Mâcon.

Traiter les défauts de raccordement des gargouilles à l'étanchéité.

Rallonger les tuyaux d'évacuation des gargouilles (ou, en cas de difficulté, protéger les parties d'âme arrosées par ces gargouilles à l'aide d'un revêtement adapté).

Protéger le relevé d'étanchéité dans les zones où il est visible.

Protéger les relevés des joints de chaussée.

Ragréer les éclats du béton des solins des joints de chaussée.

Remplacer l'élément du joint de chaussée détérioré côté Digoin (réparation sommaire au droit du profilé métallique).

Après réalisation du diagnostic du béton armé, réparer les longrines des dispositifs de retenue et les corniches puis les protéger par un revêtement approprié (produit à définir suite aux investigations à réaliser sur le béton d'enrobage).

Traiter les parties oxydées et corrodées des dispositifs de retenue, en particulier les platines et les mains courantes. (Ces opérations nécessiteront la dépose partielle ou totale des dispositifs de retenue).

Remplacer les éléments choqués des dispositifs de retenue.

Traiter les joints de corniches et les joints de longrines en about d'ouvrage.

Remplacer les jupes au droit des joints de chaussée.

Remettre en peinture après préparation du support la rampe de l'escalier située côté Digoin-La Roche le long du perré.

Traiter les contours des perrés éclatés et les éclats sur le palier côté Digoin + remédier aux défauts constatés sur les descentes d'eau.

Remplacer les chemins de câbles côté Mâcon et côté Digoin (ou le faire faire au gestionnaires du réseau) et les déplacer de manière à éviter qu'ils soient sous la goulotte de récupération des eaux du joint de chaussée.

Entretien courant

Nettoyer les plaques de glissement des appareils d'appui à pot et sur la pile P8 (élastomère fretté).

Nettoyer les sommiers et les cunettes des culées et déboucher les évacuations d'eau

Positionner correctement le dispositif de recueil des eaux du joint de chaussée côté Digoin-La Roche.

Enlever la végétation à la base du muret cache côté Digoin-La Roche.

Remplacer les bouchons de protection de la boulonnerie des joints de chaussée manquants ou dégradés.

Nettoyer les joints de chaussée.

Nettoyer la base des dispositifs de retenue, les longrines et les corniches (en cours lors de l'inspection).

Nettoyer les perrés avec élimination de la végétation.

Enlever la végétation à la base des murs en retour.

Enlever ou faire enlever les matériaux stockés à la base des piles.

**Dressé par C. Lacroix, inspecteur Ouvrages d'Art, vérifié et complété par JL Saussol,
chargé d'études Ouvrages d'Art.**

Le Chef du Groupe OAGR
Chargé d'études OA

C. Aubagnac

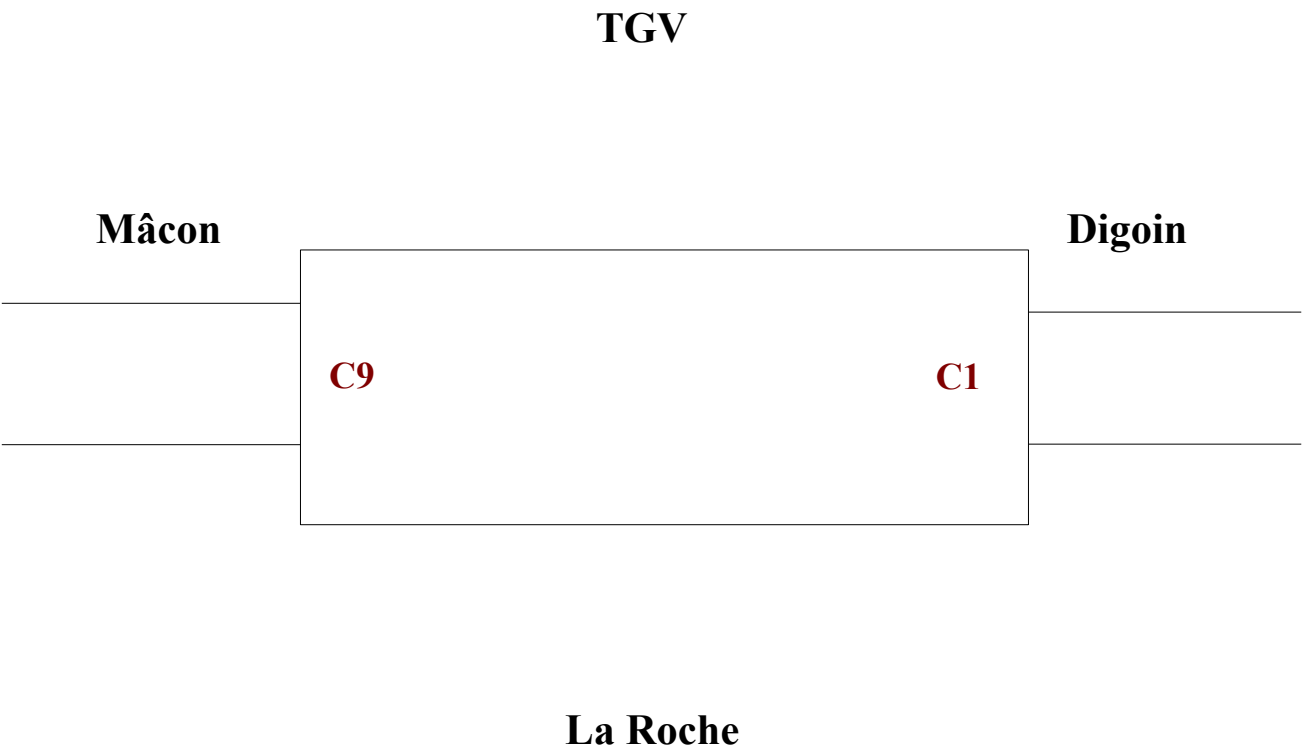
SCHEMA DE REPERAGE

ANNEXES :

ANNEXE A : plans de l'ouvrage

ANNEXE B : schémas des désordres

ANNEXE C : dossier photos



ANNEXE A :

plans de l'ouvrage

ANNEXE B :

schémas des désordres

ANNEXE C :

dossier photos



Photo n° 2 : Vue intérieure. Extrémité Mâcon.



Photo n° 3 : Vue générale de la culée côté Digoin.



Photo n° 4 : Culée côté Digoin. Extrémité la Roche. Végétation ligneuse sur le perré, sur la face arrière du muret cache et dans la descente d'eau.



Photo n° 5 : Culée côté Digoin. Extrémité la Roche. Oxydation et feuilletage sur la lisse du garde-corps et les supports.



Photo n° 6 : Culée côté Digoin. Tête de perré. Fracture $l=\pm 5\text{cm}$ entre le palier et le perré.



Photo n° 7 : Culée côté Digoin. Ragréage fissuré, bavette de calcite et humidité sur le chevêtre.



Photo n° 8: Culée côté Digoin. Extrémité TGV. Passage de câbles avec oxydation et feuilletage. Bavette de calcite, humidité et taches de rouille sur la face arrière du muret cache.



Photo n° 9: Culée côté Digoin. Extrémité la Roche. Dépôt et humidité dans la cunette et sur le sommier.



Photo n° 10 : Culée côté Digoin. Extrémité la Roche Vineuse. Jupe déchirée sous le joint de chaussée.



Photo n° 11 : Culée côté Digoin. Extrémité TGV. Béton éclaté de part et d'autre de la descente d'eau.



Photo n° 12: Culée côté Mâcon. Extrémité la Roche. Dépôt et humidité sur le sommier avec cunette obstruée.



Photo n° 13: Culée côté Mâcon. Extrémité TGV. Chemin de câbles entièrement détérioré.



Photo n° 14 : Culée côté Mâcon. Extrémité la Roche. Jupe arrachée sous le joint de chaussée.



Photo n° 15 : Culée côté Mâcon. Appareil d'appui côté TGV. Oxydation sur le pot.



Photo n° 16 : Vue d'ensemble des piles P1, P2, P3, P4.



Photo n° 17 : Pile P1. Appareil d'appui côté la Roche. Défaut de contact côté Digoin $e=2\text{mm}$ avec la plaque de glissement.



Photo n° 18 : Pile P7. Appareil d'appui côté TGV. Plaque en retrait par rapport à l'appareil côté Digoin et élastomère arraché angle la Roche-Digoin 2x1x1cm.



Photo n° 19 : Pile P7. Appareil d'appui côté la Roche Vineuse. Élastomère craquelé et ouvert côté TGV.



Photo n° 20 : Pile P8. Appareil d'appui côté la Roche Vineuse. Défaut de contact avec le bossage supérieur $e=3\text{mm}$, côté Digoin.



Photo n° 21 : Pile P8. Appareil d'appui côté la Roche. Déformation longitudinale côté Digoin avec défaut de contact avec le bossage supérieur.



Photo n° 22 : Pile P6. Face P5. Zone de faïençage, béton marbré et éclats sur fer.



Photo n° 23 : Vue de dessous.



Photo n° 24 : Vue sur les moyens d'accès : passerelle Epsilon.



Photo n° 25 : Vue sur les moyens d'accès : passerelle Epsilon.



Photo n° 26 : Pile P5, côté Digoin. Nombreux éclats sur fers à la base.



Photo n° 27 : Pile P5, face côté TGV. Faïençage important à la base.



Photo n° 28 : Pile P4, face Mâcon. Éclat de béton 150x50x3cm à la base.



Photo n° 29 : Vue sur les moyens d'accès : passerelle Epsilon.



Photo n° 30 : Pile P2, face Mâcon. Tas de bois à la base.



Photo n° 31 : Travée n°7, corniche côté La Roche. Éclat sur fer 40x25x2cm (à proximité de P7).



Photo n° 32 : Travée n°6, encorbellement côté La Roche. Couloires de rouille.



Photo n° 33 : Travée n°6. Lichens sur la face latérale de la corniche.



Photo n° 34 : Travée n°2. Epaufures autour de la goutte d'eau.



Photo n° 35 : Travée n°2, encorbellement côté TGV. Éclat et traces d'écoulement au droit d'une gargouille.



Photo n° 36: Travée n°2, hourdis inférieur extrémité TGV. Éclat sur fer 40x40x3cm et début d'éclat 50x40cm.



Photo n° 37: Pile P2, appareil d'appui côté TGV. Face TGV. Élastomère ouvert et appareil d'appui déformé.



Photo n° 38 : Travée n°4, hourdis inférieur. Reprise de bétonnage craquelée à proximité de P4.



Photo n° 39 : Travée n°4, hourdis inférieur. Traces d'écoulement, taches de rouille et débuts d'éclats à proximité de P4 côté TGV.



Photo n° 40 : Travée n°5, encorbellement côté TGV. Taches de rouille et coulures de rouille en about.



Photo n° 41 : Travée n°5, corniche côté TGV. Éclat 40x25x8cm sur la face arrière.



Photo n° 42 : Pile P8, appareil d'appui côté La Roche. Déformation longitudinale (malgré la plaque de glissement).



Photo n° 43 : Vue de dessus (côté Digoin).



Photo n° 44 : Vue de dessus (côté Mâcon).

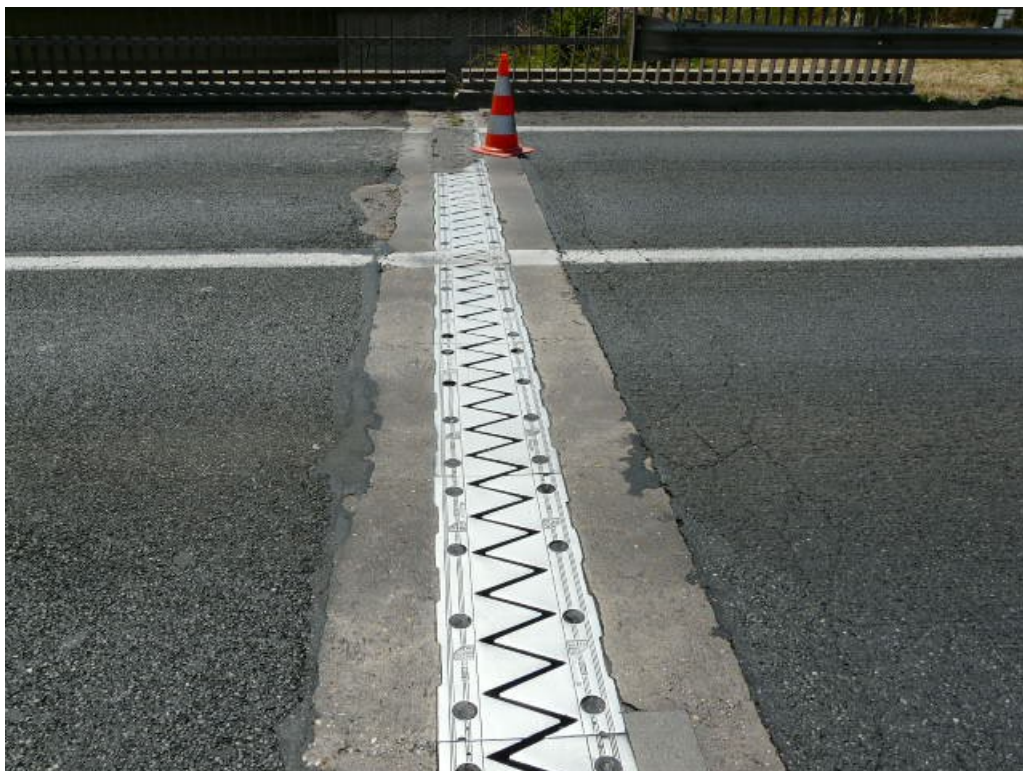


Photo n° 45 : Joint de chaussée côté Digoin.



Photo n° 46 : Joint côté Digoin. Vue sur le relevé côté TGV.



Photo n° 47 : Joint côté Digoin. Réparation temporaire à l'enrobé à froid côté TGV.



Photo n° 48 : Vue sur les chariots de la passerelle Epsilon.

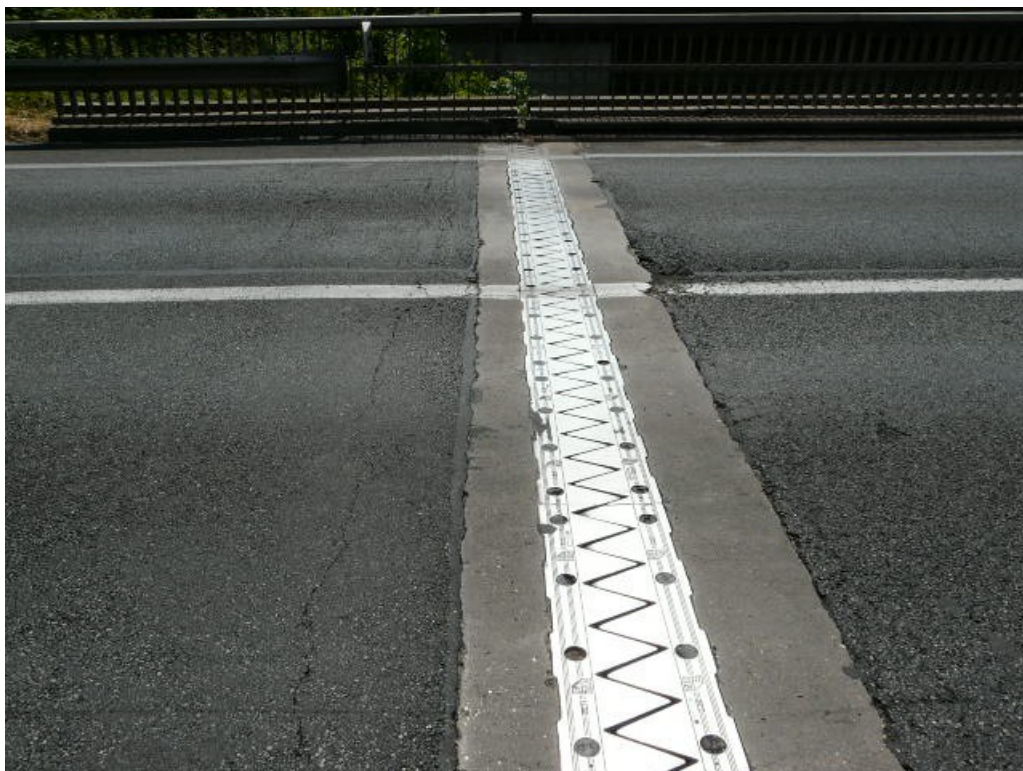


Photo n° 49 : Vue sur le joint côté Mâcon.



Photo n° 50 : Joint côté Mâcon. Vue sur le relevé côté TGV et éclat de béton sur la longrine.



Photo n° 51 : Vue sur le raccordement du dispositif de retenue extrémité Mâcon-La Roche.



Photo n° 52 : Dispositif de retenue extrémité Mâcon-La Roche. Corrosion perforante de la main courante 3x2cm.



Photo n° 53 : Dispositif de retenue côté TGV. Vue du dispositif au droit du joint côté Mâcon.



Photo n° 54 : Dispositif de retenue côté La Roche. Corrosion de la platine à la jonction E3-E4.



Photo n° 55 : Dispositif de retenue côté La Roche. Dépôt à l'arrière du dispositif.



Photo n° 56 : Dispositif de retenue côté La Roche. Corrosion de la platine de l'élément E47.



Photo n° 57 : Dispositif de retenue côté La Roche, au droit de E58. Dépôt à l'arrière et corrosion (platine et boulonnerie).



Photo n° 58 : Dispositif de retenue côté La Roche. Oxydation autour de l'ouverture sur la main courante (pour injection de coulis).



Photo n° 59 : Dispositif de retenue côté La Roche. Main courante au droit de E142 : défaut d'alignement $e=22\text{mm}$.



Photo n° 60 : Longrine côté TGV, au droit de E12. Dispositif d'évacuation des eaux bouchés.



Photo n° 61 : Idem photo n°60 depuis la face arrière.



Photo n° 62 : Longrine et dispositif de retenue côté TGV au droit de E40. Dépôt à l'arrière et corrosion de la platine.



Photo n° 63 : Longrine côté TGV, au droit de E57. Pelade importante sur la face avant.



Photo n° 64 : Longrine côté TGV, au droit du joint côté Mâcon. Éclat 30x15x10cm avec dispositif d'ancrage du garde-corps visible.



Photo n° 65 : Vue sur le raccordement du dispositif de retenue extrémité Mâcon-TGV.



Photo n° 66 : Dispositif de retenue côté TGV, au droit de E145. Oxydation de la platine au droit d'un dispositif d'évacuation des eaux.



Photo n° 67 : Dispositif de retenue côté TGV, au droit de E72. Main courante ouverte dans le sens de la longueur avec remplissage coulé visible.



Photo n° 68 : Dispositif de retenue côté TGV, au droit de E67-E68. Barreaux verticaux fortement déformés et pour certains arrachés.

ANNEXE D :

logigramme : « Aide à la gestion des ouvrages atteints de réactions de gonflement interne »