

Direction Interdépartementale des Routes Massif Central

District Nord
Bureau technique



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET SOLIDAIRE

A75 – Travaux de réparation de l'ouvrage d'art du diffuseur 16 Le Broc - PR 37+725 (département du Puy-de-Dôme)

3.4 – RAPPORT D'INSPECTION DÉTAILLÉE 2016

DiR Massif Central
District Nord
route de l'ancien pont d'Orbeil
63500 Issoire

tél 04 73 55 62 55 - fax 04 73 55 16 98

Rapport

A75 - PS n°16 - diffuseur du Broc

Inspection Détaillée Périodique

Campagne 2016



Rapport établi par : Sébastien JOALHE

| Date | Version | Commentaires |
|------------|---------|----------------------|
| 02/01/17 | V0 | Version initiale SJ |
| 17/01/2017 | VF | Version finalisée RV |

Récapitulatif de l'affaire

Cliant : Véronique BICILLI
Direction interdépartementale des Routes nationales du Massif-Central
DPEE / Patrimoine Ouvrages d'Art
60, avenue de l'Union Soviétique - CS 90447
63 012 Clermont-Ferrand Cedex 1

Objet de l'étude : A75 - PS n°16 - diffuseur du Broc - Inspection Détaillée Périodique

Résumé de la commande : Programme 2016 de la surveillance ouvrages d'art pour le compte de la DIR MC

Référence dossier : Affaire C16LC0054

Offre : Action pré-programmée

Accord client : De fait

Communicabilité : ☐ Libre (avec acceptation préalable du commanditaire dans le contrat)
☒ Contrôlée (communiquée uniquement avec l'autorisation du commanditaire à posteriori)
☐ Confidentielle (non référencée dans IsaWeb)

Chargé d'affaire : Sébastien JOALHE –Département Laboratoire de Clermont-Ferrand –
Tél. +33 (0)4 73 42 10 10 / Fax +33 (0)4 73 42 10 01
Courriel : sebastien.joalhe@cerema.fr

Constitution de l'équipe : MM. LANG, JOALHE et CHASTANG

Mots Clés : DIR MC - A75 - PS n°16 diffuseur du Broc - Inspection détaillée périodique 2016

Liste des destinataires

| Contact | Adresse | Nombre – Type |
|-------------------|---|--|
| Véronique BICILLI | Direction interdépartementale des Routes nationales du Massif-Central DPEE / Patrimoine Ouvrages d'Art 60, avenue de l'Union Soviétique - CS 90447 63 012 Clermont-Ferrand Cedex 1 | 3 exemplaires papier 1 exemplaire numérique |

Pour la direction du Département Laboratoire de Clermont-Ferrand

Signé

Alexandre CUER

Sommaire

| | |
|---|----|
| 1 - Objet de l'étude | 5 |
| 2 - Situation et description de l'ouvrage | 5 |
| 2.1 - Données administratives et de repérage | 5 |
| 2.2 - Descriptif de l'ouvrage | 5 |
| 3 - Inspection détaillée | 6 |
| 3.1 - Structure | 6 |
| 3.1.1 - Tablier | 6 |
| 3.1.2 - Culées | 6 |
| 3.1.3 - Piles | 7 |
| 3.1.4 - Dispositifs d'appui | 7 |
| 3.2 - Équipements | 7 |
| 3.2.1 - Voie portée (RD 726) | 7 |
| 3.2.2 - Joints de chaussée et de trottoirs | 7 |
| 3.2.3 - Trottoirs | 8 |
| 3.2.4 - Bordures | 8 |
| 3.2.5 - Dispositifs de retenue sur l'ouvrage | 8 |
| 3.2.6 - Corniches | 8 |
| 3.2.7 - Dispositif de récupération et d'évacuation des eaux pluviales | 8 |
| 4 - Commentaires | 9 |
| 4.1 - Désordres structurels | 9 |
| 4.2 - Désordres de nature pathologique | 9 |
| 4.3 - Désordres liés à des défauts de conception ou d'entretien | 9 |
| 5 - Conclusion | 10 |
| 5.1 - Entretien courant : | 10 |
| 5.2 - Entretien spécialisé : | 10 |
| 5.3 - Réparation : | 10 |
| 5.4 - Surveillance : | 10 |
| 6 - Signatures | 11 |
| Annexes | 12 |
| Annexe A - Relevés des désordres sur les appareils d'appui | 13 |
| Annexe B - Catalogue photographique | 22 |
| Annexe C - Cartographie des désordres | 38 |
| Annexe D - Proposition de cotation IQOA | 40 |

1 - Objet de l'étude

À la demande de la Direction interdépartementale des Routes nationales du Massif Central (DIR MC), DPÉE, POA, l'unité Structures et Ouvrages d'Art (SOA) du Département Laboratoire de Clermont-Ferrand (DLCF) est intervenue pour réaliser l'inspection détaillée périodique du PS n°16 - diffuseur du Broc sur l'autoroute A75.

La consistance de l'intervention était la suivante :

- visite détaillée de la structure de l'ouvrage avec report des désordres relevés,
- établissement d'un dossier de synthèse avec avis sur l'état de l'ouvrage et propositions d'actions de surveillance, d'entretien et/ou de réparation,
- proposition de cotation IQOA.

Cet ouvrage a fait par le passé l'objet des actions de surveillance suivantes par le Département Laboratoire de Clermont-Ferrand :

- inspection détaillée périodique du 5 octobre 2003 – Cf dossier 60/03/16353,
- visite complémentaire du 13 octobre 2004 – Cf dossier 63/04/17084,
- inspection détaillée périodique du 21 septembre 2010 – Cf dossier 63/10/20985.

2 - Situation et description de l'ouvrage

2.1 - Données administratives et de repérage

| | |
|---------------------------------|--|
| Nom : | PS n°16 - diffuseur du Broc |
| Service gestionnaire : | DIR Massif Central – District Nord - CEI d'Issoire |
| Commune : | Le Broc (63) |
| Voie de rattachement franchie : | A75 PR 37+725 |
| Voie portée : | RD 726 |

2.2 - Descriptif de l'ouvrage

| | |
|--------------------------|---|
| Type : | Passage supérieur à poutres précontraintes par adhérence (PRAD) |
| Époque de construction : | 1983 à 1984 |
| Nombre de travées : | 4 |
| Longueur totale : | 47,96 m |
| Largeur hors tout : | 10,55 m |
| Biais : | 100,00 Grades |

3 - Inspection détaillée

| | |
|------------------------------|--|
| Date d'intervention : | 10/06/16 |
| Intervenants : | MM Stéphane LANG, Sébastien JOALHE et Antonin CHASTANG |
| Moyen d'accès : | Nacelle positive de la société BOUSQUET |
| Conditions météorologiques : | Beau temps, température 15 à 20 °C |

Les principaux désordres relevés lors de l'inspection sont reportés dans les paragraphes ci-après, c

3.1 - Structure

3.1.1 - Tablier

Hourdis

Coffrage perdu en plaques fibro-ciment entre les poutres.

- une fissuration transversale localisée des plaques (voir carto).

Poutres

En béton précontraint par adhérence.

On constate :

- une fissuration en arc de décharge sur la poutre 12 de la travée 2, principalement sur la face côté Montpellier (voir carto) (photo 3),
- des épaufrures, avec aciers apparents pour certaines, sur la poutre 12 de la travée 2. Parmi celles-ci, deux nouvelles épaufrures sont repérées suite à un choc ayant eu lieu depuis la précédente inspection (photos 1, 2, 4 et 5),
- une épaufrure avec aciers apparents sur la poutre 12 de la travée 3, une épaufrure avec aciers apparents sur la poutre 11 de la travée 2,
- de nombreuses petites épaufrures sous les semelles des poutres en travées 2 et 3 (voir carto),
- six ragréages (de réparation suite à des chocs) sous les semelles des poutres de la travée 3,
- un début d'éclatement sur les abouts des poutres 1, 2 et 9 au droit de la culée C1 (photo 9).

3.1.2 - Culées

On observe :

- une légère fissuration verticale de retrait sur les chevêtres d'ouverture $\leq 0,1\text{mm}$,
- quelques tassures horizontales sur les abouts des chevêtres de 0,2 mm à 1 mm (photo 10),
- trois éclatements de béton sur le chevêtre de la culée C1,
- de nombreux petits éclatements avec aciers apparents à la base des murs garde-grève des deux culées,
- un engrèvement avec venues d'eau aux deux extrémités des sommiers sur les deux culées (photo 11),
- une fracture sur la risberme béton de la culée C1,
- un ravinement important sous le perré de la culée C1 côté Issoire (photos 13 et 14) et un léger ravinement sous le perré de la culée C5 côté Issoire,

- une altération très importante de la cunette latérale en béton sur le perré de la culée C1 côté Issoire (photos 13 et 14),
- deux zones avec le dallage du perré affaissées, une sur chaque culée côté Issoire,
- les deux longrines latérales en béton épaufrées sur le perré de la culée C1,
- de la végétation parasite aux abords des deux perrés.

3.1.3 - Piles

Les désordres relevés sont les suivants :

- une zone sonnant le creux sur le fût côté Montpellier de la pile P2 face pile P3 (photo 8),
- une zone importante d'éclatement à la base du fût côté Montpellier sur la pile P4 face pile P3 (photo 7),
- quelques petits éclats, certains avec aciers apparents, sur les fûts et sur les chevêtres des piles,
- de nombreux tags sur les fûts des piles,
- quelques rares fissures verticales d'ouverture $\leq 0,1$ mm sur les chevêtres,
- une zone avec calcite sèche sur le chevêtre de la pile P4 face pile P3,
- une zone avec soufflures sur le chevêtre de la pile P4 face pile P3.

3.1.4 - Dispositifs d'appui

Appareils d'appui en caoutchouc à frettes apparentes sur culées et enrobées sur piles. Bossages inférieurs coulés en place sur piles et culées. Les poutres reposent directement sur la face supérieure des appareils d'appui.

- on note un boudinage des feuillets de caoutchouc sur l'ensemble des appareils,
- ils présentent généralement déchirures et gerçures,
- les frettes apparentes sur culées sont généralement corrodées en surface,
- quelques bossages inférieurs présentent des éclatements avec armatures oxydées apparentes, notamment sur les culées et sur la pile P3,
- pour le relevé précis des désordres, voir les tableaux en annexe A.

3.2 - Équipements

3.2.1 - Voie portée (RD 726)

Chaussée en béton bitumineux.

On constate :

- un faïençage de la chaussée aux abords des deux joints de chaussée hors ouvrage et en partie courante,
- le fluage du bitume sur les solins des joints de chaussée (photos 16, 17, 18 et 20).

3.2.2 - Joints de chaussée et de trottoirs

De marque CIPEC et de type WD50

Les désordres constatés sont les suivants :

- un défaut de serrage d'un profilé métallique en partie centrale sur le joint de chaussée de la culée C5,
- le festonnage des éléments métalliques généralisé sur les deux joints de chaussée (photo 18),
- localement, le dégrafage de l'élastomère sur le joint de chaussée sur la culée C5,
- l'élastomère comprimé sur le joint de chaussée de la culée C5 côté Issoire,
- une zone avec l'élastomère détérioré sur le joint de chaussée de la culée C5 (photo 17),
- le mauvais état des solins état avec le béton éclaté localement sur les deux joints de chaussée (photo 17),

- l'absence de relevé du joint de chaussée au droit des trottoirs (bordures sciées avec mastic souple) (photo 22),
- l'engravement aux extrémités des joints de chaussée (photo 21).

3.2.3 - Trottoirs

Revêtement en béton bitumineux :

- quelques fissures transversales sur les deux trottoirs,
- une fissure longitudinale sur chaque trottoir au droit de la contre-corniche,
- le faïençage généralisé du revêtement sur le trottoir côté Montpellier,
- le manque de liaison à l'interface bordures/trottoirs (important jusqu'à 4 cm) (photo 28) et à l'interface trottoirs/contre-corniches (de 1 à 2 cm).

3.2.4 - Bordures

En béton préfabriqué, on note :

- le descellement des bordures au droit des lignes de joint de chaussée (photo 22),
- la présence de deux avaloirs en fonte dans le prolongement des bordures au droit de la culée C1.

3.2.5 - Dispositifs de retenue sur l'ouvrage

Les garde-corps sont en aluminium, ils sont renforcé par deux lisses en acier galvanisé (type BN4) fixées dessus dont une servant de guide-roue aux abouts de l'ouvrage.

Sont observés :

- des traces de choc sur l'élément à l'about Nord/Ouest (photo 25),
- de nombreux scellements de montants du garde-corps détériorés et/ou décollés (11 côté Issoire et 5 côté Montpellier),
- les lisses guide-roue aux extrémités sont dépourvues de montant de fixation (photo 26).

3.2.6 - Corniches

En béton préfabriqué, on constate :

- quelques petits éclatements avec aciers apparents en sous face des corniches,
- un léger écaillage du béton sur la partie supérieure de la corniche,
- du micro-faiençage localisé sur certains éléments de corniche,
- une altération des cachetages béton des douilles de manutention des corniches (photo 30).

3.2.7 - Dispositif de récupération et d'évacuation des eaux pluviales

Deux avaloirs en fonte sont implantés au droit de la culée C1, quatre descentes d'eau en tuiles béton aux extrémités hors ouvrage sont reliées au fil d'eau sur l'ouvrage par un caniveau béton coulé en place.

Sont repérés :

- un point bas dans le caniveau béton à l'extrémité Sud/Est avec stagnation d'eau (photo 29),
- une facturation des caniveaux béton extrémité Ouest,
- une altération très importante de la cunette latérale en béton sur le perré de la culée C1 côté Issoire (photos 13 et 14),
- le bon état des descentes d'eau en tuiles béton situées aux quatre extrémités.

4 - Commentaires

Nous rappelons ci-après les commentaires des dossiers antérieurs. En effet, la plupart des désordres répertoriés existaient déjà lors des précédentes inspections détaillées. Certains points ont été réactualisés.

4.1 - Désordres structurels

Ces désordres correspondent :

- à la fissuration en arc de la poutre 12 sur la travée 2, avec des épaufrures et aciers apparents sur le talon de celle-ci. Ces désordres ont été causés par le heurt d'un poids lourd et ont été constatés dès l'inspection détaillée périodique de 2003. Toutefois, depuis la précédente inspection (2010), nous avons relevé la présence de deux nouvelles petites épaufrures sur le talon de la poutre, mais sans évolution de la fissuration en arc, causée par le premier choc,
- aux désordres constatés sur les dispositifs d'appui qui toutefois ne remettent pas en cause leur capacité de fonctionnement.

4.2 - Désordres de nature pathologique

Ces désordres correspondent :

- au début d'éclatement du béton sur les abouts de poutres sur la culée C1, provoqué par les venues d'eau depuis les dispositifs de joints de chaussée et de trottoir, en raison d'un défaut d'étanchéité de ces derniers,
- aux éclatements avec aciers apparents à la base des piles, qui sont liés aux attaques physico-chimiques des sels de déverglaçage et du gel, en nette évolution depuis la précédente inspection sur les piles P2 et P4,
- à une zone de joint de chaussée avec l'élastomère altéré, et à un élément métallique mal fixé sur la culée C5.

4.3 - Désordres liés à des défauts de conception ou d'entretien

Ces désordres correspondent :

- à l'importante altération de la cunette béton et de ce fait au ravinement sous dans le perré de la culée C1 qui sont liés à une mauvaise qualité du matériau béton de la cunette. Celle-ci n'est plus efficace pour le recueil des eaux pluviales,
- à l'altération des scellements des garde-corps qui est due à une mauvaise conception favorisant la stagnation de l'eau, parfois chargée en sels de déverglaçage, et provoquant des décollements de béton en période de gel. Ces désordres sont en légère évolution depuis la précédente inspection,
- aux éclatements du béton avec aciers apparents corrodés en sous face des corniches. Ils sont liés à un faible enrobage des armatures et aux effets du gel et des sels de déverglaçage,
- au point bas dans le caniveau béton à l'extrémité Sud/Est probablement lié à un léger tassement et favorisant la stagnation de l'eau dans cette zone,
- à l'absence d'un montant de fixation de la lisse guide-roue à l'extrémité Sud/Est, résultat d'un défaut de montage à la pose du dispositif.

5 - Conclusion

L'ouvrage présente des désordres qui nécessitent les interventions suivantes :

5.1 - Entretien courant :

- le nettoyage régulier des dispositifs de recueil et d'évacuation de l'eau et du souffle des joints de chaussée,
- l'élimination systématique de la végétation parasite.

5.2 - Entretien spécialisé :

- la réparation des descentes d'eau béton sur le perré de la culée C1 avec le comblement des ravinements sous le perré,
- la reprise de tous les éclatements et épaufrures avec aciers apparents (purger, passiver et ragréer) sur les piles, poutres, bossages et corniches,
- le remplacement des deux lignes de joints de chaussée et de trottoir avec un dispositif adapté permettant de limiter au maximum les infiltrations d'eau,
- la réparation des scellements de garde-corps, en évitant la stagnation d'eau à la base,
- la réfection du revêtement des trottoirs,
- le reprofilage du caniveau béton extrémité Sud/Est,
- la mise en œuvre d'un montant de fixation pour la lisse guide-roue à l'extrémité Sud/Est.

5.3 - Réparation :

L'ouvrage présente toujours un désordre important sur la poutre de rive 12 de la travée 2 (fissuration en arc), qui est fragilisée, et dont deux nouvelles épaufrures ont été répertoriées en 2016. Le risque d'un autre choc de poids-lourd entraînant la rupture et la chute de cette poutre sur l'autoroute n'est pas à exclure. Ceci représente un risque potentiel vis-à-vis de la sécurité des usagers.

Un projet de réparation a été réalisé en septembre 2005 par la CDOA du Puy-de-Dôme puis validée par la DOA du CETE de Lyon. Celui-ci prévoyait le remplacement des deux poutres PRAD n°11 et 12 en travée 2 par une structure mixte de type poutrelles enrobées.

À ce jour, les travaux n'ont toujours pas été réalisés, et il convient de maintenir les recommandations émises en 2003, à savoir :

- l'interdiction de passage de convoi exceptionnel sur cet ouvrage,
- de plus, il serait judicieux de pouvoir fixer des balises (type J11 ou K5D) sur le trottoir au droit des désordres, interdisant la circulation ou le stationnement des PL sur ceux-ci.

Il apparaît aujourd'hui utile de réactualiser le dossier d'APROA de manière à pouvoir programmer rapidement les travaux de réparation.

5.4 - Surveillance :

- S'assurer lors des visites annuelles et IQOA qu'aucun choc récent n'ait eu lieu depuis cette inspection sur l'ouvrage et en particulier sur la poutre 12 en travée 2.

Dans ces conditions, cet ouvrage doit faire l'objet d'une surveillance normale telle que définie dans l'ITSEOA, avec visite IQOA triennale et une périodicité des IDP maintenue à six ans.

6 - Signatures

Rédigé, le 02/01/2017

L'inspecteur OA

Signé

Sébastien JOALHE

Relu le

Le chargé d'études

Signé

Patrick CHAGNEAU

Vu et vérifié, le

Le Responsable de l'Unité

Signé

Richard VAISSIERE

Vu et approuvé, le

Le Responsable de Groupe

Signé

Alexandre CUER

Annexes

Annexe A - Relevés des désordres sur les appareils d'appui

| LOCALISATION | Culée 1 – Travée 1 | | | | | | | | | | | | OBSERVATIONS |
|-------------------|----------------------|----|---|---|----|---|----|----|----|----|----|----|--|
| NUMERO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| DEFAULT | a) Appareils d'appui | | | | | | | | | | | | |
| Distorsion | | | | | | | | | x | | | | distorsion vers l'intérieur de l'ouvrage |
| Rotation | | | | | | | | | | | | | |
| Cheminement | | | | | | | | | | | | | |
| Ecrasement | | | | | | | | | | | | | |
| Boudinage | x | x | x | x | xx | x | xx | xx | xx | x | x | x | |
| Déformation en S | | | | | | | | | | | | | |
| Baillement | | | | | | | | | | | | | |
| Engrèvement | | | | | | | | | | | | | |
| Contamination | xx | x | | | | | | | | | x | x | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| b) Feuilletés | | | | | | | | | | | | | |
| Déchirure | xx | | | | | | | | | | | | |
| Gerçure | | | | | | | | xx | xx | xx | x | x | |
| Glissement | | | | | | | | | | | | | |
| Extrusion | | | | | | | | | | | | | |
| Micro-fissure | | | | | | | | | | | | | |
| Désadhésion | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| c) Frettes | | | | | | | | | | | | | |
| Oxydation | xx | xx | | | | | | | | | xx | xx | |
| Feuilletage | | | | | | | | | | | | | |
| Piquage | | | | | | | | | | | | | |
| Décollement | | | | | | | | | | | | | |
| Déformation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| d) Dés d'appui | | | | | | | | | | | | | |
| Non // | | | | | | | | | | | | | |
| Epaufrures | x | | | | | | | | | | x | | |
| Mauvaise planéité | | | | | | | | | | | | | |
| Etat de surface | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | x | | rouille |

| LOCALISATION | Pile 2 - Travée 1 | | | | | | | | | | | | OBSERVATIONS |
|-------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
| NUMERO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| DEFAULT | a) Appareils d'appui | | | | | | | | | | | | |
| Distorsion | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | distorsion vers l'intérieur de l'ouvrage |
| Rotation | | | | | | | | | | | | | |
| Cheminement | | | | | | | | | | | | | |
| Ecrasement | | | | | | | | | | | | | |
| Boudinage | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Déformation en S | | | | | | | | | | | | | |
| Baillement | | | | | | | | | | | | | |
| Engrèvement | | | | | | | | | | | | | |
| Contamination | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| b) Feuilletts | | | | | | | | | | | | | |
| Déchirure | x | | | | | | | | | | | x | |
| Gerçure | x | x | x | x | | | | | | | x | x | |
| Glissement | | | | | | | | | | | | | |
| Extrusion | | | | | | | | | | | | | |
| Micro-fissure | | | | | | | | | | | | | |
| Désadhérisation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| c) Frettes | | | | | | | | | | | | | |
| Oxydation | | | | | | | | | | | | | |
| Feuilletage | | | | | | | | | | | | | |
| Piquage | | | | | | | | | | | | | |
| Décollement | | | | | | | | | | | | | |
| Déformation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| d) Dés d'appui | | | | | | | | | | | | | |
| Non // | | | | | | | | | | | | | |
| Epaufrures | | | | | | | | | | | | | |
| Mauvaise planéité | | | | | | | | | | | | | |
| Etat de surface | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |

| LOCALISATION | Pile 2 – Travée 2 | | | | | | | | | | | | OBSERVATIONS |
|-------------------|----------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
| NUMERO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| DEFAULT | a) Appareils d'appui | | | | | | | | | | | | |
| Distorsion | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | distorsion vers l'intérieur de l'ouvrage |
| Rotation | | | | | | | | | | | | | |
| Cheminement | | | | | | | | | | | | | |
| Ecrasement | | | | | | | | | | | | | |
| Boudinage | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Déformation en S | | | | | | | | | | | | | |
| Baillement | | | | | | | | | | | | | |
| Engrèvement | | | | | | | | | | | | | |
| Contamination | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| b) Feuilletés | | | | | | | | | | | | | |
| Déchirure | xxx | xx | x | | | | x | x | x | x | x | xx | |
| Gerçure | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Glissement | | | | | | | | | | | | | |
| Extrusion | | | | | | | | | | | | | |
| Micro-fissure | | | | | | | | | | | | | |
| Désadhésisation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| c) Frettes | | | | | | | | | | | | | |
| Oxydation | | | | | | | | | | | | | |
| Feuilletage | | | | | | | | | | | | | |
| Piquage | | | | | | | | | | | | | |
| Décollement | | | | | | | | | | | | | |
| Déformation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| d) Dés d'appui | | | | | | | | | | | | | |
| Non // | | | | | | | | | | | | | |
| Epaufrures | | | | | | | | | | | | | |
| Mauvaise planéité | | | | | | | | | | | | | |
| Etat de surface | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | x | | | | | | | | | | | | un acier apparent sur le bossage inférieur |

| LOCALISATION | Pile 3 – Travée 2 | | | | | | | | | | | | OBSERVATIONS |
|-------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|-----|--|
| NUMERO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| DEFAULT | a) Appareils d'appui | | | | | | | | | | | | |
| Distorsion | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | distorsion vers l'intérieur de l'ouvrage |
| Rotation | | | | | | | | | | | | | |
| Cheminement | | | | | | | | | | | | | |
| Ecrasement | | | | | | | | | | | | | |
| Boudinage | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Déformation en S | | | | | | | | | | | | | |
| Baillement | | | | | | | | | | | | | |
| Engrèvement | | | | | | | | | | | | | |
| Contamination | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| b) Feuilletés | | | | | | | | | | | | | |
| Déchirure | x | x | | | | | | | x | x | | x | |
| Gerçure | x | x | | x | x | x | | | x | x | | x | |
| Glissement | | | | | | | | | | | | | |
| Extrusion | | | | | | | | | | | | | |
| Micro-fissure | | | | | | | | | | | | | |
| Désadhérisation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| c) Frettes | | | | | | | | | | | | | |
| Oxydation | | | | | | | | | | | | | |
| Feuilletage | | | | | | | | | | | | | |
| Piquage | | | | | | | | | | | | | |
| Décollement | | | | | | | | | | | | | |
| Déformation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| d) Dés d'appui | | | | | | | | | | | | | |
| Non // | | | | | | | | | | | | | |
| Epaufrures | | | | | | | | | | | | | |
| Mauvaise planéité | | | | | | | | | | | | | |
| Etat de surface | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | xxx | éclatement du bossage inférieur + aciers apparents |

| LOCALISATION | Pile 3 – Travée 3 | | | | | | | | | | | | OBSERVATIONS |
|-------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
| NUMERO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| DEFAULT | a) Appareils d'appui | | | | | | | | | | | | |
| Distorsion | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | distorsion vers l'intérieur de l'ouvrage |
| Rotation | | | | | | | | | | | | | |
| Cheminement | | | | | | | | | | | | | |
| Ecrasement | | | | | | | | | | | | | |
| Boudinage | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Déformation en S | | | | | | | | | | | | | |
| Baillement | | | | | | | | | | | | | |
| Engrèvement | | | | | | | | | | | | | |
| Contamination | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| b) Feuilletts | | | | | | | | | | | | | |
| Déchirure | x | x | x | | | x | | x | | | x | x | |
| Gerçure | x | x | x | | | x | | x | x | | x | x | |
| Glissement | | | | | | | | | | | | | |
| Extrusion | | | | | | | | | | | | | |
| Micro-fissure | | | | | | | | | | | | | |
| Désadhésisation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| c) Frettes | | | | | | | | | | | | | |
| Oxydation | | | | | | | | x | | | | | |
| Feuilletage | | | | | | | | | | | | | |
| Piquage | | | | | | | | | | | | | |
| Décollement | | | | | | | | | | | | | |
| Déformation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| d) Dés d'appui | | | | | | | | | | | | | |
| Non // | | | | | | | | x | | | | | |
| Epaufres | | | | | | | | | | | | | |
| Mauvaise planéité | | | | | | | | | | | | | |
| Etat de surface | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |

| LOCALISATION | Pile 4 – Travée 3 | | | | | | | | | | | | OBSERVATIONS |
|-------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
| NUMERO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| DEFAULT | a) Appareils d'appui | | | | | | | | | | | | |
| Distorsion | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | distorsion vers l'intérieur de l'ouvrage |
| Rotation | | | | | | | | | | | | | |
| Cheminement | | | | | | | | | | | | | |
| Ecrasement | | | | | | | | | | | | | |
| Boudinage | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Déformation en S | | | | | | | | | | | | | |
| Baillement | | | | | | | | | | | | | |
| Engrèvement | | | | | | | | | | | | | |
| Contamination | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| b) Feuilletés | | | | | | | | | | | | | |
| Déchirure | x | | | | | x | | | | | | xx | |
| Gerçure | x | | | | | x | x | | | | | xx | |
| Glissement | | | | | | | | | | | | | |
| Extrusion | | | | | | | | | | | | | |
| Micro-fissure | | | | | | | | | | | | | |
| Désadhésisation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| c) Frettes | | | | | | | | | | | | | |
| Oxydation | | | | | | | | | | | | | |
| Feuilletage | | | | | | | | | | | | | |
| Piquage | | | | | | | | | | | | | |
| Décollement | | | | | | | | | | | | | |
| Déformation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| d) Dés d'appui | | | | | | | | | | | | | |
| Non // | | | | | | | | | | | | | |
| Epaufrures | | | | | | | | | | | | | |
| Mauvaise planéité | | | | | | | | | | | | | |
| Etat de surface | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |

| LOCALISATION | Pile 4 – Travée 4 | | | | | | | | | | | | OBSERVATIONS |
|-------------------|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
| NUMERO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| DEFAULT | a) Appareils d'appui | | | | | | | | | | | | |
| Distorsion | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | distorsion vers l'intérieur de l'ouvrage |
| Rotation | | | | | | | | | | | | | |
| Cheminement | | | | | | | | | | | | | |
| Ecrasement | | | | | | | | | | | | | |
| Boudinage | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Déformation en S | | | | | | | | | | | | | |
| Baillement | | | | | | | | | | | | | |
| Engrèvement | | | | | | | | | | | | | |
| Contamination | | | | | | | | | | | x | x | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| b) Feuilletés | | | | | | | | | | | | | |
| Déchirure | x | | | | | | | | | | | xx | |
| Gerçure | x | | | | | | | | | | | xx | |
| Glissement | | | | | | | | | | | | | |
| Extrusion | | | | | | | | | | | | | |
| Micro-fissure | | | | | | | | | | | | | |
| Désadhérisation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| c) Frettes | | | | | | | | | | | | | |
| Oxydation | | | | | | | | | | | | | |
| Feuilletage | | | | | | | | | | | | | |
| Piquage | | | | | | | | | | | | | |
| Décollement | | | | | | | | | | | | | |
| Déformation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| d) Dés d'appui | | | | | | | | | | | | | |
| Non // | | | | | | | | | | | | | |
| Epaufrures | | | | | | | | | | | | | |
| Mauvaise planéité | | | | | | | | | | | | | |
| Etat de surface | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |

| LOCALISATION | Culée 5 - Travée 4 | | | | | | | | | | | | OBSERVATIONS |
|-------------------|----------------------|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
| NUMERO | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| DEFAULT | a) Appareils d'appui | | | | | | | | | | | | |
| Distorsion | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | distorsion vers l'intérieur de l'ouvrage |
| Rotation | | | | | | | | | | | | | |
| Cheminement | | | | | | | | | | | | | |
| Ecrasement | | | | | | | | | | | | | |
| Boudinage | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | |
| Déformation en S | | | | | | | | | | | | | |
| Baillement | | | | | | | | | | | | | |
| Engrèvement | | | | | | | | | | | | | |
| Contamination | xx | x | | | | | | | | | x | x | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| b) Feuilletés | | | | | | | | | | | | | |
| Déchirure | xx | xx | | | | | | | | | | | |
| Gerçure | x | | | | | | x | x | x | x | | x | |
| Glissement | | | | | | | | | | | | | |
| Extrusion | | | | | | | | | | | | | |
| Micro-fissure | | | | | | | | | | | | | |
| Désadhérisation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| c) Frettes | | | | | | | | | | | | | |
| Oxydation | xx | xx | | | | | | | | | x | x | |
| Feuilletage | | x | | | | | | | | | | | |
| Piquage | | | | | | | | | | | | | |
| Décollement | | | | | | | | | | | | | |
| Déformation | | | | | | | | | | | | | |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |
| d) Dés d'appui | | | | | | | | | | | | | |
| Non // | | | | | | | | | | | | | |
| Epaufrures | x | x | | | | | | | | | x | | |
| Mauvaise planéité | | | | | | | | | | | | | |
| Etat de surface | x | xx | | | | | | | | | xx | | écaillage |
| Autres | | | | | | | | | | | | | |

Annexe B - Catalogue photographique



Cerema / DTrCE / DLCE

Photo n°1 : vue de la zone accidentée sur la poutre 12 en travée 2.



Cerema / DTrCE / DLCE

Photo n°2 : épaufrures avec aciers apparents sur le talon de la poutre 12 en travée 2.



Cerema / DITECE / DLCE

Photo n°3 : fissuration en arc et épaufrures avec aciers apparents sur la poutre 12 en travée 2.



Cerema / DITECE / DLCE

Photo n°4 : vue de la sous-face du talon de la poutre 12 en travée 2 avec épaufrures.



Cerema / DTerCE / DLCE

Photo n°5 : éclatement avec acier apparent sur l'about de la poutre 12 en travée 2 sur pile P3 et une tassure verticale au droit du cachetage en about.



Cerema / DTerCE / DLCE

Photo n°6 : éclatement du bossage inférieur de l'appareil d'appui n°12 sur la pile P3 côté travée 2 et déchirure du caoutchouc de l'appareil d'appui..



Cerema / DITECE / DLCE

Photo n°7 : éclatement avec aciers apparents sur la pile P4 face pile P3



Cerema / DITECE / DLCE

Photo n°8 : zone sonnant le creux sur le fût de la pile P2 face pile P3.



Cerema / DTrCE / DLCE

Photo n°9 : début d'éclat sur l'about de la poutre 1 sur la culée C1.



Cerema / DTrCE / DLCE

Photo n°10 : tasure sur le chevêtre de la culée C5 extrémité Montpellier.



Cerema / DTrCE / DLCE

Photo n°11 : dépôt de gravats et humidité sur le sommier de la culée C5 entre les poutres 11 et 12.



Cerema / DTrCE / DLCE

Photo n°12 : début d'éclatement + rouille sur le bossage inférieur de l'appareil d'appui n°2 de la culée C1.



Cerema / DTECE / DLCE

Photo n°13 : cunette latérale au perré sur la culée C1 avec altération du béton et ravinement sous le perré.



Cerema / DTECE / DLCE

Photo n°14 : cunette très altérée en partie supérieur du perré de la culée C1 avec ravinement important sous le perré.



Cerema / DTaCE / DLCE

Photo n°15 : vue du dessus de l'ouvrage côté Ouest.



Cerema / DTaCE / DLCE

Photo n°16 : vue du joint de chaussée au droit de la culée C5.



Cerema / DITECE / DLCE

Photo n°17 : caoutchouc déchiré sur le joint de chaussée de la culée C5.



Cerema / DITECE / DLCE

Photo n°18 : festonnage des éléments métalliques sur le joint de chaussée de la culée C5.



Cerema / DTerCE / DL CF

Photo n°19 : Vue du joint de trottoir Nord/Ouest et absence de continuité entre le joint de chaussée et le joint de trottoir.



Cerema / DTerCE / DL CF

Photo n°20 : vue du joint de chaussée sur la culée C1 avec fluage du bitume sur les solins.



Cerema / DTerCE / DL CF

Photo n°21 : engravement à l'about du joint de chaussée sur la culée C1 et fluage du bitume de la chaussée sur les deux solins.



Cerema / DTerCE / DL CF

Photo n°22 : joint de trottoir Nord/Est avec la bordure béton descellée au droit de la liaison chaussée/trottoir, engravement et végétation parasite.



Cerema / DTECE / DLCE

Photo n°23 : décollement du béton de scellement d'un montant du garde-corps côté Issoire.



Cerema / DTECE / DLCE

Photo n°24 : altération du béton de scellement d'un montant du garde-corps côté Issoire.



Cerema / DTaCE / DLCE

Photo n°25 : déformation de l'about de la lisse supérieure du garde-corps extrémité Nord/Ouest.



Cerema / DTaCE / DLCE

Photo n°26 : absence de montant de fixation de la lisse guide-roue extrémité Sud/Est.



Cerema / DTaCE / DLCE

Photo n°27 : vue du trottoir côté Issoire, avec lisses en acier galvanisé fixées sur le garde-corps et caniveau béton.



Cerema / DTaCE / DLCE

Photo n°28 : important manque de liaison entre les bordures et le trottoir côté Issoire.



Cerema / DTerCE / DLCE

Photo n°29 : tassement de l'about du caniveau béton extrémité Sud/Est avec un point bas.



Cerema / DTerCE / DLCE

Photo n°30 : altération des cachetages en béton des douilles de manutention des corniches.

Annexe C - Cartographie des désordres

Elles sont numérotées de 1/8 à 8/8

Annexe D - Proposition de cotation IQOA

| Équipements : | | | Synthèse : | | |
|--|--------|-----|--|--------|-----|
| Équipements sur ouvrage | Cerema | Dir | | Cerema | Dir |
| – Chaussée | 1 | | – Équipements | 2E | |
| – Trottoirs et bordures | 2 | | – Tablier et appareils d'appui | 3S | |
| – Dispositifs de retenue | 2 | | – Appuis indépendants | 2 | |
| – Corniches | 2 | | | | |
| – Dispositifs d'évacuation des eaux | 1 | | | | |
| – Joints de chaussée et de trottoirs | 2 | | | | |
| | | | Classe de l'ouvrage : | 3S | |
| | | | | | |
| Équipements sous ouvrage | | | <u>Observations :</u> Classe 3 pour la poutre endommagée, l'absence d'évolution des désordres depuis la précédente IDP de 2010 ne justifie pas une classe en 3U mais la mention S semble justifiée en raison de la vulnérabilité de cette poutre en cas de nouveau choc. Classe 2E pour les affaissements sous les perrés des deux culées. | | |
| – Chaussée de la voie franchie | 1 | | | | |
| – Trottoirs et bordures | So | | | | |
| – Dispositifs de retenue | 1 | | | | |
| – Dispositifs d'évacuation des eaux | 2E | | | | |
| – Autres équipements | So | | | | |
| | | | | | |
| Classe des équipements : | 2E | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Tabliers (et appareils d'appui) : | | | | | |
| – Étanchéité | 1 | | | | |
| – Poutres | 3S | | | | |
| – Défauts du matériau béton | 1 | | | | |
| – Défauts d'aspect du tablier | 1 | | | | |
| – Appareils d'appui | 2 | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Classe du tablier (et appareils d'appui) : | 3S | | | | |

Classe des piles (indépendantes)

Éléments de protection des piles

| | Cerema | Dir |
|--|--------|-----|
| – Éléments de protection en site aquatique | So | |

Structure de la pile (hors appareils d'appui)

| | Cerema | Dir |
|------------------------------------|--------|-----|
| – Superstructure des piles | 2 | |
| – Fondations en site aquatique | So | |
| – Lit du cours d'eau | So | |
| – Classe de la structure des piles | 2 | |
| – Appareils d'appui sur piles | 2 | |

Classe des Culées (indépendantes)

Éléments de protection des culées

| | Cerema | Dir |
|--|--------|-----|
| – Perrés | 2E | |
| – Éléments de protection en site aquatique | So | |
| – Dispositifs latéraux d'évacuation des eaux | 2E | |

Structure des culées (hors appareils d'appui)

| | Cerema | Dir |
|---|--------|-----|
| – Superstructure des culées | 1 | |
| – Murs des culées | 1 | |
| – Défauts d'aspect des culées et des murs | 2 | |
| – Talus non perreyés | So | |
| – Fondations en site aquatique | So | |
| – Lit du cours d'eau | So | |
| – Appareils d'appui des culées | 1 | |

| | | |
|--|---|--|
| Classe de la structure des culées (hors appareils d'appui) | 2 | |
|--|---|--|



Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

Département Laboratoire de Clermont-Ferrand - ZI du Brézet - 8 à 10, rue Bernard-Palissy - 63 017 CLERMONT-FERRAND CEDEX 2 - +33 (0)4 73 42 10 10

Siège social : Cité des mobilités - 25, avenue François Mitterrand - CS 92 803 - F-69674 Bron Cedex - Tél : +33 (0)4 72 14 30 30

Établissement public - Siret 130 018 310 00115 - TVA Intracommunautaire : FR 94 130018310 - www.cerema.fr