

ETAT DE VAUD
DEPARTEMENT DES INFRASTRUCTURES
SERVICE DES BATIMENTS

Tourelles de la nef

Cathédrale de Lausanne

Intervenants – Tourelle sud

ETAT DE VAUD

Commission technique

Jean-Pierre DRESCO	architecte de l'Etat de Vaud, chef du Service des bâtiments, président de la Commission Technique de la cathédrale de Lausanne
Christian PILLOUD	chef du Service des affaires universitaires et des Cultes
Prof. Peter KURMANN	historien de l'art, Pieterlen
Patrick DEVANTHERY	architecte EPF, Lausanne

Experts fédéraux

Dr. André MEYER	président de la Commission Fédérale des Monuments Historiques
Bernard ZUMTHOR	membre de la Commission Fédérale des Monuments Historiques

Experts cantonaux

Eric TEYSSEIRE	conservateur cantonal, section des Monuments historiques
Denis WEIDMANN	archéologue cantonal, section des Monuments historiques

Experts consultants

Matériaux pierreux	Prof. Vinicio FURLAN, EPFL-LCP, Lausanne
	Claude FELIX, géologue, Expert Center pour la conservation du patrimoine bâti, Lausanne
	Pierre LACHAT, expert des Monuments historiques, Belmont-sur-Lausanne

Mandataires

Architecte	Christophe AMSLER, architecte EPF, Lausanne
Collaborateur	Antoine GRAF
Ingénieurs civils	Hunziker et Marmier SA, Jean-Pierre MARMIER, Lausanne Meuwly, Soutter et Kälin SA, Jean-François KÄLIN, Lausanne
Ingénieur électricien	Betelec SA, Dominique CHAMBETTAZ, Lausanne
Ingénieur CVC	Sorane SA, Dominique CHUARD, Lausanne
Ingénieur géomètre	Jean-Claude GASSER, Prilly
Historiens	Claire HUGUENIN, historienne des monuments, archiviste de la Cathédrale, Renens Martin ROHDE, historien, Fribourg
Archéologue	Atelier d'Archéologie Médiévale, Werner STÖCKLI, Moudon

Intervenants – Tourelle nord

ETAT DE VAUD

Commission technique

Bernard VERDON	architecte, Service des bâtiments, président de la Commission Technique de la cathédrale de Lausanne
Christian PILLOUD	chef du Service des affaires universitaires
Patrick DEVANTHERY	architecte EPF, Lausanne
Sophie DONCHE GAY	historienne de l'art, Lausanne
Prof. Gaëtan CASSINA	historien de l'art, Vétroz

Experts fédéraux

Dr. André MEYER	président de la Commission Fédérale des Monuments Historiques
Bernhard FURRER	président de la Commission Fédérale des Monuments Historiques
Bernard ZUMTHOR	membre de la Commission Fédérale des Monuments Historiques

Experts cantonaux

Eric TEYSSEIRE	conservateur cantonal, section des Monuments historiques
Denis WEIDMANN	archéologue cantonal, section des Monuments historiques

Experts consultants

Matériaux pierreux	Prof. Vinicio FURLAN, EPFL-LCP, Lausanne
	Claude FELIX, géologue, Expert Center pour la conservation du patrimoine bâti, Lausanne
	Pierre LACHAT, expert des Monuments historiques, Belmont-sur-Lausanne

Mandataires

Architecte	Christophe AMSLER, architecte EPF, Lausanne
Collaborateur	Antoine GRAF
Ingénieurs civils	Hunziker et Marmier SA, Jean-Pierre MARMIER, Lausanne Meuwly, Soutter et Kälin SA, Jean-François KÄLIN, Lausanne
Ingénieur électricien	Betelec SA, Dominique CHAMBETTAZ, Lausanne
Ingénieur CVC	Sorane SA, Dominique CHUARD, Lausanne
Ingénieur géomètre	Jean-Claude GASSER, Prilly
Historiens	Claire HUGUENIN, historienne des monuments, archiviste de la Cathédrale, Renens
Archéologue	Atelier d'Archéologie Médiévale, Werner STÖCKLI, Moudon

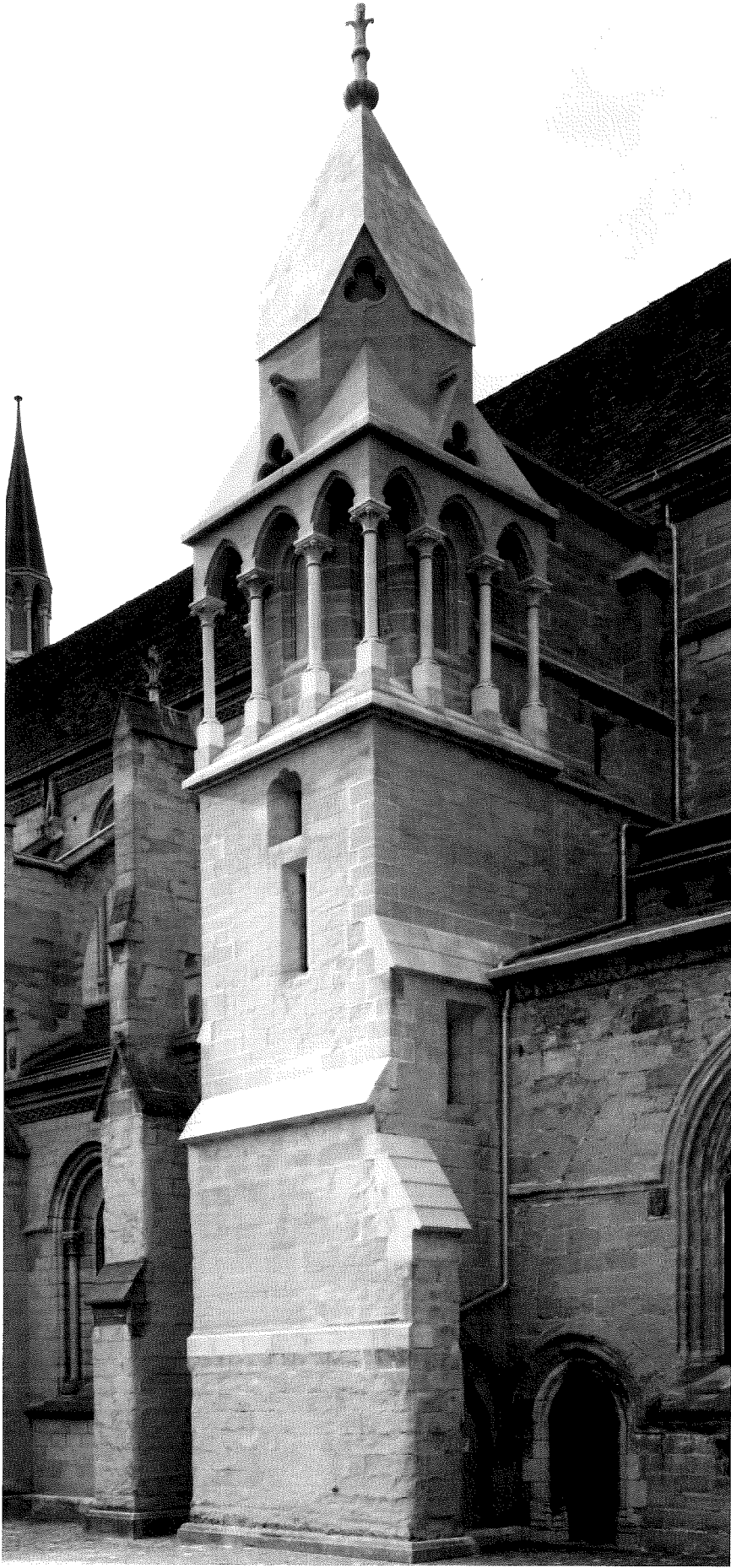
« Élément majeur du patrimoine de l'Etat, la cathédrale de Lausanne, par sa valeur historique, culturelle et architecturale ainsi que par la complexité des interventions qu'elle nécessite, représente l'un des chantiers les plus prestigieux du canton.

La présente restauration des deux tourelles de la nef s'inscrit dans le plan global de maintenance de l'édifice et montre le souci constant des autorités d'assurer la pérennité de l'ensemble de la cathédrale. Dans le cas particulier des tourelles, il s'est agi surtout de maintenir la stabilité de la nef et de restaurer des parties de l'édifice confrontés à un stade de dégradation avancé.

Inscrite dans le chantier permanent et tournant de la cathédrale, la restauration des tourelles peut, dès lors, faire place aux travaux d'envergure du remplacement des arcs-boutants de la nef.

Le Conseil d'Etat, conscient de l'importance de l'édifice, remercie l'ensemble des artisans qui contribuent à faire de ce chantier particulier une remarquable réussite. »

Philippe BIELER, *Conseiller d'Etat*
Chef du Département des infrastructures



© C. Bornand

Tourelles de la nef

Cathédrale de Lausanne

ETAT DE VAUD
DEPARTEMENT DES INFRASTRUCTURES
SERVICE DES BATIMENTS



Le péristyle d'Assinare (1886-1890)
Nettoyé et remis en œuvre
© C. Bornard

Introduction	Bernard Verdon	3
Les aspects archéologiques	Werner Stöckli	5
Les interventions du XVIII ^e siècle	Claire Huguenin	8
Le projet	Christophe Amsler	14
La pathologie	Christophe Amsler et al.	18
La reconstruction	Christophe Amsler et al.	21
Relevé par orthophotographie	Antoine Graf et Jean-Claude Gasser	24
Chronologie des chantiers	Antoine Graf	26
Description des coûts	Christophe Amsler	30
Entreprises	Christophe Amsler	31
Plans et coupes	Christophe Amsler	32

L'analyse des travaux d'entretien et de restauration, entrepris à la cathédrale de Lausanne depuis le début du XX^e siècle, a fait constater qu'à partir du moment où la conservation d'un tel édifice a été décidée, il ne peut s'agir que d'un chantier permanent dont l'activité se déroule d'une façon cyclique, faisant alterner des périodes de grande intensité et des périodes de repos.

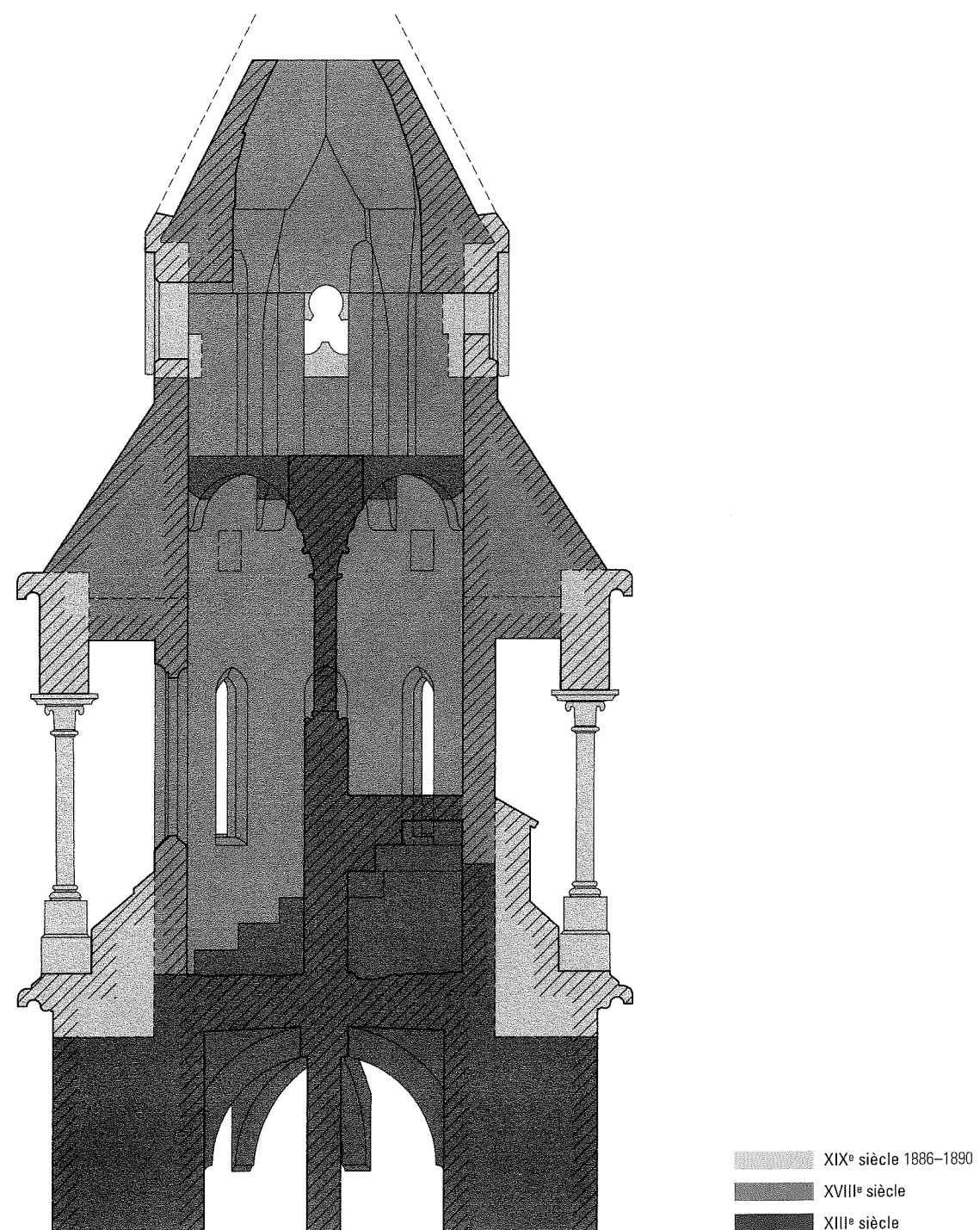
La périodicité des travaux de conservation de la cathédrale de Lausanne est ainsi de l'ordre d'un demi-siècle, période correspondant à la durée de vie de la maçonnerie de molasse, en particulier pour toutes les surfaces exposées aux intempéries.

Les importants travaux exécutés dès les années 1970 s'inscrivent ainsi dans ce déroulement cyclique et correspondent à une activité très importante entreprise sous l'égide de Jean-Pierre Dresco, ancien architecte cantonal. Les études pluridisciplinaires et inédites développées durant cette période ont permis, d'une part, d'établir une connaissance monumentale très étayée, d'autre part, d'entreprendre les chantiers majeurs de la tour lanterne, du portail peint, du pignon sud du transept, de la rose et enfin des deux tourelles d'escaliers de la nef.

Le caractère inévitable et permanent des travaux de conservation implique que l'on porte attention à toutes les parties de l'édifice ; c'est ainsi que les deux tourelles d'escaliers de la nef, éléments a priori mineurs donnant accès aux toitures, représentent une infime partie de l'ensemble. Escaliers de service ils demeurent essentiels à la survie statique et constructive de l'édifice ainsi qu'au contrôle régulier des toitures. Présentant le même degré de détérioration de la pierre que le reste de l'édifice, il devenait essentiel dans le cadre du chantier tournant de la cathédrale, de restaurer ces éléments inscrits dans la même logique de conservation de l'ensemble.

L'existence des cycles dans le travail de conservation du bâtiment procède d'une logique d'enchaînement de travaux spécifiques et d'interventions étalées dans le temps ; cette succession permet le traitement itératif des problèmes posés dans le cadre des capacités techniques et financières mises à disposition. C'est sur une démarche résolument pluridisciplinaire que s'appuient les multiples compétences nécessaires à chaque intervention.

Bernard Verdon, architecte, Président de la commission technique



Tourelle sud : coupe au travers des superstructures

dessins © Atelier d'Archéologie Médiévale

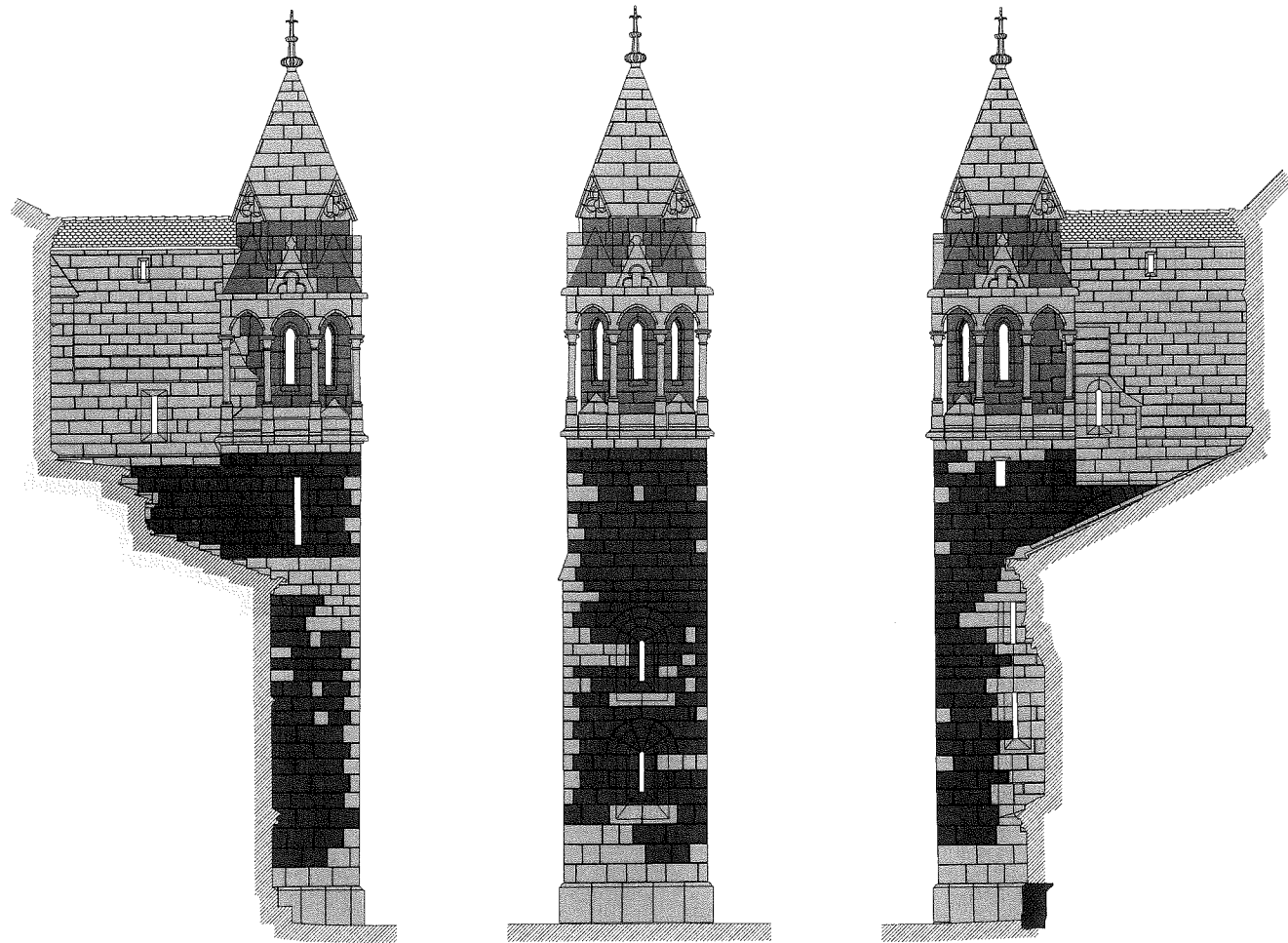
Les deux tourelles d'escaliers sont implantées – hors œuvre – de part et d'autre de la façade occidentale de la nef du XIII^e siècle. Elles servent d'une part d'accès direct aux anciennes tribunes des triforiums et aux toitures des bas-côtés et de la nef ; elles fonctionnent d'autre part comme puissants contreforts reprenant les charges horizontales qui traversent le bâtiment du nord au sud, sur le tracé de l'ancien mur occidental de la nef. Cette fonction a obligé à élever des tourelles bien plus hautes que ne l'exigeait leur stricte utilité architecturale.

Les tourelles ont été construites au début du second chantier gothique, placé sous la direction de Jean, dit Cotereel, soit vers 1220, selon notre étude sur la chronologie. La forme architecturale des tourelles est insolite. Le fût carré et massif, avec ses fenêtres couvertes d'arcs en plein cintre, rappelle l'architecture de style roman, mais l'octogone entouré d'une arcature en arcs brisés présente une structure diaphane, caractéristique du style gothique. Enfin, le toit en pierre à quatre pans en losanges coupés constitue un élément architectural qu'on ne trouve nulle part sous cette forme dans l'architecture gothique.

Les investigations archéologiques se sont concentrées sur les parties hautes des tourelles, mais l'extérieur des fûts a également été pris en considération. Les relevés des façades teintés dans différents tons de gris facilitent la lecture des chantiers successifs.

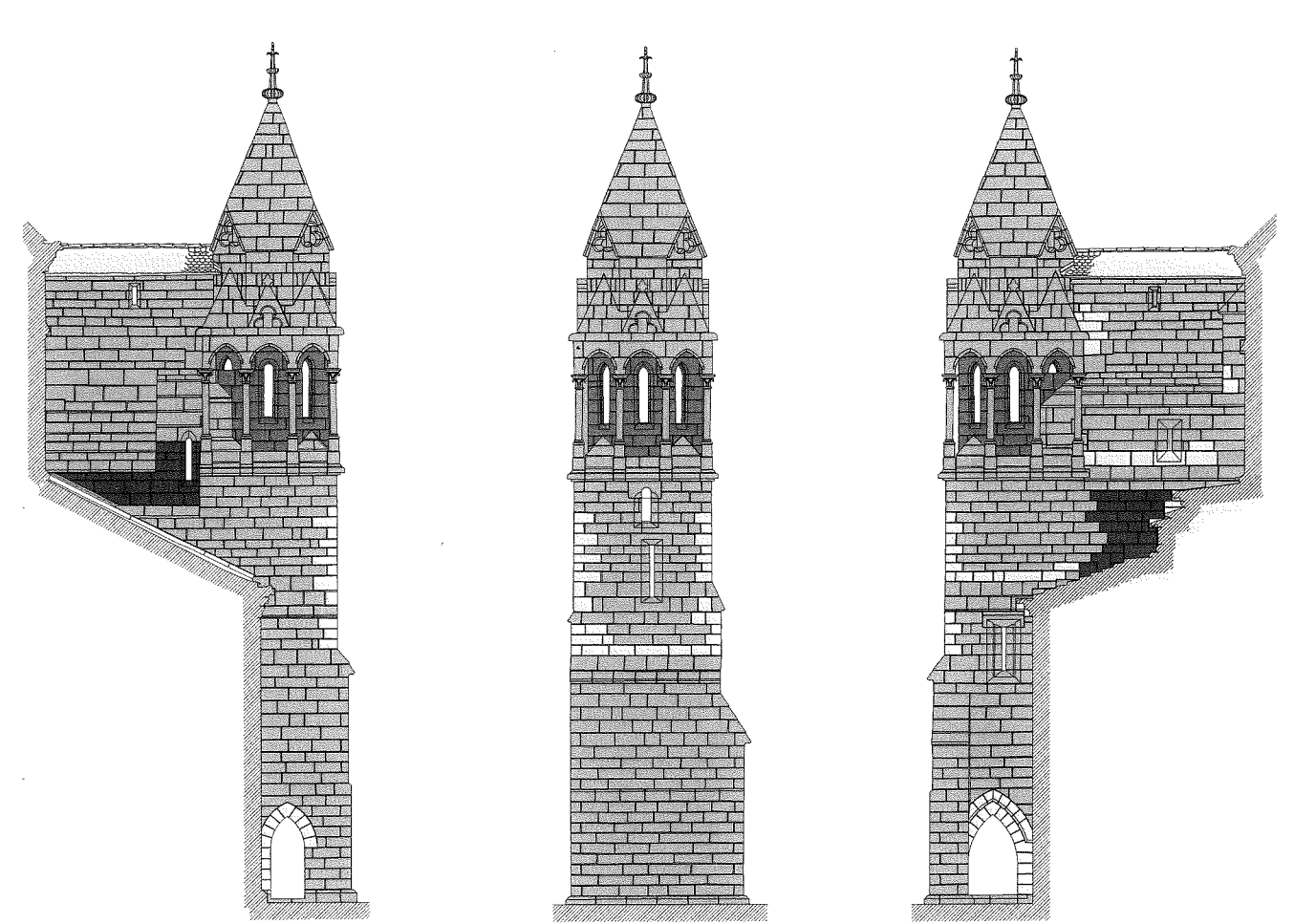
L'histoire des restaurations est connue avec exactitude par les recherches d'archives de Marcel Grandjean et de Claire Huguenin. L'intervention de 1445-1446, signalée par M. Grandjean, n'a pas été repérée matériellement ; elle concernait probablement les toitures, qui ont été transformées à deux reprises par la suite. Pour les mêmes raisons, les travaux réalisés sur les toitures en 1747-1749 n'ont pas laissé de traces. En revanche, la seconde campagne du XVIII^e siècle, dirigée par le colonel Sinner, a laissé des vestiges sur les octogones sud et nord.

La plus importante intervention est celle d'Henri Assinare, en 1887-1890. Les parties hautes, mis à part les octogones, ont été remplacées. Les chapiteaux – sans doute dessinés par Viollet-le-Duc – existaient déjà. Au nord, Assinare a remplacé la quasi totalité des parements extérieurs en molasse du XIII^e siècle et les pièces moulurées en pierre de Colombey. Des plots de ciment ont été mis à la place de l'ancienne substructure de la toiture, en molasse. Au sud, les interventions, plus discrètes, ont conservé une bonne partie des blocs de molasse du XIII^e siècle, fortement ravalés cependant, ainsi que la pyramide de la toiture de Sinner (cf. coupe). Assinare a fait un large usage du fer forgé, d'abord pour ancrer les chapiteaux et les fûts des arcatures, puis pour ceinturer le sommet des octogones et enfin pour les crampons qui fixent les dalles de couverture, en pierre d'Arvel, à la pyramide. L'oxydation des fers a fendu la plupart des pierres.



Tourelle sud de la nef : les étapes archéologiques





Au XX^e siècle, les travaux menés par Eugène Bron en 1907-1913, se sont limités à l'implantation d'une soute à charbon, dont l'accès est assuré par un escalier ménagé dans la tourelle nord. Dans le cadre de son grand projet de « dérestauration » de la cathédrale, le même Eugène Bron remplace l'ardoise par de la tuile aux couvertures des deux petits couloirs qui relient les tourelles à la nef. Sous cette couverture de tuiles ont été retrouvées aujourd'hui les sous-toitures d'Assinare destinées à porter l'ardoise introduite à la cathédrale par Viollet-le-Duc. L'actuel chantier est reparti de cette sous-couverture, conservée dans son état premier et dorénavant protégée des intempéries par une tôle de cuivre étamé. Une partie des blocs du parement de la tourelle nord a été remplacée en 1950 par de la pierre de Morlay.



Tourelle nord de la nef : les étapes archéologiques

Enfin l'actuel chantier a laissé sa marque à la tourelle nord sous la forme d'un fleuron sculpté au portrait de Jean-Pierre Dresco, architecte de l'Etat, président de la Commission technique et à ce titre instigateur des plus importants chantiers réalisés à la cathédrale depuis les années 1960 (intérieur du portail peint, tour lanterne et croisée, transept sud et nouvelles grandes orgues). A l'occasion du départ à la retraite de Jean-Pierre Dresco, la « fabrique » a souhaité reprendre l'antique tradition de l'effigie pour marquer ce que la cathédrale doit aux vingt-huit années de sa présidence.

Werner Stöckli, *archéologue*

-  XX^e siècle 1907-1950
-  XIX^e siècle 1886-1890
-  XVIII^e siècle
-  XIII^e siècle

Les interventions du XVIII^e siècle

■ La sauvegarde d'une antiquité remarquable, première étape.

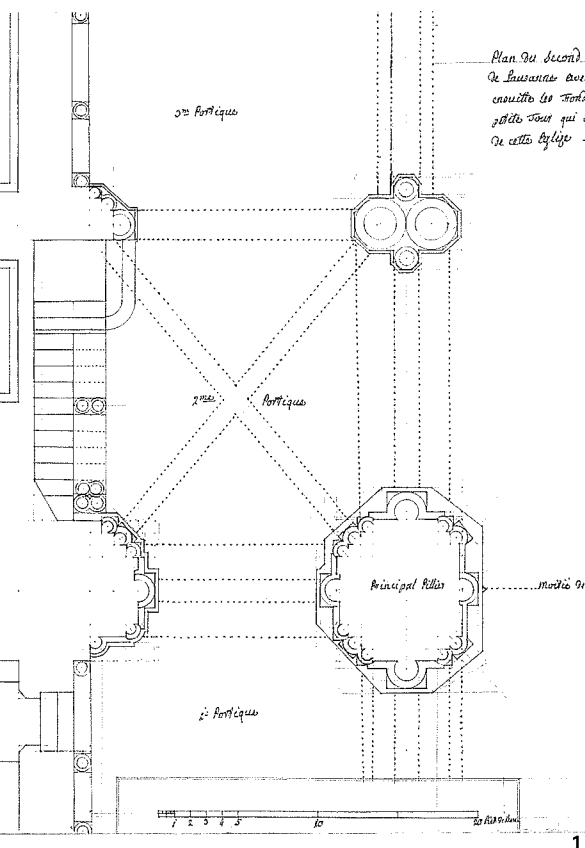
La réfection de la tourelle nord s'inscrit au nombre des travaux exécutés au cours des deux campagnes générales qui ont touché l'ensemble de la cathédrale au XVIII^e siècle, la première de 1747 à 1749, la seconde de 1768 à 1772.

Bien que les interventions en cette partie, fortement révisées au XIX^e siècle par Henri Assinare, n'aient guère laissé de traces (voir l'article de Werner Stöckli), il paraît opportun d'évoquer cette entreprise dans son contexte; projets et contre-projets y comptent autant, voire plus que les réalisations. Elle constitue un chapitre significatif de l'histoire des restaurations de la cathédrale et un témoignage savoureux de l'évolution du goût pour l'architecture gothique. Outre les rapports de la Chambre romande des bannerets, une riche documentation a été conservée, due à l'architecte lausannois Gabriel Delagrangé, soucieux de défendre un élément architectural que d'aucuns voulaient supprimer.

Delagrangé (vers 1715-1794), fils de l'architecte Guillaume Delagrangé, ne compte encore guère de réalisation à son actif quand il est appelé en 1746, à la demande des autorités bernoises, à se pencher sur le sort de la cathédrale¹. Conscientes de l'importance de l'édifice, négligé depuis la Réforme, elles estiment indispensable de faire évaluer l'ensemble des réparations pour prévenir de la ruine ce « monument historique », cette « antiquité » remarquable pour « son emplacement, correspondant à sa beauté, ses dimensions et sa valeur », voire ce « bijou », perçu comme « incontestablement l'un des bâtiments les plus considérables que l'architecture gothique aussi bizarre que précieuse ait laissé en Suisse »². Dans l'histoire du retour au Moyen-Âge, cet enthousiasme est précoce. Il contribuera certainement à faire aboutir le projet.

Les deux frères Delagrangé, Gabriel et son aîné Jean-Pierre, produisent alors deux devis; la variante la moins coûteuse, limitée à l'indispensable, mais évaluée toutefois à la somme respectable de 20413 £, est acceptée et la direction du chantier finalement attribuée au cadet. Une campagne de remise en état des lieux est alors entreprise de 1747 à 1749, consacrée presque exclusivement à l'intérieur³.

La tourelle nord est concernée. Outre des travaux d'entretien ou de simple consolidation à l'extérieur, la travée du bas-côté nord, à l'intérieur, est largement rafraîchie et surtout une modification est apportée sous l'escalier d'accès à la tourelle. Quatre colonnes de marbre, aux chapiteaux gothiques sculptés par le Parisien Louis Dupuis, y sont posées, comme le précisera ultérieurement Delagrangé, pour des raisons esthétiques et hors devis⁴ (Fig. 1). Dans un même souci d'embellissement, l'architecte s'est autorisé ailleurs quelques interventions modernes, moins discrètes mais dont la rareté dénote une humilité certaine face à l'objet traité: des ornements baroques signent ça et là son passage à la cathédrale. Admirateur du style gothique, l'architecte s'est attaché avant tout à rénover les parties dégradées de manière analogique.



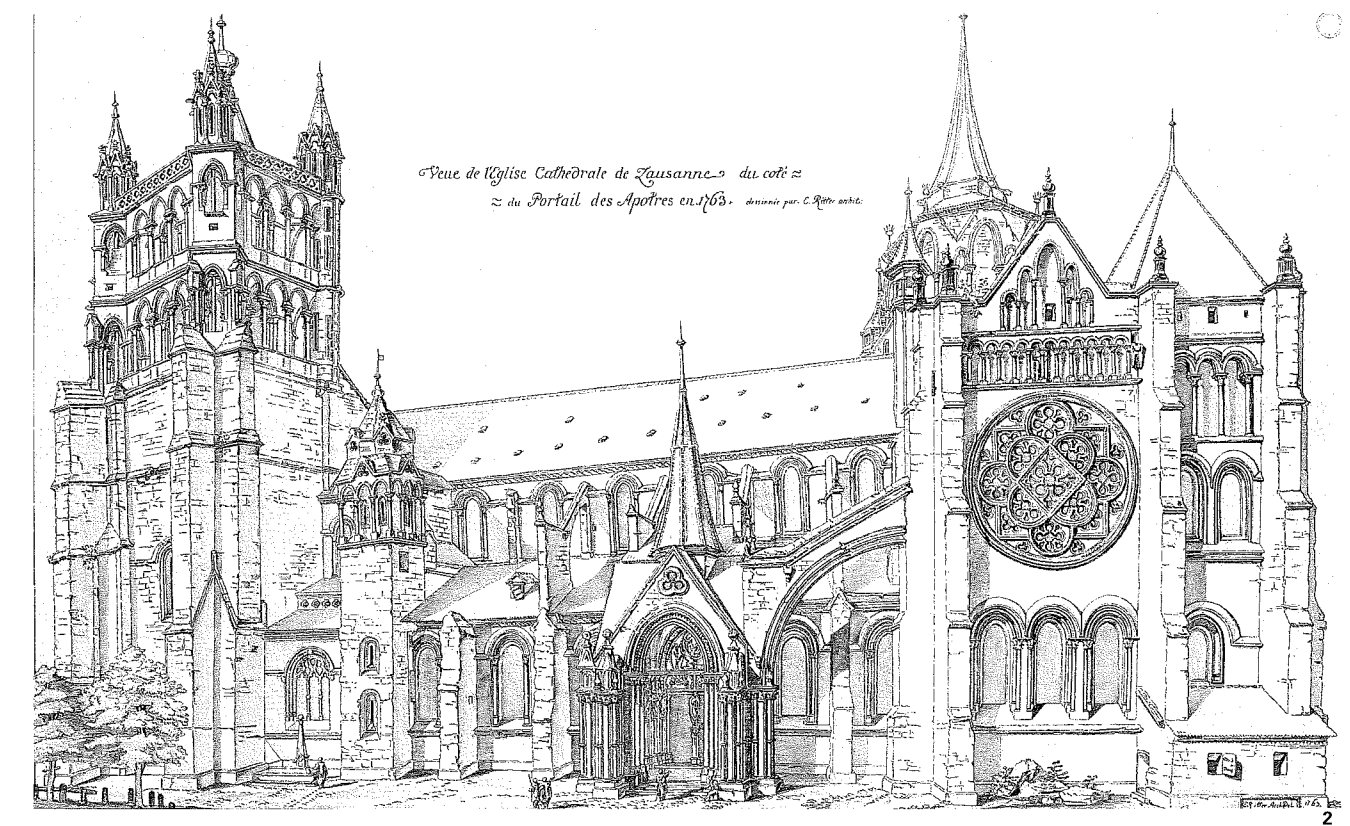
1-Gabriel Delagrangé, « Plan du second Portique septentrional de la grande Eglise de Lausanne avec une partie des premier et troisième Portiques », 1767. Encre de Chine et mine de plomb. (ACaL, Ba/1/6) Commentaire de Delagrangé, à la suite du titre: *ensuite les Fondements à rez de chaussée d'un contrefort, et de la petite Tour qui sert de soutien au principal Pillier, et arc-doubleau de cette Eglise. Lausanne. Du juillet 1767*

2-Erasme Ritter « Vue de la cathédrale de Lausanne du côté du Portail des Apôtres », 1763. Copie faite par Francis Beauverd, 1910. Encre sur calque. (ACaL, Ba/1/3) En 1763, Ritter a produit trois documents, un plan et deux élévations, des faces ouest et sud. Ces dessins reflètent l'état de l'édifice tout en y insérant quelques intentions de restaurations. Aucun document n'illustre la face nord, mais on peut raisonnablement postuler une similitude de forme entre les deux tourelles. La représentation de leur couronnement, particulièrement complexe, a toujours posé problème, dont témoigne par exemple déjà le plan Buttet (1638).

En 1750, les travaux sont interrompus. Cette première tranche correspond en fait approximativement à la portion du devis adopté en 1747. Aux dires de Delagrangé, dans son exposé des faits de 1767 – alors qu'il est écarté des discussions pour la reprise du projet – l'état de l'édifice était satisfaisant et permettait de surseoir à la poursuite de l'opération, estimée à 27000 £.

■ Conserver mais à quel prix? Discussions autour de la seconde étape.

Pourtant l'extérieur, peu touché par la première campagne, continue de se dégrader, au point qu'en 1763, LL.EE. estiment nécessaire d'intervenir pour sauver un édifice décrit comme « vieux, beau », ou « élégant mais très délabré ». Le ton change, désormais la sauvegarde de l'édifice s'exprime surtout en termes financiers, du moins dans les rapports administratifs. Diverses personnalités sont sollicitées. En 1763, l'architecte bernois, Erasme Ritter dresse un relevé-projet, accompagné d'un devis (Fig. 2). Trop onéreux, celui-ci doit être revu à la baisse et les autorités s'interrogent sur la pertinence de démolir la cathédrale pour la remplacer par un édifice neuf plus petit. Manœuvre peut-être délibérée de Ritter, celui-ci livre un projet tellement coûteux que cette éventualité est sans hésitation rejetée.



En 1766, on fait appel à l'architecte lausannois Rodolphe de Crousaz dont les suggestions, guère convaincantes, demandent à être précisées avant d'être écartées. En 1767 enfin, le colonel Sinner, général d'artillerie, de passage à Lausanne pour une inspection de l'état des routes de Suisse romande, est prié d'examiner la cathédrale et d'étudier les possibilités d'une restauration avantageuse. Cette fois l'affaire est rondement menée. L'édifice est ausculté en compagnie du maître-maçon Weibel, les parties dégradées répertoriées, les questions financières réglées – Sinner obtient, sans devis, une première enveloppe de 20000 £, reconductible au besoin. Par souci d'économie, il propose de se passer d'un architecte lausannois. Le chantier sera conduit par Weibel, dont le sérieux et l'expérience offrent des garanties suffisantes, et supervisé épisodiquement par Sinner. Sur cette base, les travaux se dérouleront de 1768 à 1774 pour un montant de presque 49000 £.

■ La menace d'un ébranlement général

En 1767, avant que les décisions ne soient définitivement arrêtées, Delagrance se rappelle au bon souvenir des autorités en signalant l'existence de son devis de 1747 dont les articles, restés en attente, conservent globalement leur actualité. Il s'adresse également au colonel Sinner pour s'en prendre très vivement au projet de Rodolphe de Crousaz⁵. Delagrance se heurte à un concurrent de taille; de Crousaz occupe une position importante au sein de la communauté lausannoise, contrôleur substitué de 1754 à 1776, en quelque sorte architecte officiel de la ville, chargé de la reconstruction de l'Hôpital Notre-Dame pour lequel les plans de Delagrance avaient été écartés en 1765, et futur maisonneur (dès 1775)⁶. Pourtant il n'hésite pas à l'accuser, semble-t-il, de légèreté: « Il importe de bien connoître un Corp, avant que de lui donner des remèdes et il est très difficile (pr ne pas dire impossible) de connoître la façon dont les Goth ont bati, sans premièrement avoir leves le Plan de leurs Edifices.»

Cette polémique intéresse directement notre propos puisqu'elle a principalement trait à la tourelle nord. Crousaz, dont les intentions ne sont connues malheureusement que par Delagrance, doit en avoir suggéré la démolition. Delagrance met en garde Sinner contre le danger d'une telle proposition, fatale d'un point de vue statique. Cinq dessins appuient sa démonstration (Fig.1 et 3 à 5), qui seuls peuvent rendre compte de la complexité de l'architecture gothique: « Un examen local de plussieurs semaines ne nous apprend rien de leurs constructions intérieures. Il y à autant d'artifices dans l'intérieur des parties qu'il y à de variété dans leurs Decorations. Votre Magnifique seigneurie verras sans peine sur la place avec que le secours des Plans et Profil, la variété et l'artifice de leurs ouvrages dans ce grand et superbe Vaze.»

Depuis 1747 Delagrance n'a pas changé de ton, affichant toujours la même sensibilité à l'égard du bâtiment et révélant une finesse d'observation qui a trouvé confirmation aujourd'hui. Il a saisi la fonction des tourelles dans l'équilibre du massif occidental, fonction que les recherches archéologiques récentes ont pu corroborer et affiner.

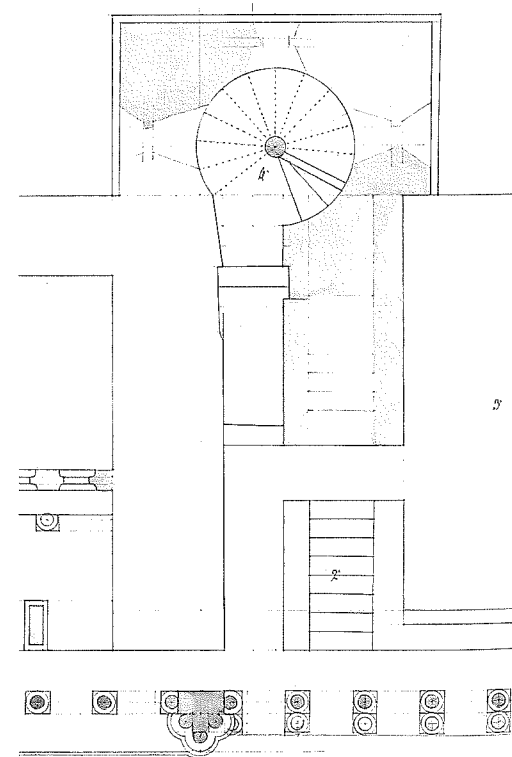
3-Gabriel Delagrance, «Partie du Plan de la première Gallerie cotté du Nord au dessus des trois premier Bas-cotez de la Nef de la Grande Eglise de Lausanne»

Encre de Chine, lavis, crayon. (ACaL, Ba/1/7)

Légendes par Delagrance, à droite du dessin:

- 1 Massif de maçonnerie en place de Toit
- 2 Escaillr dans l'Épaisir du mur pr monter sur la seconde Gallerie
- 3 Galletaz qui couvre deux bas-cotté
- 4 Viorbe [escalier à colimaçon], que M. de Mézery propose de démolir et qui causeroit un grand ébranlement à l'Eglise sy on suivoit son projet car elle sert de contrefort au principal Pillier, et arc-doubleau.

Partie du Plan de la première Gallerie cotté du Nord au dessus des trois premier Bas-cotez de la Nef de la Grande Eglise de Lausanne



3

4-Gabriel Delagrance, «Profil du 1er bas cotté du Nord de la Grande Eglise de Lausanne»

Encre de Chine, lavis, crayon. (ACaL, Ba/1/5)

Commentaires de Delagrance au haut du plan:

Profil du 1er Bas cotté du Nord de la Grande Eglise de Lausanne avec l'ellevation de la Tour, qui sert de Contrefort, et dappuis au principal Pillier, Arc-doubleaux, Galleries, et Voutes deditte Eglise. Du juillet 1767. De La Grange architecte.

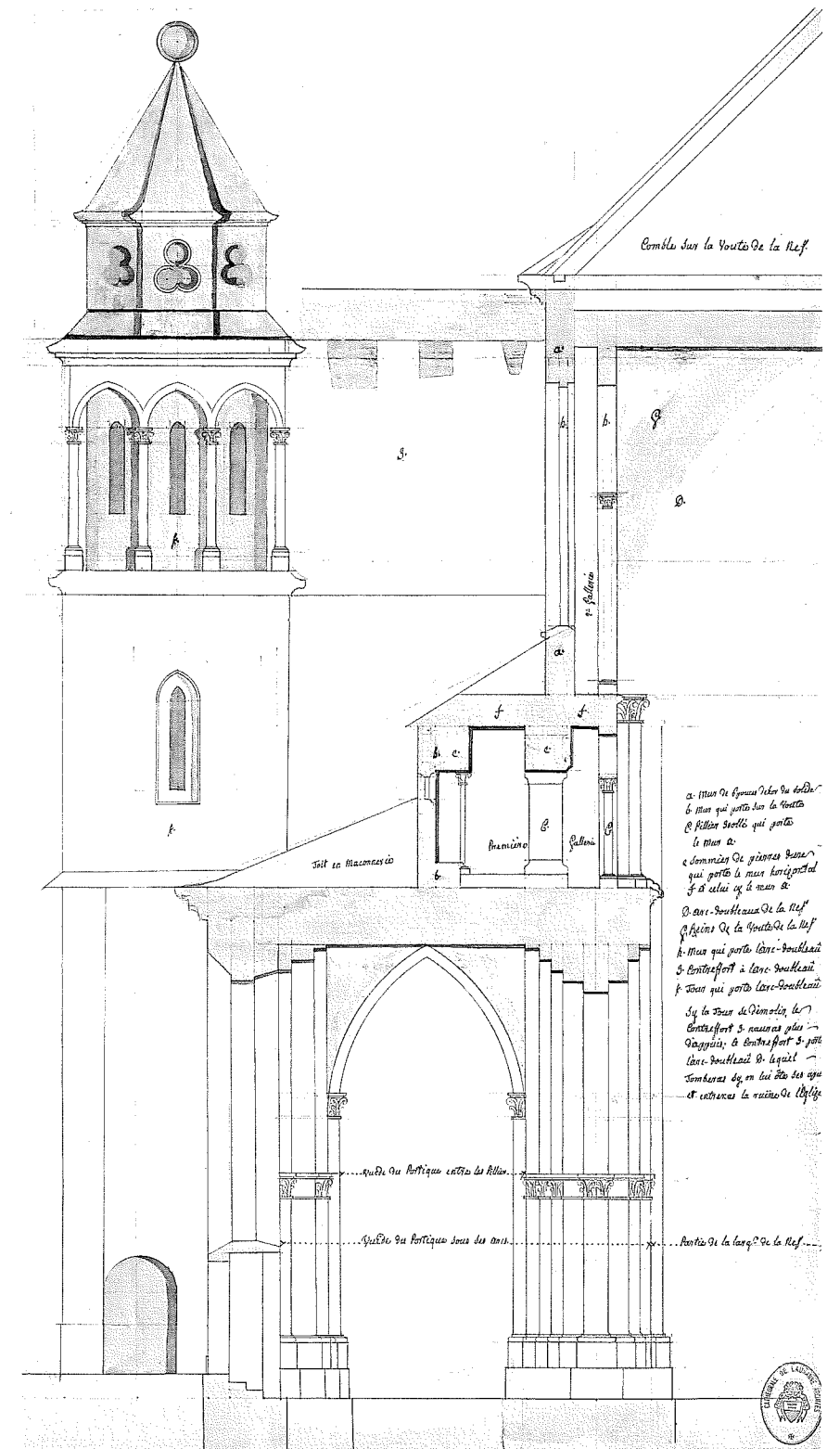
Le but de l'architecte, dans le Dessein cy bas, est pr Démontrer d'une façon évidente, l'Importance qu'il y a de conserver la Tour k. il ne s'est point attaché à faire un bau Dessein; il avoué qui n'est pas peintre.

Légendes par Delagrance à droite du dessin:

- a. Mur de 6 pouces de haut du solide
- b. Mur qui porte sur la Voute
- c. Pillier Isollé qui porte le Mur a
- e. sommier de pierres dures qui porte le mur horizontal f et celui cy le mur a.
- D. arc-doubleaux de la Nef
- G. Reins de la Voute de la Nef
- h. Mur qui porte l'arc-doubleau
- g. Contrefort à l'arc-doubleau
- k. Tour qui porte l'arc-doubleau

Sy la Tour se démolis, le contrefort g. n'aura plus d'appuis; le contrefort g. porte l'arc-doubleau D. lequel tomberas sy on lui ôte ses apuis et entenas la ruine de l'Eglise.

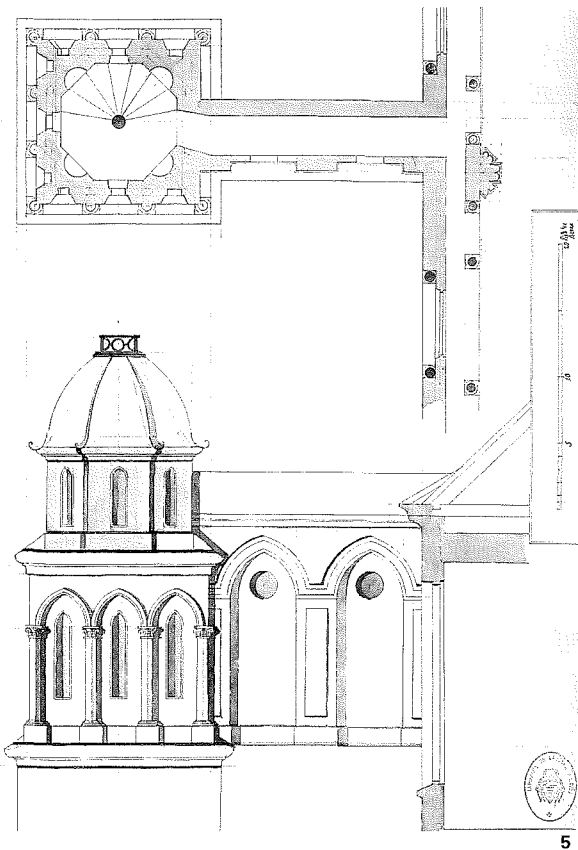
Ce plan doit correspondre à la représentation de ce qu'il nomme l'état présent. Le couronnement diffère de celui de Ritter, vraisemblablement plus proche de la réalité. Sous la retombe figurent l'esquisse d'une simple pyramide et l'inscription «Pyramide en Pierre. Vuide en dedans».



4

Il propose de les fortifier, recommande leurs surveillance soigneuse et entretien permanent, en des termes d'une surprenante actualité: « Il faut donc bien se garder de diminuer la solidité de ses Corps extérieurs au contraire, il faut les visiter souvent, et réparer la moindre brèche qu'on pourroit y appercevoir, sans lesquelles précautions on verroit bientôt une décadence qui entreneroit après elles de grandes chutes, qui couteroient des sommes considérables pr les reparer.»

Aussi respectueuse soit-elle, cette attitude comporte naturellement sa part d'ambiguïté et d'interprétation, inhérente à son époque. Dans la représentation présumée de l'état actuel (Fig. 4), Delagrangé dote la tourelle d'un couronnement de type gothique qui n'a vraisemblablement jamais existé ailleurs que dans l'imagination de l'architecte. Une variante classique (Fig.5) manifeste ses préférences artistiques et une appréciation de la juxtaposition des styles, typique de son temps. Il déclare: « Au Plan de l'état présent, j'en ajoute un autre pour rebatir le sommet de la petite Tour; Ce Plan présentera le meme coup d'oeuil que l'ancien, et auras plus de solidité.» Argument technique il est vrai, peu apparent sur ce dessin. L'année suivante, Gabriel Delagrangé touche une gratification pour son travail, bien que jugé inutile, et annonce qu'il renoncera désormais à ses inspections à la cathédrale.



5-Gabriel Delagrangé,
Projet de restauration de la tourelle nord
Non signé, non daté.
Encre de Chine, lavis, crayon. (ACaL, Ba/1/9)
La silhouette de la tourelle est proche de la représentation en 4, mais dans un habillage classique.

6-Tourelle nord
Non signé, non daté, [1838]
Mine de plomb (Musée de l'Elysée)
L'identification du sujet et la datation figurent dans les fichiers du musée, sans autre justification.

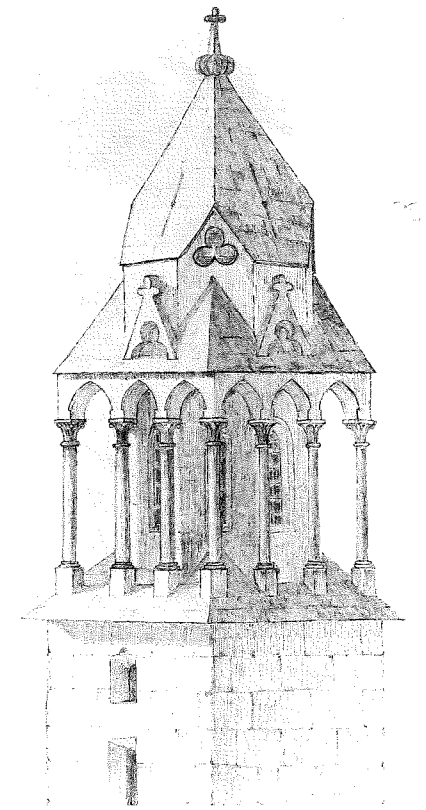
photos des archives © Rémy Gindroz

■ Entre rénovation et réfection à l'identique

Les interventions exécutées dès lors ne sont guère documentées que par un rapport laconique de Sinner. « Sind die zwey an der Kirchen sich befindliche Thürenlin, welche zu Stegen dienen Neüw aufgeführt worden » [Les deux tourelles adossées à l'église, lesquelles servent d'escalier, ont été refaites à neuf]⁷ et des mentions d'acomptes versés aux maçons en 1772, pour un montant total de 128 £.

Il est difficile de trancher sur l'ampleur de travaux effectués, en particulier au niveau du tambour octogonal et de la toiture. L'ornementation des faces de l'octogone et la forme du couvrement, visibles actuellement, paraissent déjà sur une élévation de 1823 et un énigmatique dessin de 1838 (Fig. 6). Les représentations du XVIII^e siècle antérieures à 1772, celles de Ritter ou Delagrangé, relèvent davantage de la catégorie des relevés-projets, fondés à des degrés divers sur des données existantes. Une comparaison avec le plan Buttet démontre la présence de motifs récurrents. Ritter et Delagrangé ont dû interpréter ces éléments, le premier dans une version plus mouvementée avec ces nombreux pignons en saillie, le second dans un esprit plus classique de symétrie et de régularité. Mais aucun d'eux ne correspond à l'état reproduit en 1823. Celui-ci apparaît dès lors comme le fruit des travaux menés en 1772, réfection plus ou moins fidèle d'une situation antérieure, impossible à reconstituer avec précision.

Claire Huguenin, historienne des monuments, archiviste de la cathédrale



6

Notes:

- 1— Sur Delagrangé et ses réalisations, cf. Marcel Grandjean, *La ville de Lausanne, Les monuments d'art et d'histoire de la Suisse, Canton de Vaud I, III et IV, Bâle, 1965, 1979, 1981.*
- 2— « Denkmal » figure effectivement dans le texte; *Manual de la chambre romande des bannerets, 3 mars 1747, fol 89-94. ACV: Bb 1 / 65.*
- 3— Jean-Pierre et Gabriel Delagrangé. *Devis des 1er septembre 1746 et 13 février 1747, extrait du Reparationen Buch. Angefangen den 1r May 1744, 1744 à 1756 fol 70-86. ACV: Bm 2/1. Compte Général Pour les Réparations faites à la grande Eglise de Lausanne, 1747-1749. 3 volumes. ACV: Bm 36.*
- 4— cf. *Compte Abrégé des Réparations et des Déboursés faits à la Grande Eglise de Lausanne pendant les Années 1747, 1748, 1749. Tiré des trois Comptes rendus en 1750 par l'Architecte De La Grange Pour la somme de £. 23738, 2. Du Avril 1767. 1 vol. ACV: Bm 37.*
- 5— *Lettres de Delagrangé aux autorités, avril 1767 et au colonel Sinner, 22 juillet 1767 in op. cit. note précédente. Les citations suivantes sont issues de la même source.*
- 6— Sur de Crousaz et ses fonctions administratives, cf. Gilbert Coutaz, *Du maisonneur à l'architecte de la Ville ou l'histoire d'une fonction communal du Moyen Age à aujourd'hui, 1883-1983, Lausanne, 1983, pp. 15-17.*
- 7— Sinner, « Beschreibung der haupt Reparationen so an der Cathedralkirchen zu Lausane sind gemarcht worden, von Ano 1768 bis End 1774 », in *Rechnungen über die Reparation der Cathedral Kirchen zu Lausanne, angefangen 1768 und vollendet 1774, rapport en fin de cahier. ACV: Bm 38.*

Le projet

■ Questions

Les tourelles nord et sud de la nef gardent une grande part de mystère, malgré les avancées récentes de l'archéologie : leur architecture est comprise jusqu'au sommet du second étage de l'escalier, mais reste largement inexpliquée pour les superstructures et le couvrement. La fonction de ces deux tourelles dans le complexe du massif occidental de la cathédrale est, elle aussi, difficile à établir dans les étages supérieurs. Il ne fait pas de doute que les volées inférieures de l'escalier donnaient accès aux très vastes tribunes couvrant le passage public de la grande travée. Mais pourquoi l'architecture du second étage de l'escalier, celui qui mène aujourd'hui aux combles de la nef, présente-t-elle plus de richesse que celle du premier étage ? Y avait-il une raison plus importante encore à monter au-delà des tribunes ? Les arcatures ouvertes du second étage ne devaient-elles pas être voûtées à leur tour pour servir de sol à un étage supérieur plus important que celui que nous voyons aujourd'hui ?

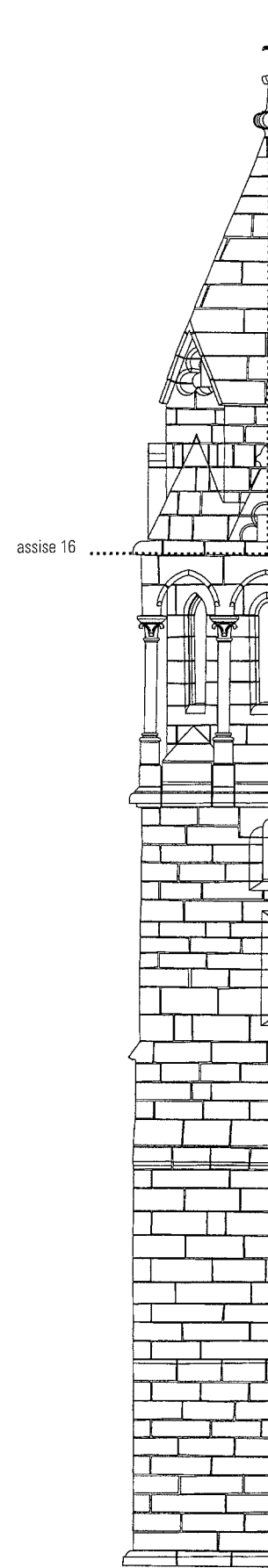
La restauration de dispositifs historiques incompris contraignent l'intervention à la retenue et à la prudence. Nous souhaitons évoquer ici les limites que le chantier de restauration s'est imposées à lui-même.

■ La tour et son couvrement

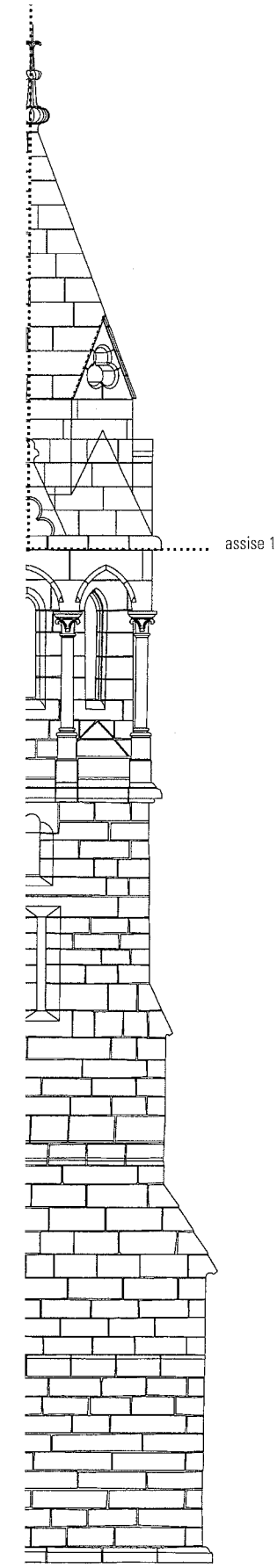
Les études préliminaires, quel que soit le domaine de recherche, se sont toutes rejointes sur une ligne qui, au niveau de la corniche supérieure du péristyle (assise 16 de la tourelle sud), partage l'élévation des tourelles en deux parties : une partie inférieure tout d'abord, quadrangulaire, où le carré contient un escalier, et une partie supérieure, avec un couvrement où carrés et octogones s'intersectent de façon particulièrement complexe avant de se réduire au point du fleuron.

La structure inférieure appartient assurément à la construction même de la cathédrale (début du chantier Cotereel) et cette appartenance peut être étendue jusqu'à la corniche du péristyle, même si stylobate, colonnade, arcature et cage octogonale ont été retaillés ou entièrement remontés aux XVIII^e et XIX^e siècles. La colonne intérieure, en effet, posée sur le moyeu central de l'escalier à vis et portant les huit arcs d'un éventuel voûtement –le « palmier »– est un dispositif qui remonte au XIII^e siècle et confirme donc cette appartenance au-delà même du niveau de la corniche extérieure.

Les étages du couvrement, eux aussi largement repris aux XVIII^e et XIX^e siècles, présentent par contre une intrigante coexistence d'intersections géométriques savamment résolues et d'approximations constructives qui fait irrésistiblement penser à un inachèvement. Si l'étude iconographique de ces approximations ne permet pas de remonter au-delà du XVII^e siècle, l'observation des maçonneries confirme l'hypothèse d'un abandon plus ancien et très probable du parti médiéval au moment de réaliser le pyramidon de pierre : le renfort statique des quatre pans de la pyramide par des contreforts intérieurs posés sur les huit arcs du « palmier » intérieur, mais sans liaison



Élévation de la tourelle nord avant travaux
dessin bureau C. Amsler, Lausanne



Élévation de la tourelle nord après travaux
dessin bureau C. Amsler



Tourelle nord Le chapiteau du « palmier » remis en place après la reconstruction des parements intérieurs.
photo © C. Bornand

archéologique avec lui, appartient d'avantage à l'empirisme d'un achèvement contrarié qu'à une véritable logique architectonique.

■ Les limites du projet

Engagé à un moment tardif de dégradation, l'actuel chantier de consolidation des tourelles n'a pas pu éviter le démontage des maçonneries jusqu'aux stylobates des péristyles. Il est à souligner cependant, bonne nouvelle pour la cathédrale, que ce retard n'a pas été tel qu'il contraigne à une retaille complète des parties démontées. La substance authentique des maçonneries a donc pu être en grande partie conservée : le palmier et ses huit branches (XIII^e siècle), plus de la moitié des faces de l'octogone de l'escalier (XIII^e-XVIII^e siècle), toutes les corniches en calcaire d'Arvel ainsi que les colonnes du péristyle (XIX^e siècle), enfin le fleuron faîtière (XIX^e siècle).

Pour les éléments qui n'ont pu être remis en œuvre (arcatures du péristyle, pyramides de superstructure, etc.), la retaille s'est faite analogiquement afin que les nouvelles maçonneries rendent compte dans le futur de la lecture que nous avons faite des anciens dispositifs. Une seule correction a été apportée à la liaison des angles du péristyle, dont la stéréotomie inadéquate, probablement liée aux chantiers de Sinner et d'Assinare, avait été à l'origine de dégâts considérables.

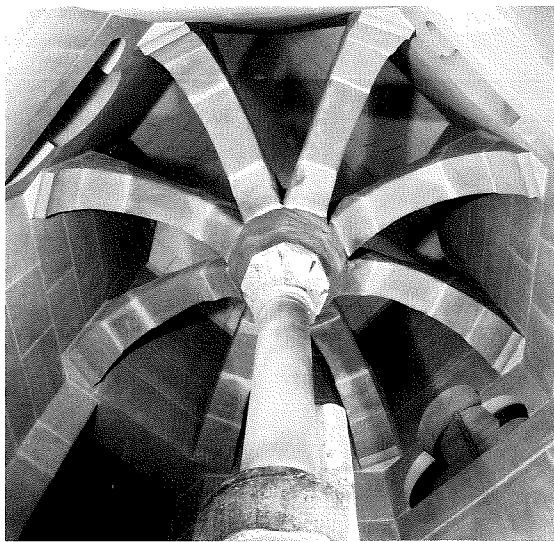
Les éléments exposés à la pluie ont été retaillés en grès dur de Bollingen (arcature, rampants de pyramide), les parties protégées en grès tendre de Lausanne (compléments

à l'octogone de l'escalier). Aux tourelles de la nef, la distribution de ces deux types de pierre recoupe d'ailleurs parfaitement la géométrie des volumes et la fonction des corps architecturaux. Si l'on ajoute à cela la remise en œuvre d'éléments conservés en calcaire (colonnade et corniches extérieures), ou même en grès tendre (cage octogonale de l'escalier), nous avons aux tourelles l'illustration la plus complète des techniques préconisées à la cathédrale depuis une dizaine d'années pour la mise en œuvre des matériaux pierreux .

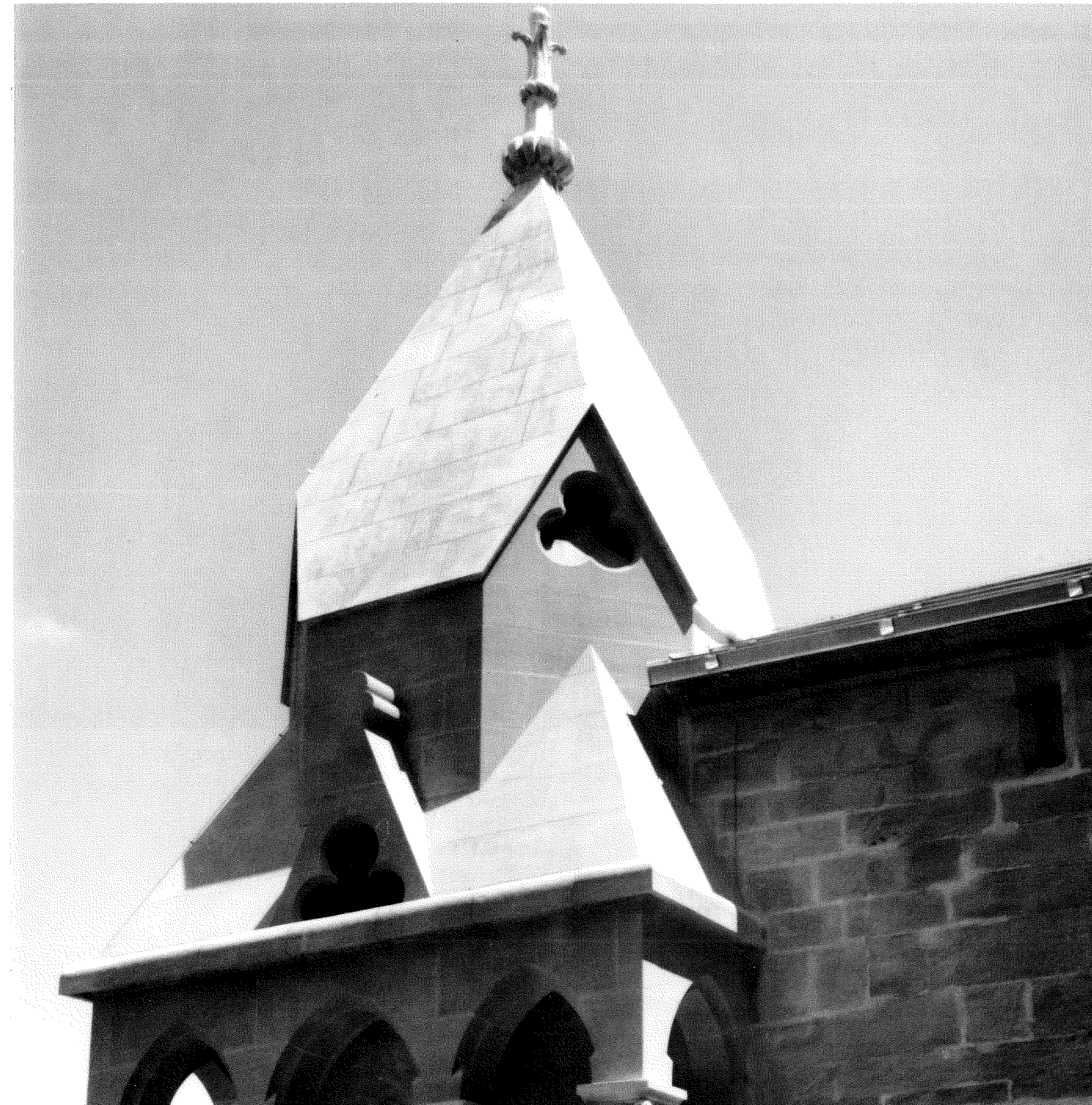
Le projet architectural réel, dans cette opération, n'a porté que sur la reconstruction du pyramidion de pierre, entièrement reconçu. Même si les dispositions incohérentes de l'ancien pyramidion ont paru curieuses et intéressantes, leur fragilité et les dangers de vieillissement précoce qu'elles faisaient courir à la maçonnerie ont empêché qu'elles ne soit reproduites sans autre dans les nouvelles maçonneries. Le projet part donc ici d'une analyse de la pathologie et d'une critique des détails constructifs qui ont été à l'origine des dégâts constatés. Ont été essentiellement mises en cause la double peau (plaquage de calcaire du XIX^e siècle scellé au fer sur une sous-pyramide en grès tendre du XVIII^e siècle) et la stéréotomie déficiente de la pyramide qui a impliqué la mise en place, dès le XVIII^e siècle en tout cas, de supports intérieurs. Les nouveaux pyramidions ont été réalisés en calcaire d'une seule épaisseur (Lens) et coupés de telle manière à ce que les assises quadrangulaires soient bloquées à leurs angles puis superposées les unes aux autres en un encorbellement plus cohérent que par le passé.

Le « palmier » intérieur a été remis en place. Aucun voûtain n'a été réalisé entre ses branches conservant ainsi libre la voie des hypothèses.

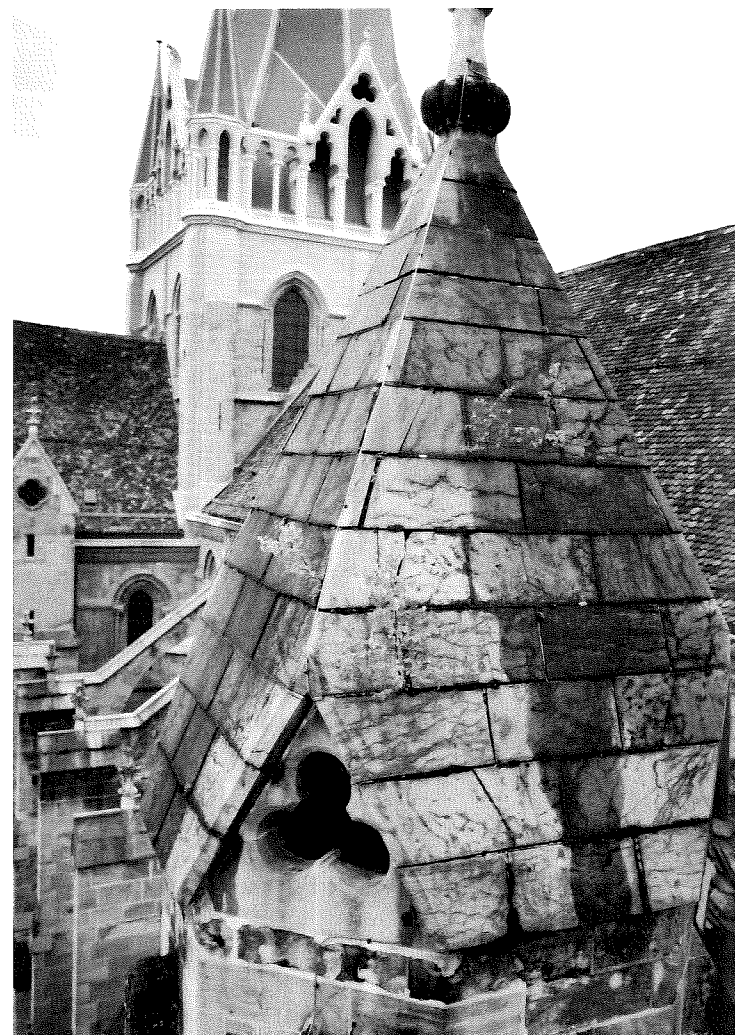
Christophe Amsler, *architecte*



Tourelle nord Les huit arcs terminant le second étage photo © C. Bornand



Le pyramidion de la tourelle nord photo © C. Bornand



Péristyle de la tourelle nord avant travaux
Les liens de fer corrodés ont fait éclater les colonnes

Pyramidion nord avant travaux
Désolidarisation de la couverture,
accumulation d'humus dans les joints évidés,
développement de végétation

photos © C. Bornand

Une fois encore à la Cathédrale, le chantier de consolidation des tourelles de la nef n'a été entrepris que dans la crainte d'un effondrement : les graves désordres structurels constatés par la Commission aux superstructures des deux tours sont les seules raisons à l'ouverture en 1994 d'un important chantier de consolidation. Les dégâts constatés ne résultant pas ici de l'habituelle dégradation des grès mais de malfaçons constructives héritées pour la plupart du chantier d'Henri Assinare (1886-1890), il vaut la peine de s'arrêter un instant sur ces défauts de mise en œuvre qui ont accéléré et amplifié les phénomènes de dégradation naturelle.

■ **Usage d'un métal corrodable.** La cause des dégâts les plus spectaculaires, les plus dangereux aussi pour l'équilibre des structures, a sans doute été l'emploi au siècle dernier du fer pour renforcer les points faibles de la maçonnerie de pierre : retenues d'arcatures, goujons de colonnes, crochets et greppes d'assise, clés d'ancrage, etc. Cet ensemble de pièces oxydables, en gonflant sous l'effet de la corrosion, a provoqué de nombreux éclatements, concentrés précisément dans les éléments de faible volume qu'ils étaient censés rigidifier tels que sommets de colonnes, tailloirs de chapiteaux, plaquages de surface. Plusieurs éléments porteurs ou protecteurs ont été ainsi disloqués, provoquant chutes de pierres, entrées d'eau, affaiblissement et déstabilisation des superstructures.

■ **Défaut de stéréotomie.** La retenue des angles du péristyle, assurée au niveau des chapiteaux par des tirants métalliques, était, une assise plus haut, doublée par quatre linteaux diagonaux en molasse encastrés dans la maçonnerie des arcades par une découpe en queue d'aronde. La paternité de cet agencement (Sinner, Assinare ?) est difficile à établir. Ce dispositif est devenu rapidement inopérant : dès les premiers efforts de traction les linteaux ont dû céder en leur point faible, soit au droit du col des queues d'assemblage, laissant ainsi aux tirants métalliques inférieurs la charge de retenir des colonnes qu'ils avaient fissurées...

■ **Conception du pyramidion.** La conception très risquée de la couverture en pierre du pyramidion a constitué la troisième source de désordres. Telle que nous l'avons trouvée, cette couverture était constituée de deux couches minces de pierre, comme deux pyramides fragiles enchâssées l'une sur l'autre. Du côté intérieur, une sous-structure en maçonnerie de molasse, épaisse d'environ 16 cm, avec joints de pose horizontaux permettant le montage des assises en un encorbellement très approximatif, qui a contraint le tailleur à assurer sa construction par des contreforts intérieurs posés sur les arcs des « palmiers ». Cette sous-structure, héritée probablement du XVIII^e siècle, a été conservée par Assinare à la tourelle sud, alors qu'à la tourelle nord, où elle était sans doute plus endommagée, elle a été reconstruite en plots de ciments, avec joints de pose perpendiculaires à la pente. Sur cette première sous-construction, s'appuyait une seconde pyramide, extérieure, réalisée en dalles d'Arvel d'environ 10 cm d'épaisseur, avec assises perpendiculaires à la pente. Ce plaquage extérieur était retenu par des

crochets métalliques scellés dans la sous-construction. Le mortier de surface s'étant dégradé et l'eau entrant dans la maçonnerie par des joints perpendiculaires à la pente, les deux pyramides se sont rapidement désolidarisées l'une de l'autre, se disloquant même aux scellements des crochets de liaison.

■ **Démontage.** Le démontage du haut des tourelles a été décidé par la Commission en 1994, l'ampleur et la gravité des dégâts rendant cette décision nécessaire. Pour donner à cette dépose des conditions optimales de sécurité, la mise en place d'un étayage d'urgence a constitué, de fait, la première étape du chantier: les tourelles chancelantes ont été ceinturées au niveau des renvois d'eau inférieurs et supérieurs de la colonnade, les fûts et les chapiteaux de colonnes fissurés ligaturés avec des feuillards métalliques inoxydables.

■ **Un écho de la querelle de Delagrangé.** Avant tout démontage, une seconde précaution a été prise: celle de s'assurer que l'allègement résultant d'une dépose quasi totale des pyramidions n'allait pas affecter la stabilité transversale de la cathédrale. Cette vérification, élémentaire, n'aurait mérité aucune mention si la fonction de contrebutement des tourelles nord et sud n'avait joué un rôle central dans l'argumentation de tous les projets depuis le XVIII^e siècle. Aujourd'hui, le calcul des descentes de charges montre, n'en déplaise à l'opinion de Delagrangé, que l'amortissement des poussées horizontales du voûtement de la nef reste assuré même en l'absence de tourelles. Comme quoi la survie d'une disposition archéologique peut tenir parfois à un argumentaire mal fondé...

Christophe Amsler, Antoine Graf, Jean-François Kälin et Jean-Pierre Marmier

1—Tourelle nord, assise 7

La double peau du pyramidion, Sinner pour l'intérieur, Assinare pour l'extérieur, XVIII^e et XIX^e siècles

2—Tourelle nord, assise 15

Les soutiens intérieurs du pyramidion, Sinner, XVIII^e siècle

3—Tourelle nord, assise 20

Les linteaux de retenue aux angles du péristyle, Sinner et Assinare, XVIII^e et XIX^e siècles

photos © J.-Cl. Gasser 3

Chaque disposition déficiente, observée lors des analyses préliminaires, confirmée lors du démontage des maçonneries, a fait l'objet, dans un troisième temps, d'une réflexion et d'un projet de correction. Les modifications ont porté aussi bien sur la coupe des pierres, que sur la reprise de certains efforts, en particulier les poussées horizontales que des superstructures de type pyramidal ne manquent pas de générer.

■ **Stabilisation du péristyle.** La stéréotomie des angles de l'arcature du péristyle a été revue. La retenue par un linteau de pierre a été remplacée par un goujon vertical en acier inoxydable, de forte section (20 mm), traversant toutes les assises comprises entre la corniche de calcaire et le tailloir des chapiteaux. Un cerclage noyé entre l'assise supérieure de l'arcature et le cordon de calcaire (barres inoxydables de diamètre 12 mm) stabilise horizontalement ce goujon et reprend en même temps la poussée horizontale du pied de la première pyramide de couverture. Les colonnes de la fin du XIX^e siècle, nettoyées, recollées aux endroits où elles s'étaient fissurées, ont été remises en œuvre telles quelles. Seuls les chapiteaux intermédiaires des faces ont été liés à la souche octogonale de l'escalier par des brides en acier inoxydable (fils de 3 mm). L'arcature a été retaillée en grès dur de Bollingen, les éléments inconservables du tambour octogonal de l'escalier en molasse de Lausanne (Mercurie).

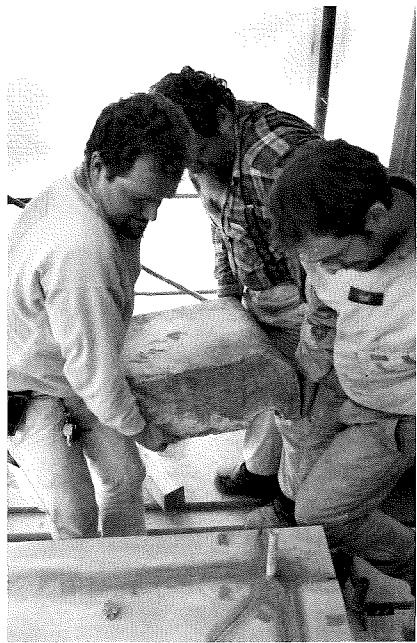
■ **Stéréotomie de la première pyramide.** Au-dessus du péristyle, les pans inférieurs de la première pyramide carrée ont été rationalisés dans leurs découpes. Surtout ils ont été retaillés en grès dur, étant directement soumis aux attaques du climat. Pour ne pas rompre la continuité matérielle à l'intérieur de la cage d'escalier, un parement en grès tendre de Lausanne a été remis en œuvre jusqu'à hauteur des branches du palmier. Au-delà, le grès dur de Bollingen a été employé dans toute l'épaisseur de la maçonnerie. De façon générale une attention particulière a été apportée à ce que la superposition des assises soit bien chaînée et empêche la création de lignes de faiblesse dans la profondeur des masses. L'arase supérieure de la cage octogonale, cruciale pour la stabilité du dernier étage des superstructures (pyramidion faitier) a été, elle aussi, cerclée d'un tirant horizontal.

■ **Stéréotomie du pyramidion faitier.** La construction du pyramidion sommital a été entièrement repensée. La double peau, mise en œuvre au XIX^e siècle, a été remplacée par une épaisseur unique de pierre. La coupe de chaque assise a été recomposée pour que les quatre côtés forment autant de plates-bandes bloquées aux angles. Le maintien du bicolore à l'intersection de la pyramide calcaire et de l'octogone en grès de l'escalier, nécessaire à l'individualisation des volumes, a introduit à cet égard une exception dans les assises inférieures du pyramidion: elles sont en effet interrompues à leurs angles par le passage des pans coupés de l'octogone de grès. Les « claveaux » centraux et libres de ces assises ont donc été rattachés par quatre barres inoxydables aux assises supérieures d'une part, à l'arase cerclée de la cage octogonale d'autre part.

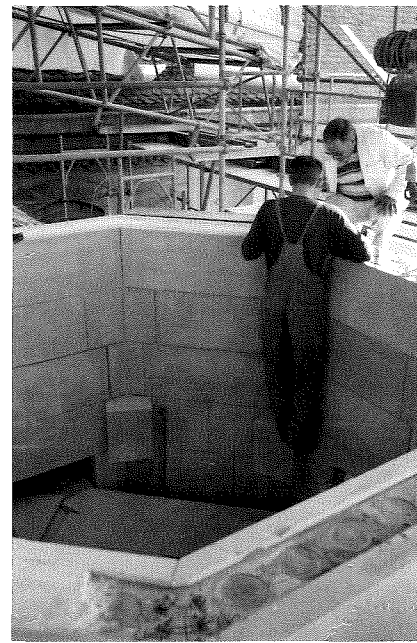
Comme dans toute forme de couverture en pierre, l'étude du joint d'assise est essentielle et complexe. Aux tourelles, elle a abouti à un dispositif particulier rendu possible par la profondeur des pierres. Le joint joue désormais un double rôle marqué par une double orientation : côté intérieur, il est perpendiculaire à la pente afin de permettre une transmission optimale des efforts ; côté extérieur il est horizontal pour diminuer le risque de pénétration de l'eau de pluie. Entre les deux une chicane contribue à assurer l'étanchéité à l'eau. Une rigole pratiquée dans la partie oblique du joint sert au passage d'un ceinturage métallique, cerclant chaque niveau d'assise.

■ **Etanchéité.** L'étanchéité de la nouvelle couverture devait être garantie. Le coefficient de perméabilité du calcaire retenu (calcaire de Lens) a tout d'abord fait l'objet d'une détermination expérimentale afin que la résistance au passage de l'eau de ruissellement soit assurée, et cela sans traitement particulier des parements extérieurs. Quant aux joints d'assise, traditionnels points faibles des couvertures de pierre, des verrous d'étanchéité de même type que ceux employés par les fontainiers ont été mis en œuvre : tous les joints horizontaux ont été munis d'un feuillard de tôle inoxydable, scellé dans des saignées perpendiculaires au plan du joint. Il en va de même des joints verticaux : les languettes de fer, y ont été simplement disposées de manière à passer à l'extérieur du feuillard horizontal inférieur, et à l'intérieur du feuillard horizontal supérieur. Ainsi bardés, les joints incorporent un réseau métallique possédant, pour ainsi dire, tous les recouvrements caractéristiques d'une couverture de tôle.

C. Amsler, C. Félix, A. Graf, J.-F. Kälin, P. Lachat et J.-P. Marmier



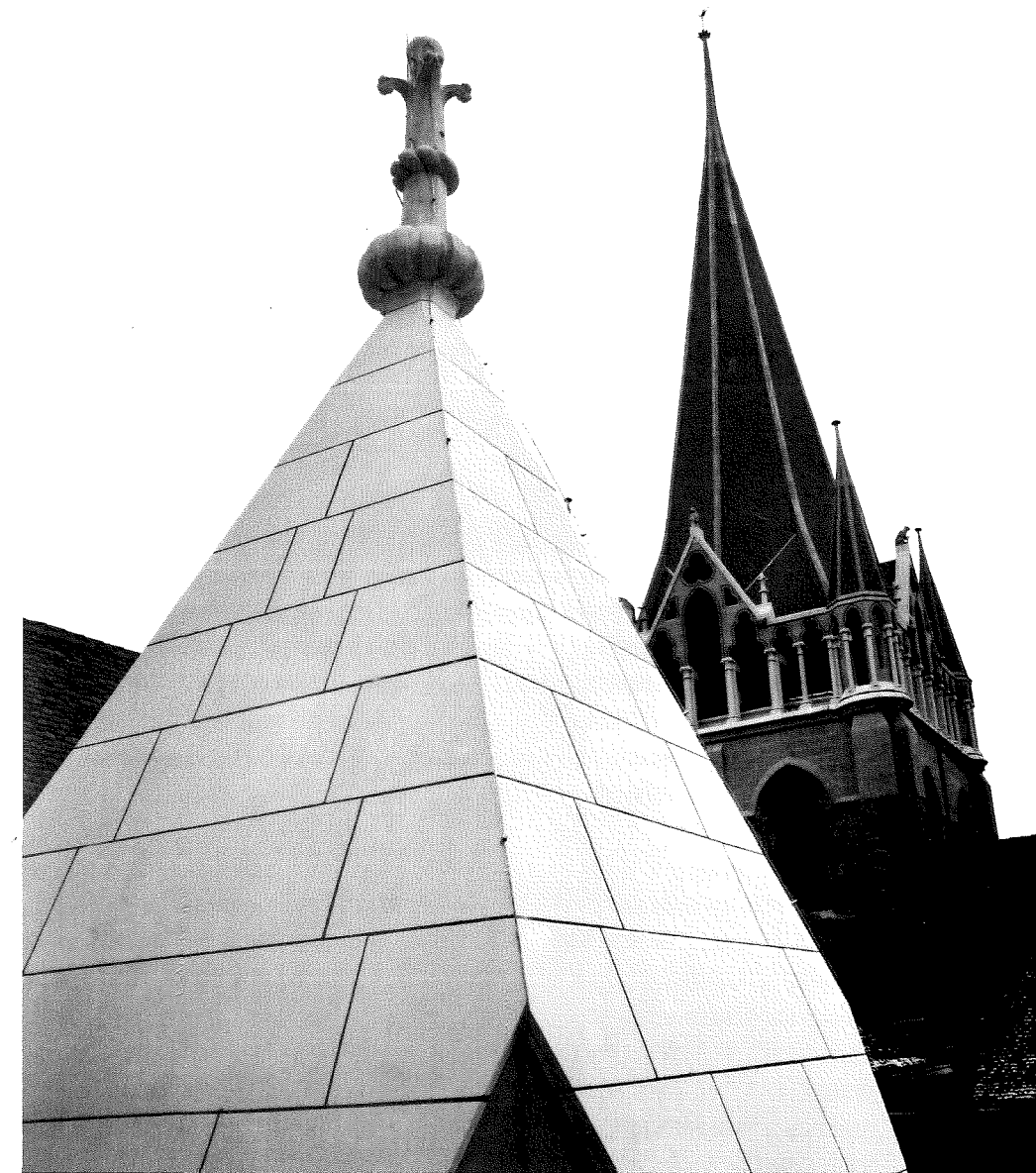
1



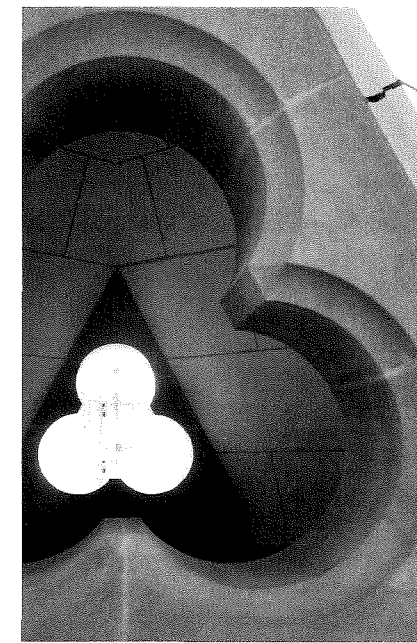
2



3



Pyramidion sud après travaux
Avec nouvelle organisation des assises. Le fleuron est celui d'Assinare (1886-1890) nettoyé et remis en œuvre.



photos © C. Bornard

- 1—Tourelle nord
tirant vertical stabilisant les angles du péristyle
- 2—Tourelle nord
cerclage du sommet de la cage d'escalier
- 3—Tourelle nord
nouveaux joints d'assise du pyramidion
avec double orientation de l'assise, ceinturage périphérique et dispositifs d'étanchéité
- 4—Tourelle sud
conservation du double matériau et des deux couleurs à l'intersection de la cage d'escalier et du pyramidion

Relevé par orthophotographie

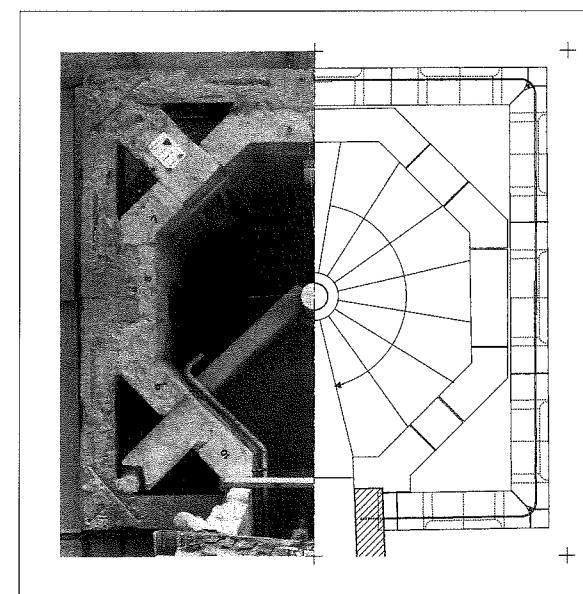
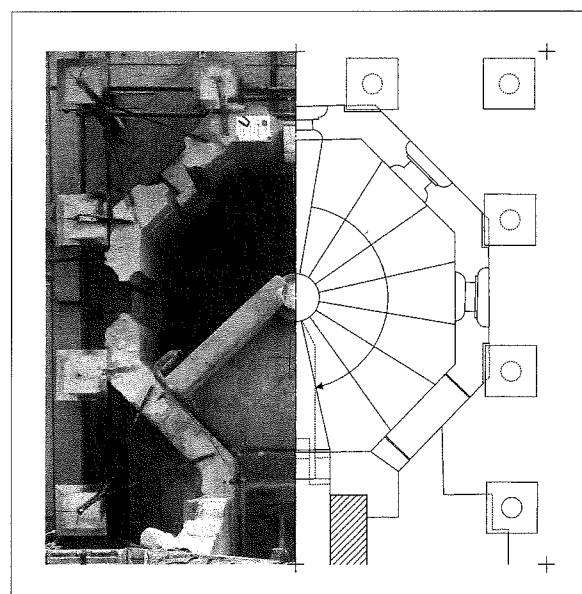
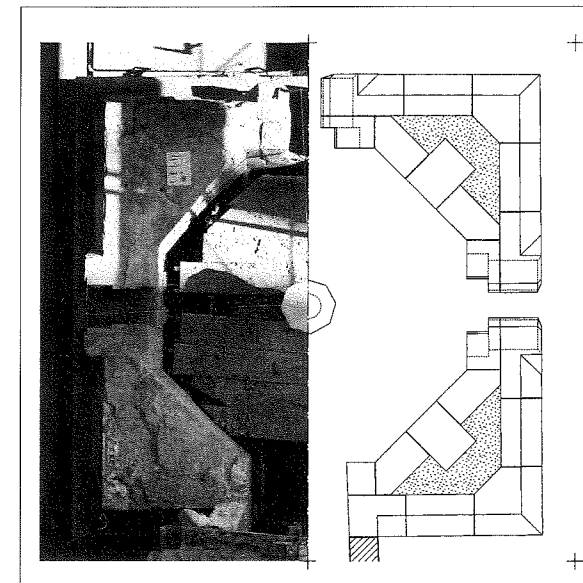
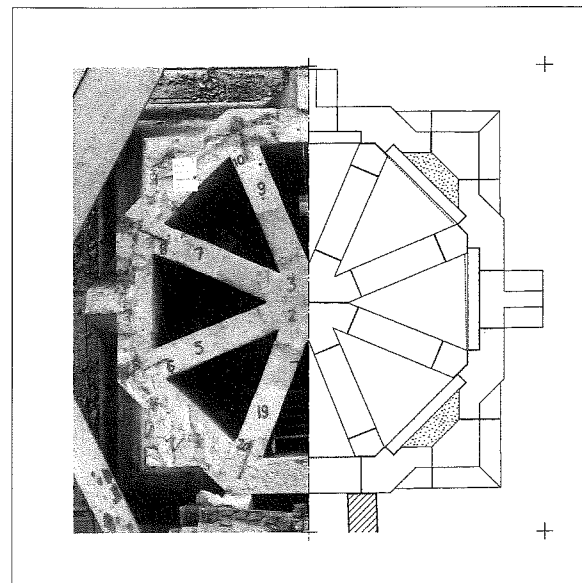
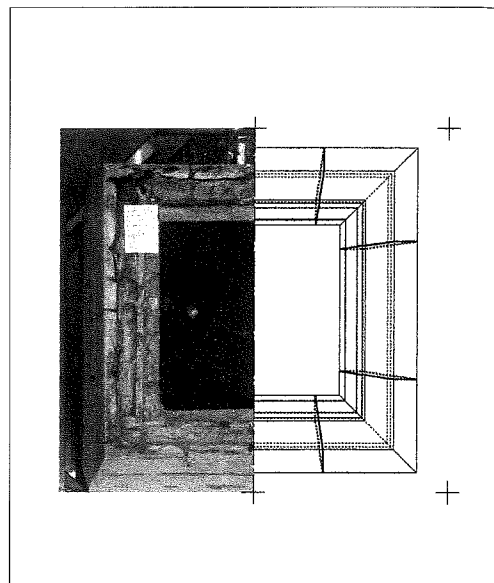
En raison d'un mode de financement différent, le chantier de la tourelle sud et celui de la tourelle nord ont eu chacun leur propre calendrier, nécessitant la mise en œuvre de méthodes de relevé ou de documentation particulières.

La première intervention, sur la tourelle sud, financée par les disponibilités du crédit ordinaire de la cathédrale, s'est traduite par un chantier long, réparti sur plusieurs exercices budgétaires. Le temps n'étant pas, en l'occurrence, un paramètre déterminant, le démontage des pierres à renouveler s'est fait assise par assise, avec mensuration traditionnelle de chaque assise découverte. C'est le relevé qui a fixé ici le rythme du démontage : quelques mois pour la dépose d'une vingtaine d'assises. Dans le cas du chantier de la tourelle nord la situation était différente. Financée par un crédit fédéral de relance, l'opération devait impérativement être réalisée dans le délai d'une année. Le facteur temps devenant prépondérant, une autre technique de documentation a été employée : celle de l'orthophotographie.

Ce procédé consiste à photographier l'objet dont on veut conserver l'image à l'aide d'une caméra spéciale de grand format, équipée d'une optique permettant un décentrement correcteur. Pour le calibrage de la photographie, seuls sont nécessaires de connaître la position de quatre points sur l'objet à relever ainsi que celle de la caméra. Un plateau destiné à supporter l'appareil photographique a été installé sous la toiture provisoire de l'échafaudage, à la verticale du centre de la tourelle. Les assises à démonter se sont trouvées ainsi sur un plan approximativement perpendiculaire au rayon de la prise de vue. Des axes de repère ont ensuite été implantés sur la tourelle à démonter, facilement transposables d'assise en assise.

L'enchaînement des opérations de relevé a été le suivant. Le tailleur de pierre, après démontage d'une assise, nettoie la maçonnerie restée en place, de manière à rendre lisibles les joints entre pierres. Le géomètre matérialise alors le système d'axes de repère à l'aide de cordeaux, les quatre points remarquables de l'assise étant figurés par une cible calée dans l'espace. La prise de vue est alors effectuée, toute l'opération ne prenant qu'un quart d'heure environ, ce qui permet aux tailleurs de pierre de rester sur le chantier entre chaque dépose d'assise et de diminuer ainsi considérablement la durée du démontage : commencé le 17 août 1998, le démontage des parties hautes de la tourelle nord s'est achevé le 1 septembre.

L'exploitation de cette documentation photographique n'a été faite que partiellement et dans la mesure où elle était nécessaire, soit aux travaux de retaille ou de remise en œuvre (jonction ancien-nouveau, etc.), soit à la documentation archéologique. Le tirage complet des prises de vue, par contre, a été fait et déposé aux Archives de la Cathédrale de Lausanne (ACaL), accompagné de la liste exhaustive des coordonnées des points de calage. Cette documentation devrait permettre la mise au net ultérieure du relevé, le jour où le besoin s'en ferait sentir.



Les assises indispensables à caler les superstructures reconstruites ont été restituées. Pour ce faire, un calibrage fin a été réalisé dans un logiciel de traitement d'image après passage de la photographie de base au scanner. Le contrôle métrique a porté aussi bien sur la rotation de l'objet que sur la déformation différentielle en X et Y. Cette image, métriquement fiable, a servi de fond au dessin des nouvelles assises, réalisé dans un logiciel de DAO permettant de passer du relevé aux épures 1:1 de la nouvelle taille. La précision de relevé obtenue par ce procédé est de plus ou moins un centimètre, ce qui suffit tout à fait à étudier l'insertion de pierres récupérées dans un environnement entièrement neuf.

Antoine Graf, architecte, bureau Amsler, Jean-Claude Gasser, ingénieur géomètre

Chronologie du chantier de la tourelle sud

1994

septembre

Construction de la palissade de chantier au pied de la tourelle. Montage des échafaudages.

octobre

Fin du montage de l'échafaudage. Cerclage de colonnettes, étayages des maçonneries.

novembre

Dépose de la couverture de pierre du pyramidion sommital. Compléments de relevé.



1995

janvier

Poursuite des investigations archéologiques.



1996

mars

Reprise du chantier. Suite de la dépose des maçonneries, jusqu'aux bases de colonnettes. Le tambour octogonal reste en place.

juillet

Dépose des parties du tambour octogonal de molasse qui vont être renouvelées. Début du renouvellement des pierres, en commençant par les sommets de chaînes d'angle sous le cordon du stylobathe.

août

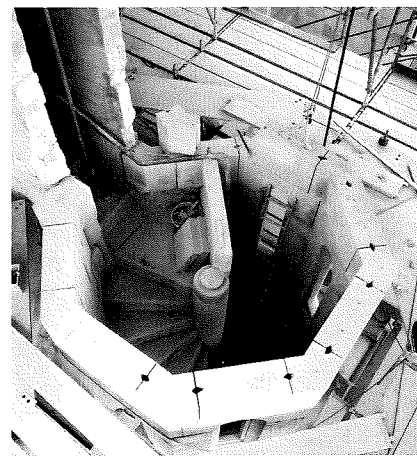
Complément du tambour octogonal avec de nouvelles pièces taillées en molasse de la Mercerie.

septembre

La réfection du tambour est terminée. Finitions extérieures et joints. Reprise de colonnettes et chapiteaux, réparés en atelier. Relevé de l'assise des chapiteaux pour le dessin des épures de la nouvelle arcature.

novembre

Livraison des premières pierres en grès de la nouvelle arcature. Construction de l'arcature et repose du cordon d'Arvel récupéré. Fermeture du chantier pour l'hiver.



1997

mai

Reprise du chantier. Les pierres taillées durant l'hiver sont livrées. Pose des assises de transition entre l'arcature et le pyramidion sommital.

juillet

Le tirant horizontal de chaînage destiné à reprendre les poussées du pyramidion est posé dans la dernière assise en grès. Finitions intérieures jusqu'à ce niveau.

août

Repose du palmier intérieur. Début de la construction du nouveau pyramidion en calcaire blanc de Lens.

octobre

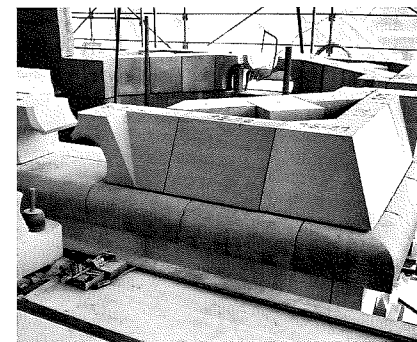
La pose du pyramidion est achevée. Finitions extérieures et intérieures. Réfection de la toiture du passage entre tourelle et comble de la nef. La couverture en tuile et sa recharge de charpente, d'époque Bron, sont supprimées. Pose du fleuron sommital réparé et bouquet de chantier.

novembre

Finitions intérieures et gommage des maçonneries récupérées et reposées : stylobathe, cordons, colonnettes et chapiteaux. Couverture du toit du passage en placage de zinc.

décembre

Démontage des échafaudages.



1998

janvier

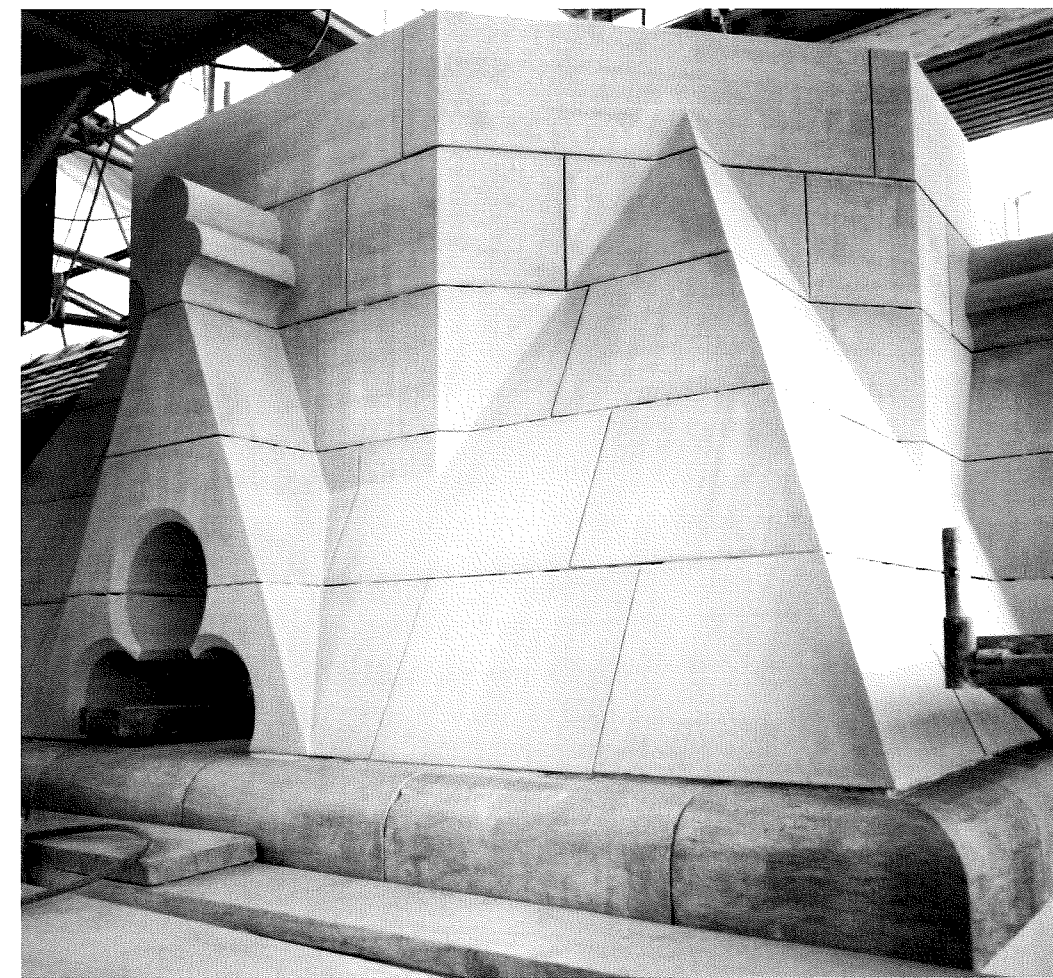
Démontage des installations de chantier au pied de la tourelle.

août

Prise de gabarit pour les nouvelles serrureries des lancettes et trilobes.

décembre

Pose des serrureries.



Chronologie du chantier de la tourelle nord

1996

juin

Etayage des maçonneries de la tourelle depuis un camion nacelle.



1998

avril

Dépose et modification des installations techniques pour de la réfection de la dalle de la soute à chaises. Construction d'un dépôt provisoire dans le croisillon nord de transept.

juin

Construction de la palissade de chantier au pied de la tourelle. Sondages et démolitions au sous-sol. Construction d'un toit provisoire au dessus de la dalle à démolir. Démolition de la dalle après construction d'un coffrage de protection du sous-sol. Dégagement du mur contre terre de la soute, modification des diverses introductions : électricité, téléphone, TV. Coulage de nouvelles piles d'appui de la dalle.

juillet

Coffrage, ferrailage, bétonnage de la nouvelle dalle, puis pose d'un drain et remblayage de la fouille. Montage de l'échafaudage de la tourelle.

août

L'échafaudage est disponible. Mise en place du dispositif de relevé par orthophotographie et début du démontage du pyramidion sommital.

septembre

Les maçonneries sont déposées jusqu'aux bases de colonnettes. Ravalement des parties conservées du tambour octogonal.

octobre

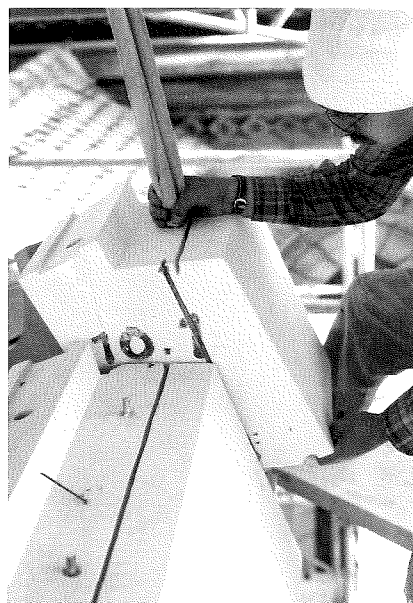
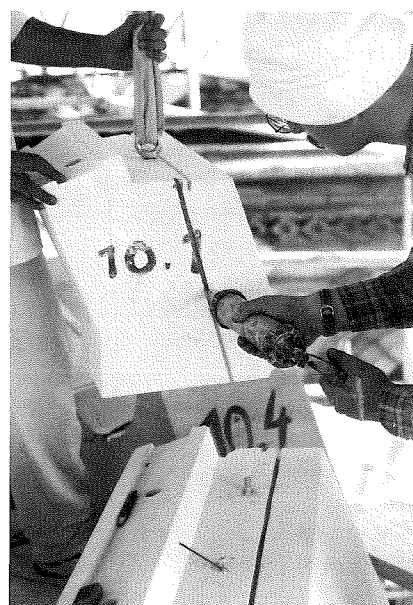
Début de la pose des molasses neuves du tambour.

novembre

Repose des bases, colonnettes et chapiteaux. Réception des pierres de grès, destinées à former la nouvelle arcature.

décembre

Pose de l'arcature et du cordon récupéré. Mise en place d'un confinement du chantier en vue du chauffage de la zone de travail. Réfection des installations techniques sous la nouvelle dalle.



1999

janvier

Pose des assises de transition entre l'arcature et le pyramidion sommital.

février

Le tirant horizontal de chaînage, destiné à reprendre les poussées du pyramidion est posé dans la dernière assise en grès. Repose du palmier. Finitions intérieures.

mars

Début de construction du nouveau pyramidion en calcaire blanc de Lens. Réfection de la toiture du passage entre tourelle et comble de la nef. La couverture en tuile et sa recharge de charpente, d'époque Bron, sont supprimées.

avril

Le pyramidion est achevé. Repose du fleuron sommital. Finitions intérieures et extérieures de toute la tourelle, de haut en bas.

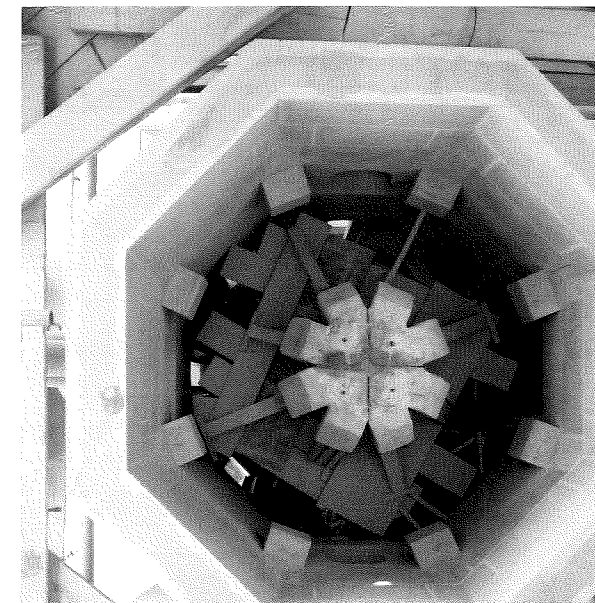
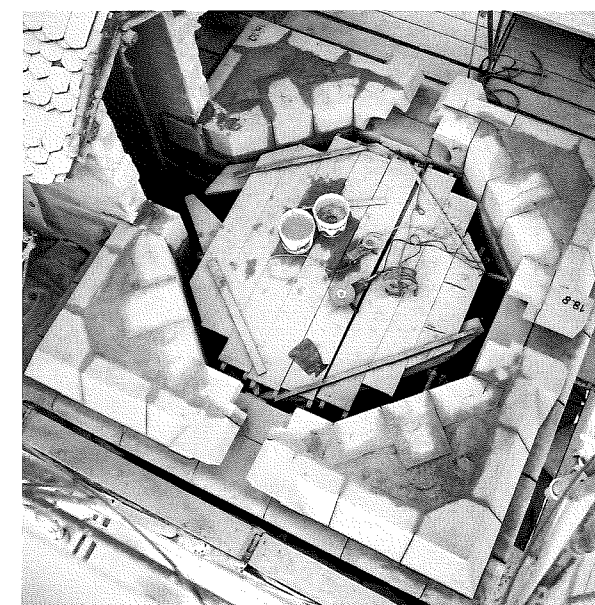
juin

Complément des descentes de paratonnerre. Démontage de l'échafaudage. Réfection du caniveau de récolte des eaux de surface. Etanchéité de la dalle et coulage d'une chape de protection.

juillet

Pavage sur la dalle et raccords aux pavés existants. Démontage de la palissade de chantier.

Antoine Graf *architecte, bureau Amsler*



Description des coûts

CFC	libellé	montant	%
Tourelle sud			
1	Travaux préparatoires	36 300.-	4.2%
101	Relevés, documentation	36 300.-	
2	Bâtiment	823 000.-	94.5%
211.1	Echafaudages	106 100.-	12.2%
211.6	Maçonnerie, installations de chantier	4 200.-	0.5%
216	Pierre naturelle	524 700.-	60.3%
221.3	Serrureries métalliques	55 800.-	6.4%
224	Couverture	19 300.-	2.2%
237	Dispositifs de sécurité	1 800.-	0.2%
291	Architecte	51 300.-	5.9%
292	Ingénieur civil	15 100.-	1.7%
296	Spécialistes	44 700.-	5.1%
5	Frais secondaires	11 200.-	1.3%
521	Echantillons, essais, matériaux	6 600.-	
566	Première pierre, bouquet	600.-	
568	Panneaux publicitaires	4 000.-	
Total des travaux tourelle sud		870 500.-	100%

Tourelle nord			
1	Travaux préparatoires	9 200.-	1.0%
101	Relevés, documentation	9 200.-	
2	Bâtiment	829 000.-	91.7%
211.1	Echafaudages	73 200.-	8.1%
211.6	Maçonnerie, installations de chantier	35 700.-	3.9%
216	Pierre naturelle	550 000.-	60.8%
221.3	Serrureries métalliques	50 000.-	5.6%
224	Couverture	13 400.-	1.5%
232	Courant fort	13 600.-	1.5%
237	Dispositifs de sécurité	200.-	0.0%
249	Sanitaire	12 500.-	1.4%
291	Architecte	50 000.-	5.6%
292	Ingénieur civil	2 000.-	0.2%
296	Spécialistes	28 400.-	3.1%
4	Aménagements extérieurs	32 600.-	3.6%
42	Pavage	32 600.-	
5	Frais secondaires	32 600.-	3.6%
523	Photographie	1 900.-	
526	Rapport final	30 000.-	
527	Insertions, annonces	700.-	
Total des travaux tourelle nord		903 400.-	100%

Entreprises

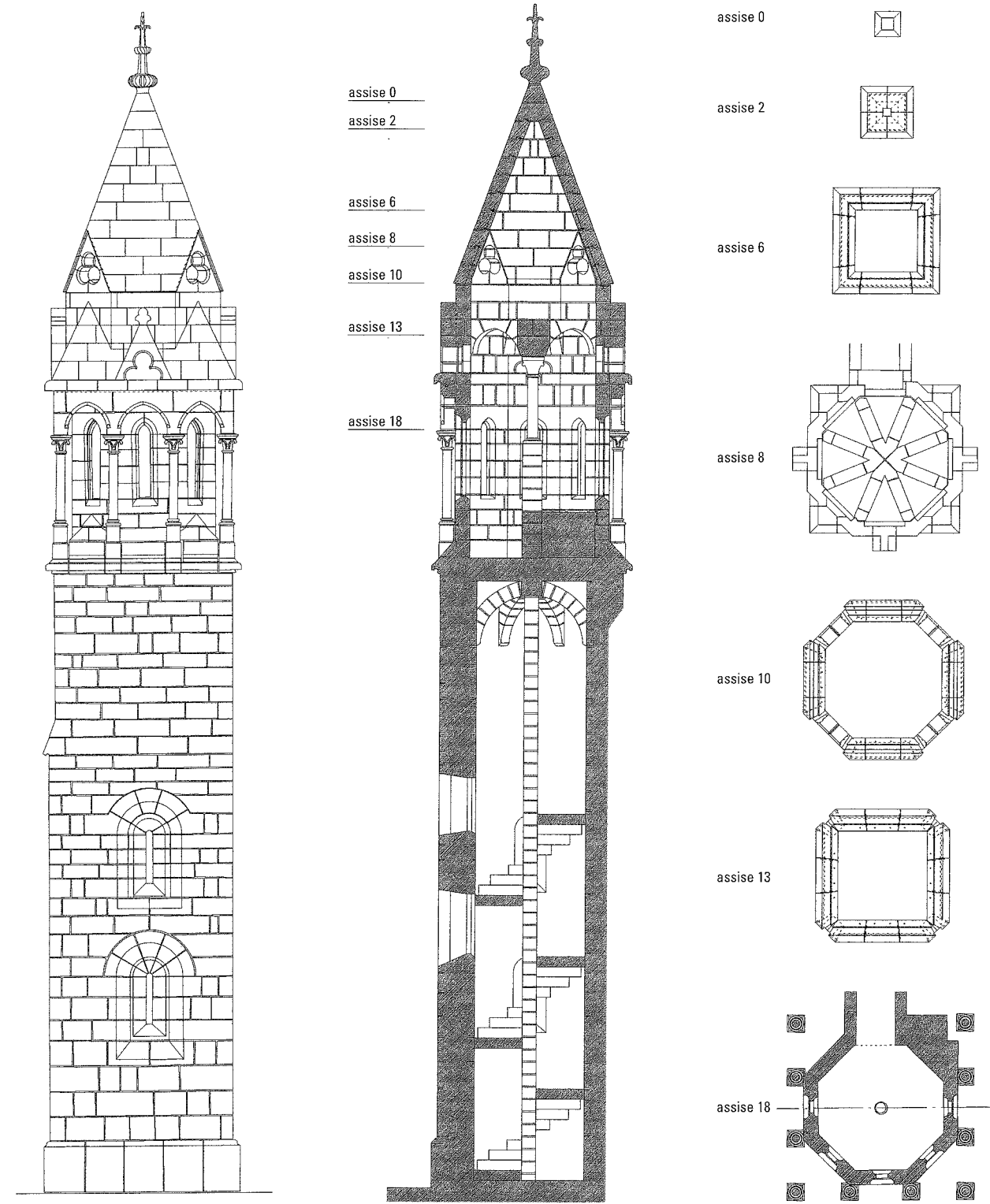
Tourelle sud

Amaudruz SA	Electricité	Lausanne
Bornand Claude	Photographie de chantier	Lausanne
Conrad Kern SA	Echafaudages	Ecublens
Dentan Frères SA	Maçonnerie	Lausanne
Kurth SA	Charpente	Orbe
Pierre Lachat et Fils	Pierre naturelle	Lausanne
Publirahm	Panneau de chantier	Lausanne
Ruga SA	Couverture-ferblanterie	Lausanne
Securitas	Surveillance du chantier	Lausanne
Smanio	Gommage	Vevey

Tourelle nord

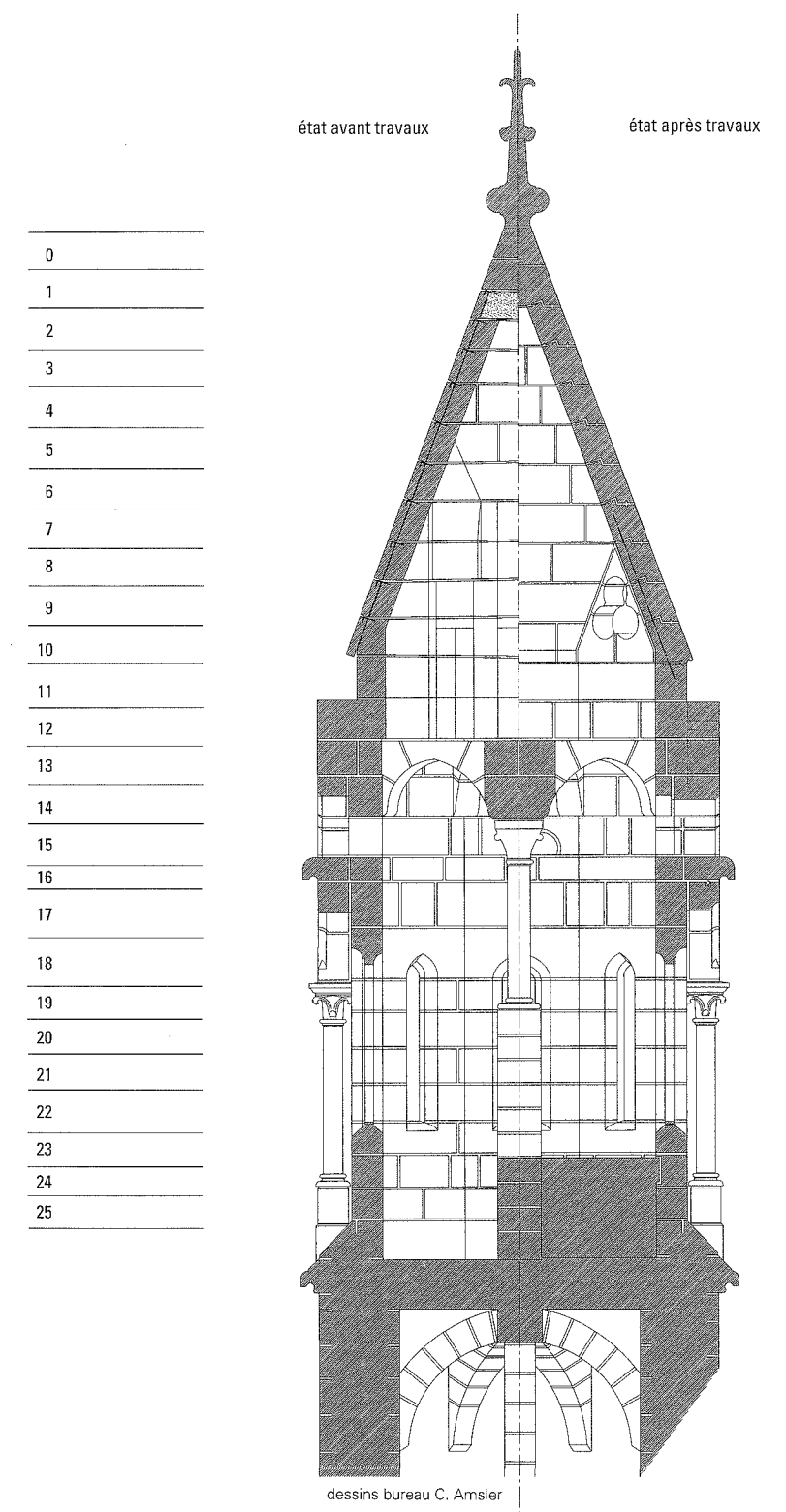
Amaudruz SA	Electricité	Lausanne
Bornand Claude	Photographie de chantier	Lausanne
Christinat J.-L. Sarl	Menuiserie	Lausanne
Conrad Kern SA	Echafaudages	Ecublens
Denogent	Pavage	Prangins
Dentan Frères SA	Maçonnerie	Lausanne
Henny André SA	Sanitaire	Lausanne
Pierre Lachat et Fils	Pierre naturelle	Lausanne
Ruga SA	Couverture-ferblanterie	Lausanne
Securitas	Surveillance du chantier	Lausanne
Smanio	Gommage	Vevey

0 1 5 10m



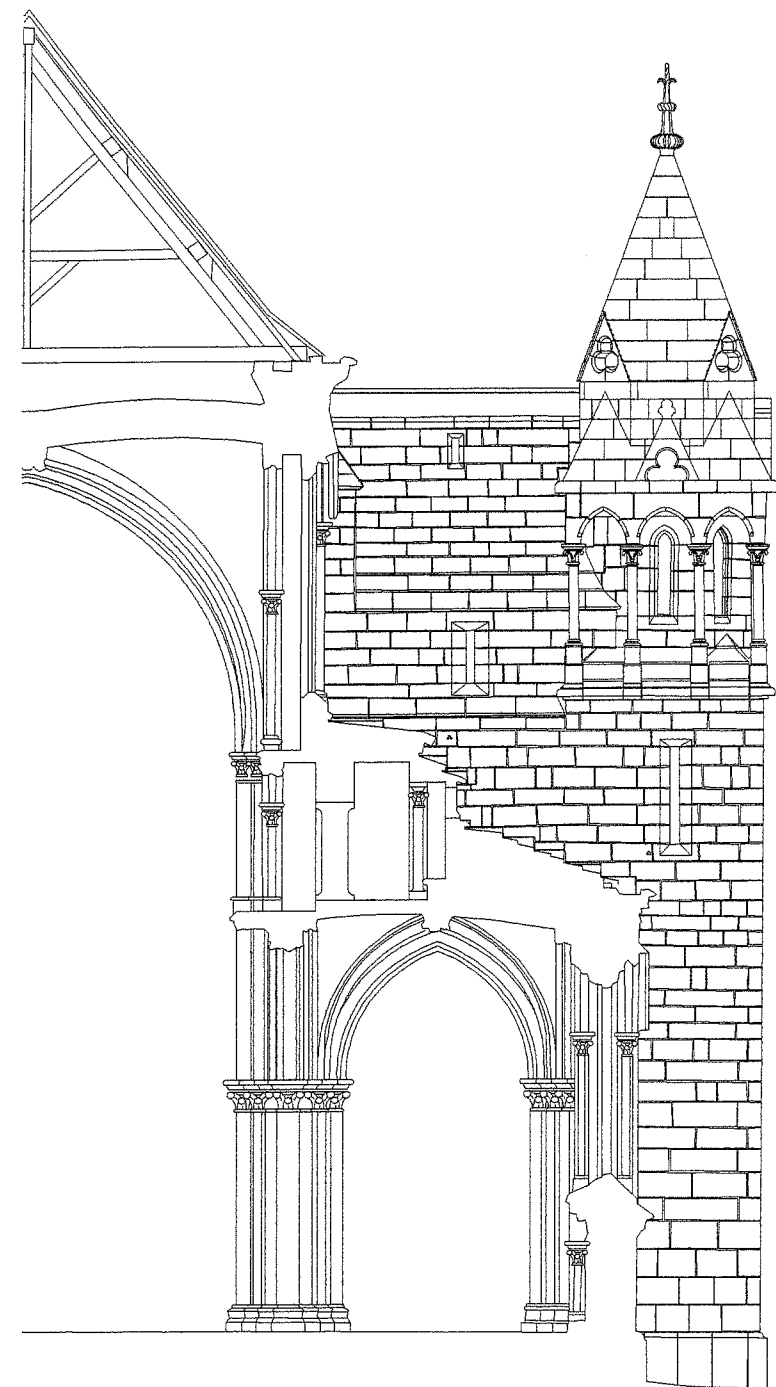
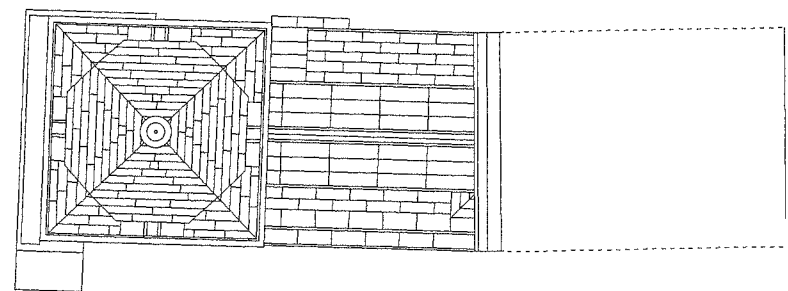
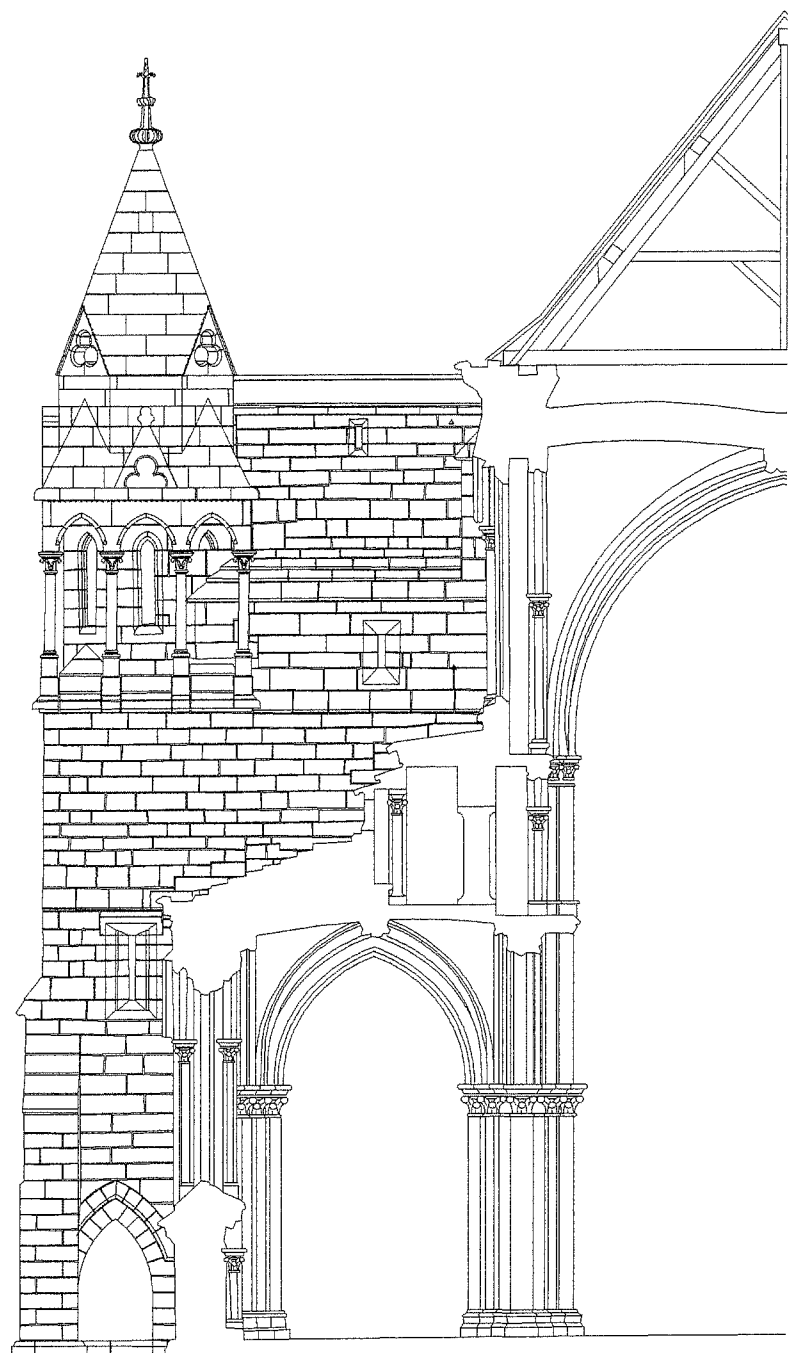
Tourelle nord : élévation, coupe et plans, après travaux

0 0.5 1 2 5m

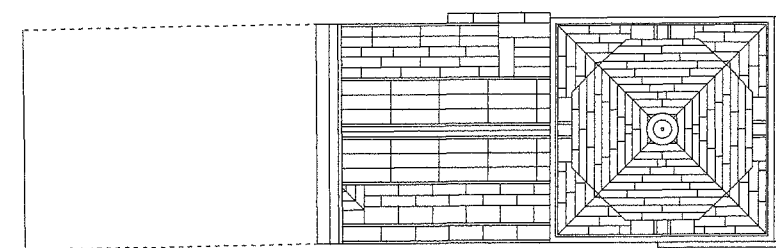


Tourelle sud : coupe au travers des superstructures

0 1 5 10m



dessins bureau C. Arnsler



Coupe au travers de la grande travée, avec élévation de la tourelle nord

Coupe au travers de la grande travée, avec élévation de la tourelle sud

10, place de la Riponne	CH - 1014 Lausanne
Conception graphique :	hersperger & bolliger
Photos	Rémy Gindroz
	Claude Borrand
	Jean-Claude Gasser
Impression :	Favre et Winterregg
	Vevey
	Lausanne
	Lausanne
	Prilly
	Echandens