

**Zeitschrift:** Tracés : bulletin technique de la Suisse romande  
**Herausgeber:** Société suisse des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 133 (2007)  
**Heft:** 18: Faire patrimoine

**Artikel:** Bouchons de pierre, bouchons de verre  
**Autor:** Amsler, Christophe  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-99606>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 24.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Bouchons de pierre, bouchons de verre

Entre la fin du mois d'août et le milieu du mois de septembre 1878, Eugène Viollet-le-Duc précise son projet de restauration du Porche des Apôtres de la cathédrale de Lausanne. Les feuilles d'exécution qu'il dessine alors confirment une intention ancienne, exprimée cinq ans plus tôt<sup>1</sup> : celle de démolir les bouchons de maçonnerie qui obturent les baies latérales du portail, pour rendre à l'intérieur du porche, alors sombre comme une grotte, un éclairage naturel et redonner aux figures la lumière de leur sculpture.

Le projet de Viollet-le-Duc est exécuté moins d'une année après sa mort par Henri Assinare, son collaborateur, puis son successeur à la cathédrale (fig. 1). En 1879-1880 les bouchons sont démolis. Or, voilà qu'en 1907 déjà, une fissuration des voûtes du portail incite l'architecte d'Etat, Eugène Bron, à faire poser des témoins, qui se fendent rapidement. Cinq ans plus tard, la dégradation des sculptures du portail s'accélère à tel point qu'aucun visiteur ne peut plus l'ignorer<sup>2</sup>. En 1915, tout est dit : la Commission technique constate que la restau-

ration de Viollet-le-Duc met en péril à la fois la stabilité du portail et la conservation de sa sculpture. Aujourd'hui, c'est à ces deux questions restées ouvertes depuis lors que tente de répondre le projet de restauration.

## Ouverture et dégradations

Dans leurs observations récentes, les archéologues et les ingénieurs civils ont identifié l'utilité statique des bouchons latéraux (fig. 2)<sup>3</sup> : réalisés peu de temps après la construction du portail, avant 1275 en tous les cas, ils l'ont été sous la pression de mouvements anormaux dans la structure du

<sup>1</sup> EUGÈNE EMMANUEL VIOLLET-LE-DUC : « Cathédrale de Lausanne. Coupe sur la travée du Porche. Dressé par l'architecte », février 1873, ACaL, série Ba/4

<sup>2</sup> Procès-verbaux de la Commission technique permanente de la Cathédrale de Lausanne, séances des 10 novembre 1913 et 23 octobre 1915

<sup>3</sup> WERNER STÖCKLI : « Annexes à l'exposé des motifs... », Lausanne, 2000, p. 20 : « Adjonction du portail peint », et JEAN-PIERRE MARMIER ET JEAN-FRANÇOIS KÄLIN, *ibid.*, p. 41 : « Statique du portail peint ». Les études récentes ont montré que l'instabilité du portail n'était pas due au poids de la flèche conçue par Viollet-le-Duc, comme le pensaient en 1915 les membres de la Commission technique, mais bien au démurage des baies latérales.

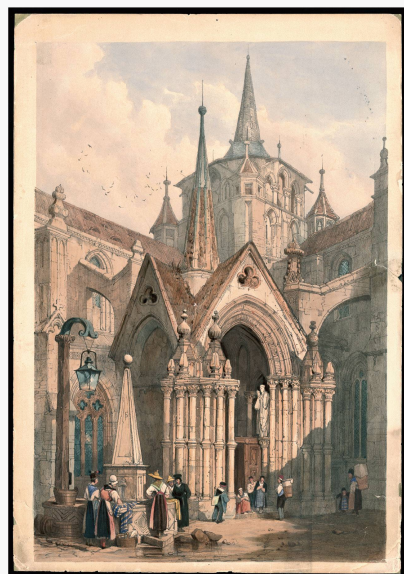
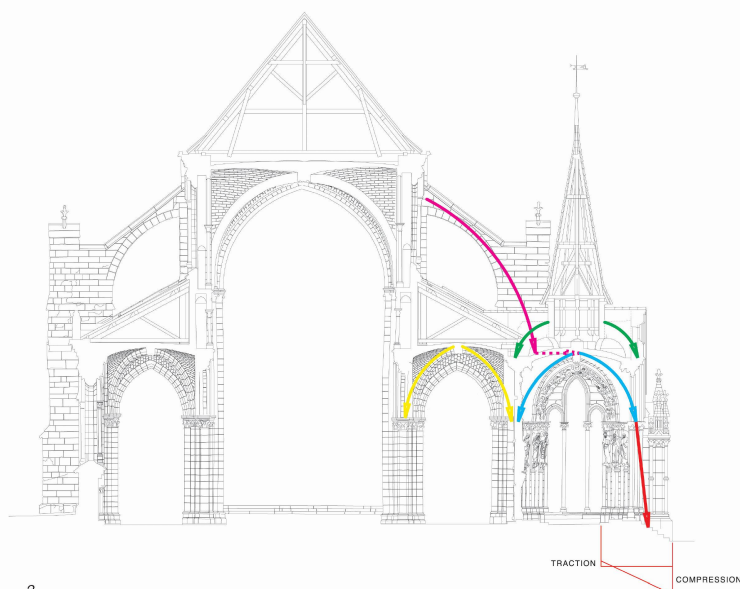


Fig. 1 : Vue extérieure du portail peint depuis le sud-est après la restauration conduite par Henri Assinare sur le projet d'Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc (Photographie A. Kern, avant 1915, ACal – Ab 1010)

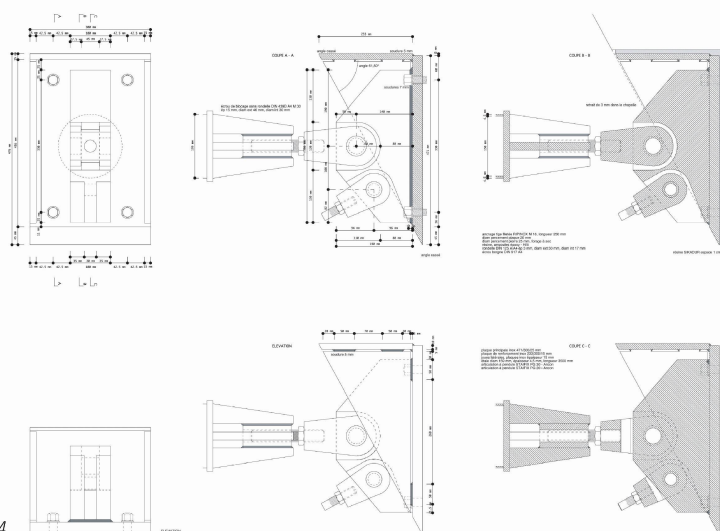
Fig. 2 : Vue extérieure du portail peint depuis le sud-ouest avant la démolition des bouchons latéraux (Aquarelle Prout, environ 1820, Musée Historique de Lausanne)

Fig. 3 : Descente des charges générées par les arcs-boutants de la nef sur le portail peint. Le porte-à-faux des culées sur les vides latéraux du porche est sensible : il augmente la poussée horizontale de l'archivolte des baies et renforce l'effort oblique sur les massifs d'angle qui s'en trouvent déstabilisés (Dessin J.-F. Kälin et J.-P. Marmier, ingénieurs civils, 2000)



3

porche. Inséré vers 1230 par Jean Cotereel sous la culée des arcs-boutants de la nef (fig. 3), le portail reçoit en effet de ces derniers des poussées obliques qui en ont rapidement déformé les faces latérales. Et violemment : les profondes fractures de la couverture en dalles de pierre témoignent de la force de cisaillement qui arrache les façades du reste de la voûte. C'est pour contrer ces mouvements que les constructeurs médiévaux ont muré les baies latérales, renforçant la résistance du portail en rétablissant la continuité des faces sollicitées.



4

Mais le rôle des bouchons latéraux ne s'arrête pas là. Dans les faits, la fermeture du porche a eu pour second effet, non intentionnel celui-là mais tout aussi remarquable, d'avoir mis la sculpture intérieure et sa polychromie à l'abri des attaques du climat et de les avoir ainsi maintenues dans un état de conservation absolument exceptionnel pour une œuvre réalisée en grès tendre. Pas étonnant donc que la suppression des bouchons ait, d'une part, aggravé les conditions de la conservation des sculptures et, d'autre part – une fois n'est pas coutume pour Viollet-le-Duc –, restauré, en même temps que les dispositions originelles, les déséquilibres du XIII<sup>e</sup> siècle.

Le projet actuel souhaite essentiellement rendre au portail ce qu'apportait le murage des baies latérales tant à la stabilité des structures qu'à la conservation de la sculpture. Toutefois, à la différence des bouchons médiévaux qui atteignaient ces deux objectifs à eux seuls, l'intervention d'aujourd'hui traite séparément ces deux aspects.

Le porte-à-faux des culées sur le portail tout d'abord. Il a paru juste de résoudre le problème des culées avant qu'il ne s'étende au portail proprement dit. L'échappement mal contrôlé de la poussée des voûtes de la nef est affaire de la travée, qui n'a rien à voir avec un éventuel défaut de résistance du portail. Il doit par conséquent être résolu à son juste niveau, celui de la travée. Pour neutraliser la poussée horizontale des arcs avant qu'elle ne se diffuse dans la structure du porche, un dispositif métallique de colonnes obliques retenues par des tirants horizontaux a été implanté quatre mètres au-dessous de la volée des arcs. Ce dispositif capte la plus grande part de la poussée émise par les voûtes de la nef et la transfère non plus au milieu des culées mais à leur pied, dans le plein des murs gouttereaux du bas-côté, en un endroit renforcé encore par l'ancrage perpendiculaire du portail (fig. 4). L'abaissement du point d'application de la poussée d'une voûte maçonnerie par l'emploi d'étais et de tirants métalliques est un « procédé de structure » que Viollet-le-Duc décrit lui-même dans l'entretien qu'il consacre aux ressources nouvelles que doit permettre « l'emploi simultané de la pierre, de la brique et du fer »<sup>4</sup>. Le dispo-

<sup>4</sup> EUGÈNE-EMMANUEL VIOLLET-LE-DUC : « Entretiens sur l'architecture », Paris, Morel, 1863-1872, « Douzième entretien. Sur la construction des bâtiments. Maçonnerie (suite) » t. 2, pp. 61-63

<sup>5</sup> Le premier projet de fermeture des baies latérales en « clôture vitrée » remonte à 1913, le premier prototype en « glaces avec treillis » à 1915 (Eugène Bron architecte d'Etat). La problématique a été reprise sous la présidence de l'architecte d'Etat Jean-Pierre Dresco (dès 1972) et le développement du projet confié aux architectes Michel Buri et Serge Gandolfi (1982-1993). Le principal apport du projet actuel est d'avoir distingué les questions statiques des questions de fermeture, rendant possible, en la facilitant, l'exécution de baies en verre.

<sup>6</sup> VINICIO FURLAN ET AL. : « Publications du LCP 1975-1995 », Lausanne, EPFL, Laboratoire de Conservation de la Pierre, 1996, entrées 17-117



Fig. 4 : Etais inférieurs pour les raidisseurs des gouttereaux de la nef. Le projet actualise les éléments principaux d'un « procédé de structure » énoncé par Viollet-le-Duc.

Fig. 5 : Elévation de la baie vitrée sud, vue de l'extérieur

Fig. 6 : Fermetures vitrées des baies du porche, vues depuis l'intérieur

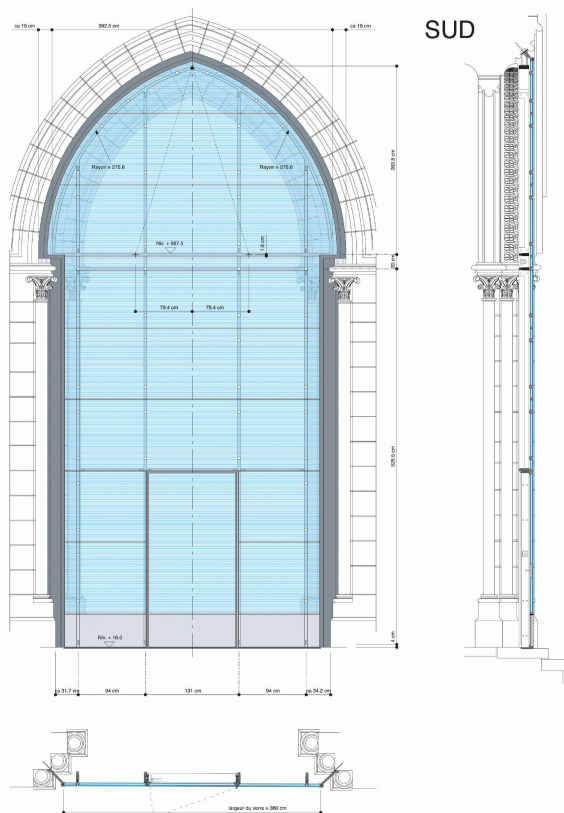
sitif mis en œuvre à la cathédrale actualise donc un thème profondément « violletien ».

### Transparence et étanchéité du verre

La question statique du problème étant résolue pour elle-même, celle des bouchons s'aborde alors plus facilement. Libéré de la nécessité du solide, de l'opaque ou des fortes sections, le dessin des obturations peut s'alléger jusqu'à la transparence : le verre a été retenu très rapidement par la Commission technique comme le matériau idéal<sup>5</sup>, assurant à la fois une fermeture optimale du porche (meilleure que la maçonnerie) et l'éclairage naturel des figures voulu des sculpteurs du XIII<sup>e</sup> siècle comme des restaurateurs du XIX<sup>e</sup> siècle. Mais légèreté matérielle n'est pas légèreté technique. La conservation de la sculpture, qui est la fonction attribuée aux verrières, implique un cahier des charges compliqué, qui semble contredire parfois l'idée même d'éclairage naturel.

Il s'agit premièrement de laisser passer la lumière du soleil, mais non son rayonnement. Il n'est pas bon en effet que les ondes lumineuses directes, en rencontrant la surface de la pierre, la fassent s'échauffer et dilater au-delà de ce que peuvent supporter les couches picturales qui la recouvrent sans se fendre ou se décoller. C'est aux baies à réaliser cette ségrégation dans la lumière transmise. Elles le font grâce à des micro-pare-soleil noyés dans l'épaisseur des verres, une fine résille métallique qui, par son orientation bien calculée, barre l'accès aux rayons tout en laissant filtrer la lumière indirecte du jour.

Les baies doivent ensuite être parfaitement étanches, non seulement au rayonnement du soleil qui vient d'être évoqué, mais aussi à l'air. Il est établi<sup>6</sup> que la teneur en particules polluantes de l'air à l'intérieur de la cathédrale est inférieure à



5

celle de l'air à l'extérieur dans un rapport qui va de 1 à 100. La sculpture polychrome a tout à gagner, pour sa conservation, de cette plus grande pureté : elle ne doit donc plus baigner que dans l'ambiance intérieure de la cathédrale.



6



Fig. 7 : Statue colonne du roi David (Photographie C. Bornand, ACV, fonds ACal)

Fig. 8 : Petit homme, socle d'un personnage de la voussure sud (Photographie L. Decoppet, ACV, fonds ACal)

(Sauf mention, les documents illustrant cet article ont été réalisés par le bureau d'architecte C. Amsler)



7



8

L'étanchéité des verrières, enfin, est également nécessaire à maintenir le climat du portail dans une plage de température et d'humidité relative propice à la conservation de la pierre et de la peinture. Coupant toute convection avec l'extérieur, les baies ouvrent le portail à des échanges avec l'intérieur de la cathédrale. Le mouvement se fait naturellement, sans assistance mécanique, par le simple appel que se font entre elles les masses d'air très différentes en température et en volume que sont celles du portail et de la cathédrale. Le passage se fait par les portes intérieures du porche : l'air ambiant de la cathédrale contribue à stabiliser la petite masse d'air très fluctuante du portail, la refroidissant lorsqu'elle est trop chaude en été, la réchauffant en hiver<sup>7</sup>. Ainsi, les baies permettront-elles de garantir à l'intérieur du portail des fluctuations de température inférieures à 6°C sur vingt-quatre heures et une humidité relative comprise entre 35% et 55%.

Concrètement, les fermetures sont réalisées en panneaux de verres horizontaux, superposés les uns aux autres et tenus par une structure intérieure en acier inoxydable (fig. 5). Les verrières sont posées sur les murets extérieurs des baies, dans la position qu'occupaient les bouchons médiévaux. Les deux colonnes isolées des baies se trouvent donc entièrement à l'intérieur du portail et, comme aux claires-voies de la nef, se détachent sur la paroi extérieure de fermeture, à cette différence près qu'au portail, la paroi est désormais en verre (fig. 6). Cette position respecte donc à la fois la composition médiévale type des murs dédoublés et l'histoire particulière des baies du portail.

L'intervention contemporaine au portail comprend également la réalisation d'un nouveau sol qui reprend, en les réactualisant dans leur expression, les étonnants niveaux médiévaux disparus, mais bien repérés par les archéologues. Le dallage du portail n'est pas plat, mais encaissé en son centre, sans doute pour inciter le visiteur à une station qui lui permette, avant d'accéder au Paradis, de participer au milieu des rois, des prophètes et des saints, à la bénédiction mariale, condition que privilégie l'église de Lausanne à toute assomption.

Christophe Amsler, arch. EPFL  
Galerie St-François, porte « b »  
CH – 1003 Lausanne

Cet article a paru dans l'ouvrage collectif *Mémoire Vive* n° 15, « Le portail peint de la cathédrale de Lausanne, chef d'œuvre de la sculpture gothique », Lausanne, 2007

<sup>7</sup> DOMINIQUE CHUARD : « Annexes à l'exposé des motifs... », Lausanne, 2000, p. 44 : « Conditions de la conservation future » et p. 45 : « Un conditionnement naturel de l'air »