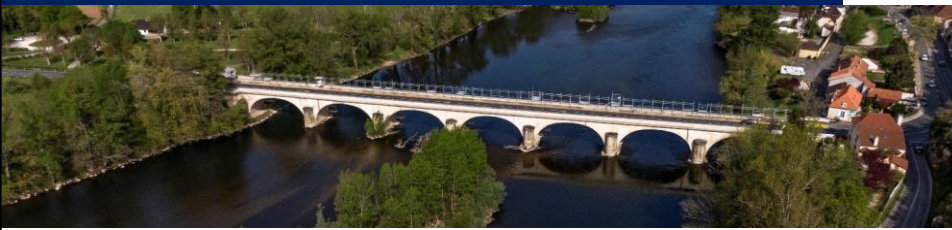


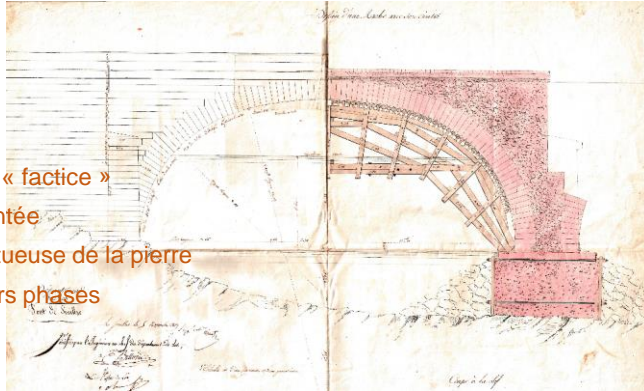
Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

1



Sommaire

- Une origine militaire
- L'invention de la chaux « factice »
- Une histoire mouvementée
- Une rénovation respectueuse de la pierre
- Des travaux en plusieurs phases

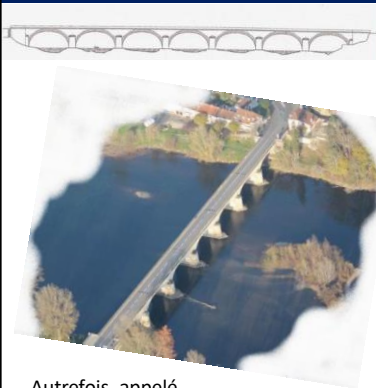


05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

2



Autrefois appelé

Pont de Souillac

Pont de Lanzac

Pont du Duc d'Angoulême

Pont Napoléon

Désormais Pont Louis VICAT



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

3

1786

L'assemblée de haute Guyenne vote un budget pour la construction d'un pont à SOUILLAC, en remplacement d'un bac

1789

La révolution suspend le projet



1808

« L'empereur NAPOLEON rentre d'Espagne et passe à SOUILLAC. Il prend conscience de la valeur stratégique des ponts pour unifier le pays et faciliter le mouvement des troupes

La route impériale 23, aujourd'hui notre RD 820, qui relie PARIS à l'Espagne se devait d'avoir des ponts »

Il décide la construction d'un pont



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

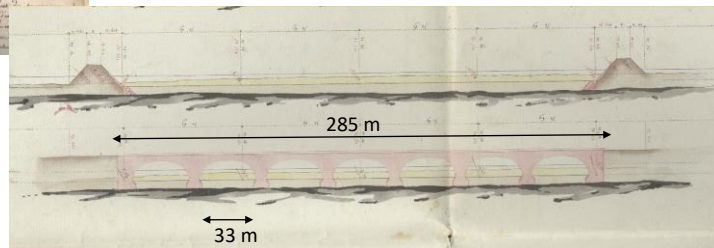
4

1809

L'ingénieur des Ponts et Chaussée BILLOIN arrive de Perpignan à Cahors le 12 avril 1809 pour établir l'emplacement et un projet de l'ouvrage.



- Pont de 285 m, 10 m de large
- 7 arches en anse de panier de 33 mètres
- 6 piles de 6 m d'épaisseur
- La Dordogne étant canalisée dans un nouveau chenal encadré par des digues



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

5

1809

Pour prendre en charge la construction de l'ouvrage, l'ingénieur des Ponts et Chaussées BILLOIN fait nommer un jeune ingénieur de l'école polytechnique alors en poste à Périgueux : Louis VICAT



Sophie Sidos, descendante de Louis Vicat et présidente de la Fondation Louis Vicat et Pierre-Olivier Boyer, directeur des partenariats stratégiques du Groupe Vicat œuvrent toujours auprès de l'association des amis du vieux Souillac et de l'association du bicentenaire du pont Louis VICAT



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

6

Les fondements du projet

« La Dordogne qui prend sa source au Mont D'Or reçoit de nombreux affluents en provenance de la montagne, qui rend le cours d'eau très sensible aux crues. »

« Le passage de la rivière par le bas est souvent rendu impossible pendant plusieurs jours. Les intérêts du gouvernement et ceux du commerce en général souffrent de cette situation ».

Il était réservé aux héros qui gouvernent la France de le faire cesser, en ordonnant l'exécution d'un pont qui assure d'une manière certaine la communication entre Paris et la frontière de l'Espagne ».



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

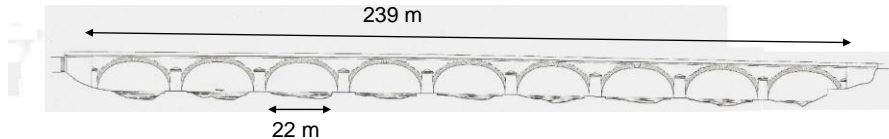
Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

7

1811-1812

Le projet sera rectifié à plusieurs reprises

- Pont de 239,25 m – 9 mètres de large
- 9 arches en anse de panier de 22 mètres
- 8 piles de 3.75 m d'épaisseur



Adjudication 1812

Sieur VILLIEZ de Cahors

Le pont : 886 573,59 f

Les accès : 251 789,68 f

TOTAL : 1 138 363,21 f



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

8

L'ACHEMINEMENT DES PIERRES

La recherches de carrières



L'acheminement des pierres brutes se faisait par la rivière, avec des bœufs tirant des gabarres chargées depuis les berges aménagées

Il y a plusieurs carrières de pierre de taille aux environs de Souillac, mais elles sont en général sujettes à la gelée et d'une difficile extraction. D'après les recherches les plus exactes et les renseignements qu'on a recueillis sur les lieux, on s'est fixé sur la carrière de la Braye, située sur la rive gauche de la Dordogne, au-dessous du village de même nom, dans la commune de Veyrignac. Il résulte des échantillons qu'on s'est procurés, quelle pourroit être.



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

9

Les désillusions sur la qualité de la pierre

1812

- Vicat et l'entrepreneur constatent que les bancs découverts de la carrière de la BRUYERE ne sont plus aptes à fournir de la bonne pierre

- Vicat propose alors d'avoir recours à une autre carrière « dite de la rivière » -> + 150 063,01 f



Dépense jugée trop importante

AFGC
Association Française du Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

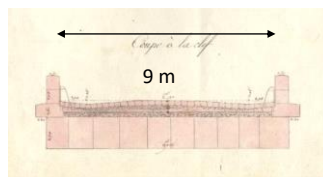
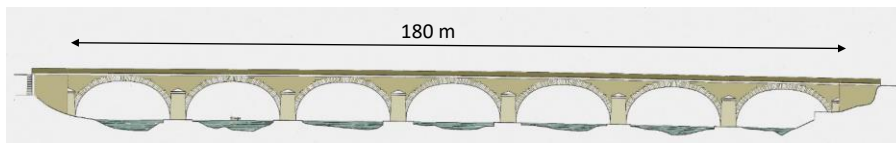
10

1813

Où trouver des économies pour compenser cette dépense ?

Suite à une étude hydraulique complétée, sur la base de la crue de 1783, l'ingénieur des Ponts et Chaussée Billon décide de la suppression de deux arches

- Pont de 180 m, 9 m de large
- 7 arches en anse de panier de 22 mètres
- 8 piles de 3.75 m d'épaisseur



AFGC
Association Française du Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

11

1813-1814-1815 ...

La guerre est là....

- La guerre menée par NAPOLEON contre les prussiens interrompt le chantier
- La pierre a été en partie extraite à la carrière de Bruyère et de la Rivière, mais proviendra finalement du lieu dit LA BORREZE par des chemins et des charettes
- Les bois des cintres ont été en partie approvisionnés, en provenance du cantal
- L'épure de taille des pierre est prête
- Les pieux de la fondation RG sont achevés
- Les dépenses militaires absorbent tous les fonds



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

12

1815-1817 un difficile redémarrage

1815 - L'entrepreneur Villiès, porte réclamation des pertes issues de la guerre et de 5 hivers d'inactivité: saccage par les troupes, abandon du matériel, pierres taillées non acheminées et détruites

1816 -Vicat estimera Villiès comme un « *régisseur de bien visant à placer son argent, plutôt que comme un entrepreneur, avec des ressources financières propres faibles, utilisant des ouvrier mal payés donc travaillant mal* ».... Il sera impossible de trouver un accord et le marché sera résilié

1817 – Du 7 au 9 mars 1817 une grosse crue aggrave la situation en éparpillant encore plus un chantier délabré .

- Les fondations seront réalisées en régie
- Les parties de l'ouvrage au dessus feront l'objet d'une nouvelle adjudication



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le RD 820 – Pont VICAT de LANZAC

13

1816 – 1818

VICAT continue ses expériences sur les argiles et la chaux

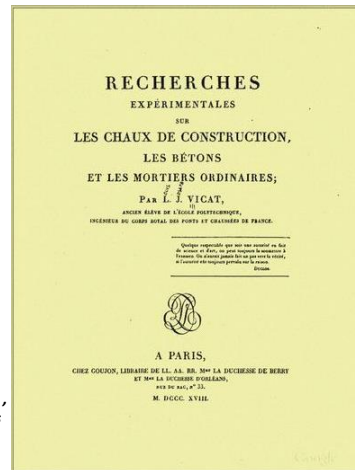


1791 : SMEATON : pourquoi la présence de l'argile dans le tissu de la pierre calcaire rend la chaux propre à durcir sous l'eau, propriété que la chaux tirée des pierres calcaires pures n'acquiert point ?

1796 : PARKER exploite un galet et crée un ciment naturel

1802 : le contre espionnage fait découvrir le procédé en France, avec des galets issus de Boulogne

1816 : VICAT recherche des économies pour la construction du pont de SOUILLAC, dont il était chargé. Et pourquoi pas adopter une nouvelle technique issue de ses recherches sur la prise de la chaux sous l'eau



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

14

1818 - VICAT conclue sur ses recherches

« Puisque l'on connaît les compositions que les chaux maigres présentent à l'analyse, ne serait-il pas possible d'en former artificiellement ? »

L'auteur s'est d'abord posé cette question importante ; et, n'étant point satisfait des procédés qui avaient été indiqués par de précédentes recherches, il s'est dirigé vers ses propres expériences qui l'ont conduit à la solution qu'il cherchait. »

« L'opération (fabrication de la chaux hydraulique), consiste à pétrir de la chaux éteinte avec une certaine quantité d'argile grise ou brune ou plus simplement de terre à briques, et à tirer de cette pâte des boules qu'on laisse sécher pour les faire cuire ensuite au degré convenable.

On conçoit déjà qu'étant maître des proportions, on l'est également de donner à la chaux factice le degré d'énergie que l'on désire, et d'égaliser ou de surpasser à volonté les meilleures chaux naturelles

L'expression de **chaux factice** employée par Vicat, inaugure une ère nouvelle, celle à partir de laquelle la fourniture de ciments naturels ne dépend plus de la géologie



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

15

1819 - les travaux repartent enfin

Le corps des PONTS ET CHAUSSEES valide l'expérience de VICAT et l'autorise à réaliser les fondations du pont de SOUILLAC en régie avec ce procédé.

- la culée rive gauche sur pieu est vraisemblablement achevée

- fin 1819, la fondation de la pile 1 est bétonnée, avec le procédé VICAT : chaux artificielle réalisée en ambiance humide

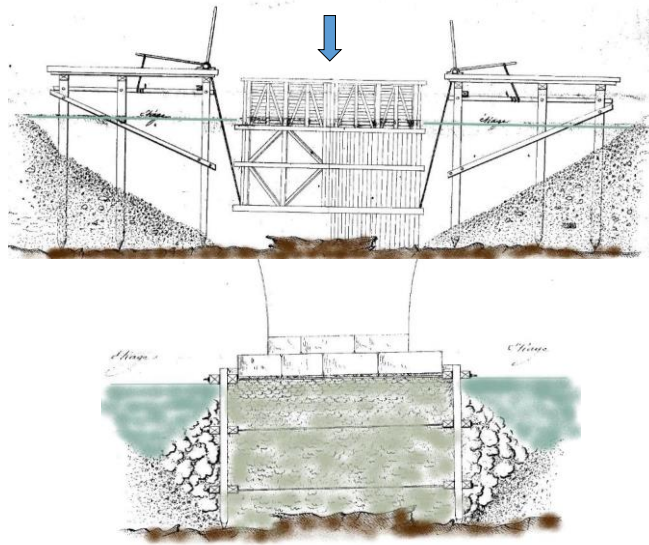


- VICAT effectue les travaux de fondation en régie
- Un nouvel entrepreneur est désigné pour les piles et les voûtes : Mr JB Hypolithe PARIEL de PARIS

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

16

1819 - Le principe du batardeau



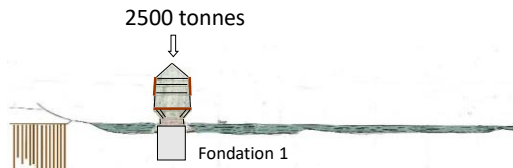
Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

17

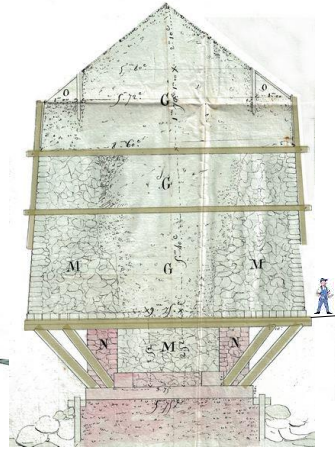
1819 - L'incident de la première pile

VICAT, sûr de sa technique, voulait construire tout de suite la voûte de la première arche, pour gagner du temps

Le corps des PONTS et CHAUSSEE s'y oppose et impose le chargement de la pile (pratique assez répandue alors) pendant un hiver



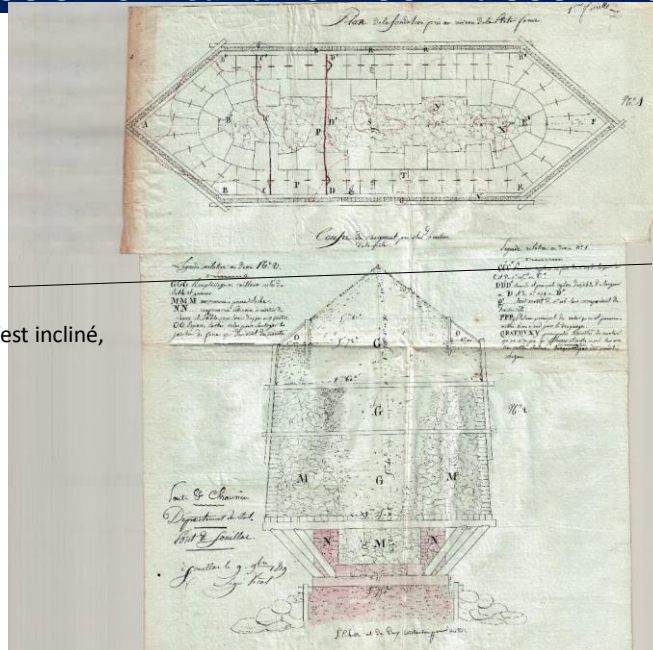
Au chargement, le massif de béton s'est incliné de l'aval vers l'amont, avec des fissures importantes



Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

18

Le massif qui s'est incliné, sera démolí

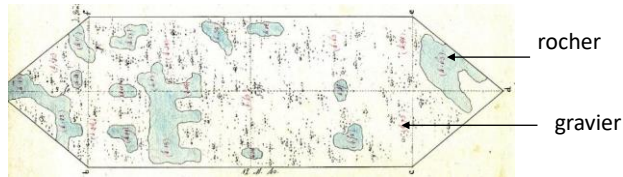


Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

19

L'explication : un tassement des vases mal purgées

- Le rocher n'étant pas régulier, des ouvriers en condition de travail difficiles ont mal purgé des graviers et vases mélangées, désolidarisées par les travaux
- Au chargement, il y a eu tassement et déversement



- Fort de cette expérience, les autres piles feront l'objet d'un compactage dynamique préalable pour améliorer ces zones compressibles. Le procédé VICAT n'est pas mis en cause, et dixit VICAT : *le béton âgé de 2 mois et demi avait fait son devoir*

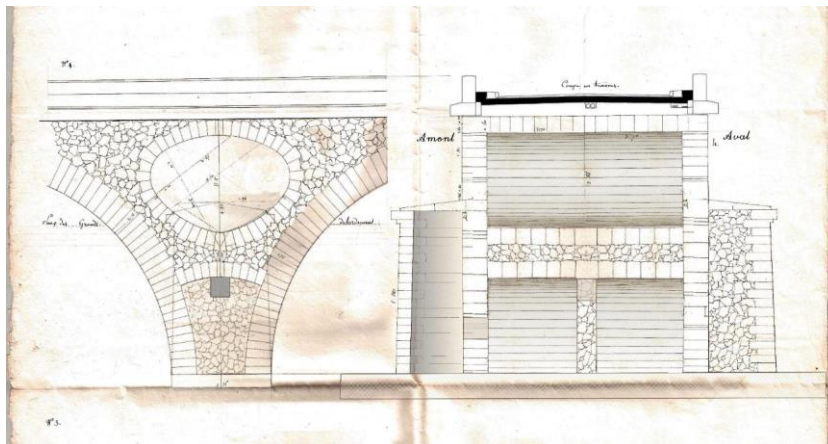
Cet aspect inquiète les ingénieurs modernes que nous sommes : Dans quel état est vraiment l'interface entre la fondation et le rocher. Y a t'il des poches d'argiles sableuses qui se vident petit à petit, si la protection bois est déficiente?

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

20

L'allègement de la pile P2

- Prudent, Louis VICAT allège le poids du remblai sur la pile P2 avec un éléguissement



Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

21

L'allègement de la pile P2

- Un contrôle par carottage permet de vérifier que cet élagissement existe bien



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

22

L'allègement de la pile P2

- Grande surprise lors de la réalisation des travaux ultérieurs sur les piles, le Maître d'ouvrage CD 46 a constaté que même la pile et son avant bec ont été élagés. Cas jamais constaté à ce jour.

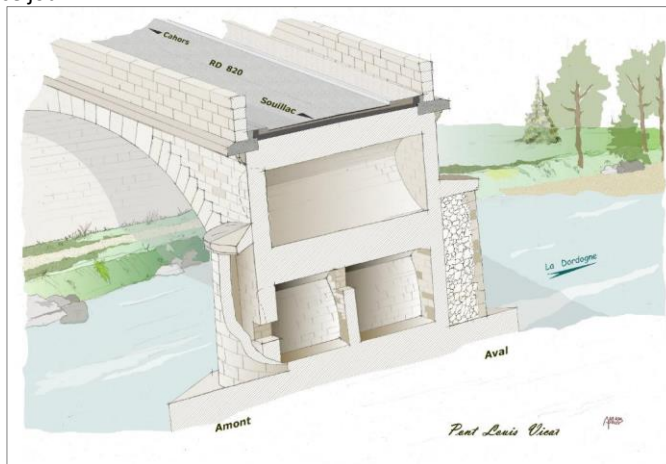


Image
CD 46



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

23

L'allègement de la pile P2



L'intérieur de l'avant bec
La pile vidée

AFGC
Association Française du Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

24

L'allègement de la pile P2



L'arc intermédiaire et
les naissances de voûtes

AFGC
Association Française du Génie Civil

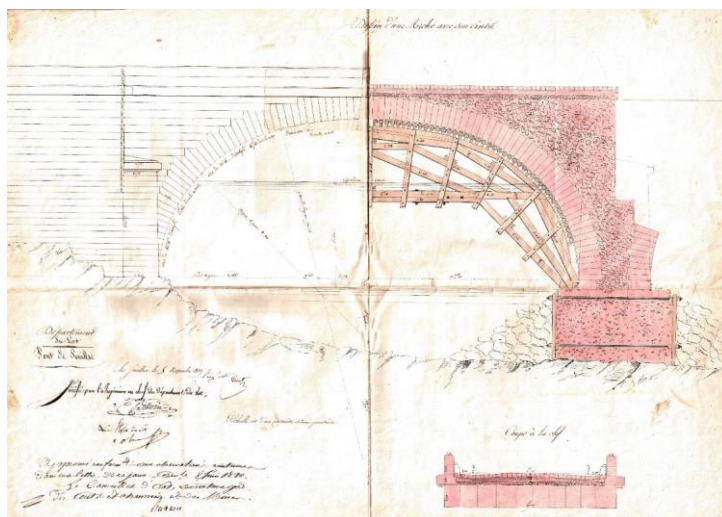
05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

25

Les cintres en bois sont construits sur site



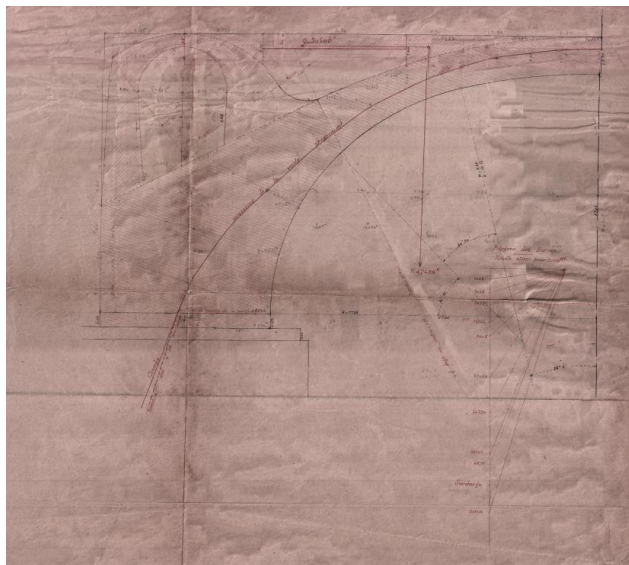
05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

26

Epure de MERY de VICAT

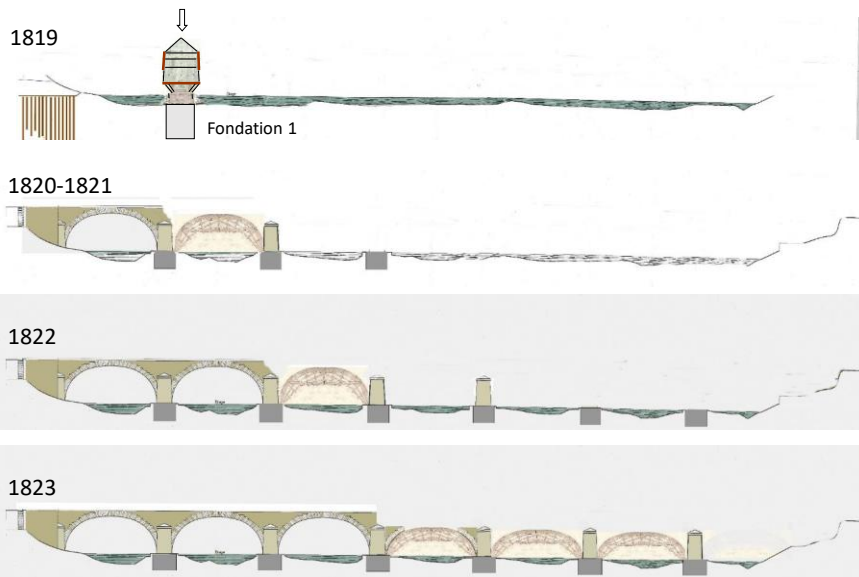


05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

27



AFGC
Association Française du Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

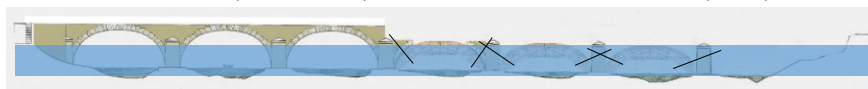
28

1823 - L'incident de la grande crue

2 juillet 1823 : grosse crue



10 h du soir : Vicat part sur une barque contrôler les cintres et revient en catastrophe, inquiet



11 h du soir :



A peine rentré sur la berge un grand fracas se produit :
le cintre 5 a cédé sous la pression de bottes de pailles charriées par la crue en provenance des champs

AFGC
Association Française du Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

29

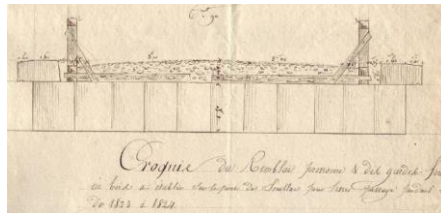
La date de début de perception des péages avait été fixée au 1^{er} janvier 1824 – Il fallait accélérer



Le 16 novembre 1823 :

- les arches sont clavées, remblayées jusqu'au niveau de la clé, les plinthes à peine posées
- les parapets et la chaussée restent à réaliser, et ne pourront pas être achevés avant le 01 janvier 1824

Un passage provisoire sera réalisé, avec une cabane d'octroi pour l'hiver 1823-1824



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

30

Les parapets et la chaussée seront réalisés en 1824.

BILLOIN, Ingénieur des ponts et chaussée concepteur de l'ouvrage et **VICAT** chargé de la mise en œuvre des travaux, qui expérimentera pour la première fois sa « chaux artificielle » dans les fondations, achèveront donc ce bel ouvrage 12 ans après le début de sa construction, le chantier arrêté pendant >3 ans pour cause de guerre.

Par rapport aux ouvrages similaires de sa génération, la conception du pont de SOUILLAC a été marquée par plusieurs particularités:

- 1 – la rigueur d'un temps de guerre
 - Une largeur réduite à 9 m au lieu de 10 m plus généralement sur certains ouvrages stratégiques
 - Un débouché hydraulique peut être un peu faible (économie de 2 arches)
- 2 – Le difficile approvisionnement en pierres de qualité
- 3 – une interface fondation – rocher qui a toujours posé problème
- 4 – un procédé de fondation révolutionnaire pour l'époque – Innovation majeure



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

31

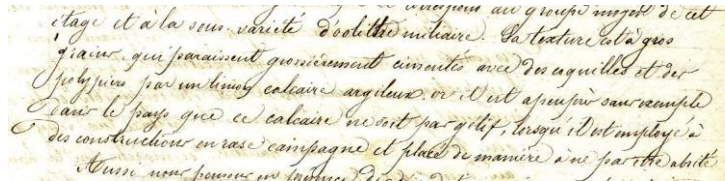
1852 Les premiers désordres

1829 : l'ouvrage est encore en bon état

Mais en Février 1830 : très fortes gelées – -22 degrés

Février 1830 : Constat de l'éclatement des bahuts et des plinthes

1849 : plinthes abîmées, bahuts très dégradés, pierres de voussoir, tympans, avant et arrière bec gelées. Chute de pierre dans la Dordogne. Infiltrations nombreuses



Verdict : la pierre est bien gélive



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

32

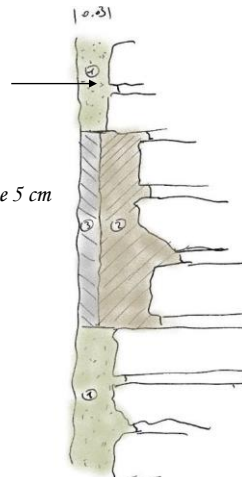
1852 – Premières réparations (+ 28 ans)

1852 : les tympans et douelles sont repris par purge des parties gelées et pose d'un mortier

Refouillement et mortier de 3 cm
1440 m² (1/3 surfaces vues)

Piquage 7.5 cm, mortier du ciment de rattrapage 5 cm
+ Revêtement 2.5 cm au enduit de ciment
2880 m² (2/3 des surfaces)

Épaisseur moyenne : 9 cm



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

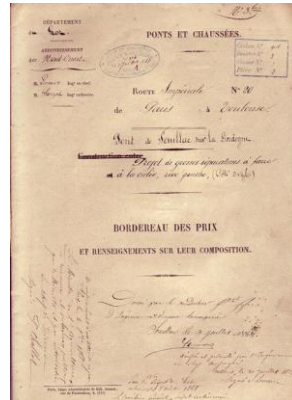
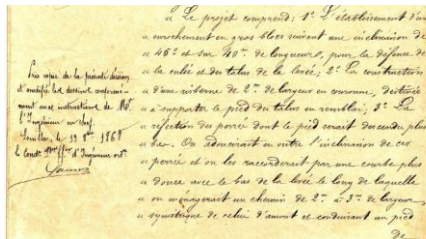
Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

33

1866-1869 – La Dordogne se fâche

La culée rive gauche est en partie affouillée par des crues de la DORDOGNE, signe d'un débouché sans doute un peu juste qui accélère les eaux en rive gauche

D'important enrochements seront réalisés « en défense »



Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

34

1871 - Problèmes des enduits

Signalement de décollements des enduits

1889 - Problèmes sur la culée RG

Nouveaux affouillement, la Dordogne tente sans doute de reconquérir son espace

1905 - Fracture sur la culée RG

Fracture verticale de 2 cm, signe de tassement de la fondation sur pieux
Colmatée au ciment, la fracture re apparaît, signe qu'elle est évolutive

Rien n'est indiqué sur le traitement de ce problème, qui ne fait pas partie des pathologies actuelles

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

35

1957 - Deuxième reprise tympans voûtes 2 et 3**(+ 133 ans)**

L'entreprise BOURDET de Souillac effectue une réparation des tympans.

Les travaux commandés consistent à remplacer des plinthes pierre par des plinthes en béton et reprendre les tympans par des enduits

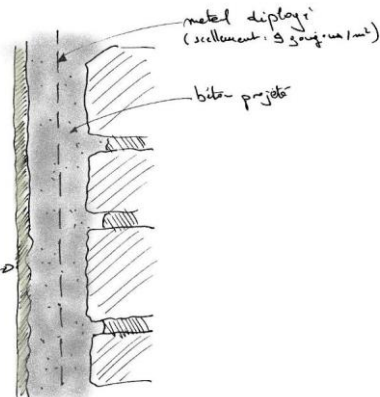
Béton plinthe :

ciment blanc	400 kgs
sable	100 l
graviers	800 l

Enduit

ciment blanc	500 kgs
sable	1 m3

enduit de ciment blanc



Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

36

**1976 - 1977 Troisième reprise
tympans voûtes (+ 156 ans)**

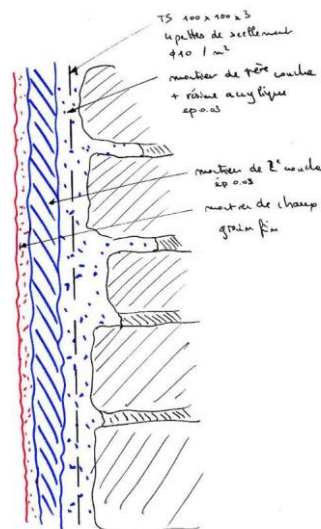
Repiquage des enduits

Nouveaux enduits aspect brossé
et faux joints

Mortier crépis :

ciment blanc	600 kgs
sable	1 m3

Aspersion de silicate de magnésie



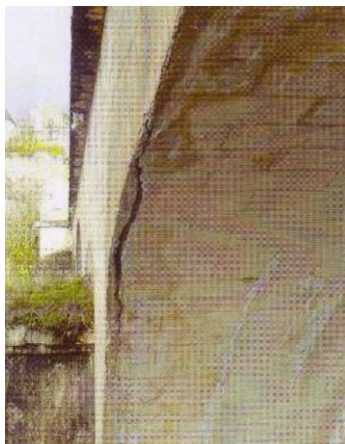
Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

37

1991-1992-inspections (+168 ans)

Désordres toujours présents



05 octobre 2023

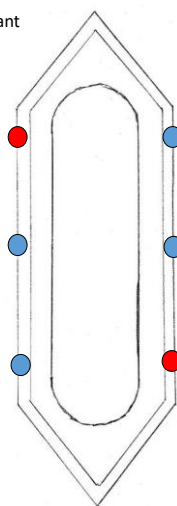
Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

38

1997 – Sondages sur les piles

Sens du courant



Le cas de la pile P1

de 2,0 à 4,0 m :



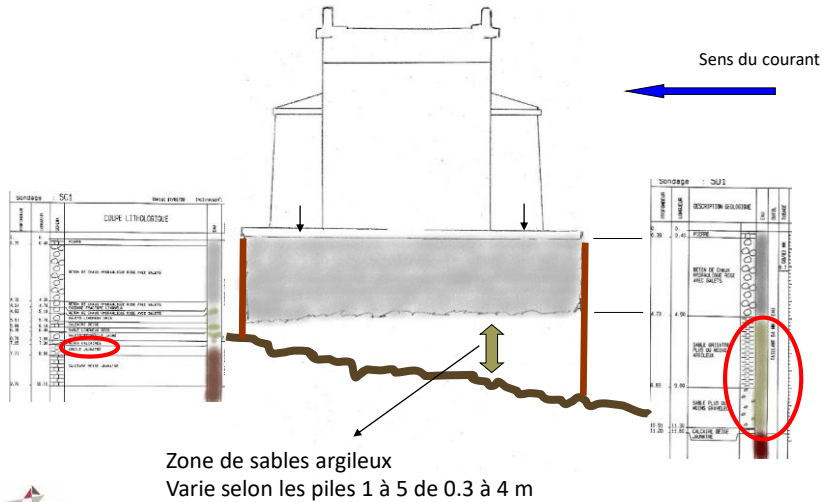
de 4 à 6,4 m :



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

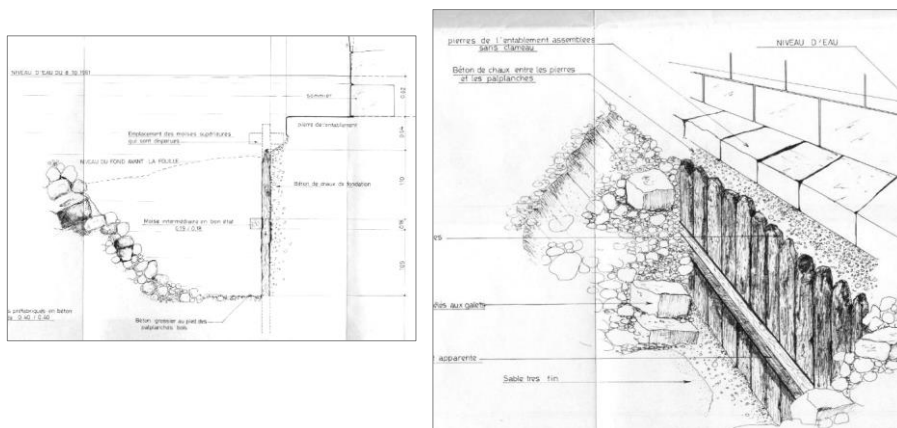
1997 – Sondages sur la pile 1



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Visites sub aquatiques



AFGC
Association Française de Génie Civil

05 octobre 2023

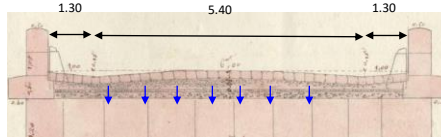
Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

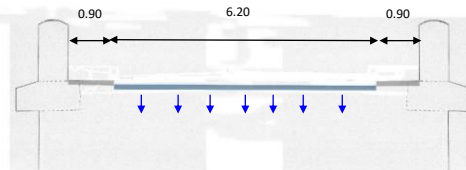
41

1998 – Etanchéité générale

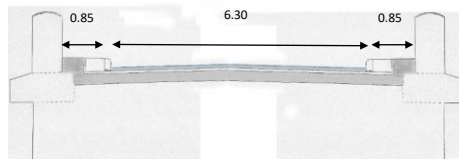
Avant 1976



Après 1976



Après 1998



Étancher le corps de l'ouvrage pour limiter les infiltration d'eau dans les voûte et les tympans : Bétonnage d'une dalle générale



05 octobre 2023

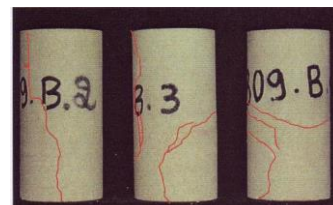
Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

42

2000 – Nouvelle étude générale de réparation

LCPC - Expertise de la pierre calcaire



- 1 -manque d'inertie chimique entre la roche et les enduits
- 2 -compatibilité dureté, couleur, granulométrique non satisfaites
- 3 -Continuité de perméance et de capillarité
- 4 -Dilatation thermique incompatible
- 5 -Adhérence interface mortier et roche en masse difficile

En clair :

- La pierre est gélive
- l'interface entre la roche et l'enduit est poreuse -> adhérence très aléatoire à terme
- la pierre est poreuse
- la dilatation entre enduit général et unité de pierre est incompatible

Ceci confirme l'incompatibilité désormais connue entre les ciments et les pierres tendres



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

43

2018 - Orientation des investigations nécessaires

Refaire les Parapets, plinthes, tympans et bandeaux



- La pierre est hétérogène, poreuse, soumise aux aléas météorologiques, aux chocs de véhicules Les hauteurs actuelles « justes » et non conformes,
- Tous les essais d'enduits se sont soldés par des échecs (porosité de l'interface adhérence support maçonnerie
- Un aménagement pérenne nécessite un remplacement des maçonneries, afin de pérenniser finalement l'œuvre de Billoin et Vicat: maçonnerie, béton reconstitué, solution mixte... .

- + Nécessité d'une réflexion sur la largeur des trottoirs



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

44

Refaire les Parapets, plinthes, tympans et bandeaux



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

45

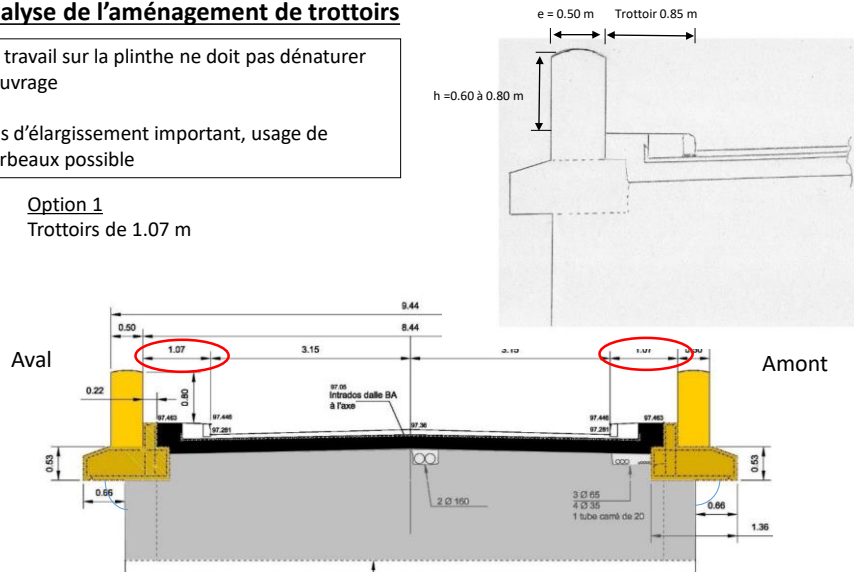
Analyse de l'aménagement de trottoirs

Le travail sur la plinthe ne doit pas dénaturer l'ouvrage

Pas d'élargissement important, usage de corbeaux possible

Option 1

Trottoirs de 1.07 m



AFGC
Association Française de Génie Civil

05 octobre 2023

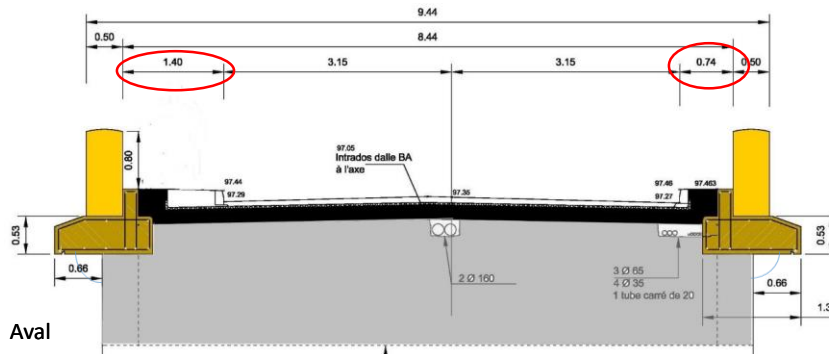
Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

46

Option 2

Accotements dissymétriques : trottoir de 1.47 et chasse roue 0.74 m



AFGC
Association Française de Génie Civil

05 octobre 2023

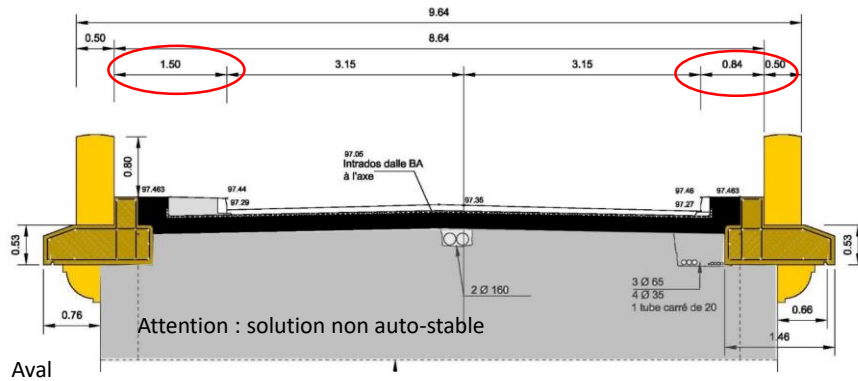
Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

47

Option 3

Accotements dissymétriques : trottoir de 1.80 aval et de 0.85 m amont

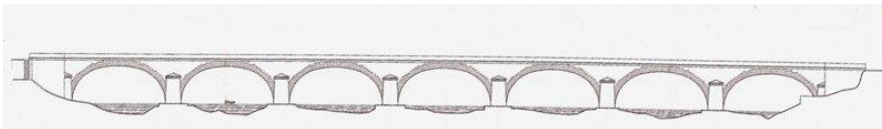


Toutes les solutions peuvent prendre en compte un projet d'éclairage de l'ouvrage

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

48

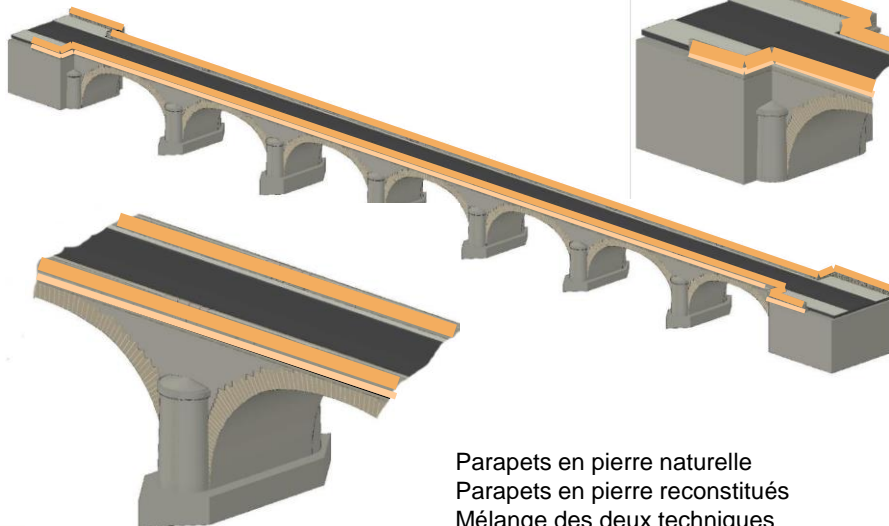
Le traitement des superstructures



Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

49

Remplacement de l'ensemble des plinthes par un béton reconstitué imitant la pierre



AFGC
Association Française du Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

50

Démontage des parapets



AFGC
Association Française du Génie Civil

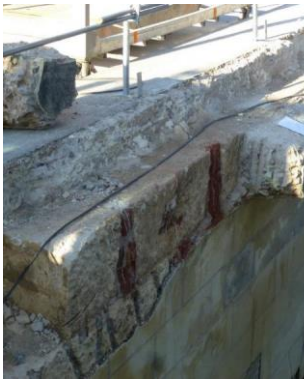
05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

51

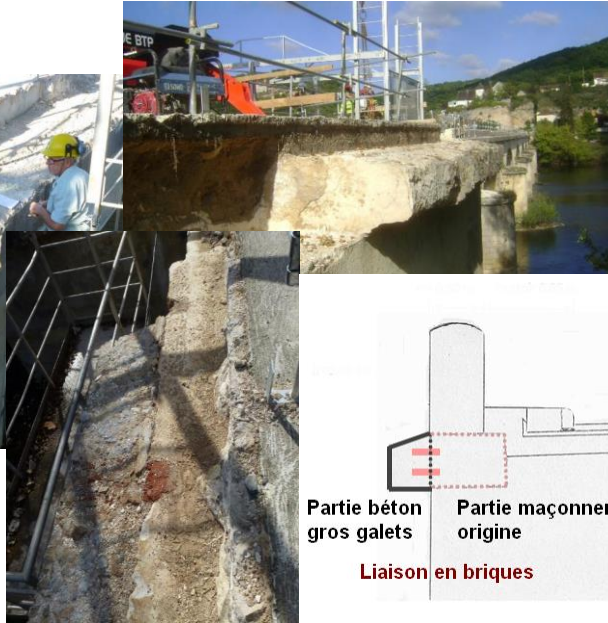
Démontage des plinthes



Découverte d'une plinthe différente



05 octobre 2023



Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

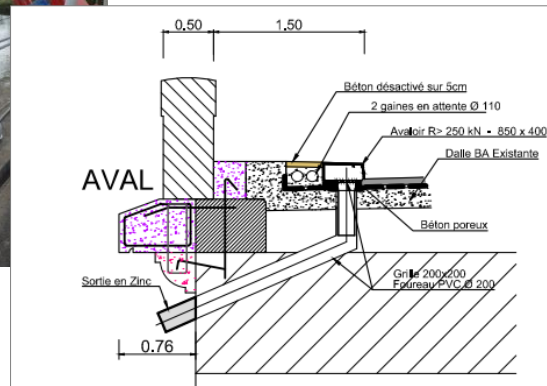
52

Démontage des plinthes

Changement de mode opératoire



Découpages à la scie



05 octobre 2023

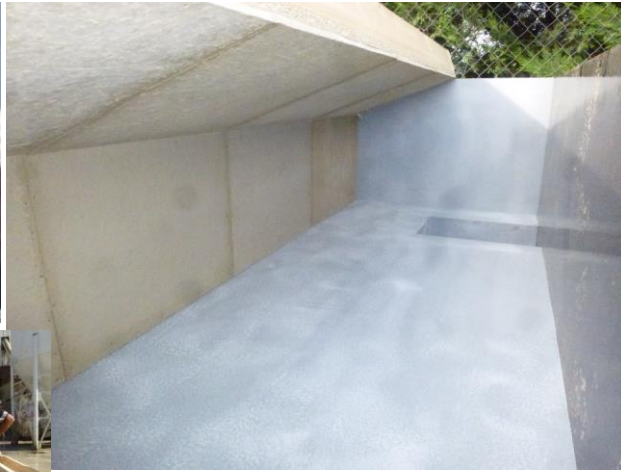
Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

53

Réalisation des plinthes

Moules et convenances



AFGC
Association Française de Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

54

Moules et convenances

Formule spécifique au département
LOT –
Béton imitation pierre calcaire
Matrice fond de moule



Décoffrage

AFGC
Association Française de Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

55

Pose coffrage



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

56

Scellement et ferrillages



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

57

Bétonnage



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

58

Décoffrage



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

59

Pose des parapets



Calepinage et fabrication
des parapets
Pierre locale de BOREZE



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

60

Pose des parapets



Travaux hiver
Température froide



Formule spécifique du joint
pour éviter le gel nocturne



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

61

Fin de la première tranche



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

62

Fin de la première tranche

Les donneurs d'ordre et concepteurs

- Maître d'ouvrage: Département du LOT
- Maître d'oeuvre: Service ouvrages d'art – Département du LOT



Les intervenants

- Entreprise: LAGARRIGUE 12200 FIRMI



- Parapets :Occitanie pierre 46000 CAHORS



Délai : ~ 10 mois pour amont et aval – en 2 phases aval et amont

Coût : 0,75 Me HT – 0,9 Me TTC SU 1500 m2 -> 600 eTTC/m2SU



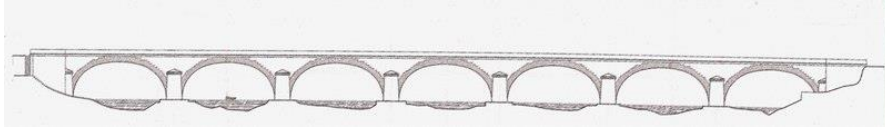
05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

63

Le traitement des tympans et des bandeaux



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

64

Comprendre l'appareillage authentique

Phase 1 – Retrouver l'appareillage de la maçonnerie originelle de 1824 : type de maçonnerie, forme, assemblage, proportions de calcaire et grès



Qu'est ce qui se cache derrière ce placage?



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

65

Comprendre l'appareillage authentique

Phase 1 – Retrouver l'appareillage



Analyse des calepinages

Reconstitution à l'identique



05 octobre 2023

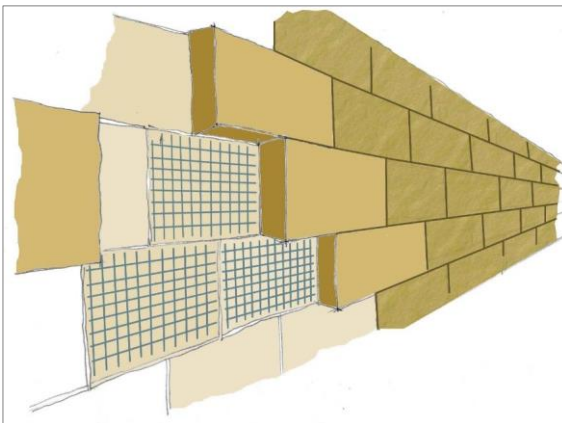
Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

66

Comprendre l'appareillage authentique

Phase 2 –expertiser et dégager des solutions pérennes



A partir du constat in situ:

- Traiter les pierres en surface
- Remplacer la pierre



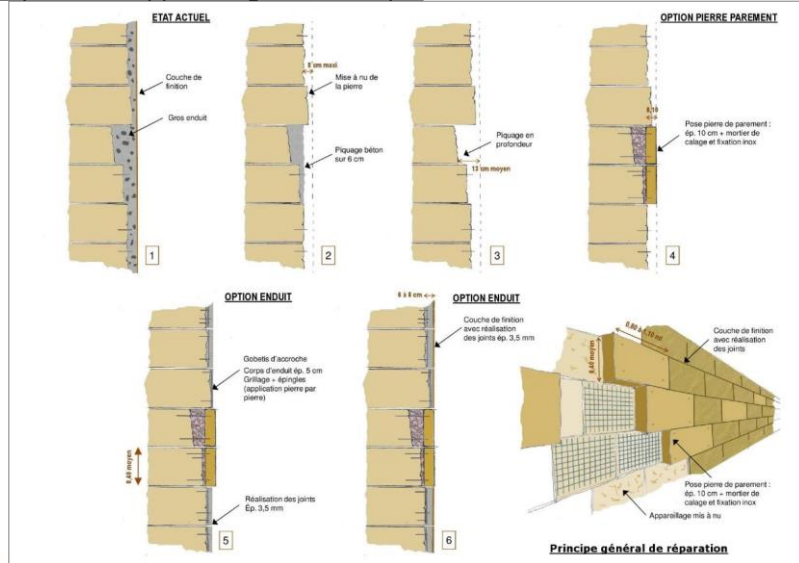
05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

67

Comprendre l'appareillage authentique



AFGC
Association Française du Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

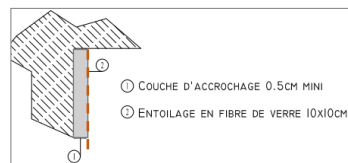
68

Le choix technique

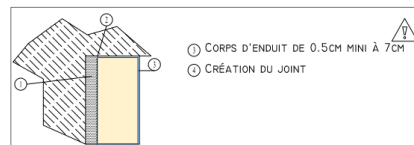
Pathologie > 8 cm : remplacement de la pierre

Pathologie < 8 cm : pose d'ensuit en 3 couches

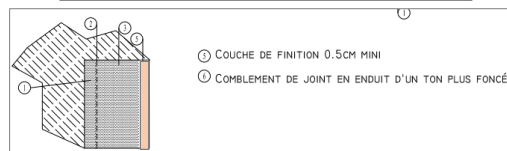
- 1 couche d'accrochage 0,5 cm mini



- 1 couche intermédiaire de réglage



- 1 couche de finition (texture et teinte)



AFGC
Association Française du Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

69

Le choix technique

Remplacement de la pierre

Méthodologie



- Calepinage de la zone à traiter
- Mesurer la dimension de la pierre à tailler et la commander à la carrière
- Réceptionner, manutentionner et sceller les pierres sur les tympans
- Préparer les ancrage en résine, positionnés avec le gabarit
- Faire les joints
- Procéder à la « coulinade »



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

70

Le choix technique

Remplacement de la pierre

Méthodologie



- Enlever tous les enduits
- Piquer la pierre jusqu'à une surface saine



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

71

Le choix technique

Remplacement de la pierre

Le choix des pierres



- Origine, teinte, texture
- Capacité à s'adapter en production aux organisations du chantier
- Certificats carrières

 <p>Terre et Pierre Expertise et Conseil</p>	Référence du dossier CTMNC/ROC/13/017
RAPPORT D'ESSAI CTMNC/ROC/13/017-1	
A la demande de: L'AUFAURE SARL Le Gât 24550 MAZEYROLLES	
Nom de la pierre: PIERRE DE MAUZENS	
PIERRES NATURELLES DETERMINATION DE LA RESISTANCE AU GEL (Essai d'identification)	



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

72

Le choix technique

Remplacement de la pierre

La mise en œuvre

- Mesures in situ, trace d'un gabarit, découpe en carrière et acheminement sur site sous 3 jours
- Manutention avec treuil électrique



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

73

Le choix technique

Remplacement de la pierre

La mise en œuvre

- Déplacement sur échafaudage sur le lieu de pose avec chariot



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

74

Le choix technique

Remplacement de la pierre

La mise en œuvre

- Repérage des trous pour scellement sur tympan et pierre avec le gabarit



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

75

Le choix technique

Remplacement de la pierre

La mise en œuvre

- Perçage dans la pierre – Contrôle des profondeurs



Image CD 46



Image CD 46



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

76

Le choix technique

Remplacement de la pierre

La mise en œuvre

- Perçage dans le tympan – Contrôle des profondeurs



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

77

Le choix technique

Remplacement de la pierre

La mise en œuvre

- Pose du matériaux de scellement résine (convenances préalables)



AFGC
Association Française de Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

78

Le choix technique

Remplacement de la pierre

La mise en œuvre

- Présentation de la pierre avec un palan



Image CD 46



Image CD 46

AFGC
Association Française de Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

79

Le choix technique

Remplacement de la pierre

La mise en œuvre

- Positionnement et scellement de la pierre



AFGC
Association Française du Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

80

Le choix technique

Remplacement de la pierre

La mise en œuvre

- Positionnement et scellement de la pierre



Image CD 46



Image CD 46

AFGC
Association Française du Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

81

Le choix technique

Remplacement de la pierre

La mise en œuvre

- Mise œuvre de la « coulinade » au coulis de chaux



Image CD 46



Image CD 46



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

82

Le choix technique

Les enduits à la chaux

Le choix des enduits de finition



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

83

Le choix technique

Les enduits à la chaux

Méthodologie

- Cheveux pour fixation couche



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

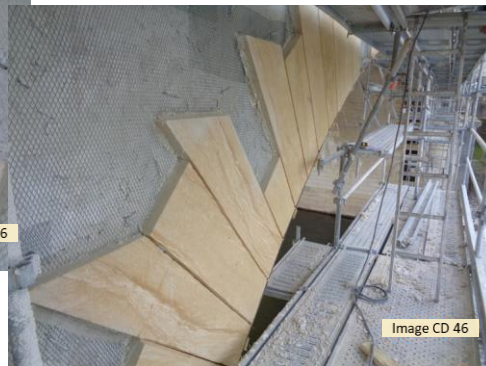
84

Le choix technique

Les enduits à la chaux

Méthodologie

- Couche d'accrochage et entoilage fibre de verre 10x10



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

85

Le choix technique

Les enduits à la chaux

Méthodologie

- Couche intermédiaire

mortier CHAUSABLE®
St ASTIER



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

86

Le choix technique

Les enduits à la chaux

Méthodologie

- Couche finition – Fabrication industrielle grosses quantités ou artisanale possible sur petites quantités



COLORCHAUSABLE® de ST ASTIER



05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

87

Le choix technique

Les enduits à la chaux

Méthodologie

- Couche finition – Mise en œuvre



AFGC
Association Française de Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

88

Le choix technique

Les enduits à la chaux

Méthodologie

- Reconstitution des joints des assemblages d'origine – dilatation thermique



AFGC
Association Française de Génie Civil

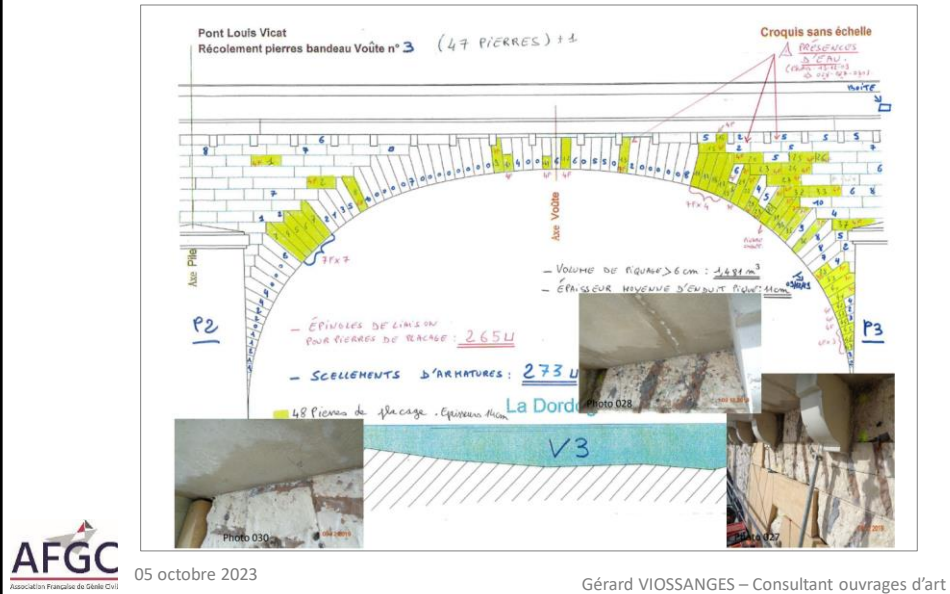
05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

89

Le contrôle et le DOE



Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

90

Fin de la deuxième tranche

Les donneurs d'ordre et concepteurs

- Maître d'ouvrage: Département du LOT
- Maître d'oeuvre: Service ouvrages d'art – Département du LOT



Les intervenants principaux

- Entreprise: GUY 24480 LE BUISSON DE CADOUIN
- Chaux : SAINT ASTIER 24110 SAINT ASTIER



Délai : ~ 12 mois pour amont et aval – en 2 phases aval et amont

Coût : 1,0 Me HT – 1,2 Me TTC SU 1500 m2 -> 800 eTTC/m2SU

Le Pont LOUIS VICAT sur la DORDOGNE à SOUILLAC

91



Merci de votre attention

Gérard VIOSSANGES

Expert OA - Consultant OA – Formations OA – Assistance
Maîtrise Ouvrage et BE -Formateur accrédité QUALIOP
Animateur du comité COTITA national Ponts à Câbles
Président du programme de recherche DOLMEN sur la
maçonnerie
conseilsoa@gmail.com

AFGC
Association Française de Génie Civil

05 octobre 2023

Gérard VIOSSANGES – Consultant ouvrages d'art