

REHABILITATION - AMENAGEMENT DU PONT SUR LA VIEILLE LOIRE A DECIZE



Etudes préalables Inspection détaillée de l'ouvrage

Référence					
ENTITE	PHASE	THEME	TYPE	NUM	IND
STA	EP	OUV	NTE	0102	B



Fiche de révision					
Indice	Date	Sommaire des modifications	Rédaction	Vérification	Approbation
A	10/08/2020	1 ^{re} diffusion	T BALLET	R BOURGUET	JL MASSABIE
B	05/10/2020	Intégration des remarques MOa	T BALLET	R BOURGUET	JL MASSABIE

Suivi des modifications																			
Page	Révisions				Page	Révisions				Page	Révisions				Page	Révisions			
	A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D		A	B	C	D
1	X				16	X				31	X				46				
2	X				17	X				32	X				47				
3	X				18	X				33	X				48				
4	X				19	X				34	X				49				
5	X				20	X				35	X				50				
6	X	X			21	X				36	X				51				
7	X				22	X				37	X				52				
8	X				23	X				38	X				53				
9	X				24	X				39	X				54				
10	X				25	X				40	X				55				
11	X				26	X				41	X				56				
12	X				27	X				42	X				57				
13	X				28	X				43					58				
14	X				29	X				44					59				
15	X				30	X				45					60				



SOMMAIRE

1	PREAMBULE	4
1.1	Objet de la note	4
1.2	Documents de référence	4
2	PRESENTATION DE L'OUVRAGE	5
2.1	Localisation et accès	5
2.2	Caractéristiques de l'ouvrage	5
2.3	Vie de l'ouvrage	6
3	INSPECTION DE L'OUVRAGE	7
3.1	Inspection de l'extrados de l'ouvrage	7
3.2	Inspection des rives, des tympans, des appuis et des voûtes	10
3.3	Inspection subaquatique	14
3.4	Conclusion de l'inspection	15
4	ENTRETIEN ET REPARATIONS A PREVOIR	16
4.1	Entretien courant	16
4.2	Entretien spécialisé	16
4.3	Réparations	16
	ANNEXE 1 : PHOTOS DES DEGRADATIONS DE L'EXTRADOS	17
	ANNEXE 2 : PHOTOS DES DEGRADATIONS DES FACES AMONT ET AVAL ET DES VOUTES	28



1 PREAMBULE

1.1 OBJET DE LA NOTE

La présente note a pour objet de retracer les différents constats effectués lors de l'inspection de l'ouvrage en maçonnerie permettant le franchissement de la Vieille Loire à Decize (58300) par la RD 978A.

Elle a également pour but de suggérer les différentes actions d'entretien et de réparation à réaliser sur l'ouvrage pour pallier les désordres constatés lors de son inspection, dans le cadre des travaux de réhabilitation et d'aménagement de l'ouvrage.

1.2 DOCUMENTS DE REFERENCE

Les documents ayant servi de base à la rédaction de la présente note sont :

- Guide du SETRA – Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art – Fascicule 0 : Dispositions générales applicables à tous les ouvrages ;
- Guide du CEREMA – IQOA : Pont en maçonnerie – Catalogue des désordres ;
- Guide du CEREMA – IQOA : Classification des ouvrages.

2 PRÉSENTATION DE L'OUVRAGE

2.1 LOCALISATION ET ACCES

L'ouvrage est situé sur la commune de Decize (58300). Il permet à la RD 978A de franchir la Vieille Loire au PR 38+120.

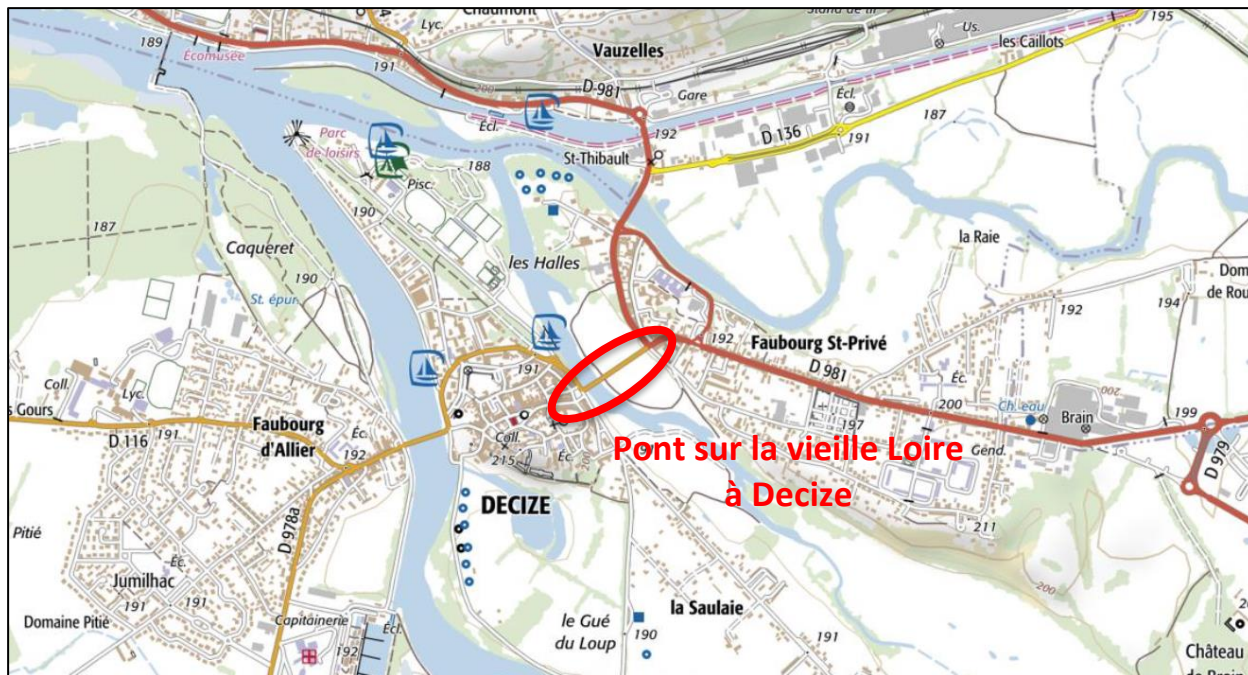


Figure 1 : Localisation du pont sur la Vieille Loire

2.2 CARACTERISTIQUES DE L'OUVRAGE

L'ouvrage est un pont à voutes en maçonnerie dont les caractéristiques principales sont :

- Nombre de travées : 11 Arches ;
- Longueur totale : 230 m ;
- Largeur totale : 8,70 m
- Rayon de courbure : Alignement droit
- Biais : 100 grades
- Voie portée :
 - Largeur de la chaussée : 5,50 m
 - Largeur du trottoir amont : 1,50 m
 - Largeur du trottoir aval : 1,50 m
 - Largeur utile totale : 8,50 m

Les dispositifs de retenue sont constitués de garde-corps en acier peint de hauteur 0,90 m. Au niveau des mur en aile, les garde-corps métalliques laissent places à des parapet hormis pour le mur aval en rive droite.

L'ouvrage présente des élargissements aux abouts.



Figure 2 : Photo d'un élargissement

2.3 VIE DE L'OUVRAGE

2.3.1 DATE DE CONSTRUCTION

L'ouvrage a été construit en 1775.

2.3.2 TRAVAUX REALISES SUR L'OUVRAGE

Au vu des documents d'archive transmis, il a été réalisé au cours de la vie de l'ouvrage les travaux suivants :

- Reconstruction de la voute rive gauche en 1943
- Réfection de la chaussée et des bordures endommagées en 1997
- Reconstruction de l'encorbellement en rive gauche en 1997 lors de travaux de reprise de la chaussée

2.3.3 INSPECTIONS DE L'OUVRAGE

Les anciennes inspections de l'ouvrage ont été transmises :

- Inspection d'août 1978 qui conclue que l'ouvrage est dégradé au niveau des superstructures mais présente peu de désordres structurels, que ce soit sur la partie émergée ou sous le niveau de l'eau.
- Inspection de novembre 1988 qui conclue que l'ouvrage présente des défauts relativement importants (notamment l'absence ou l'inefficacité de l'étanchéité).
- Inspection de juillet 1992 qui conclue que l'ouvrage présente les mêmes défauts que lors de l'inspection de 1988.
- Inspection des appuis immergés de mars 1996 qui conclue au bon état visuel des appuis inspectés.
- Inspection d'avril 1997 qui conclue sur un gros défaut d'étanchéité et la nécessité d'effectuer des réparations rapidement.
- Inspection de septembre 2004 qui conclue à une défaillance de l'étanchéité causant des désordres importants.
- Inspection subaquatique d'août 2005 qui conclue à un bon état général des appuis inspectés.
- Inspection de mars 2011 qui conclue à un état globalement médiocre de l'ouvrage dû principalement à la défaillance ou l'absence d'étanchéité.
- Inspection subaquatique de mai 2016 qui conclue à un bon état général de l'ouvrage.

3 INSPECTION DE L'OUVRAGE

3.1 INSPECTION DE L'EXTRADOS DE L'OUVRAGE

3.1.1 CONDITIONS D'INSPECTION

L'inspection de l'extrados de l'ouvrage a été réalisée le 3 juin 2020 matin par temps clair et une température d'environ 20°C. L'équipe d'inspection est constituée par Renaud BOURGUET et Thomas BALLE. L'inspection s'est faite à pied sans utilisation de moyens particuliers.

3.1.2 DÉSORDRS CONSTATÉS

Élément de l'ouvrage	Dégradation constatée	Photo (Voir annexe 1)
1. Dégradations générales sur l'ensemble de l'ouvrage		
Rive amont	Oxydation sur garde-corps	Photo n°1
	Altération/Fissuration des pierres sous garde-corps	Photo n°2
	Hauteur insuffisante des garde-corps (0,90 m)	
Rive aval	Oxydation sur garde-corps	Photo n°3
	Altération des pierres sous garde-corps	
	Fissuration / faïençage du revêtement de trottoir	Photo n°4 & 5
	Hauteur insuffisante des garde-corps (0,90 m)	
Chaussée	Faïençage de l'enrobé en rive de chaussée (bande roulante)	Photo n°6
	Fissuration transversale de l'enrobé au voisinage des reins des voutes	Photo n°15 & 20 & 30 & 35
2. Travée 1		
Rive amont	Lierre sur mur à l'about de l'ouvrage	Photos n°7 & 8
Rive aval	Ancrage poteau de signalisation corrodé	Photo n°9
	Orniérage trottoir	Photo n°10 & 11
	Eclat en pied de garde-corps	Photo n°12
	Cache mal fixé sur montant garde-corps	Photo n°13
Chaussée	Faïençage et fissuration importante à l'about de l'ouvrage	Photo n°14

Elément de l'ouvrage	Dégradation constatée	Photo (Voir annexe 1)
3. Travée 2		
Rive amont	Multiples reprises du revêtement du trottoir	
	Base très oxydée poteau de garde-corps	Photo n°18
Rive aval	Eclats en pied de garde-corps	Photos n° 16 & 17
	Joint ouvert de 5cm entre pierres sous GC et revêtement de trottoir	Photo n°19
Chaussée	Affaissement local	
4. Travée 3		
Rive amont	Trou dans pierre de rive Ø3,5 cm	Photo n°21
	Poteaux garde-corps oxydé	Photo n°22
	Reprises multiples sur trottoir	Photo n°23
Rive aval	Altération concave pierre sous garde-corps	Photo n°24
	Manque 2 caches sur boulon en pied de candélabre	Photo n°25
5. Travée 4		
Rive amont	Altération du revêtement sur trottoir	Photo n°26
	Zone de reprises du revêtement sur trottoir	
Rive aval	Altération concave pierres sous garde-corps	Photo n°27
	Cache du poteau de garde-corps mal fixé	Photo n°28
	Eclats sur trottoir	Photo n°29
6. Travée 5		
Rive amont	Eclat sur bordure de trottoir	Photo n°31
	Altération du revêtement du trottoir	Photo n°32
Rive aval	Manque 2 caches sur boulon en pied de candélabre	Photo n°33
	Fissuration pierres sous garde-corps	Photo n°34
7. Travée 6		
Rive amont	Altération du revêtement du trottoir	Photo n°36
Rive aval	Eclat sous montant garde-corps	Photo n°37
	Affaissement/altération concave pierre sous garde-corps	Photo n°38
Chaussée	Fissuration du béton du cadre de la chambre télécom	Photo n°39
	Fissuration et affaissement chaussée autour de la chambre	Photo n°40



Elément de l'ouvrage	Dégradation constatée	Photo (Voir annexe 1)
8. Travée 7		
Rive amont	Fissuration / faïençage sur trottoir	
	Altération du revêtement du trottoir	Photo n°41
Rive aval	Affaissement / altération concave pierres sous garde-corps	Photo n°42
	Eclat sur trottoir	Photo n°43
	Manque 2 caches sur boulon en pied de candélabre	Photo n°44
9. Travée 8		
Rive amont	Altération et fissuration du revêtement du trottoir	Photo n°45
	Cache montant garde-corps manquant	Photo n°46
Rive aval	Un élément de garde-corps nettoyé	Photo n°47
10. Travée 9		
Rive amont	Multiples reprises de béton sur trottoir	Photo n°48
11. Travée 10		
Rive amont	Fissuration trottoir	Photo n°49
	Poteau garde-corps : cache mal fermé	Photo n°50
Rive aval	Manque 1 cache sur boulon en pied de candélabre	Photo n°51
12. Travée 11		
Rive amont	Fissuration revêtement trottoir	Photo n°52
	Fissures sur parapet	Photo n°53
Rive aval	Fissures sur parapet	Photo n°54
	Eclats sur bordures et glissière béton	Photos n°55 & 56 & 57 & 58
	Aciers apparents sur trottoir	Photo n°59
Chaussée	Faïençage général de la chaussée à l'about de l'ouvrage	Photo n°60 & 61
	Orniérage	Photo n°62

3.2 INSPECTION DES RIVES, DES TYMPANS, DES APPUIS ET DES VOUTES

3.2.1 CONDITIONS D'INSPECTION

L'inspection a été réalisée les 2 et 3 juin 2020 ainsi que le 16 juillet 2020. Le temps était ensoleillé pour les deux premiers jours et nuageux/pluvieux pour le troisième jour. L'inspection s'est faite par drone.

3.2.2 DESORDRES CONSTATES

Le tableau ci-dessous détaille les nouveaux désordres rencontrés ou bien ceux qui font l'objet d'une évolution par rapport à l'inspection antérieure du pont.

Élément de l'ouvrage	Dégradation constatée	Photo (Voir annexe 2)
1. Face aval		
Mur en aile RD	Epaufrures (repère n°1)	Photo n°1
	Disjointoiement (repère n°2)	
	Fissures (repères n°3 et n°4)	
Encorbellement RD		Photo n°2
Travée 1	Epaufrure évolutive sur bandeau (repère n°1)	Photo n°3
	Disjointoiement (repère n°2)	
	Végétation envahissante (repère n°3)	
	Ragréage sur plinthe (repère n°4)	
Travée 2	Epaufrure évolutive sur bandeau (repère n°1)	Photo n°4
	Disjointoiement et épaufrure sur tympan (repère n°2)	
Travée 3	Epaufrure évolutive sur bandeau (repère n°1)	Photo n°5
	Fissures évolutives sur bandeau (repère n°2)	
	Disjointoiement sur tympan et piles (repère n°4)	Photo n°73
	Végétation couronnement pile P3	
Travée 4	Fissures / Disjointoiement / Epaufrures sur tympan (repères n°1 et 2)	Photo n°6
	Ragréage sur tympan (repère n°3)	
Travée 5	Epaufrure sur bandeau avec forte évolution (repère n°1)	Photo n°7
	Epaufrure et disjointoiement sur tympan (repère n°2)	
	Bombement du mur tympan au niveau de la pile P5	Photo n°7 & 8
Travée 6	Epaufrures sur bandeau (repère n°1)	Photo n°8
	Epaufrures / Disjointoiement évolutif et fissures sur tympan (repères n°2 et 3)	
	Disjointoiement arrière bec pile P6	Photo n°72



Élément de l'ouvrage	Dégradation constatée	Photo (Voir annexe 2)
Travée 7	Epaufrures évolutives sur bandeau (repère n°1)	Photo n°9
	Disjointoiement sur tympan (repères n°2 et 3)	
Travée 8	Epaufrures sur bandeau (repère n°1)	Photo n°10
	Fissure en partie haute du tympan (repère n°2)	
	Epaufrure arrière bec pile P7	Photo n°70
Travée 9	Epaufrures sur bandeau (repère n°1)	Photo n°11
	Enduit décollé sur tympan (repère n°2)	
	Disjointoiement sur tympan (repère n°3)	
Travée 10	Epaufrures sur bandeau (repère n°1)	Photo n°12
	Disjointoiement / fissuration du tympan (repères n°2 et 3)	
	Végétation sur le couronnement pile P10 et pile P9	Photos n°67 & 68
Travée 11	Disjointoiement sur tympan (repère n°1)	Photo n°13
Encorbellement RG	Disjointoiement / faïençage (repères n°1 et 3)	Photo n°14
	Zone de ragréage (repère n°2)	
Mur en aile RG	Zones de ragréage (repère n° 1)	Photo n°15
	Zones de calcite (repère n°2)	
	Végétation généralisée en pied de mur	
	Décollement généralisé de l'enduit	
2. Face amont		
Mur en aile RD	Nombreux disjointoiements et épaufrures (repère n°1)	Photo n°16
	Zone de ragréage (repère n°2)	
	Présence de végétation à la liaison avec l'encorbellement	
Travée 1	Présence de végétation à la liaison avec l'encorbellement (repère n°1)	Photo n°17
	Fissures et disjointoiement sur tympan (repères n°2 et 3)	
Travée 2	Epaufrures évolutives sur bandeau (repère n°1)	Photo n°18
	Zone présentant de multiples fissures sur tympan (repère n°2)	
	Fissures / Disjointoiement sur tympan (repère n°3)	
Travée 3	Epaufrures et fissuration sur pile (repère n°1)	Photo n°19
	Présence de calcite sur tympan (repère n°2)	
	Fissures en partie haute du tympan (repère n°3)	
Travée 4	Zone avec présence de calcite (repère n°1)	Photo n°20
	Fissures et disjointoiement sur tympan (repère n°2)	



Élément de l'ouvrage	Dégradation constatée	Photo (Voir annexe 2)
Travée 5	Fissuration sur tympan (repère n°1)	Photo n°21
	Zone de ragréage (repère n°2)	
Travée 6	Zone avec présence de calcite (repère n°1)	Photo n°22
	Fissuration du tympan (repère n°2)	
Travée 7	Disjointoiement (repère n°1)	Photo n°23
	Epaufures sur bandeau (repère n°2)	
	Erosion avant bec pile P6	Photo n°71
Travée 8	Zone avec de multiples fissures (repère n°1)	Photo n°24
	Disjointoiement sur bandeau (repère n°2)	
	Zone présentant des traces d'oxydation (repère n°3)	
	Végétation sur couronnement pile P7	Photo n°69
Travée 9	Disjointoiement sur bandeau (repère n°1)	Photo n°25
	Zone de fissuration (repère n°2)	
	Zone présentant des traces d'oxydation (repère n°3)	
Travée 10	Présence de calcite (repère n°1)	Photo n°26
	Disjointoiement, fissuration et épaufrures évolutives (repères n° 2, 3, 4 et 6)	
	Zone présentant des traces d'oxydation et de ragréage (repère n°5)	
	Végétation sur couronnement pile P10	Photo n°65
Travée 11	Présence de calcite (repère n°1)	Photo n° 27
	Disjointoiement sur tympan (repères n°2 et 3)	
	Epaufures et érosion avant bec pile P10	Photo n°66
Mur en aile RG	Végétation généralisée sur le mur	Photo n°28
	Zone de ragréages (repère n°1)	
	Epaufure	Photo n°64
3. Voutes		
Voute 1	Calcite généralisée	Photo n°29
	Suintement suite à infiltrations par le tablier + Epaufures	Photo n°30
	Multiples disjointoiement entraînant des chutes de pierres / Décollement de bandeau	Photo n°31
	Disjointoiement	Photo n°32
Voute 2	Calcite généralisée	Photo n°33
	Multiples disjointoiements aux extrémités en tête de voute	Photo n°34
	Fissure (L=2m, Largeur 4 mm) côté aval / Décollement de bandeau	Photo n°35

Elément de l'ouvrage	Dégradation constatée	Photo (Voir annexe 2)
	Epaufures dans le prolongement de la fissure précédente. Fissuration importante des pierres autour des épaufrures	Photo n°36
Voute 3	Calcite généralisée	Photo n°37
	Cavité	Photo n°38
	Suintements + disjointoiement en pied de voute rive droite	Photo n°39
Voute 4	Calcite généralisée	Photo n°40
	Disjointoiements	Photo n°41
	Fissure (L=2,2m, largeur 1 mm) + Epaufures / Décollement de bandeau	Photo n°42
	2 cavités	Photo n°43
Voute 5	Calcite généralisée	Photo n°44
	Zones de fissuration / Décollement de bandeau	Photos n°45 et 46
Voute 6	Calcite généralisée	Photo n°47
	Zone de suintements	Photo n°48
	Zone de disjointoiements entre les suintements	Photo n°49
	Coulures de calcite	Photo n°50
Voute 7	Fissure (L=3m, largeur 1cm) côté amont Zone de fissuration et épaufrures / Décollement de bandeau	Photo n°51
	Prolongement de la fissure précédente	Photo n°52
	Zone de suintements	Photo n°53
	Fissure (L=5m, largeur 2cm) côté aval / Décollement de bandeau	
	Zone d'épaufrures en prolongement de la fissure précédente	Photo n°54
Voute 8	Calcite généralisée Zone de disjointoiement	Photo n°55
Voute 9	Calcite généralisée	Photo n°56
	Zone de suintement	Photo n° 57
	Fissure (L=1,5m, largeur 8 mm) / Décollement de bandeau	Photo n°58
Voute 10	Calcite généralisée + suintement	Photo n°59
	Disjointoiement	Photo n°60
	Zone de fissuration / Décollement de bandeau	
Voute 11	Calcite + oxydation	Photo n°61
	Fracture (largeur 1cm) / Décollement de bandeau	Photo n°62
	Multiples points de calcite au niveau du ragréage	Photo n°63



3.3 INSPECTION SUBAQUATIQUE

Le rapport d'inspection subaquatique fait l'objet d'un document spécifique établi par la société CTSM (COB-EP1-OUV-NTE-0105). Les paragraphes suivants reprennent uniquement les principales constatations.

3.3.1 CONDITIONS D'INSPECTION

L'inspection a été réalisée les 8 et 9 juin 2020. Le temps était couvert. L'équipe d'inspection était composée de Thierry COBOS, Frédéric BIENFAIT et Thomas HLAVACEK. Les moyens utilisés sont une embarcation pneumatique, un échosondeur, un appareil photo sous-marin et du matériel de plongée.

3.3.2 DESORDRES CONSTATES

- **Culée C11 rive gauche :**

Aucun désordre notable n'est relevé au niveau des parties immergées de la culée.

- **Pile P10 :**

Il est relevé une importante érosion des maçonneries du bec amont sur une hauteur hors d'eau de 0,70 m et une hauteur sous eau de 0,20 m et une profondeur de 3 à 5 cm. Les maçonneries du bec amont, en contrebas de l'épaufrure, sont érodées avec une petite alvéolisation de la pierre.

L'affouillement signalé au niveau de la pointe du bec amont lors des visites précédentes est toujours masqué en 2020 par un engraissement du lit de la Vieille Loire en pied du bec.

Il est également relevé une épaufrure au niveau de l'angle amont droit de l'appui formant un affouillement débutant sous 0,80 m d'eau, long de 0,70 m, haut de 0,40 m et profond de 0,25 m au maximum.

Pour ce qui est des parties visibles de la fondation en rive droite, il est noté une légère altération des dalles, déjà relevée lors de la précédente visite de 2016, sans évolution notable.

- **Pile P9 :**

Aucun désordre notable n'a été révélé au niveau des parties immergées de la pile P9, en eau uniquement le long de la face gauche.

- **Piles P8 à P1 :**

Aucun désordre notable n'a été révélé en pied des piles P8 à P1, immergées uniquement sur de très faibles hauteurs sur des zones d'eau stagnante.

Il est cependant noté la présence de blocs en encorbellement le long des faces de la pile 7 et en face droite des piles 4 et 2.



3.4 CONCLUSION DE L'INSPECTION

L'ouvrage est dans un état médiocre. Les désordres constatés lors de l'inspection de l'ouvrage sont globalement similaires à ceux relevés lors de la précédente inspection. Néanmoins, il est constaté une évolution plus ou moins importante de certains désordres (épaufrures, fissuration, altération des joints, etc...). Les parties immergées de l'ouvrage ne présentent pas de désordres susceptibles de remettre en cause sa stabilité à court terme.

L'absence ou l'inefficacité de l'étanchéité est probablement la cause principale des nombreux désordres observés sur les voutes et les bandeaux de l'ouvrage. L'excentrement des charges de poids lourds semble également être la cause de plusieurs désordres (décollement de bandeau et bombement).

Afin de limiter l'aggravation des désordres relevés, il semble nécessaire de procéder rapidement à des travaux de réhabilitation de l'ouvrage afin de créer une étanchéité et un drainage efficace et de contenir le déversement des murs tympan.

Cependant, l'ouvrage ne semble pas présenter de désordres dus à une surcharge de l'ouvrage. Il n'est ainsi pas nécessaire de procéder à des travaux de renforcement de l'ouvrage (hors murs tympan), sauf dans le cas où les travaux de réhabilitation viendraient surcharger l'ouvrage.

4 ENTRETIEN ET REPARATIONS A PREVOIR

Afin de limiter l'évolution des désordres constatés lors de l'inspection de l'ouvrage, les travaux d'entretien et de réparation suivants sont à envisager :

4.1 ENTRETIEN COURANT

- Nettoyage général de l'ouvrage
- Remise aux normes et maintien en état des dispositifs de retenue
- Remplacement des caches et fixations endommagés ou manquant sur garde-corps ou candélabres
- Elimination de la végétation sur l'ensemble de l'ouvrage.

4.2 ENTRETIEN SPECIALISE

- Réfection ou changement des dispositifs d'écoulement des eaux
- Remise en peinture des garde-corps et autres éléments métalliques
- Réfection des bordures des trottoirs
- Protection des parements contre l'humidité et les ruissellements
- Remise en peinture de l'ossature métallique des encorbellements
- Rejointoiement des maçonneries
- Réfection de la couche de roulement et du revêtement des trottoirs.

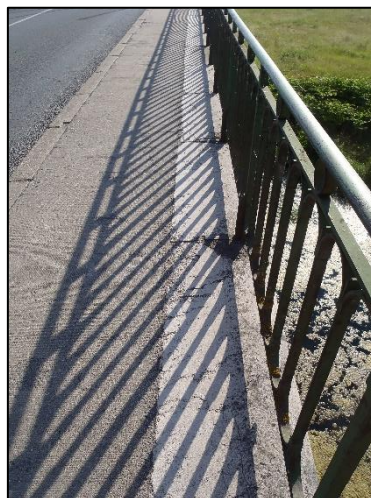
4.3 REPARATIONS

- Reconstitution des pierres altérées
- Injection des fissures
- Reconstitution des maçonneries dégradées
- Pose de tirants d'enserrement des tympans, épinglage des bandeaux
- Création d'une étanchéité efficace sous la couche de roulement.

ANNEXE 1 : PHOTOS DES DEGRADATIONS DE L'EXTRADOS



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19



20



21



22



23



24



25



26



27



28



29



30



31



32



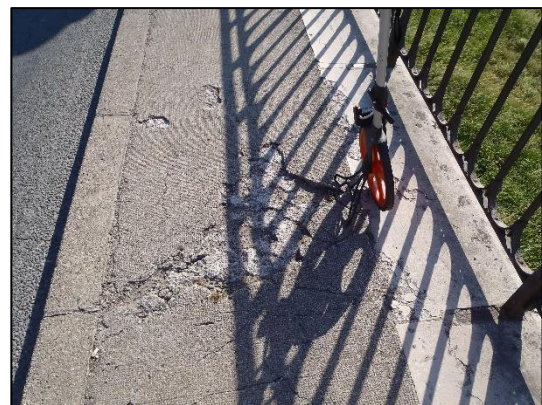
33



34



35



36



37



38



39



40



41



42



43



44



45



46



47



48



49



50



51



52



53



54



55



56



57



58



59



60

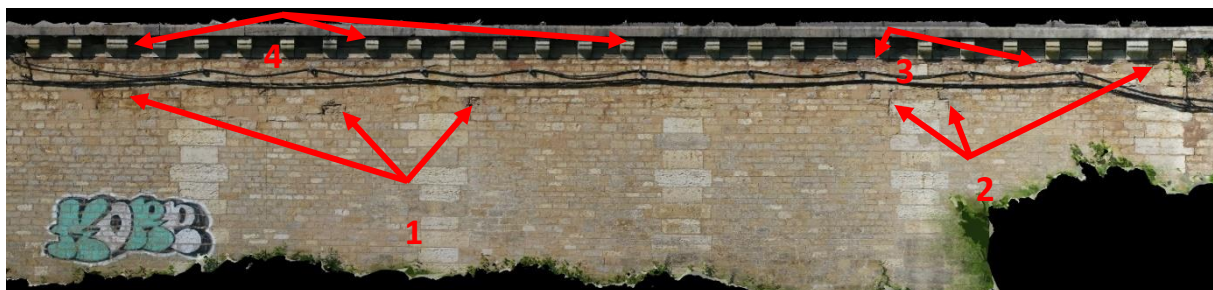


61



62

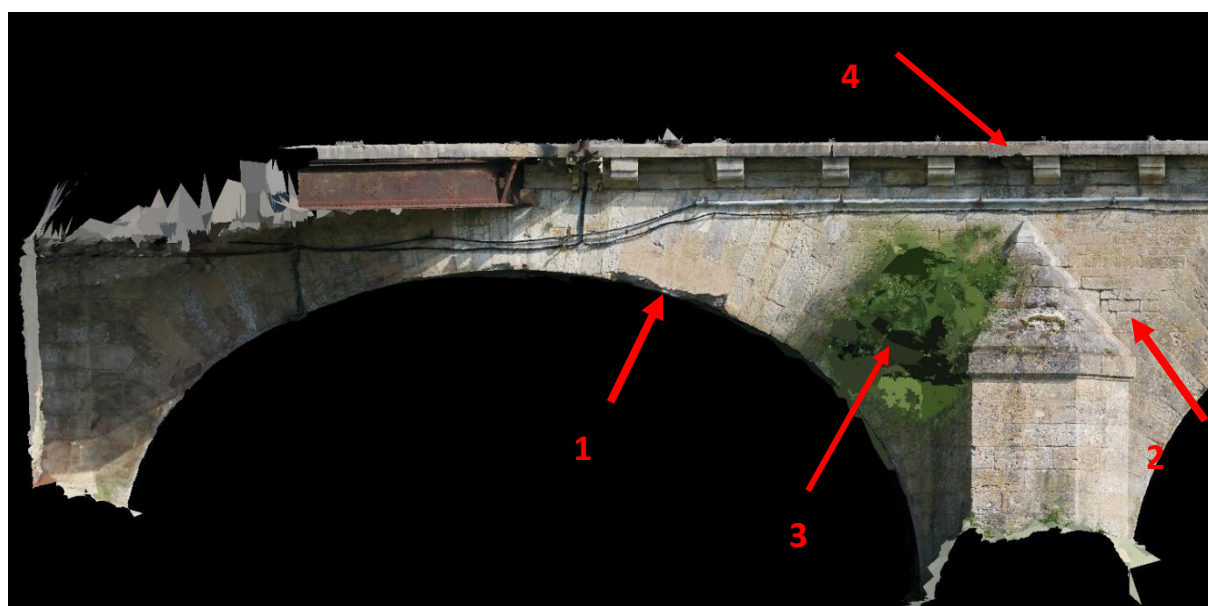
ANNEXE 2 : PHOTOS DES DEGRADATIONS DES FACES AMONT ET AVAL ET DES VOUTES



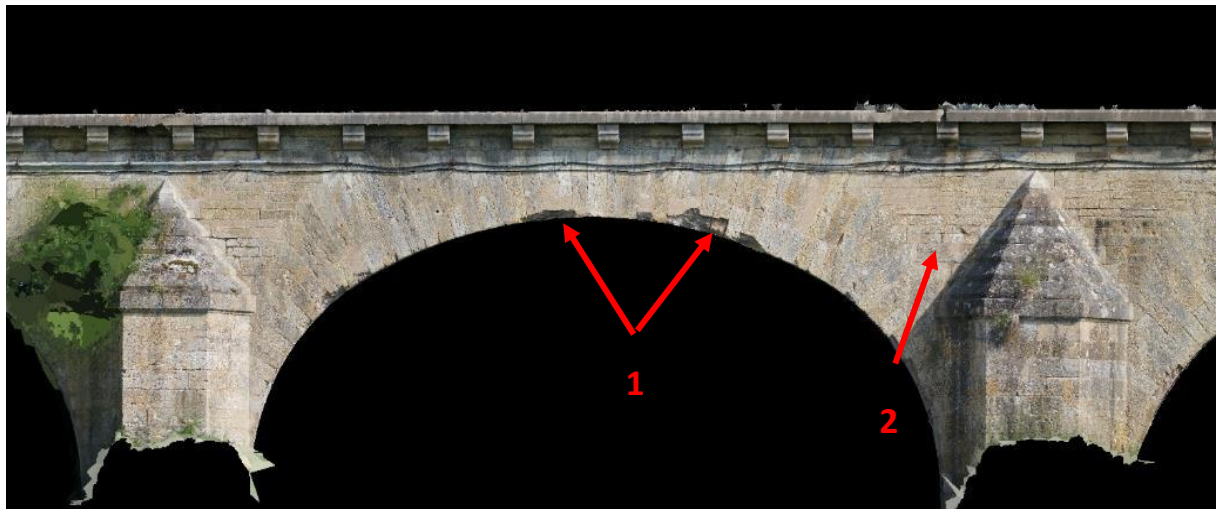
1



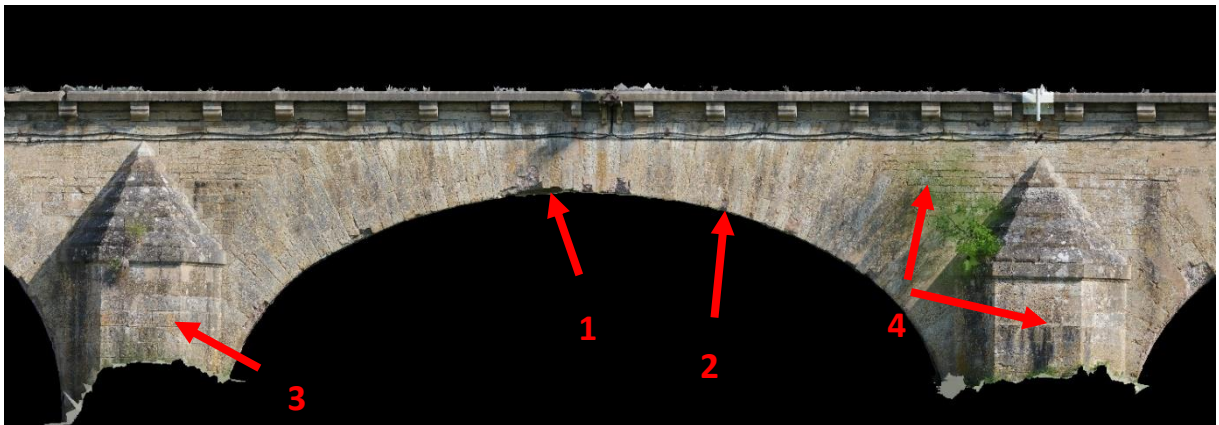
2



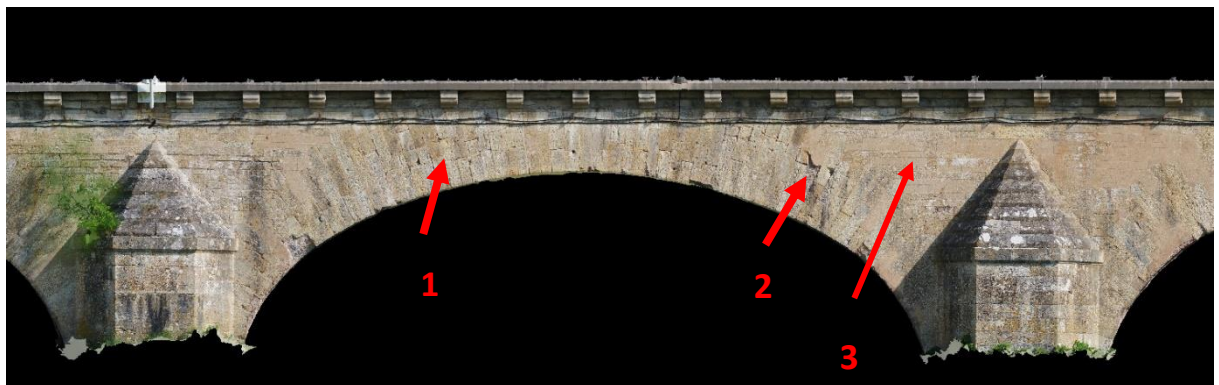
3



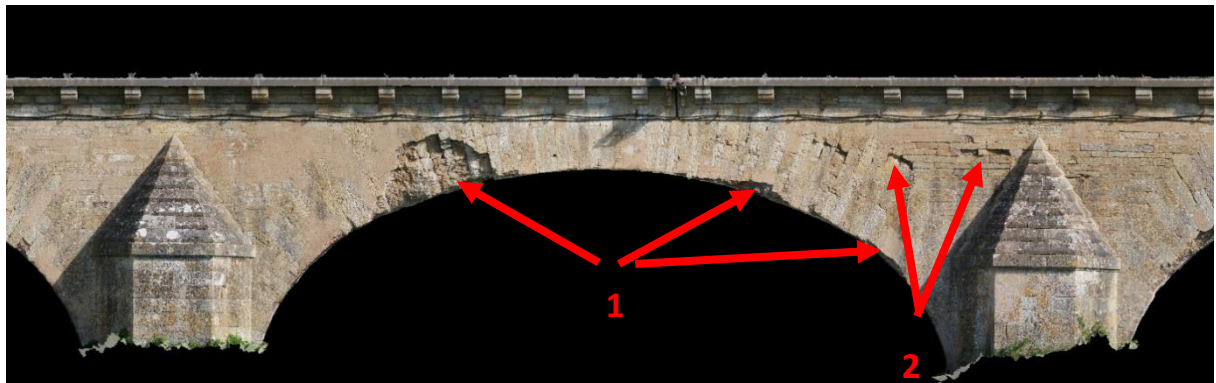
4



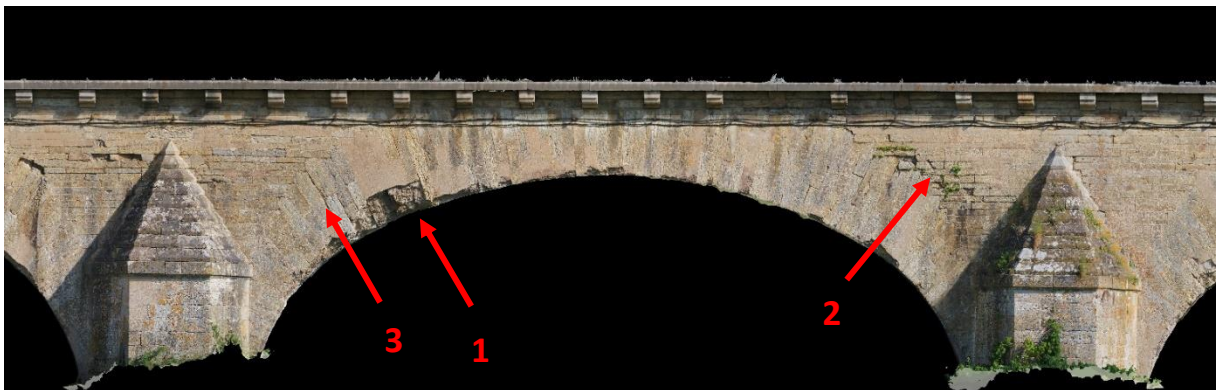
5



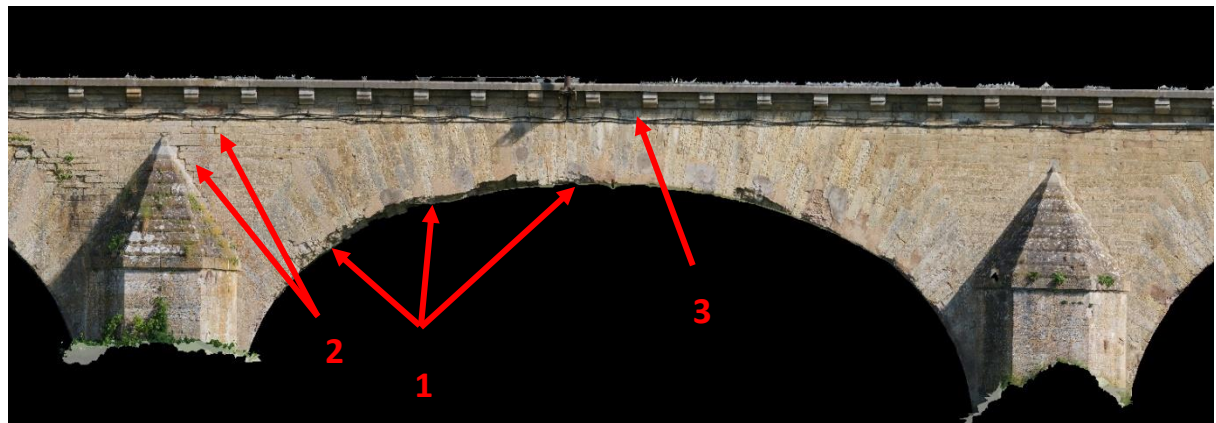
6



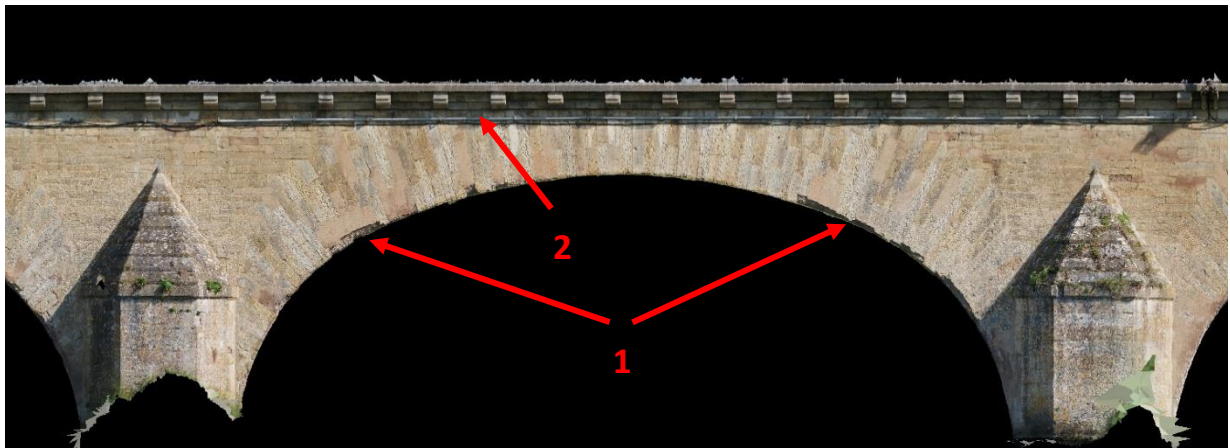
7



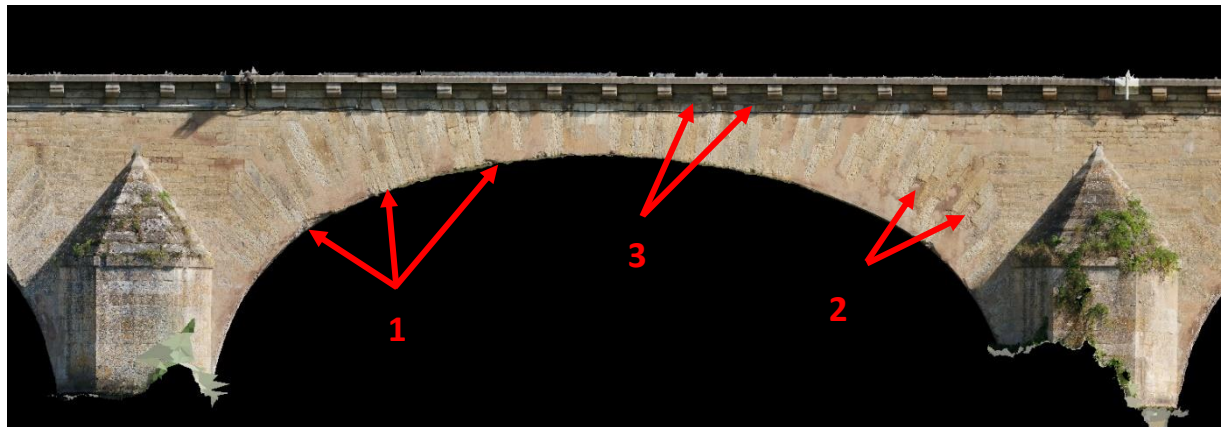
8



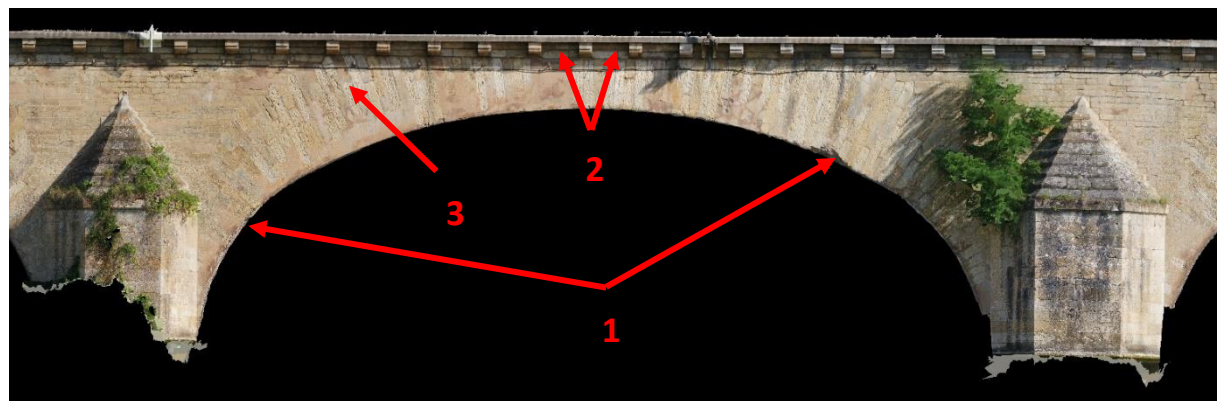
9



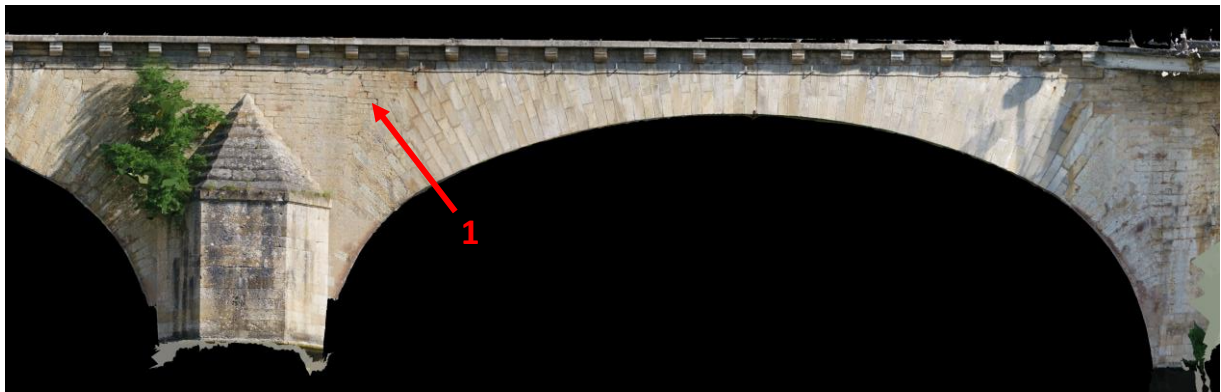
10



11



12



13



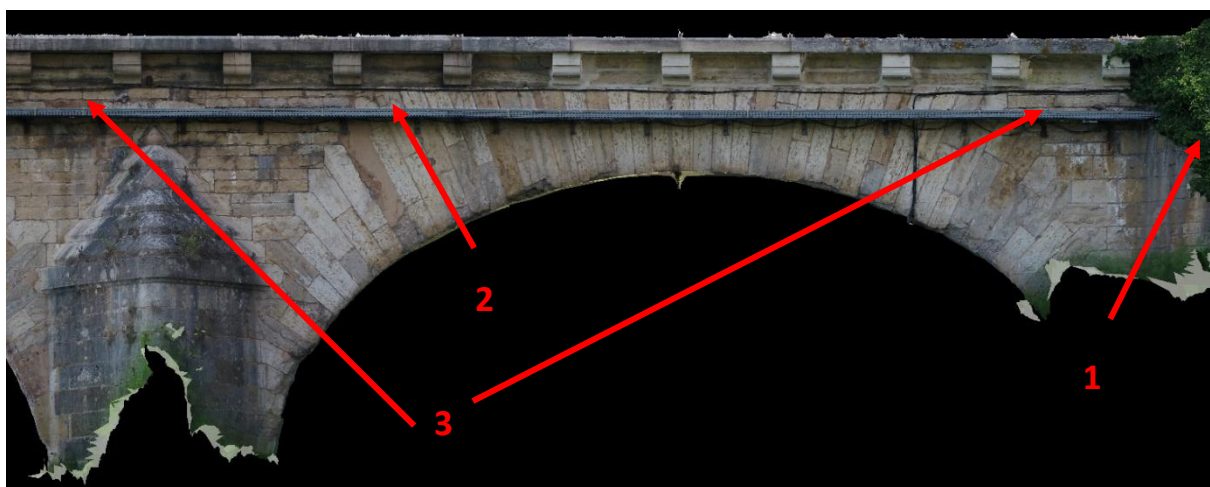
14



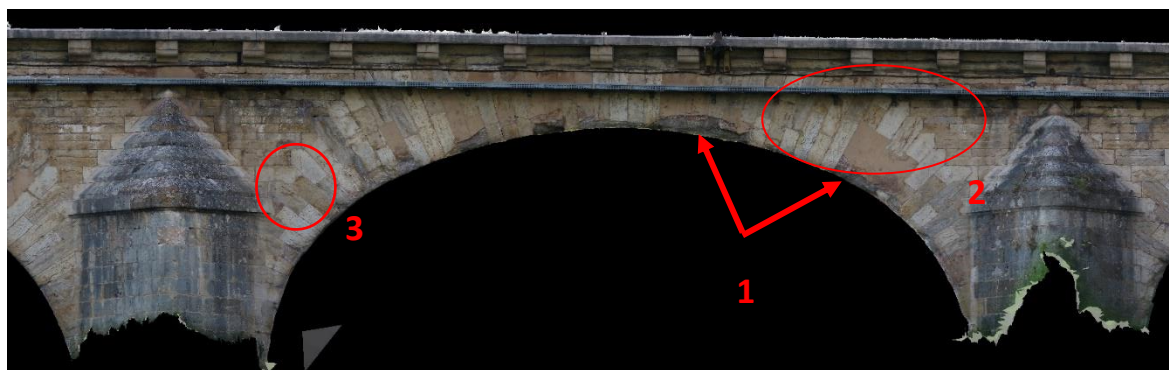
15



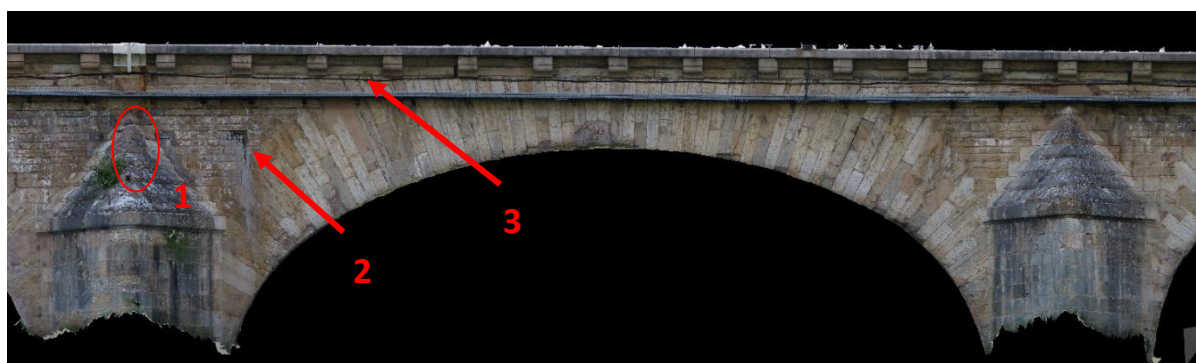
16



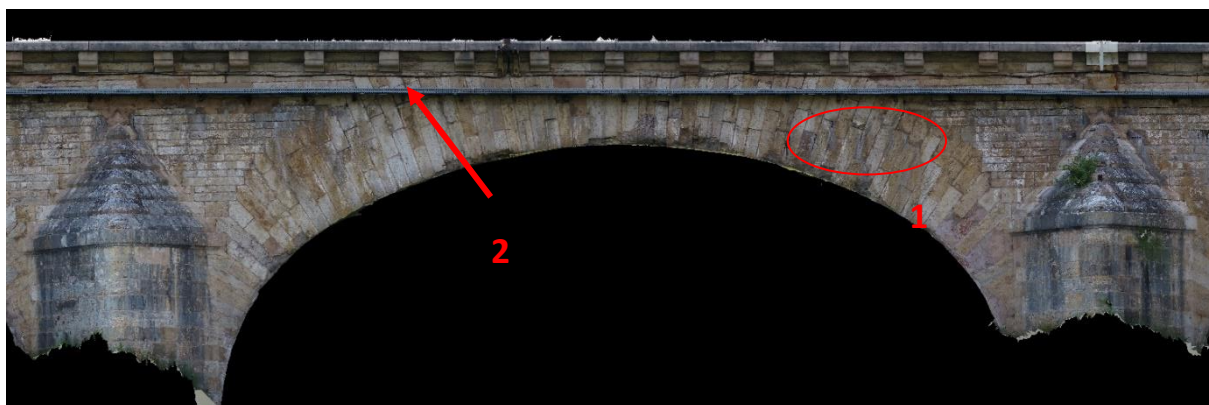
17



18



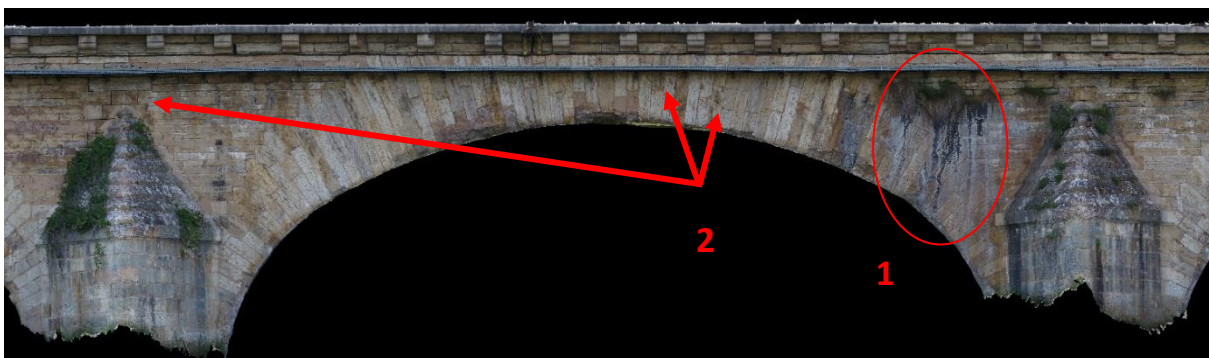
19



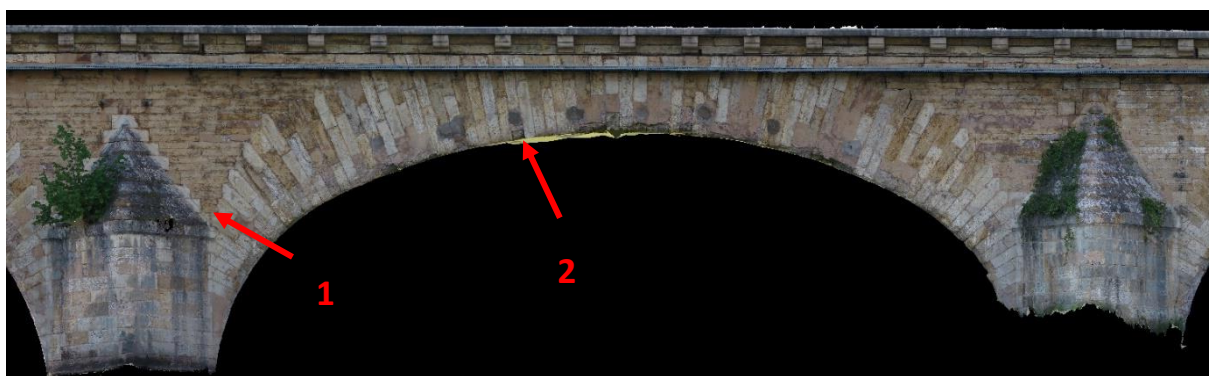
20



21



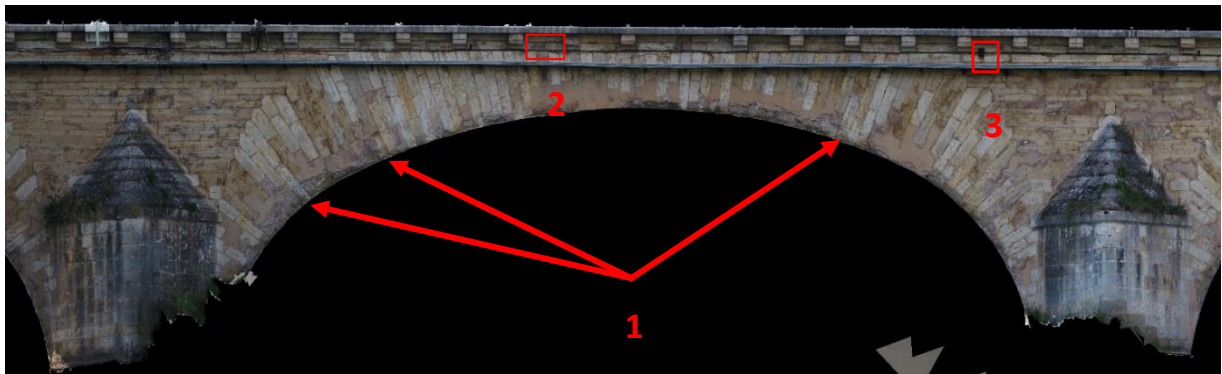
22



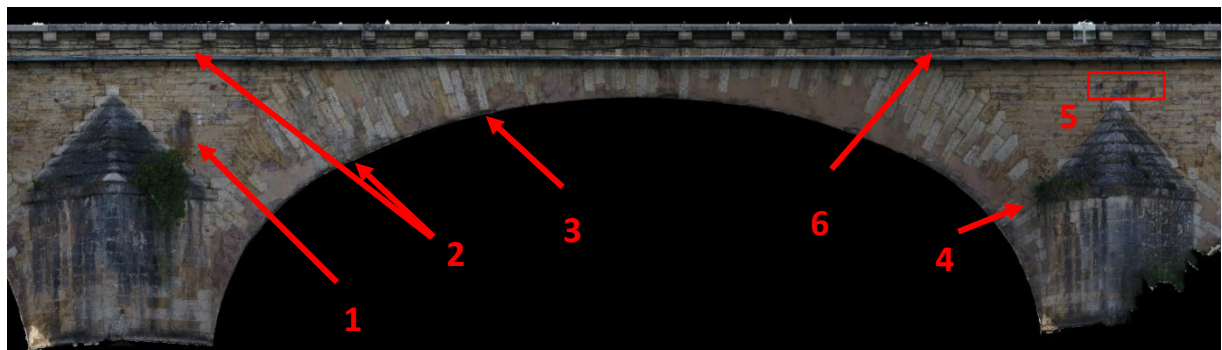
23



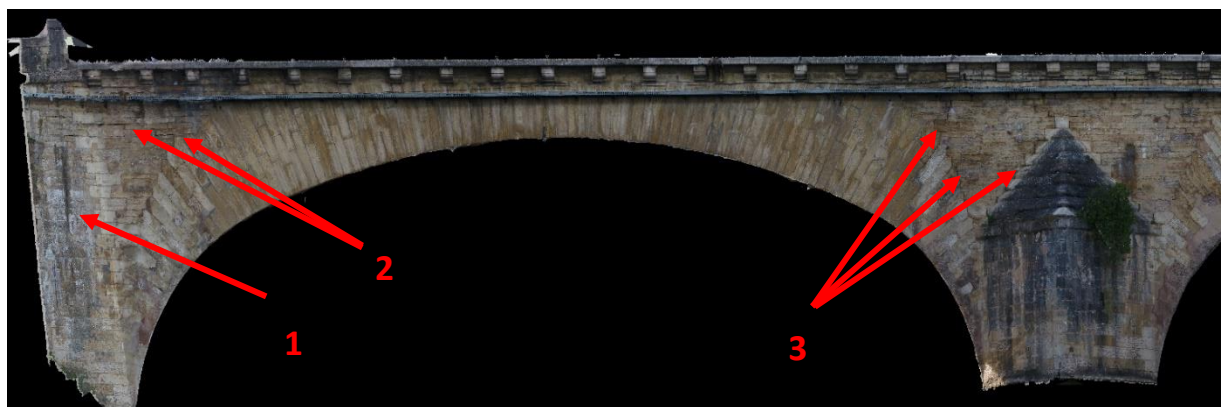
24



25



26



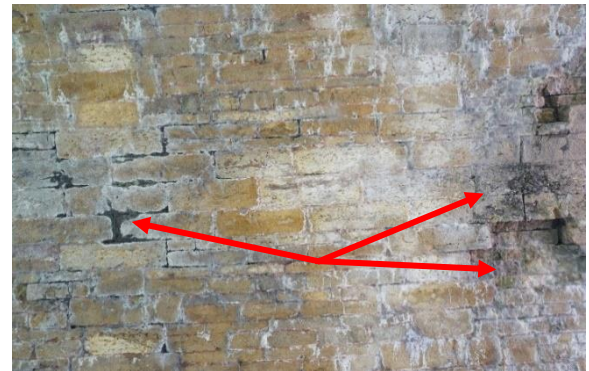
27



28



29



30



31



32



33



34



35



36



37



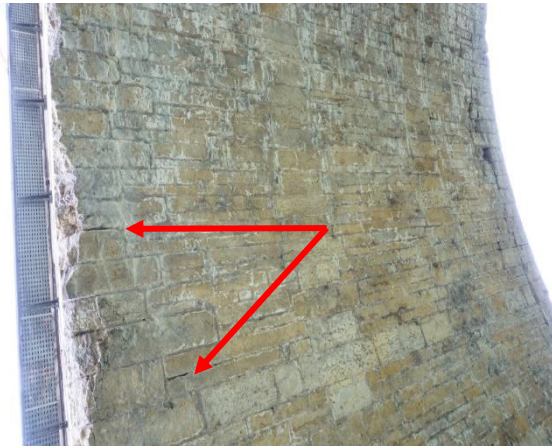
38



39



40



41



42



43



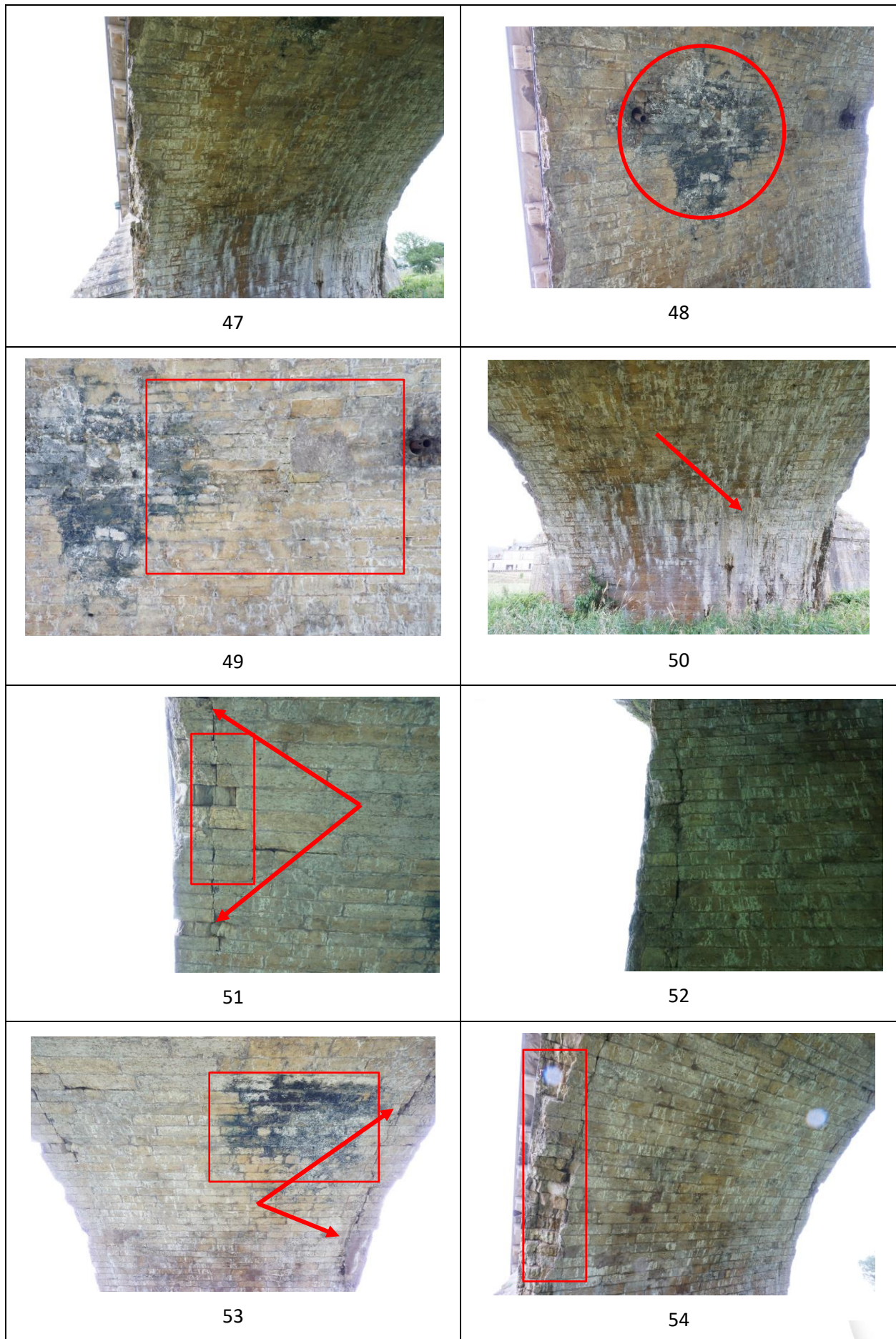
44



45



46





55



56



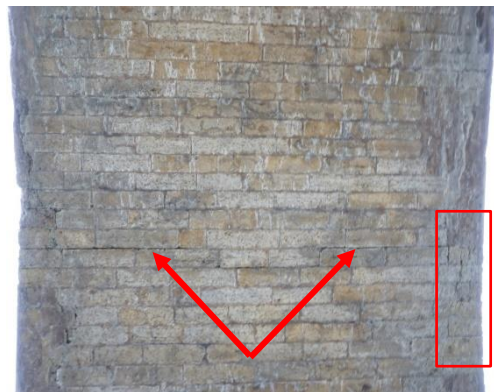
57



58



59



60



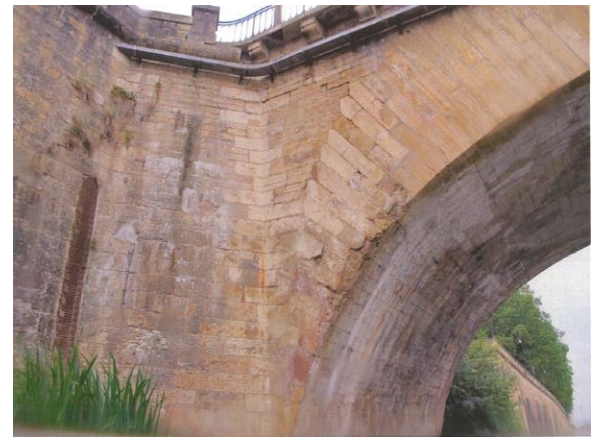
61



62



63



64



65



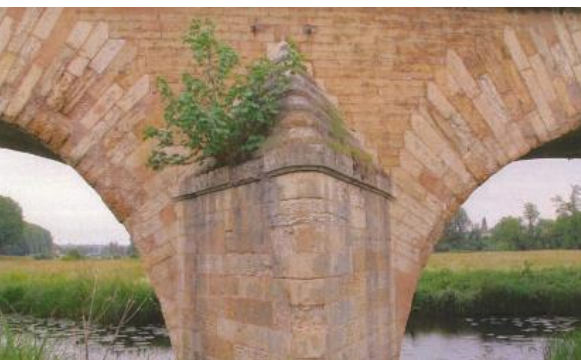
66



67



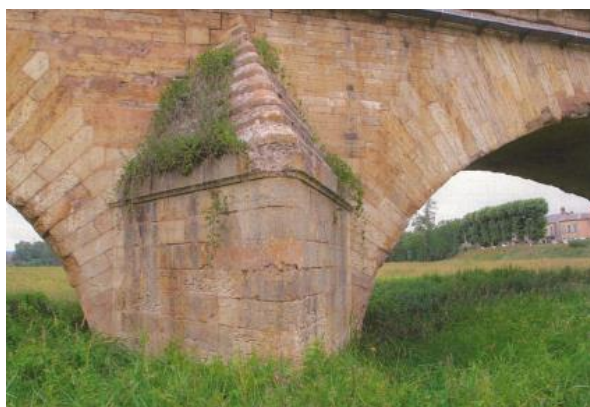
68



69



70



71



72



73