



ETAT DE VAUD
DEPARTEMENT DES TRAVAUX PUBLICS
DE L'AMENAGEMENT ET DES TRANSPORTS
SERVICE DES BATIMENTS

Tour-lanterne

Cathédrale de Lausanne

ORGANISATION ET PROCEDURES

1. Par sa décision du 16 mai 1989, le Conseil d'Etat accorde un crédit d'étude pour la restauration de la tour-lanterne de la Cathédrale.

La commission parlementaire, composée des personnes suivantes:

Mme N. GRIN	M. R. MARQUET	M. F. PERREAUD
M. D. BLANCHARD	M. A. MEYLAN	M. A. PERRET
M. A. BUGNON	M. H. PACCAUD	Mme S. SANDOZ
M. E. GRAF	M. M. PELLEGRINO	M. E. WERNER
Mme M.-A. MARTIN		

accompagnée de :

M. M. BLANC, chef du Département des Travaux Publics, de l'Aménagement et des Transports

M. J.-P. DRESCO, architecte cantonal, chef du Service des Bâtiments

M. J.-L. PERRIN, intendant de la Cathédrale

Mme M.-L. WALTER, Service des Bâtiments
rapporte favorablement au Grand Conseil.

Le Grand Conseil du Canton de Vaud accorde, par décret du 24 mai 1989, un crédit d'étude de Fr. 850'000.-- pour la restauration de la tour-lanterne de la Cathédrale.

2. Par sa décision du 3 septembre 1990, le Conseil d'Etat accorde un crédit d'ouvrage pour la restauration des superstructures de la tour-lanterne de la Cathédrale.

La commission parlementaire, composée des personnes suivantes:

Mme N. GRIN	Mme F. OSTERMANN	M. R. MARMILLOD
Mme Ch. FABRYCY	M. C. BOVET	M. H. MOREILLON
Mme J. MAURER	M. B. CHENAUX	M. A. STREIT
Mme M. MISCHLER	M. D. KASSER	

accompagnée de :

M. M. BLANC, chef du Département des Travaux Publics, de l'Aménagement et des Transports

M. J.-P. DRESCO, architecte cantonal, chef du Service des Bâtiments

M. J.-L. PERRIN, intendant de la Cathédrale

M. Ch. AMSLER, architecte mandaté

M. A. GRAF, architecte mandaté

M. P. LACHAT, entrepreneur-expert

M. W. STÖCKLI, archéologue

M. S. VON DER MÜHLL, ingénieur

rapporte favorablement au Grand Conseil.

Le Grand Conseil du Canton de Vaud accorde, par décret du 18 septembre 1990, un crédit d'ouvrage de Fr. 10'548'000.-- pour la restauration des superstructures de la tour-lanterne de la Cathédrale.

Toucher à l'enveloppe externe de la Cathédrale, ce monument-phare de notre canton, exige du doigté et une compétence reconnue. Mais, c'est une opération de routine puisque des travaux sont entrepris sans interruption depuis des décennies pour lustre la robe de molasse de cet édifice prestigieux.

La reprise fondamentale de la tour-lanterne était un exercice d'une tout autre portée, puisqu'il s'agissait de redonner assise et bel aspect à l'une des deux tours maîtresses du monument. Le remplacement de la tuile par de l'ardoise, dont le résultat esthétique était aléatoire, ajoutait à la difficulté de l'entreprise. Enfin, les travaux se sont déroulés à des hauteurs vertigineuses qui imposaient aux exécutants sang-froid et maîtrise équilibrée de leur art.

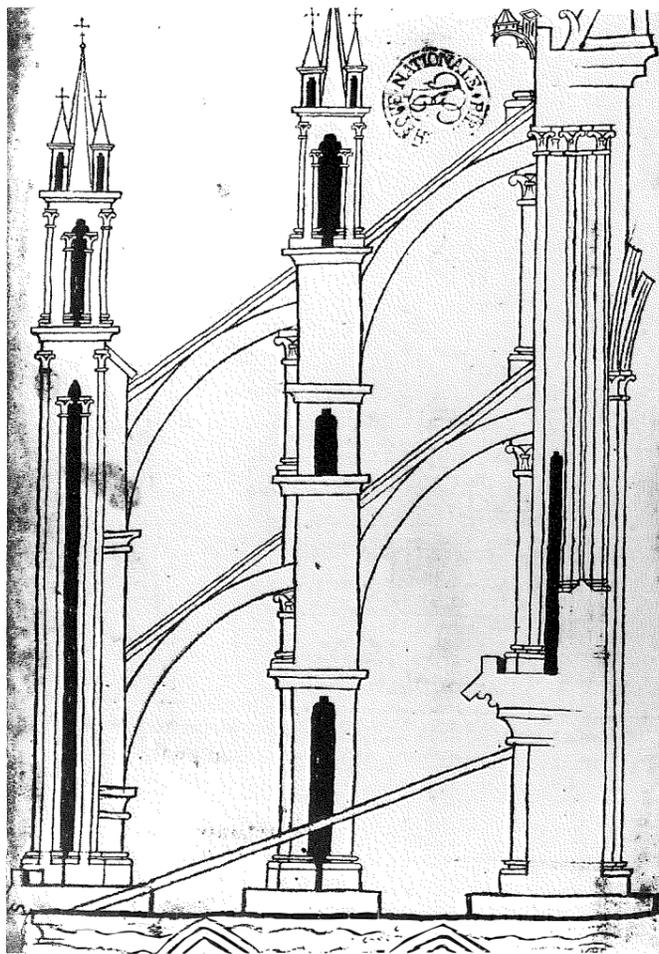
Et l'opération est réussie, dans les délais et dans les prix. Le Conseil d'Etat tient donc à exprimer ses remerciements à tous les artisans de cette réussite.

Bravo aux bâtisseurs de la Cathédrale !

Daniel SCHMUTZ

conseiller d'Etat,

chef du Département des travaux publics, de l'aménagement et des transports



"Au moyen-âge, les poussées sont retenues par des éléments constructifs en pierre (Carnet de Villard de Honne-court, 1ère moitié du XIIIe siècle: coupe des arcs-boutants des chapelles absidiales de la cathédrale de Reims".

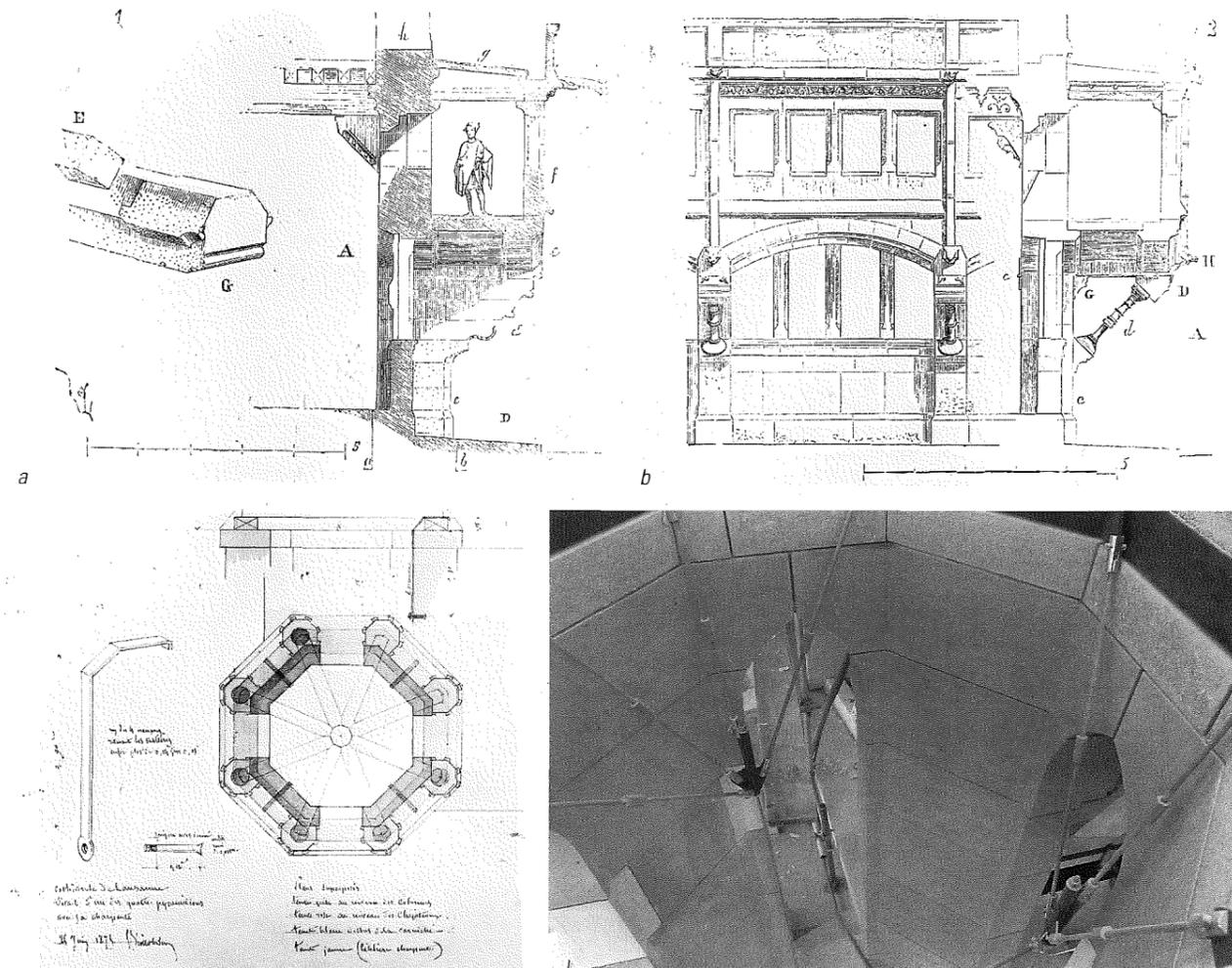
La restauration des monuments historiques, comme d'ailleurs la rénovation d'immeubles plus récents, est une forme de médecine destinée à prolonger la vie d'un bâti existant. Dans la grande majorité des cas, le traitement conservatoire de la matière originale ne suffit pas, ce qui implique le recours à de nouvelles composantes se rajoutant et complétant les parties sauvegardées.

Cette perspective fait d'emblée apparaître le binôme qui constitue l'art d'intervenir sur le patrimoine historique. L'un des termes de l'équation est formé de la connaissance, aussi exhaustive que possible, de la matière ancienne, de son contexte de l'époque, de ses évolutions, etc.; l'autre partie de la formule est, elle, composée du projet moderne, soit la forme et la substance de notre apport contemporain. Mon premier est de nature objective et scientifique, composé de recherches historiques, d'analyses physiques, chimiques, de mesures, d'observations, d'innombrables et de patientes compilations, tandis que mon second est un acte artistique, intégrant un geste créateur à tous ceux qui ont constitué peu à peu les cathédrales.

On ne connaît pas précisément le rôle exact que jouait chaque intervenant des constructions moyenâgeuses. Mais, l'harmonie de leurs réalisations est en elle-même la preuve absolue qu'ils avaient su trouver la cohérence au sein de laquelle chacun jouait le rôle qui lui était exactement dévolu. L'équipe que formait l'instigateur des travaux, le maître d'oeuvre et les compagnons était certainement soudée par une tradition culturelle et technique commune, accumulée au cours de siècles d'expérience. Cette tradition ne restait toutefois pas stagnante, elle évoluait au contraire avec des périodes de lenteur ou par accélération foudroyante, comme ce fut le cas lors de la transition du roman au gothique. Une telle mutation ne pouvait provenir que de l'impulsion de maîtres d'oeuvre géniaux qui avaient pu s'appuyer sur des traditions technologiques bien connues et obtenir le soutien de commanditaires courageux et éclairés.

La révolution industrielle a entraîné une rupture des traditions dont le patrimoine bâti subit de graves conséquences. L'ancienne cohérence des constructeurs de cathédrales fut dispersée par le nouvel ordre moderne, ce qui dégrada la connaissance des gestes liés à la mise en oeuvre des matériaux naturels. L'art actuel de la restauration moderne n'est en fait qu'une réinterprétation de pratiques disparues où la recherche scientifique se substitue aux acquis de l'ancienne tradition des métiers. En revanche, le geste de l'architecte ou de l'artiste d'aujourd'hui est toujours aussi subjectif et poétique que celui du maître d'oeuvre du Moyen-Age.

La cathédrale de Lausanne porte de multiples empreintes de ces grandes mutations



de l'architecture; l'une des plus importantes est sans doute celle de Viollet-le-Duc qui en modifia l'image par la reconstruction de la tour-lanterne qui menaçait ruine. Ce geste, essentiel pour la silhouette de la ville, se devait d'être conservé tout en le réinterprétant par un projet et des techniques propres à notre époque. L'intervention de l'architecte, de l'ingénieur et de l'artiste modernes a donné l'esprit et la forme exacte aux apports nouveaux. La connaissance du bâti ancien et de sa technologie a été décryptée par le travail pluridisciplinaire où chaque spécialiste apporta au groupe le résultat de ses recherches. L'itération constante entre tous les acteurs de la restauration a constamment permis d'optimiser les choix et de trouver des solutions qui prenaient ainsi le poids de l'évidence.

La réalisation de ce projet est à la hauteur des ambitions de ses concepteurs, grâce à l'apport d'une magnifique équipe d'entrepreneurs, de compagnons, d'ouvriers qui ont activement participé à la redécouverte de gestes traditionnels "modernisés". Tous les acteurs de cette restauration exceptionnelle ont donné le meilleur d'eux-mêmes au cours de milliers d'heures de réflexions, d'angoisses, de discussions contradictoires et de travail sur le chantier; l'oeuvre est maintenant terminée et j'ai la conviction que notre apport contemporain s'intègre déjà dans la grande harmonie de la cathédrale.

Jean-Pierre DRESKO, architecte de l'Etat
président de la Commission technique de la Cathédrale

A l'époque de l'industrialisation, Viollet-le-Duc propose de remplacer les assises en encorbellement (a) par un élément en fonte (b). (Viollet-le-Duc, Entretiens sur l'architecture, Paris, 1977).

A la cathédrale de Lausanne, des crampons en fer sont posés en 1876, pour stabiliser les charpentes des tourelles. (Plan de Viollet-le-Duc, ACAI).

1993: pose de doubles tirants verticaux à l'intérieur des tourelles, pour assurer leur stabilité.



La tour-lanterne aux environs de 1870 (Aquarelle d'Heinrich Rieter, Kunstmuseum de Bâle, öffentliche Kunstsammlung, Kupferstichkabinett).

Au cours des cent soixante-trois dernières années, surviennent cinq chantiers de démolition, ils jalonnent l'histoire des restaurations de la Tour centrale de la cathédrale de Lausanne, et agissent comme révélateurs des politiques du patrimoine. La démolition s'affirme tour à tour - spontanée - annoncée - rampante - radicale - chirurgicale. Chronique:

1825. démolition spontanée de la flèche historique

L'incendie qui ravagea la flèche de la tour-lanterne de la cathédrale de Lausanne dans la nuit du 23 au 24 mai 1825 ouvre une longue période d'expertises et de discussions et déclenche une fièvre de projets, de propositions et de polémiques. Si le débat, d'abord soutenu par des personnalités locales implique des experts internationaux, c'est que ses enjeux sont d'une portée tout-à-fait typique parmi ceux que soulèvent à diverses époques, des édifices comme Notre-Dame de Paris, le Dôme de Milan ou Saint Pierre de Genève.

Très peu de temps après l'incendie, les autorités décident de faire établir un projet de reconstruction par l'architecte Henri Perregaux (1785-1850). La désignation de cet architecte local, mais reconnu paraît logique en regard de l'appréciation que pouvait avoir le Conseil d'Etat du canton de Vaud de l'importance historique et symbolique de l'ouvrage à reconstruire. Perregaux avait rempli des fonctions d'Inspecteur des bâtiments de l'Etat de 1814 à 1818. Initié aux rouages de l'administration, auteur en 1809 et en 1810 de rapports d'expertise à propos des "désordres" constatés à la cathédrale, en particulier dans la voûte, les piliers et la charpente de la tour centrale, Perregaux avait une connaissance précise des propositions de reconstruction qui avaient été formulées avant lui. Il avait été invité en effet à rédiger un rapport d'expertise de ces projets¹ et à en évaluer avec précision les inconvénients. A cette occasion, il avait posé ainsi le problème: "*Pour ce qui a rapport à la stabilité, j'observerai que quatre des faces en maçonnerie de l'octogone qui enveloppe le pied de la flèche, au-dessus de la plateforme, portent à faux sur la voûte, ce qui peut être regardé déjà comme un tour de force avec leur hauteur actuelle de 21 pieds. Il faudrait, pour exécuter ce plan [qui prévoit la surélévation] les élever encore de sept pieds, compris la corniche, ce qui chargerait trop une voûte qui a souffert récemment*"². Pour nous, l'intérêt de ce commentaire est de deux ordres: premièrement, on peut se demander comment il se fait que le projet finalement réalisé par Perregaux en 1827 se caractérise plus particulièrement par le défaut même qu'il mettait en évidence dans le projet de Charles Kinkelin, soumis à son expertise; secondement, et cette constatation résulte de la première, Perregaux nous paraît admettre en principe comme admissible, que le tambour octogonal reposât sur la voûte. A l'occasion de cette reconstruction dirigée par Perregaux, les maçonneries anciennes du tambour sont consolidées et maintenues, bien que l'architecte nous les décrit comme étant "*calcinées à deux pouces de profondeur*"³. Perregaux les charge de trois assises supplémentaires, il pratique dans l'octogone les ouvertures nécessaires pour permettre à la charpente d'y prendre appui. Le principe général de la nouvelle flèche ne rompt pas avec la

tradition, mais les récents travaux du bureau Amsler⁴ ont mis en évidence les caractéristiques originales de ce projet, qualifié à tort jusqu'ici de reconstruction "archéologique"⁵. Nous pensons, que dans l'ensemble, et sur la foi des documents disponibles, la construction de Perregaux se présente comme fautive, tant en regard des principes généraux (appui de l'octogone sur la voûte) que de la mise en oeuvre. Elle est en effet rendue fragile par le réemploi de matériaux douteux et par conséquent compromise dans sa durée. Au surplus, la flèche de Perregaux est construite en contradiction flagrante avec les principes statiques que son auteur énonçait lui-même dans ses expertises de 1825. Par l'adjonction des trilobes dans les gâbles qu'il complète, de modillons, d'une balustrade, par des changements généraux qu'il apporte à la toiture, l'élancement qu'il donne aux tourelles d'angle, la flèche de Perregaux se donnait à voir à tout le moins comme une interprétation de l'ancienne flèche dont il ne maintient que la silhouette⁶. Au bout de trente-trois ans, lors d'une inspection, le 24 septembre 1860, les experts constatent à la tour centrale les "désordres" suivants : infiltration d'eau, balustrade de 1825 "dans un état complet de décomposition"⁷, les colonnes des gâbles "sont dans un état fâcheux de décomposition, et marchent vers leurs ruines", "l'architecture du pied de la flèche [le tambour octogonal] peut tomber d'un moment à l'autre". Ces mêmes experts remarquent en outre qu'un grand nombre de brides en fer qui relient les diverses pièces de taille, l'affaissement des arcs et l'écartement des piliers, des lézardes récentes, les colonnes déjetées des galeries supérieures de la croisée du transept. Les experts concluent au danger imminent et à "la restauration qui équivaut presque à une reconstruction des parties de taille qui forment la colonnade et l'arcature entourant le pied de la flèche".

1873, démolition annoncée de la flèche de Perregaux

Cette démolition intervient dès le 7 juillet 1873; elle met fin à quarante-six ans d'existence de l'édifice de Perregaux, emportant en même temps les maçonneries du XVIIe siècle sur lesquelles il s'appuyait et à treize années d'expertises, de projets et de débats. Cette démolition a été considérée par l'historiographie régionale du XXe siècle comme un caprice et une erreur⁸.

Le Conseil d'Etat du canton de Vaud mandate en juillet 1872 Eugène Viollet-le-Duc pour une expertise sur la restauration de la cathédrale. Le rapport qu'il adresse à M. le Chef du Département des Travaux publics le 22 août comporte une analyse générale de l'édifice et décrit les axes sur lesquels une intervention lui paraît urgente ou prioritaire. Il met l'accent principal sur la situation précaire de la tour lanterne, il insiste sur la question de la remise hors d'eau de l'ensemble de l'édifice et préconise la restauration des arcs-boutants. Pour ce qui est de la tour lanterne, il importe de mettre en évidence deux idées dominantes du rapport.

En premier lieu, l'analyse de la pathologie de l'édifice: Viollet-le-Duc avait évidemment pris connaissance des rapports rédigés par les experts qui l'ont précédé, notamment celui de l'architecte Henri-Frédéric Chessex. La comparaison avec les précédents rapports, permet d'identifier les éléments nouveaux qui témoignent de l'originalité et de l'efficacité de la méthode de Viollet-le-Duc qui constate:

- 1° l'inclinaison selon la diagonale et le tassement des piliers de la croisée, permettant
- 2° aux arcs doubleaux et aux arcs de décharge de se déformer;
- 3° les répartitions des charges dans les quatre murs de la tour et leur déformation;
- 4° le déversement des huit contreforts concernés.



"Le 24 mai 1825 à 1 heure du matin".

La nuit du 23 au 24 mai 1825, la flèche est foudroyée.

"Monsieur le Landamann (...) vu l'incendie de la flèche de la cathédrale (...), laquelle flèche brûle en ce moment (...), a cru devoir convoquer le Conseil d'Etat pour savoir s'il y a quelque chose à faire, notamment à l'égard des grandes archives qui sont déposées dans la cathédrale (...). Le Conseil d'Etat ayant reçu à chaque instant des nouvelles de l'incendie, et celui-ci diminuant a jugé qu'il n'y avait pas de danger pour les archives (...). Après quoi, le Conseil d'Etat, étant informé qu'on est maître du feu, a levé sa séance à 4 1/2 heures".

Illustration G. Spengler & Cie, ND, (Musée historique de Lausanne).

C'est dans l'appréhension de la relation structurelle des piliers, des arcs et des contreforts, qu'il est le premier à mettre en évidence, que se situe l'apport capital de Viollet-le-Duc à l'analyse des "désordres" de cette partie de l'édifice. Nous n'entendons pas entrer ici dans la discussion du système structurant de l'architecture gothique selon Viollet-le-Duc. Ses conceptions sur l'élasticité, le raidissement et l'articulation ont été réfutées depuis longtemps, notamment dans un ouvrage qui est en même temps un éloge lucide de son oeuvre, décrite comme "monument de pensée dont la beauté intrinsèque doit survivre à la ruine de sa doctrine"⁹. Du reste, ces éléments n'interviennent pas de manière déterminante dans la description et l'analyse des désordres de la tour-lanterne de Lausanne.

Si avant Viollet-le-Duc, les experts Ferdinand Stadler et David Braillard avaient repéré les premiers l'écartement des piliers, s'ils ont su lier ce phénomène à l'affaissement des arcs et aux déformations des galeries, ils n'avaient pas su en tirer les conclusions qui s'imposaient. A la suite de cette autopsie, Viollet-le-Duc énonce quelques principes fondamentaux de l'intervention proposée. Nous nous bornerons à souligner ici un point par lequel ceux-ci se distinguent essentiellement des propositions antérieures:

"Les pesanteurs devront se reporter entièrement sur les points d'appui d'angle"¹⁰, dont la stabilité devait être assurée par les pyramidions d'angle.

En second lieu, nous aborderons un argument d'ordre essentiellement stylistique. Au moment de son expertise, Viollet-le-Duc n'envisage pas de priver la cathédrale

d'une de ses caractéristiques particulière qui est d'avoir une tour centrale couronnée par un octogone. Son rapport précise: "Toute la reconstruction de cette partie supérieure devra être étudiée au moyen d'un projet spécial lequel, tout en évitant les porte-à-faux si funestes signalés ici, devra conserver l'aspect des parties anciennes, c'est-à-dire des gâbles, en surmontant ceux-ci d'une flèche plus légère que celle démolie et dont les pesentiers devront se reporter entièrement sur les quatre points d'appui d'angle. Pour assurer la stabilité de ces quatre points d'appui, quatre pyramidions devront les couronner. Il est d'autant plus nécessaire de donner du poids à ces clochetons qu'ils devront servir à maintenir la bascule des arcs en encorbellement destinés à porter les pans de l'octogone parallèle aux diagonales"¹¹. On ne saurait formuler des intentions plus clairement qu'en envisageant leurs conséquences structurelles (arcs en encorbellement). Du reste cette intention est conforme à l'opinion générale de son auteur sur cette question. Dans son "Histoire d'un hôtel de ville et d'une cathédrale"¹², Viollet-le-Duc décrit ces édifices couronnés d'une tour-centrale octogonale (cathédrale) ou de huit gâbles sur une tour octogonale (Hôtel de ville). Nous tenons pour établi que Viollet-le-Duc n'aborde pas le chantier de Lausanne armé de l'intention délibérée de supprimer l'octogone et de lui substituer un carré. Nous pensons du reste que la flèche qu'il construira demeure toute entière tributaire de cette intention de maintenir une trace du parti octogonal et que tourelles, gâbles et faces de sa flèche, bâtis sur un plan carré, sont destinés à "tromper l'oeil"¹³.

A la suite de son rapport, le Conseil d'Etat commande à Viollet-le-Duc un projet de restauration complet de la tour-lanterne. Celui-ci est remis en mai 1873, et le décret du Grand Conseil qui décide des travaux est publié le 31 du même mois; tandis que sont entrepris dès la fin de 1872 les travaux de débadigeonnage de la voûte. En février 1873, la commission du Grand Conseil "exprime le désir qu'un projet général de restauration soit demandé à Mr. Viollet-le-Duc"¹⁴. Cette proposition est adoptée par le Conseil d'Etat lors de sa séance du 5 juillet 1873. Pour la direction des travaux sur place, dès l'ouverture du chantier de la tour-lanterne, Viollet-le-Duc s'assure le concours de l'Inspecteur des bâtiments de l'Etat, Henri Assinare¹⁵ qu'il a rencontré en août 1872. Les travaux de démolition débutent le 7 juillet 1873.

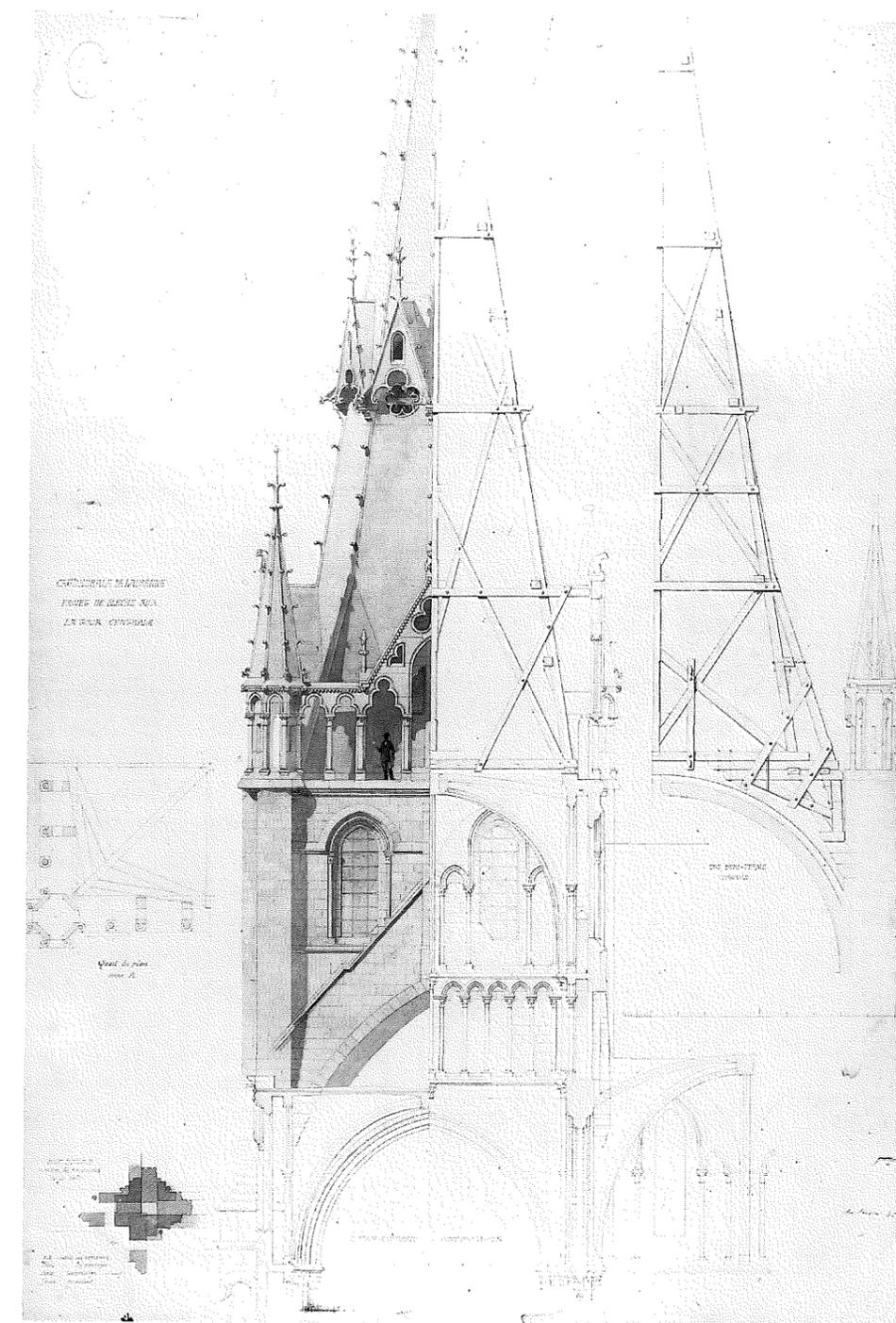
1925, démolition rampante de la flèche et des restaurations de Viollet-le-Duc

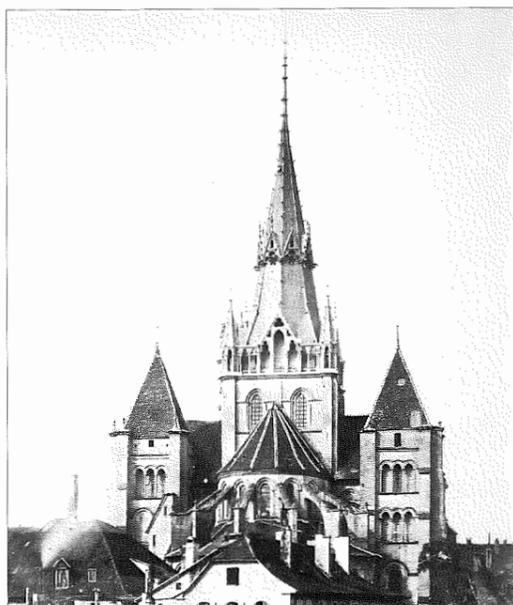
Nous ignorons le moment et les conditions précises qui conduisent Viollet-le-Duc à abandonner la solution d'un couronnement octogonal. Dans tous les cas, la démolition de l'octogone existant - inéluctable à en croire l'ensemble des expertises - avait été envisagée dès le rapport d'août 1872. Le parti de ne pas le reconstruire déclenche une vive polémique. L'historiographie locale a cru devoir dénoncer la légèreté avec laquelle aurait été prise cette décision et la désinvolture avec laquelle on aurait sacrifié l'octogone. Elle a fait grand cas en particulier de la prise de position de l'architecte-baron Heinrich von Geymüller¹⁶ qui intervient pour conserver "l'octogone (...) forme ancienne que l'architecte primitif avait su probablement concilier avec les conditions de stabilité"¹⁷ et invite le Conseil d'Etat à demander à l'architecte la modification de son projet. Mais tout à son bonheur de légitimer un goût qui considère l'ouvrage de Viollet-le-Duc "étranger à l'esprit du pays" et affligé d'une emphase décorative de "style ampoulé", l'historiographie locale a négligé de se livrer à l'indispensable critique des sources. Qu'en est-il au juste ? Heinrich von Geymüller, dont c'est la première intervention à Lausanne au sujet de la cathédrale, va jouer un rôle important au sein de la Commission Technique de la cathédrale, mise sur pied en partie à son instigation dès 1898¹⁸. Il lui arrivera, de prendre à diverses

La flèche d'Henri Perregaux prise vers 1870 - 1872 avant la restauration de Viollet-le-Duc. (ACaL, original au Musée de Lausanne).



Viollet-le-Duc, projet de la flèche sur la tour-centrale (ACaL, Fonds Viollet-le-Duc).





La flèche de Viollet-le-Duc, réalisée en 1876. (Inconnu, Archives Viollet-le-Duc, Neuilly-sur-Seine).

reprises - vingt ans plus tard - des positions courageuses et de s'opposer à des choix malheureux (restauration de la rose¹⁹ ou du portail occidental²⁰). Mais si son opposition à Viollet-le-Duc dès 1873 reste à analyser en détail, on peut affirmer qu'elle n'est pas la pure expression d'un parti "archéologique", respectueux du monument contre un parti de restauration qu'il combat. Les papiers Geymüller, conservés à la Bibliothèque cantonale et universitaire de Lausanne, révèlent au contraire un Geymüller, architecte, travaillant des esquisses dans une logique de contre-projet à Viollet-le-Duc. Or ces esquisses qui envisagent la reconstruction des parties non terminées et la reconstitution d'une tour lanterne se présentent plutôt comme un parti architectural distinct et en aucun cas comme l'expression d'un parti de restauration archéologique.

Mais l'essentiel n'est pas dans l'utilisation qui a été faite des écrits de Geymüller, ni même dans les outrances auxquelles celui-ci s'est laissé aller à propos de Viollet-le-Duc²¹, mais bien dans le fait que ses critiques, de par son audience, sa réputation et de par la durée de son action - il survit trente ans à son adversaire et siège de 1902 à 1908 à la Commission Technique de la cathédrale - ont fondé à Lausanne un véritable parti pris "anti Viollet-le-Duc", dont le contenu s'est inspiré de jugements tels que celui-ci, fustigeant: *"la triste banalité, le vide et l'absence de goût, de tout sentiment artistique dans ses dessins d'exécution de grandeur nature. (...) il manquait à VLD ces qualités de l'âme qui sont indispensables à l'artiste, qui transforment le bâtisseur et l'architecte, l'ingénieur en artiste"*²².

Ce parti pris, renforcé par un solide sentiment chauvin, trouvera un relais dans les efforts que l'on observe au début du vingtième siècle pour promouvoir une image pittoresque de la vieille ville et de ses monuments. La place nous manque ici pour détailler la chronologie des événements qui conduisent au chantier de 1925 à la tour-lanterne; aussi nous bornerons-nous à signaler qu'à partir de 1906, l'architecte de l'Etat Eugène Bron²³, relaye les efforts du peintre Charles Vuillemer et du journaliste Arnold Bonnard²⁴ pour promouvoir une protection des parties "anciennes ou pittoresques" de la Cité. Ces efforts qui seront sanctionnés en 1912 par la reconnaissance légale de la "zone citée"²⁵.

A la cathédrale, la démolition rampante des parties Viollet-le-Duc, entreprise par Bron et la dérestauration à laquelle il se livre, nous semble constituer le point d'orgue d'une opération plus vaste, d'homogénéisation de l'architecture d'un nombre important de bâtiments de la cité dont il contrôle ou dirige la restauration. Cette campagne, dont la carte synoptique reste à dresser, doit être comprise dans sa relation avec les chantiers de restauration de la cathédrale. A la réfection totale du portail occidental se rapporte par exemple la transformation des N° 4 à 8 de la rue Cité-Devant, ancienne maison Leresche qui subit "dès 1918-19 une transformation radicale qui aboutit à l'homogénéisation complète de son architecture"²⁶ et qui est représentée en même temps que sa voisine, la maison dite "des concierges", démolie pour faire place à une invention mi-classique mi-pittoresque, réalisée pour le compte et sous la surveillance du Service d'Eugène Bron²⁷; l'opération permet de dégager - du porche de la cathédrale - la vue sur l'Ancienne Académie. De nombreuses autres interventions de restauration ou de transformation, réalisées tantôt par, tantôt sous l'autorité de Bron, s'inscrivent dans la même ligne: ainsi le N° 27 de la Rue Cité-Devant (Musée Historiographique Vaudois)²⁸ qui a été "fortement rénové de 1918 à 1921"²⁹, dont on a modifié les ouvertures pour créer un gothique de composition. A ces exemples publiés et illustrés, s'en ajoutent d'autres, moins documentés, mais exécutés dans le même esprit³⁰. Eugène Bron s'appuie sur le journaliste cité plus haut, Arnold Bonnard pour faire connaître son activité, il met

nombre d'informations et de clichés à disposition de la "La Patrie Suisse", faisant de ce périodique une sorte de miroir de son action au service du goût pittoresque.

A la cathédrale, à partir de 1906, Bron établit une autorité directe du Département des Travaux Publics sur la Commission Technique. Ses choix, pour ainsi dire personnels, sont approuvés par le Conseil d'Etat. Dans un premier temps, il fera déposer et refaire la couverture de la nef, puis dérestaure en 1916 le Porche des Apôtres, dont il refait la toiture. Dès lors, son objectif affiché est de débarrasser la flèche de la tour centrale *"de tous ses ornements mièvres en plomb"* et affirme qu'elle sera ainsi *"certainement améliorée au point de vue esthétique et beaucoup plus dans le style du pays"*³¹. Si bien qu'en 1925, la "dérestauration" de la flèche de Viollet-le-Duc s'imposera presque comme une nécessaire évidence, tant est grande la faveur du pittoresque. C'est pour ainsi dire sans étude préalable que Bron lui soustrait, lucarnes, crochets, gargouilles de plomb, ardoises, corrige la géométrie des couvertures des tourelles d'angle et fait couvrir de *"tuiles vieilles du pays"*, récupérées un peu partout dans le canton.

1991, démolition chirurgicale des maçonneries de la flèche de Viollet-le-Duc.

En mars 1990, notre rapport à la Commission Technique de la cathédrale se concluait par les recommandations suivantes:

"A l'instigation première du baron Geymüller, amateur de talent, mais inconséquent, l'historiographie locale a perpétué par ignorance et par parti pris une image déformée des travaux de Viollet-le-Duc à la cathédrale de Lausanne et dont la flèche, parvenue jusqu'à nous dans sa géométrie et son principe est la pièce maîtresse.

La dérestauration arbitraire à laquelle procède Eugène Bron témoigne du triomphe de l'architecture pittoresque dans le "style national suisse" dont l'invention remonte à la fin du XIXe siècle. Les désordres relevés trente ans après l'achèvement des travaux se sont aggravés de sorte que depuis 1956 on envisage une intervention dans cette partie de l'édifice. Le report de ces travaux a conduit en 1988 à une intervention urgente au cours de laquelle le gâble occidental a été déposé. Un échafaudage supplée depuis lors aux défaillances des constructions. A notre avis, tout doit être mis en oeuvre aujourd'hui pour assurer la pérennité de ce témoin capital de l'activité de Viollet-le-Duc que constitue la tour-centrale et la flèche de Notre-Dame de Lausanne. Les gâbles et les pyramidions doivent être restaurés pierre par pierre, de sorte que leur soit rendue leur silhouette primitive. Leur stabilité doit être complétée par des dispositifs mécaniques adéquats. Les couvertures de la flèche doivent être traitées de manière à rendre visible la pureté des arêtes et des faces. La tuile doit être éloignée de la flèche au double titre de son inadéquation technique et de l'absence de toute légitimité historique".

Pierre A. FREY, historien de l'art,
Conservateur des Archives de la Construction Moderne, EPFL.



"Derestoration" de la flèche de Viollet-le-Duc par Eugène Bron en 1925 (ACaL).

NOTES:

Page 5

- 1 Rapport de Perregaux au Département militaire cantonal, concernant la flèche de la cathédrale, 8 décembre 1825. Archives Cantonales Vaudoises (ci-après: ACV), aimable communication du bureau Amsler.
- 2 Ibidem, passage souligné par nous.
- 3 Henri Perregaux, Rapport accompagnant les projets pour la flèche de la cathédrale, 10 décembre 1826. ACV, K IX 1217.11, voir aussi la lettre d'Adrien Pichard au Département Militaire du 1er juillet 1825, ACV, K IX 1217 b.

Page 6

- 4 Christophe Amsler, architecte, collaborateur Antoine Graf, architecte, planche de synthèse des flèches et projets de flèches entre 1657 et 1992, voir dépliant
- 5 Marcel Grandjean - Notes sur le couronnement de la Tour-Lanterne de la cathédrale de Lausanne. - in: Nos monuments d'art et d'histoire, 1969, 1, p. 126.
- 6 Opinion défendue par Marcel Grandjean: op. cit., p. 87.
- 7 Maget, Auguste-Samuel et Braillard, David rapport à la Commission des Travaux publics sur l'état actuel de la cathédrale: ACV, K IX 1217-8.
- 8 "Jugée mal construite et en mauvais état, cette flèche et le couronnement de la tour lanterne sont sacrifiés en 1873", Marcel Grandjean, op. cit. Le lecteur comprend parfaitement l'irritation qu'a pu susciter l'indiscutable perte de substance que constitue cette démolition, mais l'opinion exprimée nous semble faire peu de cas des expertises et des descriptions précises de la pathologie de la flèche Perregaux, des maçonneries en particulier; elle évacue du même coup les vices fondamentaux qui affectent cette construction au point de vue statique et constructif.

Page 7

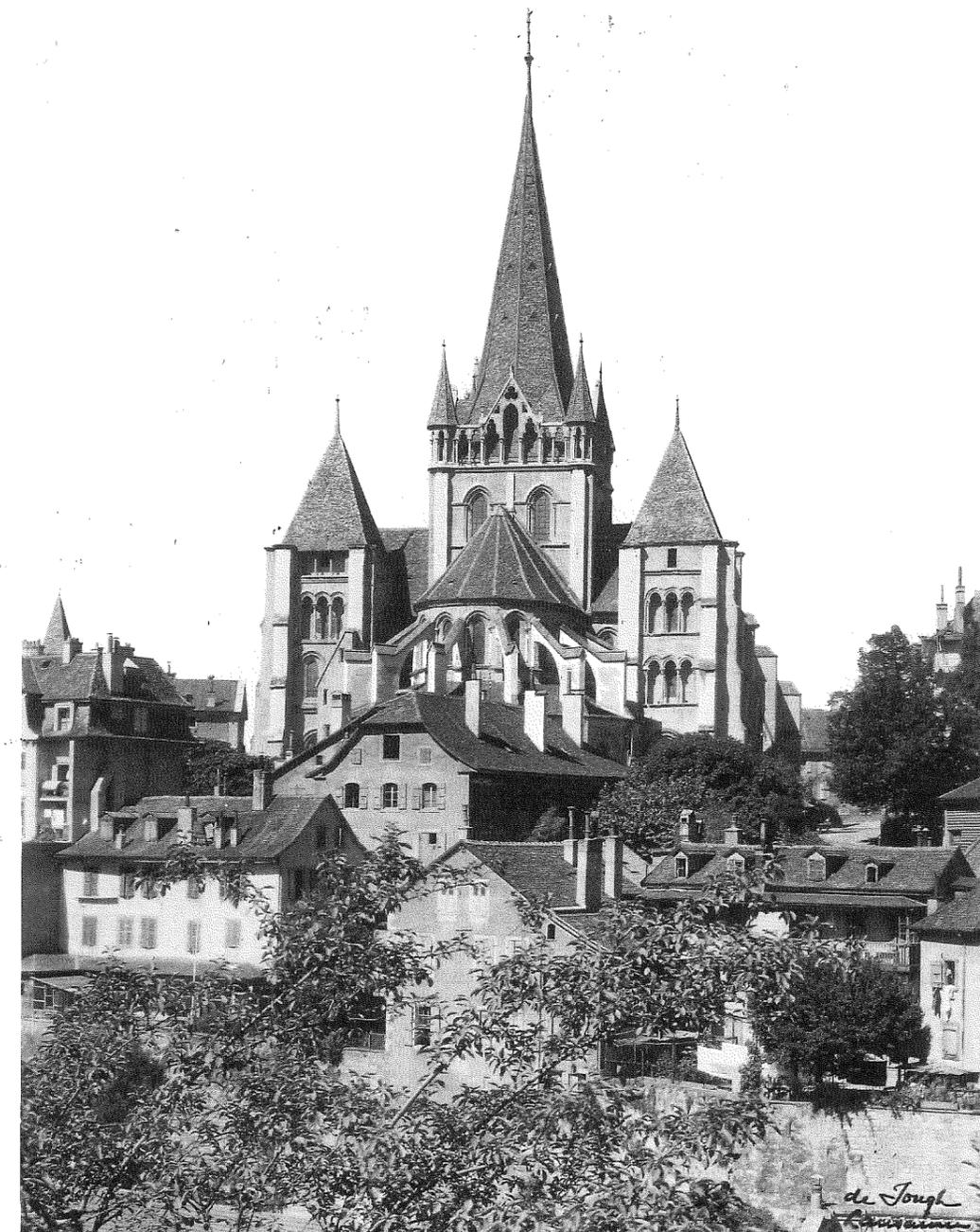
- 9 Abraham, Pol. - Viollet-le-Duc et le rationalisme médiéval, 1ère éd. - Paris: Vincent, Fréal & Cie, 1934, 116 p.
- 10 Viollet-le-Duc, Eugène. - Rapport adressé à Monsieur le Chef des Travaux publics à Lausanne sur la Restauration de la cathédrale. - in: Gautier, Louis. - La cathédrale de Lausanne et ses travaux de restauration 1869-1898. - Lausanne: Borgeaud, 1899.

Page 8

- 11 Ibidem, passage souligné par nous.
- 12 Viollet-le-Duc, Eugène. - Histoire d'un hôtel de ville et d'une cathédrale. - Paris: Hetzel & Cie, s.d., 284 p.
- 13 Ce problème a été discuté dans notre rapport à la Commission Technique de la Cathédrale.
- 14 Rapport de la commission du Grand Conseil, 20 février 1873. ACV, K IX 1217-11.
- 15 Henri Assinare, architecte, 1826-1899. Etudes à Lausanne et à Berne, travaille chez Blavignac à Genève, entre autres à la restauration de Saint-Pierre.
- 16 Heinrich von Geymüller-Delaborde (1839-1909), architecte, édite une brochure parue à Bâle et à Genève en 1873 et intitulée: La nouvelle flèche de la cathédrale de Lausanne.
- 17 Geymüller, Heinrich von, op. cit.
- 18 Pour des détails sur la Commission Technique de la cathédrale, se reporter à Frey, Pierre A., rapport à la Commission Technique de la cathédrale, Lausanne, 1990. Annexe N° 5: Tableau, CT de la Cathédrale, liste des titulaires, durée des mandats.

Page 10

- 19 Geymüller, Heinrich von. - Restauration de la rose de la cathédrale de Lausanne. - [manuscrit], 26 mars 1892. Manuscrit d'un article que G. envoie aux journaux lausannois à propos de la restauration de la rose "(...) et que cette opération nécessiterait la démolition et la reconstruction à neuf de la façade du transept sud dans sa presque totalité (...)" BCU/ms, Fonds Geymüller.
- 20 Naef, Albert, Châtelain, Léo, Rahn, JR, Geymüller, Heinrich von. - Monsieur le Conseiller d'Etat Ruchet. - [manuscrit], 1 décembre 1894. BCU/ms, Fonds Geymüller.
- 21 Les correspondances de Geymüller révèlent des pratiques déloyales et de calomnie caractérisées, sa haine de Viollet-le-Duc est pour ainsi dire pathologique, ainsi: Geymüller, Heinrich von. - Monsieur le colonel. - [manuscrit d'une lettre au colonel Ruffy], s.d. BCU/ms, Fonds Geymüller: "la manière d'agir de Viollet-le-Duc a été si étrange que l'on serait tenté de croire que les officiers français qui à la vue de certaines dispositions de défenses ordonnées par Viollet-le-Duc pendant le siège de Paris se demandaient si les facultés de cet architecte étaient encore en parfait équilibre, n'avaient peut-être pas complètement tort".
- 22 Geymüller, Heinrich von. - Notes sur Viollet-le-Duc, non utilisées dans mon mémoire au Conseil d'Etat du 19 août 1908. - [manuscrit]. BCU/ms, Fonds Geymüller.
- 23 Bron, Eugène, architecte (1875-1940), architecte de la ville (1898-1906), architecte de l'Etat (1905-1939).
- 24 Arnold Bonnard, journaliste à la "Patrie Suisse" dès 1893 (1860-1944).



La flèche après la restauration de Bron (photo de Jongh, Musée de l'Elysée, Lausanne).

- 25 Voir INSA. - Inventaire Suisse d'architecture, 1850-1920. - Zürich: Orell Füssli, 1990, 480 p. Vol. 5 Lausanne, p. 271.
- 26 Marcel Grandjean, MAH Vaud T III, p. 138.
- 27 Patrie Suisse, 1922, N° 693, p. 86.
- 28 Patrie Suisse, 1922, N° 744, p. 74.
- 29 Marcel Grandjean, MAH Vaud, T III, p. 143.
- 30 Ancienne Maison Levade, et pavillon Levade achetés par l'Etat en 1929, transformés par Bron en 1930, 1932 et 1933, avec l'aide, pour le pavillon, du peintre Correvon, qui rafraîchit les peintures (source MAH, Vaud); Maison Gaudard, restaurée en 1925.

Page 11

- 31 Procès Verbal de la Commission Technique de la Cathédrale 10 mars 1925.

PRIMA INTER PARES

Qu'on la considère sur le plan de son intérêt historique, de sa valeur architecturale ou plus simplement de son rayonnement, la cathédrale de Lausanne est le premier des monuments historiques du canton de Vaud. La manière d'assurer son entretien et de gérer sa restauration doit, de ce fait, être exemplaire. C'est pourquoi le service des bâtiments a, depuis près d'un quart de siècle, mis en place des structures, périodiquement réactualisées, pour assurer la connaissance du monument, la détection des problèmes, l'étude de leurs solutions, la prise des décisions et la réalisation des travaux dans les meilleures conditions possibles. Chaque question est ainsi traitée, suivant son importance ou sa complexité, par le team permanent de travail pluridisciplinaire dirigé par l'architecte, par la commission technique qui réunit mensuellement le même groupe auquel se joignent un certain nombre d'experts, ou au sein des deux colloques annuels qui voient des experts étrangers s'associer à l'ensemble des partenaires précités. Ces structures, au sein desquelles chacun des participants a droit de parole sur l'ensemble des sujets traités, présentent, outre les avantages d'une grande souplesse et d'une distribution claire des rôles, celui d'un forum d'une qualité souvent exceptionnelle.

TO VIOLLETLE-DUC OR NOT TO VIOLLETLE-DUC ?

C'est dans ce contexte que s'est posé le problème particulièrement difficile de la restauration de la tour-lanterne. Jusqu'au XIXème siècle, une intervention sur un bâtiment allait en général dans le sens "progressif" d'un embellissement, d'un agrandissement, voire d'un remplacement. Avec les premières restaurations monumentales, un phénomène nouveau est apparu. Pour la première fois dans l'histoire, une intervention ne visait plus une marche en avant mais une forme d'"arrêt sur image". La couche d'histoire ainsi ajoutée était placée en quelque sorte à l'envers. C'est ainsi que, lorsqu'ils se penchent à nouveau sur un monument restauré, les conservateurs d'aujourd'hui ne marchent plus sur les friches de l'histoire mais sur un terrain déjà labouré. Différence fondamentale, qui conditionne bien plus qu'il n'y paraît leur marge de manoeuvre, dans la mesure où plusieurs images se dégagent simultanément du monument : celles qu'il révèle de son histoire et celle que lui a donnée intentionnellement l'intervention précédente.

Dans le cas de la cathédrale, toute la partie supérieure de la tour lanterne résulte de l'intervention de Viollet-le-Duc. Or, de cette intervention - au surplus fondamentalement modifiée en 1925, notamment par le remplacement de l'ardoise par de la tuile - seule la charpente s'est révélée récupérable. A partir de là, trois orientations pouvaient être envisagées : restituer l'image voulue par Viollet-le-Duc, conserver l'image donnée à la flèche à partir de 1925, ou... créer une nouvelle image. Chacune fut soigneusement et objectivement examinée. La conservation se heurta d'emblée à plusieurs obstacles : la flèche - comme toute flèche d'ailleurs - n'ayant pas été conçue pour recevoir de la tuile, celle-ci s'était mal comportée dans le temps; de plus, l'utilisation de tuile de récupération étant exclue, l'image du monument aurait de toute façon été modifiée. On y renonça donc. La restitution de l'image voulue par



Un élément des sculptures refait à l'identique: un fleuron à la base du rampant d'un gâble.



Un chapiteau réinterprété par le sculpteur et le tailleur de pierre.



Flèche de Viollet-le-Duc, un élément de sculpture conservé au sommet d'un gâble: le symbole de l'évangéliste St-Luc.

Viollet-le-Duc aurait été envisageable, mais buta sur des problèmes de documentation, de faisabilité et de coût. On y renonça également. La création d'une image totalement nouvelle ne réussit pas mieux à s'imposer.

INTERPRÉTER UNE PARTITION

C'est en fin de compte une solution intermédiaire qui a été retenue. Une solution qui pourrait être qualifiée de retour vers - et non pas à - Viollet-le-Duc et qui réunit les trois orientations évoquées plus haut. Du génial architecte appelé au chevet de la cathédrale par le Conseil d'Etat lui-même, la charpente - et donc la forme générale de la flèche - a été conservée et réparée, tandis que les gâbles, parfaitement documentés, étaient refaits à l'identique. A la restitution de l'image voulue par Viollet-le-Duc est rattachable le choix de l'ardoise comme matériau de couverture. A la création contemporaine appartiennent les renforts statiques de la charpente, la ferblanterie, le nouveau coq et les huit têtes fantastiques qui ont remplacé les gargouilles érodées.

Loin d'être un de ces "compromis bien vaudois", dont s'enorgueillit hélas trop souvent notre canton, la solution retenue pour la restauration de la flèche de la tour lanterne est au contraire un "projet", dans le sens le plus élevé du terme. Tirant du passé tantôt la matière, tantôt l'esprit de la matière, mais résolument implanté dans son époque quant à sa conception, il s'inscrit dans la continuité de l'histoire qu'il célèbre et rejoint.

Eric TEYSSEIRE, *conservateur des Monuments historiques*

1988 mai

- des mouvements inquiétants sont observés aux superstructures de la tour-lanterne. Les tourelles d'angle, les gâbles et le portique ajouré construits entre 1874 et 1876 par E.-E. Viollet-le-Duc menacent de s'écrouler sur les combles de la nef et du transept situés en contre-bas.

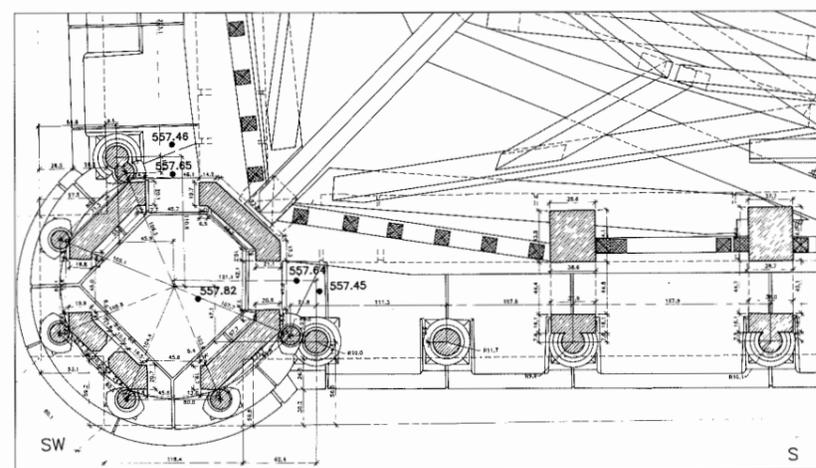
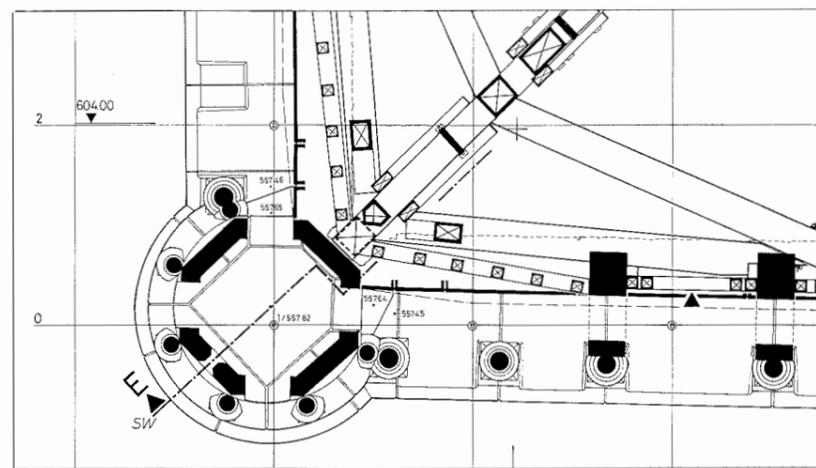
décembre

- pour prévenir tout effondrement, le gâble ouest, le plus déversé des quatre, est démonté d'urgence, et le reste des superstructures échafaudé et provisoirement ceinturé. Un étai horizontal haubané complète le dispositif d'assurage à l'endroit du gâble déposé.

1989 janvier

- début de relevé archéologique des structures hautes de la tour

- une observation systématique des maçonneries permet de discerner les principales causes de dégradation: une mauvaise qualité des grès et calcaires employés au 19^e

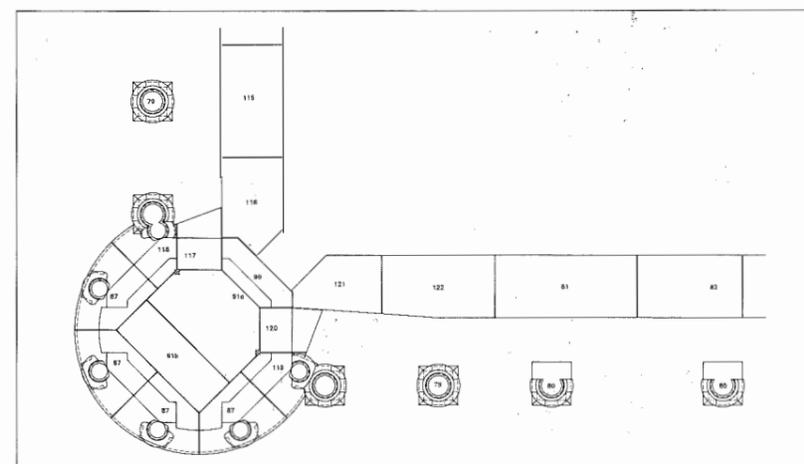


Pour être en mesure d'utiliser le relevé archéologique de la tour-lanterne, le premier travail fut de l'introduire dans le système informatique du bureau. Les plans ont été passés dans un scanner, l'image vidéo obtenue étant par la suite traitée dans un logiciel de vectorisation permettant de transférer les relevés dans le programme Autocad.

Après une phase d'aménagement des dessins, le travail d'analyse a pu commencer. Les plans, coupes et élévation ont été entièrement cotés et les niveaux

situés.

Après impression, les dimensions ont été comparées mathématiquement, les axes et les symétries repérés, et tout ce matériel a été confronté aux plans d'exécution de Viollet-le-Duc, conservés aux Archives de la Cathédrale. Cette méthode d'analyse a permis de reconstituer le tracé géométrique directeur du projet d'origine, et de le remettre en oeuvre en conservant toutes les volontés projectuelles de l'auteur, tout en supprimant les erreurs



Projet d'une assise de maçonnerie.

Relevé de l'archéologue dessiné à la main.

Relevé vectorisé avec les cotations de l'analyse dimensionnelle.

commises sur le chantier. C'est à partir de cette base géométrique que tout le projet a été dessiné.

Les maçonneries de superstructure ont été décomposées en vingt plans d'assises, représentés dès le départ en entier et à l'échelle grandeur, complétés par une élévation synthétique et des coupes. La soumission était accompagnée d'un cahier de détails, représentant chacune des 250 pierres différentes en plan et élévation cotés, à l'échelle du 1/10. Pour cette opération, les plans de base ont été décomposés en autant de dessins que nécessaire, et après mise en page, les détails ainsi créés ont été cotés.

Afin de pouvoir implanter les installations de chantier et les pieux de fondation de la grue dans une zone très riche archéologiquement, une collecte des plans des réseaux et des vestiges enfouis sous la Place de la Cathédrale a

été réalisée. Les différents plans nécessaires ont été digitalisés, puis assemblés en un plan synthétique.

La dernière phase a été la préparation des plans d'exécution. Après entente avec le tailleur de pierre, le bureau a livré des épures échelle grandeur pour les pierres les plus compliquées. La méthode utilisée a été similaire à celle de la préparation du cahier de détails. Les plans de base ont été à nouveau décomposés, et munis des indications spécifiques de repérage et d'assemblage. Au vu de l'échelle d'impression, une deuxième décomposition a eu lieu, les pierres les plus grosses occupant jusqu'à six formats A0. Ces épures, tracées sur film polyester, ont permis aux tailleurs de pierre de décalquer directement les chablon d'exécution. Cette façon de faire a permis de supprimer les éventuelles erreurs de redessin, et de maîtriser sans fastidieuses cotations les angles quelconques dont ce projet est abondamment pourvu. Par la suite, les plans de base ayant servi à l'élaboration du projet et à la réalisation de la taille ont été utilisés pour la pose, moyennant une cotation appropriée calée sur les repères implantés par le géomètre.

Antoine GRAF, architecte

siècle tout d'abord, une incapacité des tourelles à résister à la poussée horizontale des rampants de gâbles ensuite, enfin un déséquilibre des superstructures soumises au vent, particulièrement une aspiration au vide des éléments placés "sous le vent".

L'inventaire des symptômes de pathologie fait rapidement apparaître que les dégradations ne se limitent pas à la pierre seulement, mais s'étendent encore à la flèche où d'importantes attaques de pourriture rendent inopérants plusieurs liens majeurs de la charpente. Une dissymétrie entre appuis axiaux (sur maçonnerie) et diagonaux (sur corbeau de charpente) des arêtiers de la flèche est également identifiée. A cela s'ajoutent quelques effets négatifs de la restauration de 1925, menée par Eugène Bron, en particulier la suppression sans contre-mesure des 48 attaches qui relient les arêtiers au poinçon de la charpente.

Enfin, la couverture de tuiles anciennes qui, depuis 1925, remplace l'ardoise employée par Viollet-le-Duc, présente un degré de vétusté tel que des pans entiers du couvrement dévissent à chaque bourrasque un peu forte. Les coupes biaises à l'approche des noues ou autres arêtes, tranchent le talon des tuiles et fragilisent la couverture. Le rythme moyen de chute est de 16 tuiles par mois.

juin

- un projet de restauration global des superstructures est mis au point tenant à la fois compte des pathologies constatées et de l'héritage théorique et pratique considérable laissé par Viollet-le-Duc à la lanterne de Lausanne.

1. Maçonnerie. Le projet prévoit la retaille à neuf des gâbles, des tourelles, ainsi que des trois assises supérieures de la souche. Les matériaux pierreux sont choisis avec plus d'à propos qu'au siècle dernier:

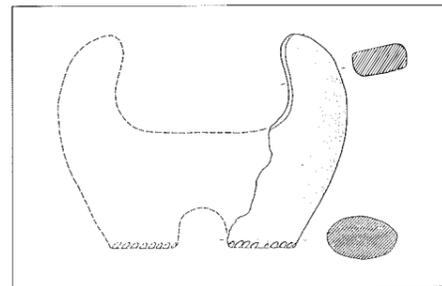
Les travaux conduits dans les superstructures de la cathédrale ont eu une répercussion inattendue dans le sous-sol du site et ils ont enrichi la connaissance de son passé.

Le choix d'une très grande grue pour le chantier a nécessité d'implanter profondément quatre pieux de fort diamètre dans le périmètre de l'ancien cloître médiéval. Les emplacements furent bien entendu choisis de manière à ne porter aucune atteinte aux maçonneries remontant au XIII^e siècle, dégagées lors des fouilles de 1904 et de 1971-1972. Ces dernières investigations étaient restées fort limitées dans certains secteurs, notamment pour ce qui concernait la séquence des niveaux préhistoriques.

Une fouille préventive a donc été effectuée en été 1991, dans quatre caissons, sous la direction de M. Claus Wolf, spécialiste en archéologie préhistorique, dans le but d'éclairer les données des anciennes fouilles. Les résultats ont largement dépassé toutes les espérances :

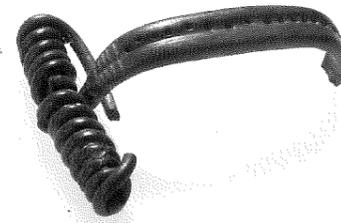
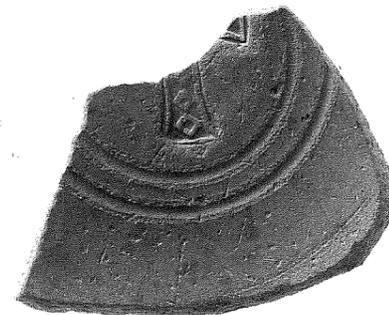
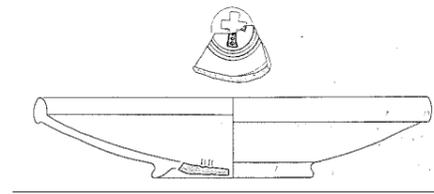
- Pour l'époque médiévale, tout d'abord, une série de sépultures installées dans les galeries du cloître ont été mises au jour, qui avaient été "oubliées" lors des fouilles méthodiques de 1972.

- L'existence de nombreuses structures rattachées à la fin de l'époque romaine et au début de la période chrétienne vient confirmer l'importance de ces niveaux du sous-sol, en grande partie encore intacts au nord de la cathédrale. Seule une fouille d'ensemble, qui n'a été effectuée ni en 1972 ni en 1991, permettra de connaître l'organisation



Les quatre caissons de fouilles pour les pieds de la grue, vus de la tour lanterne (Photo MHA-C. Wolf).

Ce "croissant d'argile" cuite (Ht. environ 24 cm) date de la fin de l'âge du Bronze (850-800 av. J.-C.). De tels objets, énigmatiques, dont la forme évoque soit le croissant lunaire, soit les cornes des bovidés, sont généralement associés à des fonctions culturelles (Dessin M. Maute).



Ce fond d'assiette estampillé d'une croix est une importation d'Afrique du Nord (fin du 5^e siècle après J.-C.). Il s'agit d'un des plus anciens témoignages de la christianisation dans la région lausannoise (Photo Fibbi-Aeppli; dessin M. Maute).

Petite agrafe de vêtement à ressort, en bronze (fibule), datant du premier âge du Fer (500-450 av. J.-C.). Longueur 22 mm (Photo Fibbi-Aeppli).

des bâtiments et structures dans ce secteur de la Cité; elles éclaireront sans doute les origines chrétiennes de Lausanne.

- De la céramique importée du Nord de l'Italie est venue compléter les ensembles récoltés en 1971/72. Il est ainsi certain que la Cité a été habitée par des Helvètes à la fin de l'âge du Fer. Mais la preuve de la présence d'un établissement à caractère fortifié (oppidum) n'est pas encore établie.

- En revanche, pour la première fois à la Cité, un témoignage remontant au début de l'âge du Fer (vers 500-450 avant J.-C.) a été récolté, sous forme d'une petite agrafe de bronze (fibule hallstättienne).

- Plusieurs niveaux datés de la fin de l'âge du Bronze (vers 1000-800 avant J.-C.) ont été fouillés ainsi qu'un niveau archéologique situé à 2.50 m de profondeur sous la place actuelle, daté du Néolithique moyen (vers 4500-4000 avant J.-C.).

Malgré la très faible ampleur des investigations, les données et objets ainsi récoltés ont permis de réviser à bien des égards les résultats des fouilles de 1971-1972. Avec les autres observations faites au Portail peint en 1979 et à la rue Vuillermet en 1989, il est possible de donner une nouvelle image de la disposition du site préhistorique de la Cité, installé dans un vallon fossile aujourd'hui profondément enfoui sous le quartier de l'Académie et sous la cathédrale elle-même.

Denis WEIDMANN,
archéologue cantonal

le calcaire dur de Villebois est remplacé par les calcaires dur de Nuits et tendre de Charentenay; la molasse par du grès dur de Schmërikon pour toutes les parties soumises au ruissellement de l'eau et par de la molasse tendre de la Mercerie pour les pans protégés. La stéréotomie est soumise à une critique où les principes analytiques de Viollet-le-Duc sont appliqués à son propre travail. Plusieurs traits de coupe sont corrigés. Le principe statique de gâbles dont l'instabilité horizontale est contenue par des tourelles d'angles, par contre, est maintenu comme typique d'un parti néogothique, le poids manquant aux tourelles étant apporté par précontrainte verticale.

2. Charpente. Le cœur de la charpente de la flèche, ses liens et enrayures intérieures sont conservés tels quels. L'intervention se concentre sur l'enveloppe extérieure. Les huit arêtiers, dont les tronçons pourris avaient été sectionnés en 1925

et remplacés par des cales, sont renouvelés, les liaisons arêtiers-poinçon rétablies. Le contreventement inférieur de la flèche est repensé pour corriger une incohérence statique et une erreur géométrique. Enfin, un nouveau chevronnage est mis en place, permettant la ventilation des joues d'arêtier par suppression des fourrures et empanons de l'ancien système.

3. Couverture. Après discussions intenses, la Commission technique de la cathédrale opte pour l'ardoise, comme étant le matériau historiquement choisi par Viollet-le-Duc pour sa flèche, et le mieux adapté techniquement à la forte pente des versants. En raison de l'impact d'un tel matériau dans le paysage général des toitures de la cathédrale et de la Cité, et bien qu'il ne s'agisse que de la restauration d'un état historique, le Conseil d'Etat demande que la mise à l'enquête publique du projet soit accompagnée d'une information importante du public.



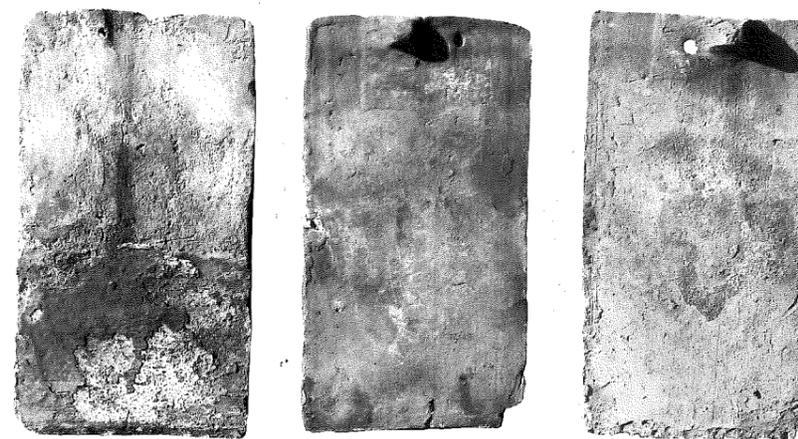
Tuile ornée d'un personnage gravé de façon naïve dans la face extérieure (MHA VD no 132/58).

La couverture en tuiles de la tour-lanterne, en place seulement depuis 1925, fut jugée techniquement et historiquement inadéquate et remplacée par des ardoises dès 1993. Les éléments les plus intéressants, dont quelques-uns méritent d'être présentés plus en détail ici, ont été échantillonnés lors de la dépose.

La couverture des anciennes flèches des tours de la cathédrale était soit en plomb soit en cuivre. En 1657, celle de

la tour-lanterne était en tout cas en fer blanc. Entre 1872 et 1877, Eugène Viollet-le-Duc introduisit l'ardoise des Ardennes comme matériau de couverture à la cathédrale et notamment à la tour-lanterne lors de sa reconstruction. A l'occasion de la restauration de la flèche en 1925 par l'architecte de l'Etat, Eugène Bron, dont l'objectif était d'effacer autant que possible l'intervention de Viollet-le-Duc, l'ardoise fut remplacée par de la vieille tuile récupérée un peu partout dans le canton¹. Il semble qu'il ait cherché à harmoniser les toitures de la tour-lanterne avec celles de la Cité, car ce sont essentiellement des tuiles de couleur rouge, mais d'époques diverses allant du moyen âge au XIXe siècle, qui ont été posées en 1925. Certaines présentent même une inscription, une date ou un décor (Fig.1).

Une série de tuiles vernissées à découpe droite moulées "à la française", qui peuvent remonter au XIIIe ou au XIVe siècle, méritent d'être considérées plus en détail, car il n'existe pas d'équivalent connu pour l'instant ailleurs dans le canton de Vaud². De plus, contrairement aux autres, elles ont pu être récupérées à la cathédrale elle-même. Elles sont recouvertes d'une glaçure brune à brun vert en passant par un vert jaune. Leur particularité consiste avant tout en un talon légèrement décentré, flanqué d'un trou rond tantôt à droite, tantôt à gauche ce qui fait penser éventuellement à des modèles spéciaux utilisés pour la réalisation des rives du toit ou d'une toiture de tour (Fig.2). Cette interpré-



Tuiles recouvertes d'une glaçure vert jaune sur engobe dont le talon décentré est accompagné d'un trou rond situé tantôt à gauche, tantôt à droite (MHA VD nos 132/85, 86).

tation reste cependant encore à vérifier, toutefois cette caractéristique a également été relevée par Viollet-le-Duc sur des tuiles de Champagne, dont les plus anciennes datent du XIIIe siècle³. L'emploi de la tuile, parfois même vernissée, est attesté à la cathédrale de Lausanne au XVe siècle en tout cas, mais ce matériau de couverture a peut-être été introduit à la fin du XIIIe siècle déjà, car une tuilerie appartenant au Chapitre est citée en 1265. Selon l'usage de l'époque, il est vraisemblable que sa production était réservée d'abord aux édifices importants comme la cathédrale, propriété du Chapitre⁴. La récupération de tuiles anciennes, procédé appliqué lors de la restauration de la flèche de la tour-lanterne de la cathédrale de Lausanne, ne paraît pas avoir été un cas unique dans le canton, puisqu'il a été observé aussi au château de Chillon, autre monument marquant de notre région.

Michèle GROTE,
Historienne des monuments

1) La Cathédrale de Lausanne (Bibliothèque de la Société d'histoire de l'art en Suisse, 3), Berne 1975, pp. 64 et 75. ACV, K IX 1217/67, Département des Travaux publics, Service des Bâtiments, 1925-1926. Marcel GRANDJEAN, "Notes sur le couronnement de la tour-lanterne de la cathédrale de Lausanne", in *Monuments d'art et d'histoire*, 1969/3-4, pp. 125-136.

2) Michèle GROTE, "Notes sur les tuiles", in François CHRISTE, La "Cour des Miracles" à la Cité, 1220-1990: une tranche de l'histoire de Lausanne, Cahier d'archéologie romande no 58, Lausanne 1992.

3) MHA VD nos 132/82-93. François CALAME, "La tuile plate dans les couvertures anciennes", in *Maisons Paysannes de France*, 1990. Eugène Emmanuel VIOLLET-LE-DUC, *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle*, tome 9, Paris 1870, pp. 326-328.

4) Cf. supra note 1.

1990 juin

- le devis général des travaux de restauration est achevé. Il se fonde sur un scénario précis d'intervention, mis au point avec le concours d'entreprises spécialisées et chiffré sur la base d'un dossier détaillé d'exécution et d'un cahier des charges complet. Le coût de l'intervention est évalué à 10'548'000,00 francs

octobre

- le crédit est accordé par le Grand Conseil de l'Etat de Vaud dans sa session d'octobre 1990

- la réalisation d'une salle de gymnastique enterrée à l'ouest du Gymnase cantonal de la Mercerie permet à la cathédrale d'ouvrir une carrière de molasse et de se constituer ainsi une réserve de pierre parfaitement locale. Les blocs extraits serviront à la réfection des parements abrités de la tour lanterne.

1991 février

- les travaux de restauration de la tour-lanterne sont



30 janvier 1992



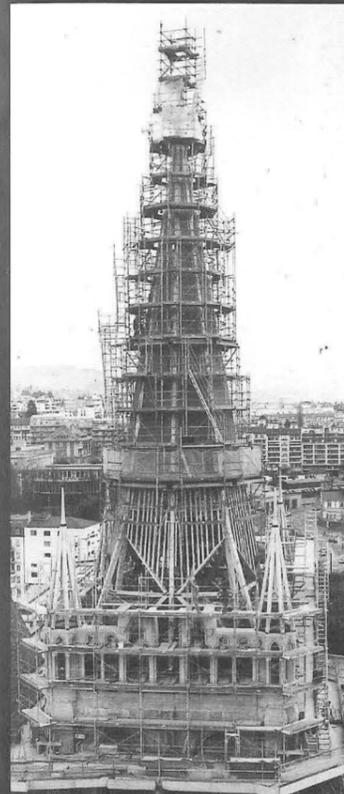
30 mars 1992



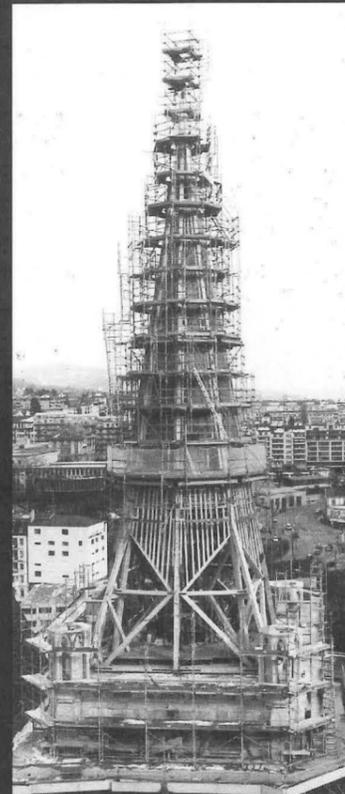
2 juillet 1992



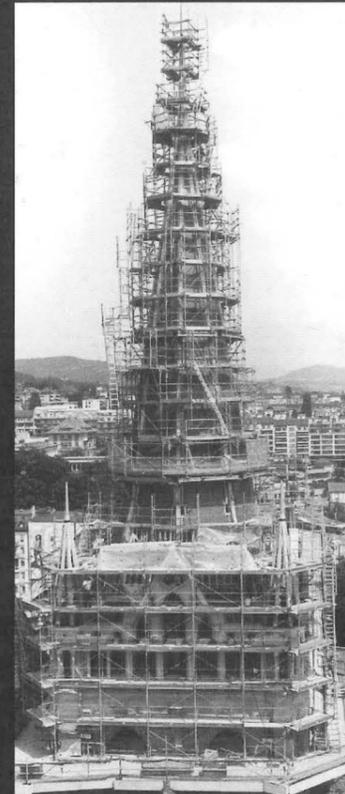
26 octobre 1992



22 février 1993



16 avril 1993



24 juin 1993



10 mars 1994

OBSERVATIONS ARCHEOLOGIQUES AU DEMONTAGE

mis à l'enquête publique et le permis de construire obtenu

mars

- mise en soumission des travaux. En raison du subventionnement fédéral, le concours est ouvert à l'ensemble de la Suisse: plus de 350 candidatures sont enregistrées pour la douzaine de corps de métiers concernés

juin

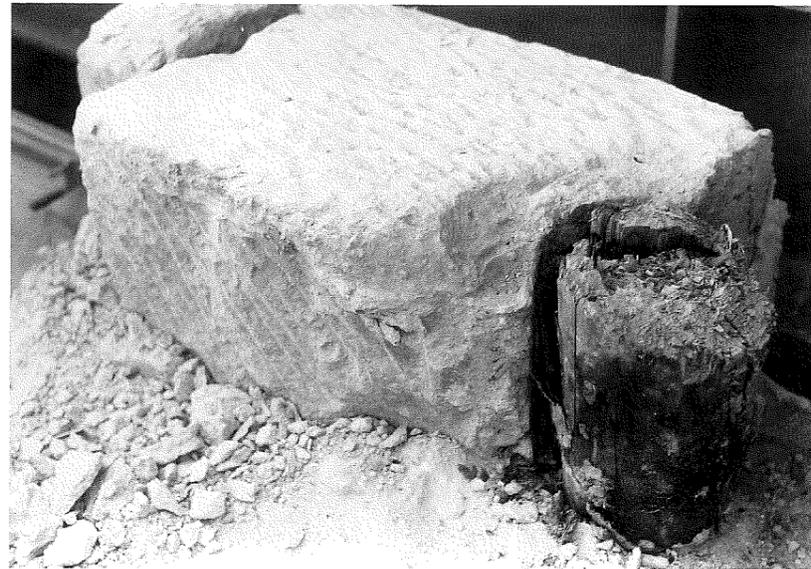
**- premières adjudications (taille des pierre, maçonnerie)
- le grès dur destiné à la retaille des gâbles, des tourelles, corniches et contreforts est extrait des carrières de Neuhaus, dans le canton de Saint-Gall**

juillet

- le chantier au sol est installé le long du flanc nord de la cathédrale

août

- des fouilles archéologiques sont conduites au droit des futures fondations de la



Les récentes interventions sur la tour-lanterne ont touché uniquement le chantier de Viollet-le-Duc des années septante du siècle passé et ses modifications ultérieures, sans atteindre aucune structure médiévale. Bien que ce chantier soit amplement connu au travers d'une quarantaine de documents graphiques présentant le projet du grand architecte français, l'observation par l'archéologue des structures pendant leur démontage ou leur transformation s'est avérée fructueuse.

Maçonnerie

Le démontage de la maçonnerie concerne les quatre gâbles et tourelles, et le promenoir jusqu'à deux assises au-dessous de celui-ci. Les moellons formant ces éléments ont tous été taillés à l'époque de Viollet-le-Duc, à l'exception de ceux de la maçonnerie située à l'arrière du promenoir. Dans ce

Bois rond mis à jour dans la maçonnerie située à l'arrière du promenoir.

Croix de St-André de la charpente de Viollet-le-Duc portant sa numérotation de montage.

blocage antérieur au 19e siècle, plusieurs blocs de récupération, en molasse, ont été découverts. Leurs dimensions sont identiques à celles des blocs taillés pour le chantier du 13e siècle (hauteur 33 cm, profondeur 51 cm, longueur min. 47 cm). Mais leur parement est taillé au reparoir, ce qui indique qu'ils ne sont donc pas antérieurs au milieu du 15e siècle. Le parement était muni de joints peints, puis il fut badigeonné à deux reprises.



Dans le même blocage, situé sur l'axe médian de chaque face, un bois rond en position verticale a été repéré. Ces rondins, d'un diamètre de 16 cm et d'une hauteur de 32 à 84 cm, ont été posés avant la maçonnerie, et servaient probablement de gabarit pour l'implantation de la charpente.

Charpente

La charpente a été construite selon le projet de Viollet-le-Duc. Elle a été débi-

tée dans du bois frais à pied d'oeuvre, numérotée et montée par la suite. La numérotation se réfère aux huit axes des arêtiers sous forme de traits (I, II, III, IIII, /, /I, /II, /III); pour distinguer les différents niveaux, des points ont été utilisés. Par l'observation de cette numérotation, il fut facile de déceler les pièces qui ont été changées en 1925 par Eugène Bron.

Werner STÖCKLI, archéologue, Atelier d'Archéologie médiévale

grue. Les séquences stratigraphiques observées en 1971 sont précisées. D'importantes structures romaines tardives, accompagnées d'objets marqués de signes chrétiens confirment l'importance du site de la cathédrale dans la topographie paléochrétienne de Lausanne

septembre

- le calcaire dur retenu pour la retaille du stylobate, des colonnes et des couvertes est extrait des carrières de Nuits-Saint-Georges en Bourgogne (banc Ronsart). La pierre exploitée dans ces carrières présente un espacement étonnamment grand des joints stylolithiques et permet de tailler des assises homogènes dépassant 30 centimètres de hauteur.

octobre

- quatre forages de 110 centimètres de diamètre (profondeur: 16 mètres) sont conduits jusqu'à la molasse, destinés à recevoir le béton armé des quatre piliers de fon-

fondation de la grue.

- le calcaire tendre est extrait des carrières de Charentenay en Bourgogne, pour être employé à la sculpture des nouveaux chapiteaux. Ces carrières ont été découvertes par la cathédrale il y a près d'un siècle, et toutes les pièces sculptées depuis lors dans cette pierre se sont parfaitement comportées.

novembre

- mise en place d'un ceinturage provisoire autour de la souche, nécessaire à reprendre les efforts horizontaux du dôme que les superstructures, une fois démontées, n'amortissent plus

décembre

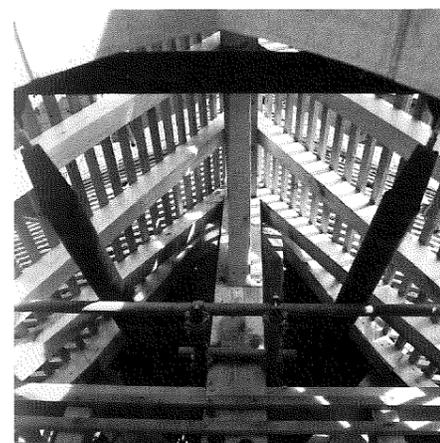
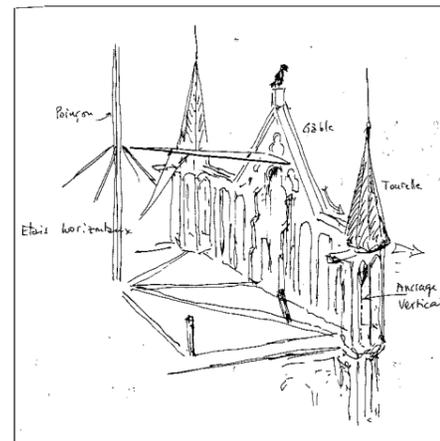
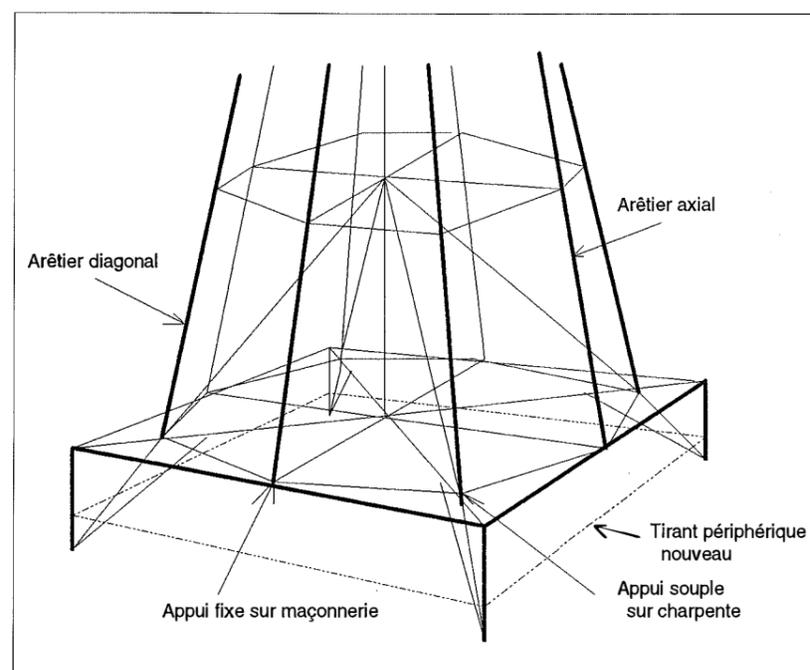
- la grue est montée. Hauteur du fût: 82 mètres. Pour la durée du chantier, la cathédrale a trois tours

- le coq est déposé pour éviter tout risque de collision avec le crochet de la grue
- début du démontage des gâbles, des tourelles, du promenoir et des assises

Indépendamment des investigations statiques concernant l'ensemble de la structure de la tour-lanterne - investigations qui ont été menées jusque et y compris le terrain de fondation - trois points essentiels ont été approfondis et ont eu des répercussions sur les travaux exécutés:

- L'analyse de la charpente en bois de la flèche a mis en évidence une structure très peu orthodoxe, tout particulièrement à la base. La pyramide octogonale que forme la structure principale de la flèche repose en quatre de ses points (axes des façades) directement sur la maçonnerie, tandis que les quatre autres arêtiers (diagonaux) chargent une double ferme croisée déformable dont les conditions d'appuis,

surtout au point de vue des poussées horizontales, étaient mal définies. Les déformations et les dégâts observés découlent tous plus ou moins directement de cet état de fait. Un tirant périphérique à la base de ce "quatre-pieds", ainsi que le renforcement des noeuds par des tiges de fibres de verre encollées ont permis de redonner un peu de rigidité à la structure diagonale. Le changement des appuis des arêtiers axiaux, comme la mise en place du tirant périphérique, ont nécessité de soulever l'ensemble de la flèche d'environ 2 cm. L'opération a été faite au moyen de vérins hydrauliques reposant sur une structure métallique provisoire mise en place à partir de la souche en maçonnerie.



Vue partielle sur les gâbles avec étais horizontaux de stabilisation et indication des efforts sur les tourelles.

Retenue des gâbles: quatre paires de tubes relient le sommet des gâbles au poinçon et empêchent que la maçonnerie ne soit déséquilibrée sous l'effet du vent.

Schéma de la charpente, partie inférieure de la flèche.

- La statique des gâbles et des tourelles d'angle a aussi fait l'objet d'une analyse. Elle a montré que, d'une part, les gâbles n'étaient pas suffisamment stables perpendiculairement à leur plan, ce qui a nécessité l'adjonction d'étais métalliques horizontaux liés au poinçon central. D'autre part, la poussée exercée par ces mêmes gâbles - dans leur plan - sur les tourelles d'angle, ajoutée aux effets de succion du vent, pouvait déséquilibrer ces dernières: un double tirant vertical à l'intérieur des tourelles - ancré dans le massif d'angle de la tour-lanterne environ 6m plus bas - a redonné à l'ensemble gâble-tourelles une stabilité convenable.

L'état précaire des assemblages de la charpente de la flèche, très affaiblis, soit par la pourriture, soit par des interventions précédentes, a nécessité le contrôle des efforts dans les noeuds ainsi que le rétablissement, voire le renforcement des éléments défectueux, en particulier les contreventements des deux niveaux inférieurs de la charpente. Après enlèvement des ferblanteries, le remplacement des huit arêtiers a dû être décidé. Les échafaudages ont donc été conçus de manière à pouvoir procéder au changement de chacun des arêtiers par un transfert temporaire des charges de l'appui manquant aux arêtiers voisins.

Jean-Pierre MARMIER,
ingénieur civil

supérieures de la souche. Les pièces de sculpture ainsi que les principaux types stéréométriques sont déposés à la réserve lapidaire de la cathédrale.

- les bois de charpente sont coupés dans les forêts du Jorat (commune de Lausanne) et d'Arzier (commune de Nyon). L'altitude de ces deux forêts garantit une croissance lente des bois et par conséquent une densité et une régularité optimale des cernes. Les billes ont été débitées "plein coeur" pour les principales pièces de charpente en raison des dimensions extrêmes nécessaires (section d'un arêtier 25 x 31 cm, constante sur une longueur de 13 mètres). Pour limiter les risques de déformation et pour approcher le débitage "à coeur fendu", une entaille longitudinale de retrait est pratiquée sur la face inférieure de chaque pièce jusqu'au coeur du bois.

1992 janvier

- une sous-couverture encaissée est installée pour la durée du chantier au-dessus de l'extrados du dôme de la lanterne. Les voûtains ne pouvant être chargés, la sous-toiture est suspendue au poinçon de la flèche. Quatre gargouilles, assurent l'évacuation de l'eau de pluie au travers des maçonneries.

février

- montage des trois portions supérieures de l'échafaudage de flèche, fixées aux arêtiers de la charpente. Chaque portion est subdivisée en huit pans supportés par huit consoles d'angle amovibles afin de permettre le renouvellement successif de tous les arêtiers. Le remplacement d'une console d'angle par des tirants métalliques reportant les charges sur la console de la portion supérieure, permet d'ouvrir une saignée verticale dans l'échafaudage et de dégager le tronçon d'arêtier à renouveler.

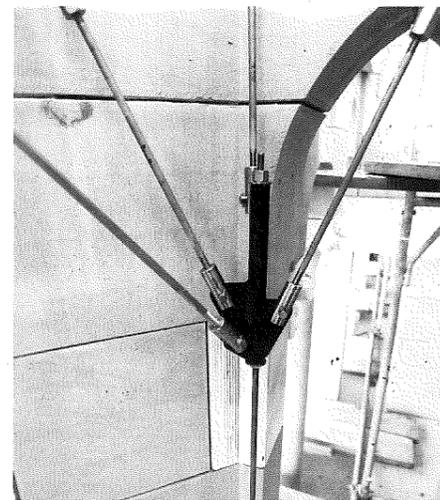


Le projet de retaille des gâbles et des tourelles a porté essentiellement sur la stéréotomie. L'ensemble de la coupe des pierres réalisée au siècle dernier a fait l'objet d'une analyse détaillée dans laquelle les principes critiques de Viollet-le-Duc ont été appliqués à son propre travail. Un certain nombre de coupes qui s'étaient révélées défectueuses ont ainsi été repensées, telle par exemple la clé des grands arcs de gâble dont les joints supérieurs ont été surélevés pour être placés au-dessus de la ligne de flottaison des eaux qui pourraient stagner dans les deux panses du trilobe.

D'autres combinaisons stéréotomiques à l'inverse, et bien qu'elles aient été à l'origine de désordres, ont été maintenues. C'est le cas principalement de la désolidarisation qui existe dans la maçonnerie des gâbles entre les cou-

Clé des grands arcs de gâble: la stéréotomie a été corrigée pour résister mieux à l'érosion (modification de la modénature, exhaussement des joints).

vertes de calcaire et les remplages en grès: le glissement des premières sur le rampant des seconds provoque une poussée horizontale que les tourelles d'angle sont censées annuler. L'organisation d'éléments instables en eux-mêmes, mais qui se contrebutent les uns les autres, a paru caractéristique du projet de Viollet-le-Duc et, à ce titre, a été maintenue dans les maçonneries retaillées. Les calculs statiques montrant que les tourelles réalisées au siècle dernier étaient trop légères pour amortir les efforts provenant des gâbles, un dispositif de tirants verticaux a été placé aux quatre angles de la tour, qui



Arbre de répartition au sommet des tirants verticaux de tourelles.

Télescopage gâble-tourelle, pittoresque rationnel.

arrime les tourelles au plafond de la coursière haute de la souche.

La traduction dans la modénature de ce parti statique a donné lieu à quelques considérations supplémentaires sur la notion de pittoresque déjà rencontrée lors des études de charpente.

Conformément au trajet des charges, les moulures des gâbles viennent s'amortir en effet sur les moulures des tourelles qui ont la priorité. Or ces rencontres gâbles-tourelles, telles que relevées aux quatre coins de la tour, donnent une forte impression d'aléatoire. Nouvelle erreur de chantier? Faut-il la reproduire telle quelle dans les maçonneries retaillées? Là encore, il a paru que la réponse devait être négative. Le redessin des jonctions entre gâbles et tourelles n'est donc pas parti de l'état existant, mais est retourné aux indications de Viollet-le-Duc pour l'implantation des superstructures. Or le respect scrupuleux de ces indications, de façon surprenante, a fait réapparaître entre gâbles et tourelles des télescopages bizarres, différents de ceux qui avaient été relevés, mais de même nature. Ce qui paraissait aléatoire de prime abord a donc quelque chose d'objectif. L'irrégularité constatée aux rencontres n'est rien d'autre que le report dans les superstructures d'une irrégularité trouvée sur place, celle de la souche du XIII^e siècle. Comme tout ce qui a paru caractéristique de Viollet-le-Duc, ce "pittoresque" là, rationnel, a été conservé, mis en épure et retailé dans les nouvelles pierres.

Christophe AMSLER, architecte

mars

- découverte de la flèche. Les tuiles anciennes posées par l'architecte cantonal Eugène Bron en 1925 sont inventoriées, les types représentatifs sélectionnés et conservés.

- les nichoirs à faucons (deux couples de faucons Crécerelle logent à la lanterne) sont translétés à la tour du beffroi pour la durée des travaux

avril

- fin du démontage des gâbles, tourelles et promenoir ainsi que des assises supérieures de la souche.

- la première pierre de la reconstruction est posée (6 avril). Le bloc provient du banc exploité à la Mercerie, comme toutes les pierres qui renouvellent les assises supérieures de la souche

- pose sur les arasées de la souche d'un étayage métallique octogonal, destiné à la reprise en sous-œuvre des appuis de charpente.

mai

- l'étaillage métallique est équipé de huit verrins, placés au pied de chaque arêtier de la flèche. Une pression de 7 tonnes par verrin est nécessaire à reprendre les charges d'appuis de la charpente. Ainsi soulagés les supports axiaux sont renouvelés (buffet de pierre).

juin

- soulèvement de l'appui des arêtiers diagonaux (ca 2 cm), remise en place des béquilles de support qui s'étaient écartées; ceinturage du quatre-pieds par un filin périphérique; renforcement du dispositif par des barres en fibres synthétiques et remise en tension du tout par le soulèvement des verrins. Cette remise en place des supports diagonaux permet désormais à la charpente de travailler de façon homogène, sur ses huit pieds

- déchevronnage de la partie supérieure de la flèche: une dislocation des fermes se produit accidentellement et

LE GRÈS DE SCHMERIKON

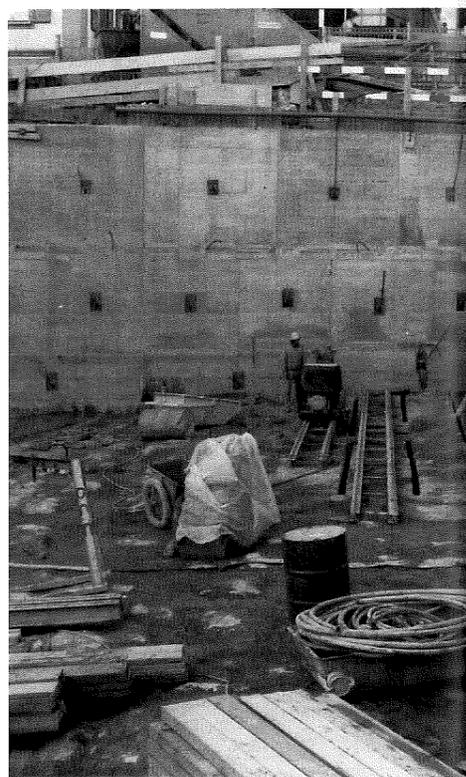
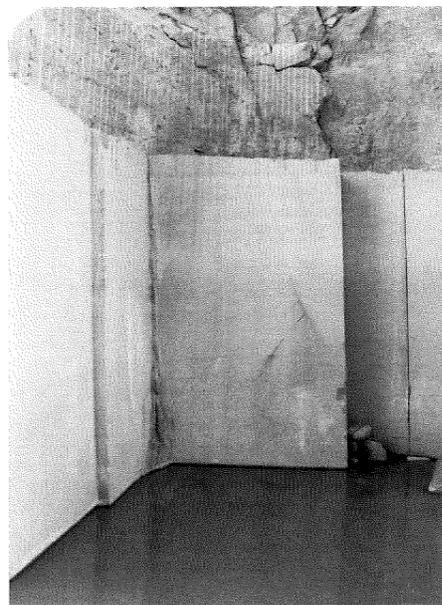
Des essais en laboratoire ont montré que, parmi les grès du Plateau suisse encore en exploitation, celui de Schmerikon-Bollingen (extrémité est du Lac de Zürich) satisfaisait le mieux aux exigences d'une situation sollicitée à l'extrême par les agents météoriques (pluies, vents, fortes variations de température dont le gel en présence d'eau), tout en présentant des caractéristiques esthétiques (couleur et structure) compatibles avec celles de la "molasse grise de Lausanne". Moyennement poreux pour un grès (environ 10 % du volume de la pierre), il s'agit d'une pierre dure (plus de 1'000 kg/cm² de résistance à la rupture en compression uniaxiale) dont les capacités d'absorption d'eau et de saturation naturelle par capillarité sont relativement faibles, donc favorables en cas de gel.

LE CALCAIRE DE COMBLANCHIEN

Après des essais de laboratoire sur différents types de calcaires français, le choix s'est porté sur un faciès du calcaire de Comblanchien, appelé Banc Ronsard ou Banc moucheté, exploité dans le versant est des Monts de la Côte d'Or, sur le territoire de la commune de Nuits-Saint-Georges, dans la carrière de Villars-Fontaine.

Ce Banc Ronsard a été choisi en raison de la faible fréquence de ses stylolithes

Extraction de grès molassique pour la tour-lanterne à l'occasion d'un chantier voisin de la cathédrale (agrandissement du gymnase de la Mercerie, hiver 1990-1991).



argileux: ceux-ci sont en outre fins et suffisamment espacés pour que le marbrier ait pu choisir au mieux, avec le moins de pertes, des assises d'épaisseur suffisante satisfaisant aux besoins de la taille des dalles du promenoir. La porosité de la pierre est très faible (inférieure à 0.5 % du volume de la roche) et correspond pratiquement à la seule présence des stylolithes. La résistance à la rupture lors d'essais de compression uniaxiale est supérieure à 2'000 kg/cm²: il s'agit donc d'une pierre très dure, dite pierre froide, avec un coefficient de taille estimé entre 12 et 14 sur une échelle où 14 est la valeur maximale.

LE CALCAIRE DE CHARENTENAY

Le calcaire tendre utilisé par E. Viollet-le-Duc pour les sculptures de la tour lanterne est la pierre qui a le mieux subi toutes les épreuves du temps: elle a donc été reconduite dans son emploi. Il s'agit d'un calcaire oolithique crayeux, de couleur crème uni, très poreux (entre 25 et 30 % du volume de la pierre), se prêtant bien à la sculpture (coefficient de taille: 4 sur 14). Déjà répertorié à la fin du XIXe siècle, ce calcaire continue d'être exploité à une vingtaine de kilomètres au sud d'Auxerre (France), sur le territoire de la commune de Charentenay.

Claude FELIX, géologue, LCP-EPFL

La carrière de Villars-Fontaine à Nuits-Saint-Georges en Bourgogne.

Colonnettes et buffet taillés en calcaire dur de Nuits-St-Georges.

confirme que l'équilibre de l'aiguille tenait, depuis 1925, au clouage des chevrons

- les tirants horizontaux chaînant l'arasée supérieure de la souche sont renouvelés

- début des travaux de préservation des bois conservés (cœur de la charpente)

- en remplacement de l'ardoise de Fumay, employée par Viollet-le-Duc au siècle dernier mais qui ne s'exploite plus aujourd'hui, les ardoisières de Penrhyn-Bethesda (Pays de Galles) sont sélectionnées. Le filon qui y est actuellement exploité est l'exact correspondant géologique de celui de Fumay.

juillet

- les arêtiers axiaux sont remplacés par des bois de même section. Pour augmenter l'alternance en altitude des entures entre portions d'arêtier, les arbalétriers axiaux sont divisés en quatre tronçons (trois pour les arêtiers diagonaux). La longueur maximale des éléments d'arêtiers est ainsi ramenée de 16 mètres

SCULPTURE DES MASQUES

chez Viollet-le-Duc à 13 mètres.

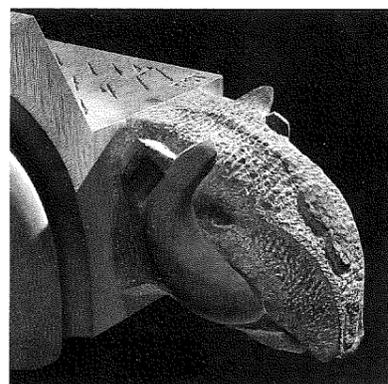
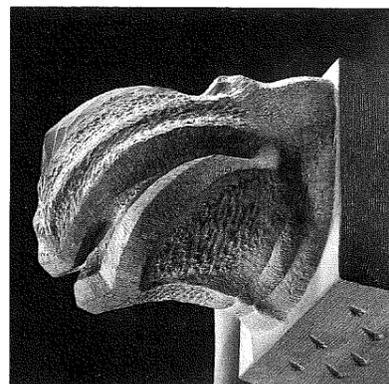
- deux canaux sont forés à travers chaque massif d'angle jusqu'au plafond de la coursière supérieure de la souche, permettant le passage des tirants verticaux de tourelle (profondeur du forage: 600 cm; diamètre 6 cm; taille de la cible: 30x30 cm; précision d'arrivée: ca 2cm)

août

- la portion inférieure des tirants verticaux de tourelles sont passés et mis sous une tension de 18 tonnes. Les clés supérieures et inférieures sont visibles ou facilement visitables et les tirants renouvelables sans démontage lourd.

septembre

- les quatre arêtiers diagonaux sont successivement renouvelés permettant la réfection du système de contreventement inférieur de la flèche et, à cette occasion, la correction d'une erreur de géométrie faite par Viollet-le-Duc à l'endroit où la partie



Détruites par les intempéries, les têtes humaines et animales que Viollet-le-Duc avait implantées sur les gâbles de la tour lanterne devaient être remplacées. Pour éviter une copie basée sur des éléments lacunaires, le choix de la commission technique s'est porté sur une création contemporaine.

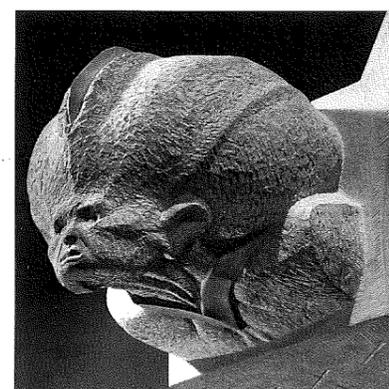
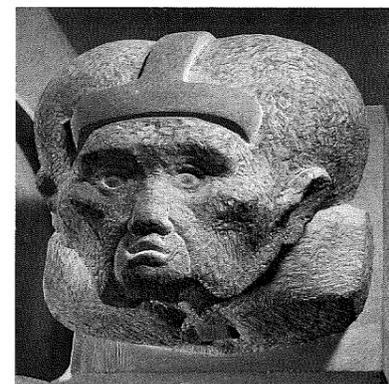
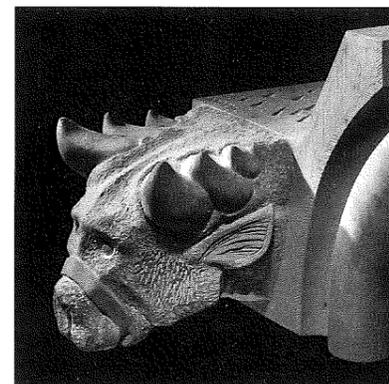
Il s'agissait donc pour moi de transporter mon monde fantastique dans une cathédrale, de retrouver une de mes sources d'inspiration in situ en créateur et non plus dans un livre ou un musée: une gageure pour laquelle j'avais carte blanche...

L'idée d'un cycle s'est imposée naturel-

lement, comme celle du thème de la violence récurrente (en référence à René Girard).

De la bête à l'énorme gueule de rage et cerveau minuscule jusqu'à l'humain au crâne hypertrophié se déchirant sous l'agressivité toujours présente, en passant par tous les états de l'animalité qui s'humanise (la lecture s'effectuant dans le sens contraire des aiguilles d'une montre, depuis la droite de la face sud).

Une manière de poser avec les moyens du XXème siècle (réflexion sur l'évolution) des questions immémoriales. Et d'assumer un certain nombre d'ambi-



Viollet-le-Duc, mascarons à la base d'un gâble, au triplet de la flèche: dessin destiné au sculpteur (A.Cal, fonds Viollet-le-Duc).

guités comme celle d'inscrire sa personnalité d'artiste contemporain dans un travail d'équipe pluridisciplinaire ou se placer dans la longue histoire d'une cathédrale du XIIème siècle revisitée par Viollet-le-Duc et les restaurateurs d'aujourd'hui.

CONCEPTION DU COQ

Le coq du XVIIIème siècle réimplanté par Viollet-le-Duc au sommet de la tour lanterne est considéré aujourd'hui comme une pièce digne de musée: il a donc été définitivement déposé. Il s'agissait pour moi d'imaginer un projet de même envergure et à réaliser selon les mêmes principes que le coq précédent, c'est à dire en cuivre martelé et doré.

Les masques des gâbles permettaient une liberté créative et la démonstration d'un monde personnel né sous mon ciseau de tailleur de pierre. Le coq, par contre, proposait une triple difficulté: Une création à l'intérieur d'une symbolique fixe, le travail par projet avec mon esprit relayé par les gestes des ferblantiers et les contraintes techniques imposées par une girouette.

Gaspard DELACHAUX, sculpteur

supérieure octogonale de la flèche intersecte sa base pyramidale carrée.

- début du montage de l'escalier à vis, pris dans les contreforts de l'angle nord-ouest de la souche

- les huit masques de gâble sont sculptés et exposés dans la cathédrale

octobre

- les croix de Saint-André des pans supérieurs de la flèche, sévèrement entaillées par Bron mais qui portent les dernières traces des grandes lucarnes de Viollet-le-Duc sont conservées et consolidées par insertion de barres en fibre de verre

- le nouveau chevronnage de la flèche est mis en place depuis le haut. Le système d'enpançons butant sur une fourrure fixée à l'arêtier est remplacé par un chevron de rive indépendant permettant la ventilation de l'arêtier.

- la partie supérieure de la flèche est lattée

- début du montage des tourelles d'angle

novembre

- début du montage de la colonnade des gâbles

décembre

- les quatre tourelles d'angle sont montées avant les premiers gels

1993 janvier

- les travaux de couverture en ardoise débutent par le haut de la flèche

février

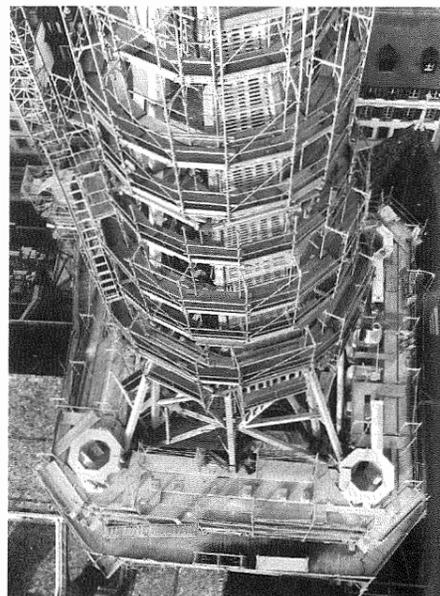
- mise en place des premières ferblantries de cuivre étamé

- taille des veaux de charpente, au sommet de la flèche. Les veaux permettent d'atténuer l'angle de rencontre entre arêtiers et poinçon ainsi que de passer de la géométrie régulière des nouveaux arêtiers à celle du poinçon de l'ancienne flèche qui avait vissé

La charpente de la flèche n'a pas été démontée. Toutes les pièces intérieures ont pu être conservées, de même que le quatre-pieds inférieur et le sommet du poinçon. Les huit arêtiers par contre, déjà largement attaqués de pourriture en 1925 et sectionnés alors en de nombreux endroits, ont dû être remplacés ainsi que le chevronnage.

Il n'y a donc pas de projet de charpente à proprement parler, à l'exception de la correction d'une erreur de géométrie apparue lors du chantier de Viollet-le-Duc, à l'intersection entre les pans supérieurs et inférieurs de la flèche (passage de l'octogone au carré). Les dessins de Viollet-le-Duc montrent en effet à cet endroit une impossibilité géométrique dans la disposition des contreventements, qui n'est apparue probablement qu'en cours de chantier, trop tard en tous les cas pour être corrigée par Viollet-le-Duc, malgré plusieurs tentatives. La difficulté a donc été tournée au moment de l'exécution par le charpentier, au prix de sacrifices géométriques ou de confusions statiques importants. Que faire d'un tel "imbroglio" lorsque les éléments ainsi emmêlés n'assurent plus la sécurité suffisante? Un "pittoresque" de ce type doit-il être reproduit tel quel dans une reconstruction? A priori et s'agissant de Viollet-le-Duc, il a semblé que non.

L'ensemble du contreventement inférieur a donc été repensé. La barre problématique (croix de St-André) a été supprimée et le système de contreventement à deux niveaux remplacé par un dispositif unique de diagonales, embrassant les deux étages bas de la flèche.

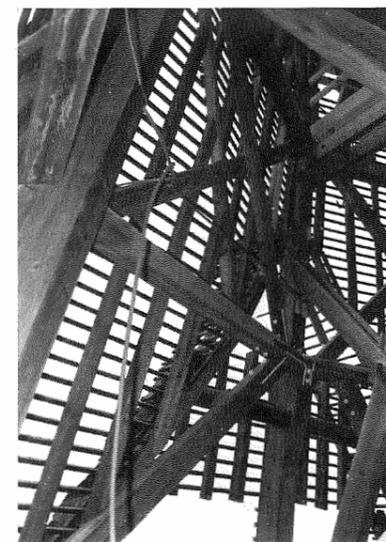
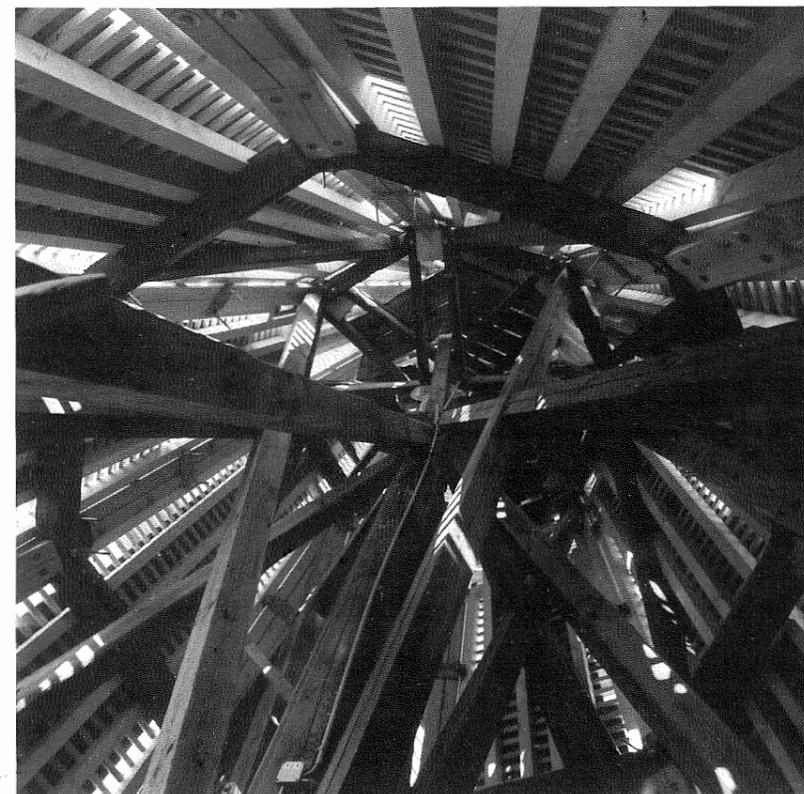


Vue de la flèche prise depuis la nacelle de la grue. En pied de flèche sont visibles l'ancien et le nouveau contreventement (respectivement à gauche et à droite).

Vue intérieure de la flèche, partie supérieure. Le chœur de la charpente est entièrement conservé, l'enveloppe extérieure renouvelée (arêtiers, chevronnage).

Contreventements inférieurs de la flèche, tels qu'ils ont été exécutés par Viollet-le-Duc, Assinare et le charpentier Grobéty.

Enfin, la position des nouvelles pièces a été réétudiée pour que l'intersection des plans corresponde à la géométrie parfaite imaginée par Viollet-le-Duc dans son projet. Conformément au principe violetien de



la "bonnification", la mise en place du nouveau contreventement a permis d'améliorer les capacités statiques de la base de la flèche. En supprimant la barre des croix de St-André qui transmettait ses efforts aux arêtiers diago-

naux, le porte-à-faux du quatre-pieds qui soutient ces arêtiers en a été soulagé d'autant. Le nouveau contreventement transmet désormais les charges à l'arêtier axial puis à la ferme diagonale, mais à l'extrémité des entrants, réduisant au maximum les excentremets dans l'application des forces.

Le quatre-pieds lui-même a été consolidé. Les appuis des arêtiers diagonaux qui s'étaient défilés en s'écartant ont été remis dans leur position originale et maintenus en place par un filin périphérique qui les force à remplir à nouveau leur fonction statique. La charpente qui, avant l'intervention ne reposait plus que sur les quatre arêtiers axiaux, porte maintenant de façon équilibrée sur ses huit appuis.

Christophe AMSLER, *architecte*

mars

- les quatre charpentes de tourelles, préfabriquées en atelier, sont mises en place à la grue. Les portions supérieures des tirants verticaux de précontrainte peuvent être installées et tendues à 12 tonnes.

- la précontrainte des tourelles permet la poursuite du montage des gâbles, soit de leur partie haute et triangulaire qui est à l'origine du déséquilibre horizontal des superstructures.

- le modèle en plâtre du nouveau coq est prêt.

- début des travaux de ferblanterie de l'épi faitier

avril

- les huit nouveaux masques de gâbles sont posés

- début de la reprise des parements de la souche jusqu'au niveau de l'imposte des grandes baies. Le renouvellement se fait sur une profondeur variant entre 15 et 30 cm. Cette profondeur correspond à celle du parement original extérieur déjà renouvelé une fois par

Viollet-le-Duc. Il n'occasionne donc aucun blocage supplémentaire, ni résidu arrière de molasse. La reprise se fait en grès tendre de la Mercerie pour tous les fonds de la façade, en grès dur de Schméricon pour tous les éléments saillants ou angulaires

mai

- début du chevronnage de la partie inférieure de la flèche

- les gâbles sont remontés. Quatre paires de brides métalliques sont mises en place qui relient le sommet des gâbles au poinçon de la charpente, empêchant la mise en résonance des maçonneries par le vent et leur aspiration au vide lorsqu'elles sont placées sous le vent

- démontage du ceinturage provisoire de la souche

juin

- début de la couverture de la partie inférieure de la flèche

- le fleuron, le coq et sa hampe sont fabriqués

La Cité et la Ville: deux ensembles urbains qui se signalent dans le panorama général de Lausanne par leurs flèches métalliques, celle de la cathédrale pour le premier, celle de l'église Saint-François pour le second. (Anonyme, la Cité vue depuis le coteau de Béthusy, fin du XVIIIe-début XIXe siècle (Musée historique de l'Ancien-Evêché, Lausanne).

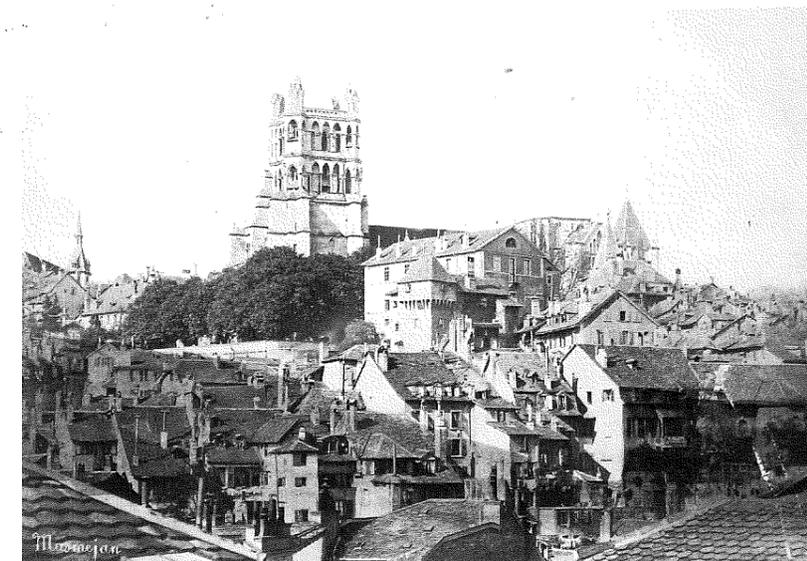


Une fois acquise l'impossibilité de remettre en oeuvre la tuile placée par Bron en 1925, le choix du matériau de remplacement a été débattu avec intensité au sein de la Commission technique de la cathédrale. Trois possibilités ont été envisagées: la tuile, tout d'abord, l'ardoise de Fumay ensuite (que la tuile avait remplacée au début du XXe siècle), enfin le métal (remplacé pour l'ardoise en 1876). Il n'est pas possible de rendre en quelques lignes l'argumentation qui a abouti au choix de l'ardoise employée au siècle dernier par Viollet-le-Duc comme étant historiquement légitime à la flèche et techniquement la plus adaptée à un toit effilé et de forte pente, mais les motifs fondamentaux de cette décision peuvent être résumés de la façon suivante. A vrai dire la question dépasse ici le simple cadre de la flèche pour s'étendre à toute la cathédrale. L'idée de réintroduire l'ardoise est en effet de faire apparaître dans le paysage des

toitures un contraste qui transforme la perception générale des volumes extérieurs de la cathédrale: dans cette nouvelle image, la lanterne n'est plus prioritairement associée au chevet de la cathédrale, auquel la tuile la rattachait depuis 1925, mais à cette autre exception de toiture que constitue la tour du beffroi. Il n'y a pas de contradiction entre ce nouvel équilibre des extérieurs et les postulats qui ont guidé la restauration de la lanterne. Il existe en effet dans les archives privées de la famille Viollet-le-Duc un étonnant photomontage qui montre qu'au-delà des emprunts à l'ancienne flèche, le remaniement de la tour lanterne a été conçu dans un parallèle indiscutable au beffroi: quadrature du portique, mais aussi transparence des maçonneries et enchâssement des géométries. Rétablir ce dialogue entre tours devient alors une manière d'évoquer le projet de Viollet-le-Duc dans ce qu'il a de global pour la cathédrale, tout en rendant



Viollet-le-Duc, photomontage où sont effacés les couronnements de la lanterne et beffroi (Archives Viollet-le-Duc, Neuilly-sur-Seine).



localement à la flèche sa couverture historique.

Du même coup, c'est cette famille des "deux belles tours" évoquée par les guides touristiques baroques qui est ainsi reconstituée. Car tout ici ne va pas à Viollet-le-Duc. Plus fondamentalement, le traitement distinct de la

flèche par un matériau de couverture qui lui est propre n'est que la reprise d'une longue tradition vernaculaire, celle qui a toujours donné aux aiguilles des églises et des bâtiments publics une couverture particulière qui les signale au-dessus des toits de la ville.

Christophe AMSLER, *architecte*

juillet

- les quatre figures conservées des évangélistes sont nettoyées et remises en place au sommet des gâbles, de même que six des huit fleurons au pied des rampants.

- la couverture et la ferblanterie de la partie haute de la flèche sont terminées jusqu'au sommet du poinçon; le fleuron et le coq sont testés en soufflerie

- les échafaudages de flèche sont démontés,

- 20 juillet: pose du fleuron principal et du nouveau coq, dix-neuf mois après la dépose de l'ancien.

- démontage de la grue.

- les travaux de charpente de la partie basse sont terminés

septembre

- début de la couverture des quatre tourelles d'angle

octobre

-le système électrostatique d'éloignement des pigeons est mis en place. Un mail parcouru d'impulsions

L'ARDOISE DE PENRHYN

électriques est posé sur tout élément horizontal susceptible d'accueillir le repos d'un pigeon

décembre

- la reprise des parements de la souche est achevée jusqu'au niveau du platelage

- la réfection des paliers intérieurs de charpente débute, par les enrayures hautes.

1994 janvier

- la couverture de la partie inférieure de la flèche est terminée.

février

- le socle en béton de la grue est évacué après avoir été scié en une quarantaine de morceaux. Les quatre pieux de fondations sont laissés en terre et recépés 60 centimètres en dessous de la place.

mars

- achèvement de la couverture des quatre tourelles d'angle.

- début du démontage des échafaudages de tourelles

L'ardoise de Fumay (France) utilisée par E. Viollet-le-Duc n'étant plus exploitée aujourd'hui, le choix du matériau de couverture s'est porté sur un schiste ardoisier rouge exploité à Penrhyn, au nord du Pays de Galles (Grande-Bretagne).

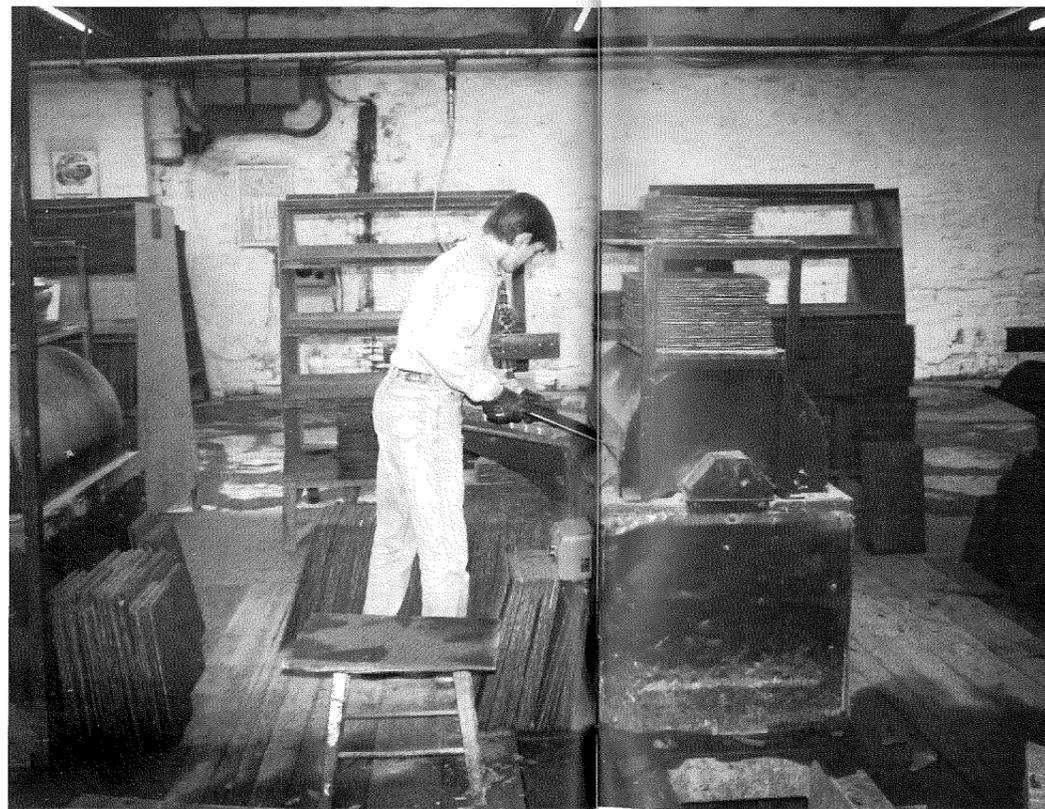
La qualité ardoisière d'un schiste dépend de nombreux facteurs, mais elle est particulièrement sensible à la présence de pyrite (sulfure de fer FeS₂) et de carbonates, capables de s'altérer et de se dissoudre assez rapidement en provoquant l'apparition de trous dans l'ardoise.

L'ardoise rouge de Penrhyn est réputée

non gélive et ne contenant ni pyrite, ni carbonates. Elle doit sa couleur à la présence d'hématite (Fe₂O₃). Elle a d'ailleurs subi avec succès, en Grande-Bretagne, les tests d'attaque par l'acide sulfurique (10 jours d'immersion dans l'acide), d'absorption d'eau (0.16 à 0.26 % en poids, pour une limite admise à 0.30 %), de cycles de saturation en eau (6 heures) suivie de séchage en étuve (17 heures à 105 °C), ne montrant ni décomposition (pas d'effervescence dans l'acide), ni ramollissement, ni gonflement ou exfoliation de quelque type que ce soit.

Claude FELIX, géologue, LCP-EPFL

Débitage et calibrage des ardoises.



Ardoisières de Penrhyn, en Galles du nord.

Pose à l'approche des abergements de l'arêtier.



- la sous toiture provisoire est enlevée

- l'assèchement des bois de charpente est accéléré pour permettre le traitement fongicide et insecticide final des poutraisons

- mise en place des installations électriques et de détection incendie

- les nichoirs à faucon sont remis en place

- le système anti-pigeon est mis en fonction

avril

- fin de la réfection des paliers intérieurs de la flèche

- les poutraisons des toitures de gâbles, visibles depuis l'extérieur, sont estompées par une peinture violette, conformément au projet de Viollet-le-Duc

- pose des portes et vitraux à la tourelle d'escalier

mai

- inauguration de la flèche restaurée (19 mai)

- démontage de la grande plateforme d'échafaudage

juin

- modification des échafaudages bas en vue du renouvellement des quatre tirants inférieurs de la souche

juillet*

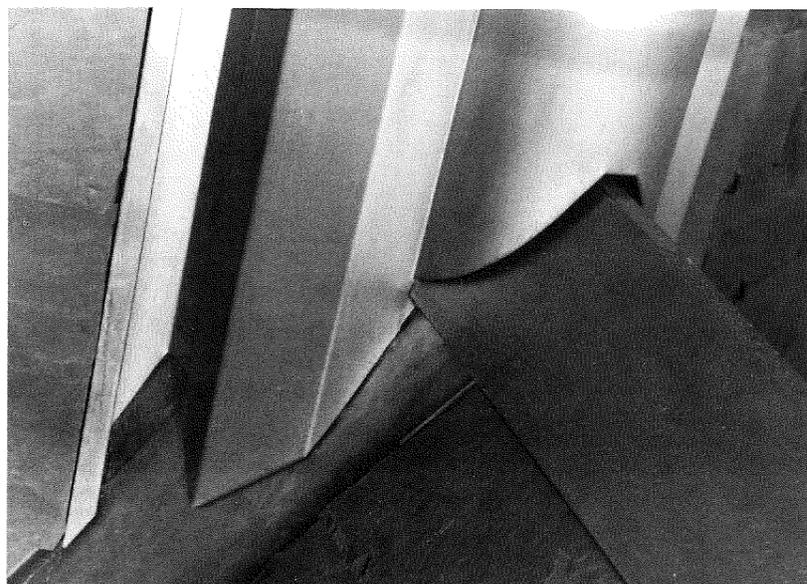
- ceinturage provisoire de la partie inférieure de la souche au travers des combles de la nef, du chœur et du transept

- renouvellement des tirants inférieurs de la souche, placés par Viollet-le-Duc au pied des quatre grands arcs qui déchargent l'ensemble des poids de la lanterne sur les quatre piles de la croisée

- renouvellement du parement inférieur des contreforts d'angle sur une hauteur de six assises

décembre

- démontage des échafaudages et des installations de chantier de la place nord de la cathédrale



Dans l'actuelle reconstruction des ferblanteries, le plomb employé par Viollet-le-Duc a été abandonné au profit de la tôle plombée. Il y a deux raisons à cela. Tout d'abord, plusieurs vestiges de plomberie du siècle passé ont été retrouvés durant le chantier, notamment au pied de la flèche. Le manque de rigidité du plomb, qui est le principal défaut de ce métal, y était compensé par un doublage en feuille de tôle. Or cette plomberie à deux couches, assemblées manuellement il y a cent ans, est une préfiguration presque exacte de ce que le marché actuel connaît sous le nom de tôles plombées: remplacer une technique artisanale par son équivalent industriel n'a pas semblé pas inadéquat, dans le cadre d'un travail portant sur Viollet-le-Duc.

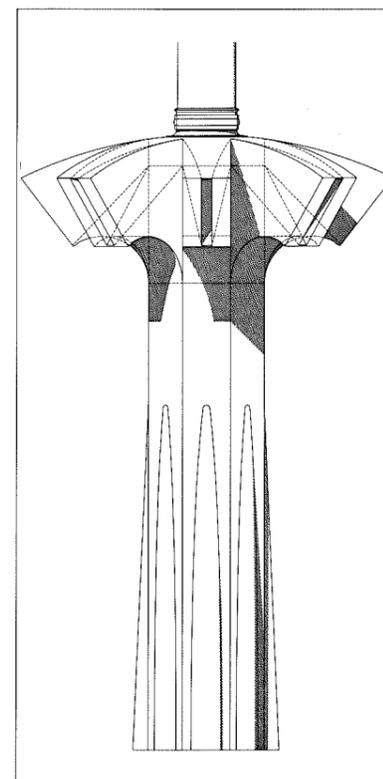
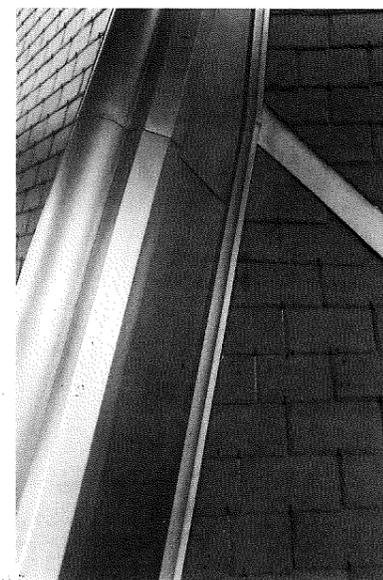
Mais surtout, le choix de la tôle plombée a été déterminé par la rigidité propre de ce matériau qui permet à la fer-

Prise d'air au pied des arêtières axiaux.

Noe corrigée à l'intersection des parties hautes et basses de la flèche.

Fleuron de la flèche: échappement supérieur de la ventilation des ferblanteries et de la charpente.

blanterie de s'affranchir de tout support et, particulièrement, de se détacher de la charpente qu'elle recouvre. Cette autonomie a permis d'intercaler, entre bois et tôle, un système de ventilation des combles qui compense, au plan technique tout au moins, les huit grandes lucarnes d'aération réalisées par



Viollet-le-Duc à mi-hauteur de la flèche et qui n'ont pas été restituées dans l'actuelle intervention. Après analyse comparative des produits disponibles, le choix s'est porté sur le cuivre étamé (dosage en plomb de l'étamage: 60%), qui a paru aux experts plus souple dans la mise en oeuvre et plus stable dans le temps. Avec la durée, la patine de l'étain se confond avec celle du plomb. La circulation d'air se fait le long de la face extérieure des huit arêtières par le demi rond du boudin de ferblanterie qui marque les côtes de la flèche. Au pied de chacun de ces boudins est placé une ouverture au travers de laquelle l'air, chauffé par la ferblanterie, est aspiré puis conduit le long de l'arêtière jusqu'au sommet du poinçon d'où il s'échappe par l'une des huit bouches du fleuron. La ferblanterie a également été détachée des joues de l'arêtière, créant sur toute la hauteur une fente appelant l'air intérieur de la charpente par la circulation d'air chaud qui se fait dans les boudins. Ce flux d'air continu sur toutes les faces des pièces maîtresses de la charpente ventile les combles de la flèche et diminue considérablement les risques de pourriture par condensation ou stagnation d'eau. Enfin, pour éviter que l'eau qui se charge d'étain au contact de la ferblanterie ne tache la couverture, les pans d'ardoises ont à chaque fois été séparés des ferblanteries par un petit canal encaissé récoltant l'eau de ruissellement et la conduisant jusqu'au pied de la flèche.

Christophe AMSLER, architecte

1995 janvier

- remise en état des abords, relevage du pavé de la place

mars

- décompte final et dossier de bouclage des travaux

Christophe AMSLER
Antoine GRAF, collaborateur

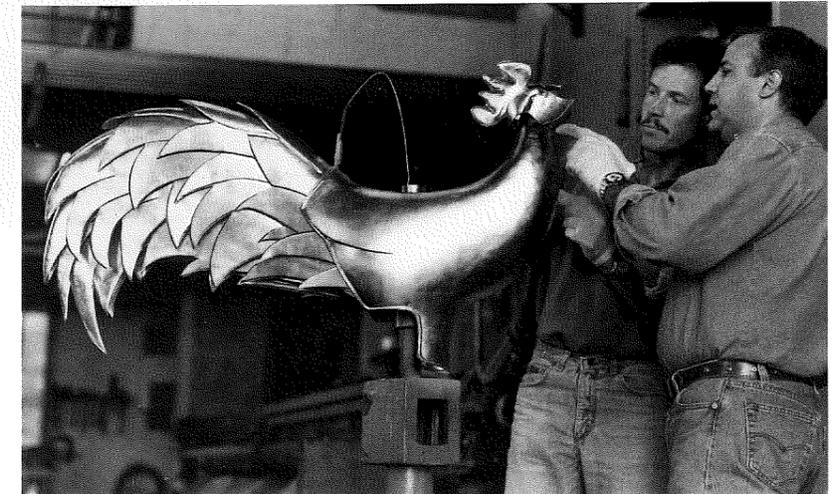
* Les dates imprimées en italique indiquent le calendrier probable du renouvellement à venir des tirants inférieurs de la souche, dernière étape du chantier

COÛT DE L'OPERATION

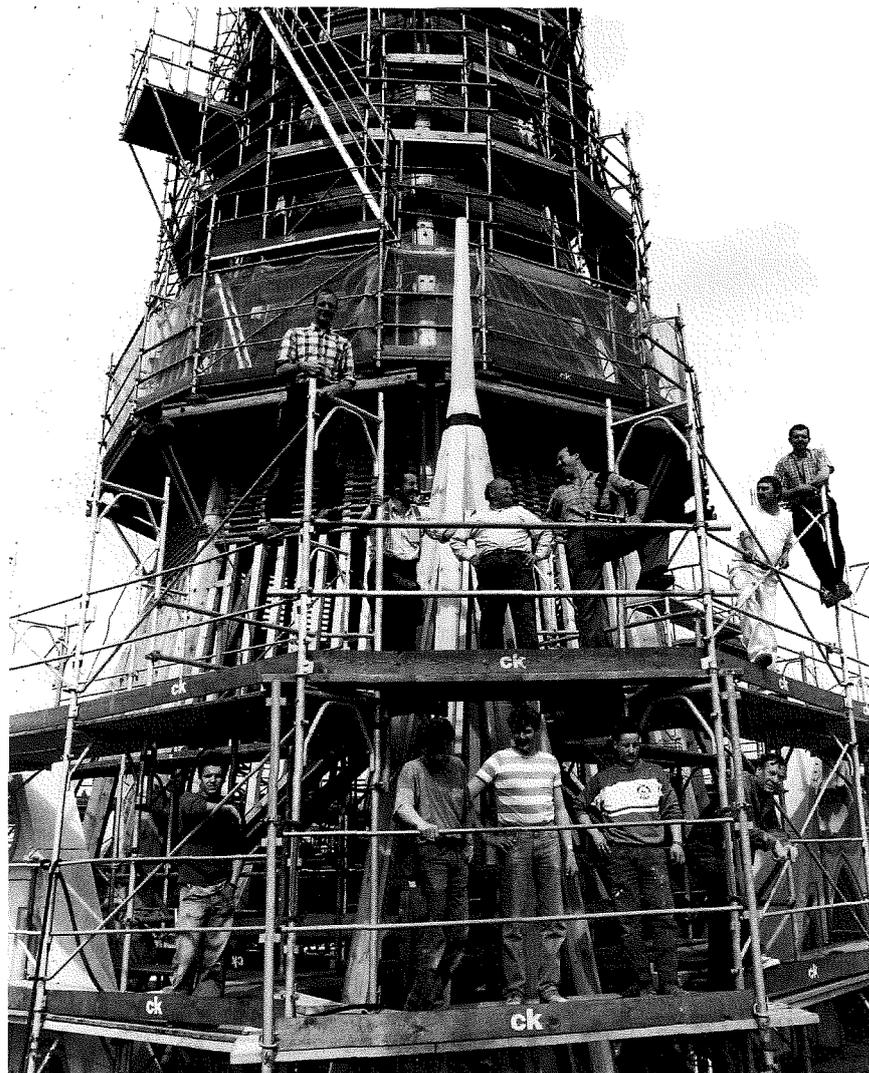
CFC 1 TRAVAUX PREPARATOIRES		448'600.-	100,00%
101	Relevés, documentation	187'700.-	41,84%
106	Analyses matériaux	75'700.-	16,88%
191	Architecte	40'700.-	9,07%
192	Ingénieur civil	25'200.-	5,62%
196	Spécialistes	119'300.-	26,59%
CFC 2 BATIMENT		9'558'100.-	100,00%
211.1	Echafaudages superstructures	484'600.-	5,07%
	- <i>étape inférieure (coût probable) *</i>	<i>69'400.-</i>	<i>0,73%</i>
211.6	Maçonnerie, installations de chantier	1'419'400.-	14,85%
	- <i>étape inférieure (coût probable)</i>	<i>114'500.-</i>	<i>1,20%</i>
213.2	Charpente métallique	80'000.-	0,84%
214	Charpente bois	959'700.-	10,04%
	- <i>étape inférieure (coût probable)</i>	<i>40'000.-</i>	<i>0,42%</i>
216	Pierre naturelle	3'159'200.-	33,05%
	- <i>étape inférieure (coût probable)</i>	<i>287'000.-</i>	<i>3,00%</i>
221	Fenêtres, portes extérieures	20'200.-	0,21%
222	Ferblanterie	558'500.-	5,84%
	- <i>étape inférieure (coût probable)</i>	<i>40'000.-</i>	<i>0,42%</i>
223	Protection contre la foudre	32'700.-	0,34%
	- <i>étape inférieure (coût probable)</i>	<i>15'000.-</i>	<i>0,16%</i>
224	Couverture	296'800.-	3,11%
	- <i>étape inférieure (coût probable)</i>	<i>32'000.-</i>	<i>0,33%</i>
232	Installation courant fort	50'000.-	0,52%
237	Dispositifs de sécurité	250'300.-	2,62%
291	Architecte	1'336'000.-	13,97%
292	Ingénieur civil	223'300.-	2,34%
293	Ingénieur électricien	10'100.-	0,11%
296	Spécialistes	79'400.-	0,83%
CFC 4 AMENAGEMENTS EXTERIEURS		255'500.-	100,00%
42	Remise en état des abords	255'500.-	100,00%
CFC 5 FRAIS SECONDAIRES		267'800.-	100,00%
523	Photographie	20'300.-	7,58%
524	Reproduction de documents, tirages	53'400.-	19,94%
526	Rapport final	40'000.-	14,94%
566	Première pierre, bouquet	18'800.-	7,02%
568	Panneaux publicitaires	17'600.-	6,57%
579	Divers (%culturel)	57'700.-	21,55%
583	Divers et imprévus étape inférieure	60'000.-	22,40%
TOTAL DES TRAVAUX		10'530'000.-	100,00%

* Les montants indiqués en italique correspondent au coût probable du renouvellement des tirants inférieurs de la souche, dernière étape du chantier (automne-hiver 1994).

BIBLIOGRAPHIE RESTREINTE



- Louis GAUTHIER La cathédrale de Lausanne et ses travaux de restauration 1869-1898, Lausanne, Borgeaud, 1899.
- Marcel GRANDJEAN Notes sur le couronnement de la tour-lanterne de la cathédrale de Lausanne, dans Nos Monuments d'art et d'histoire 20, Berne, Société suisse d'histoire de l'art, 1969, pp. 125-136.
- Eric TEYSSEIRE La flèche de la tour-lanterne. Cathédrale de Lausanne (Vaud), dans ICOMOS 90, conserver-restaurer, Lausanne, Grand-Pont, 1990, pp. 125-127.
- COLLECTIF Cathédrale de Lausanne: la tour-lanterne restaurée, dans Espace no 10, Lausanne, février 1991, pp. 8-9.
- Solange GIOVANNA Une carrière à la Cité, dans Journal de la Construction no 9, Lausanne, mai 1991, pp. 7-13.
- COLLECTIF Une restauration: la tour-lanterne de la Cathédrale de Lausanne, dans Archimade 35, Lausanne, 1992, pp. 5-27.
- François BUSSON Sauvetage de la tour-lanterne, sera-ce le dernier ?, dans Journal de la Construction no 1-2, Lausanne, janvier 1992, pp. 5-10.
- Gaspard DELACHAUX 8 têtes pour la cathédrale de Lausanne, Lausanne, IRL, novembre 1992.
- Jacqueline DECURNEX Cathédrale de Lausanne: huit têtes pour la tour-lanterne, dans Espace no 18, Lausanne, mars 1993, pp. 2-5.
- Marco LANGMANN Il restauro della cattedrale di Notre-Dame a Losanna. Rinasce un cantiere medioevale, dans Chiesa oggi, Milan, 1993, pp. 114-117.
- Curt Mayer "Umfassende Turmrenovation in Lausanne, dans Schweizerbaublatt 24, Rüslikon, 1993, pp. 47-49.
- Max BERGER Restauration de la tour-lanterne de la cathédrale de Lausanne, in L'industriel du bois 3, Lausanne, 1993, pp. 31-38.



CONRAD KERN	Echafaudages	Ecublens
DENTAN FRERES	Maçonnerie	Lausanne
FAVRE STRUCTURE	Construction métallique	Echandens
MECANO	Construction métallique	Saint-Maurice
RAMELET	Construction métallique	Lausanne
ATELIERS CASAI	Charpente	Petit-Lancy
RENOANTIC	Consolidation des bois	La Tour-de-Peilz
SANI-BOIS	Préservation des bois	Yverdon
LACHAT-BIANCHI-ZEN-MULLER	Pierre naturelle	Lausanne
BORIO-CHESEAUX-PASCHE	Couverture-ferblanterie	Lausanne
AMAUDRUZ	Installations électriques	Lausanne
CERBERUS	Détection incendie	Le Mont-sur-Lausanne
ETTORE GALLIANI	Lutte contre les pigeons	Milan
ZARRI PUBLICITE	Panneaux de chantier	Chailly-Montreux
SECURITAS	Surveillance du chantier	Lausanne

Nous tenons à remercier ces entreprises pour leur participation financière à la publication de cette plaquette.

ETAT DE VAUD

Commission technique

Jean-Pierre DRESKO	architecte de l'Etat, chef du Service des bâtiments
Laurette WETTSTEIN	chef du Service des activités culturelles
Fonso BOSCHETTI	architecte FAS Lausanne
Peter KURMANN	historien d'art Pieterlen

Intendance

Jean-Louis PERRIN	intendant de la cathédrale
-------------------	----------------------------

REPRESENTANTS OFFICIELS

André MEYER	président de la Commission fédérale des MH
Bernard ZUMTHOR	membre de la Commission fédérale des MH
Eric TEYSSEIRE	conservateur cantonal des MH
Denis WEIDMANN	archéologue cantonal

EXPERTS EXTERIEURS ET CONSULTANTS

Génie civil

Michel BANCON	ingénieur conseil	Paris
Hubert JOWAY	ingénieur conseil	Liege

Mécanique des sols

Edouard RECORDON	directeur de l'ISBF-EPFL	Lausanne-Ecublens
------------------	--------------------------	-------------------

Historiens d'art

Jacques GUBLER	directeur de l'ITHA-EPFL	Lausanne-Ecublens
Pierre FREY	historien, ITHA-EPFL	Lausanne-Ecublens

Matériaux pierreux

Vincio FURLAN	directeur du LCP-EPFL	Lausanne-Ecublens
Claude FELIX	géologue, LCP-EPFL	Lausanne-Ecublens
Pierre LACHAT	tailleur de pierre	Belmont-sur-Lausanne

MANDATAIRES

Architecture

Christophe AMSLER	Lausanne
Antoine GRAE, collaborateur	

Archéologie

ATELIER D'ARCHEOLOGIE MEDIEVALE	
W. STOCKLI	Moudon

Recherches historiques et archives

Jacques-David CHAUSSON	Montreux
auquel a succédé	

Ingénieur CVC

Laurence MERMOUD	Lausanne
------------------	----------

Ingénieurs civils

SORANE, D. CHUARD	Lausanne
Stéphane VON DER MÜHLE	Lausanne
HUNZIKER ET MARMIER	Lausanne
Jean-François KÄLIN	Lausanne

Ingénieur électricien

BETELEC SA, H. FAVRE	Lausanne
----------------------	----------

Ingénieur géomètre

Jean-Claude GASSER	Prilly
--------------------	--------

Photographe

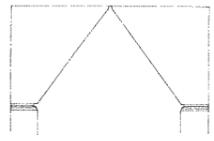
José STAUB	Lausanne
------------	----------

Sculpture

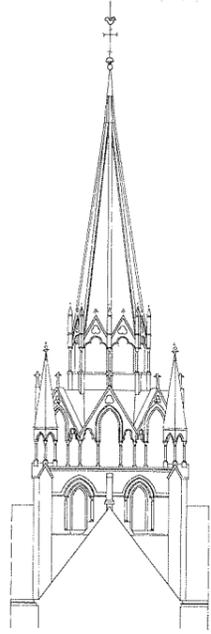
Gaspard DELACHAUX	Valeyres-sous-Ursins
-------------------	----------------------



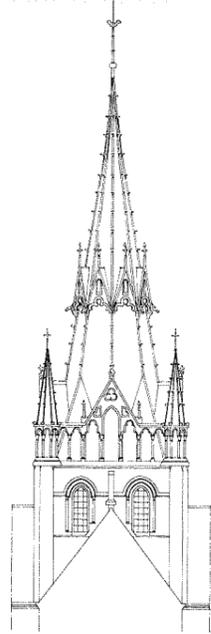
La commission technique, accompagnée des représentants officiels, des experts extérieurs, des consultants et de ses mandataires



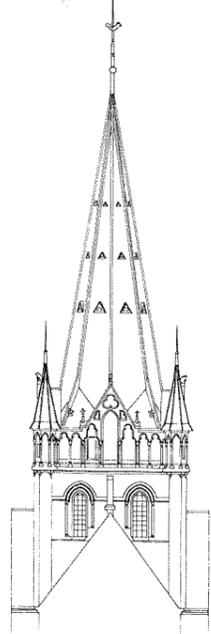
Henry-F. Chessex
(projet 1866)



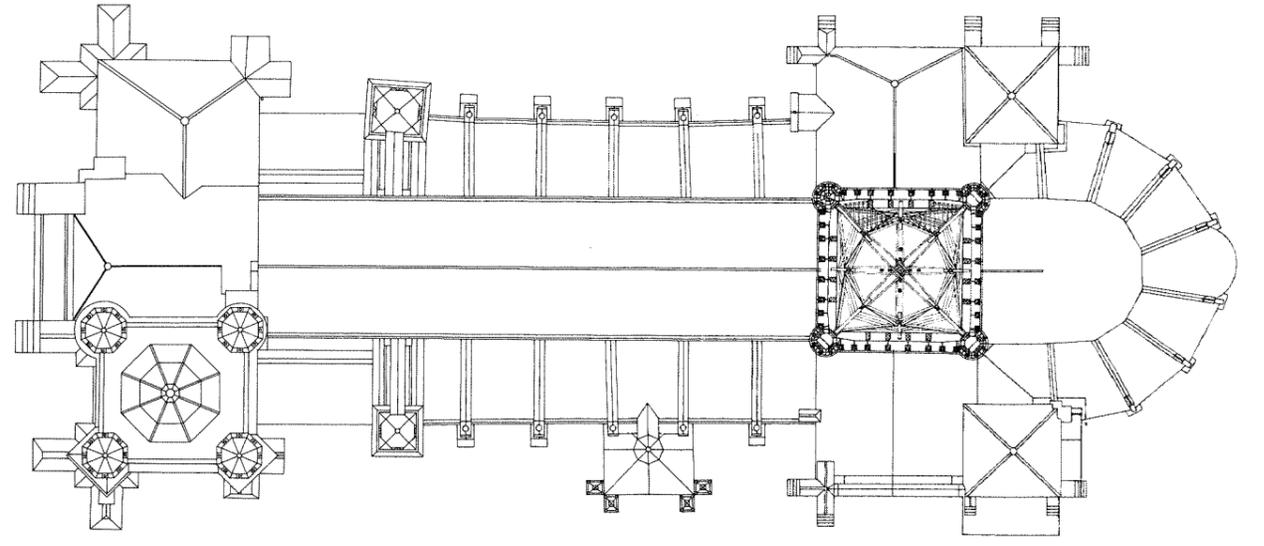
Henri von Geymüller
(contre-projet, ND)



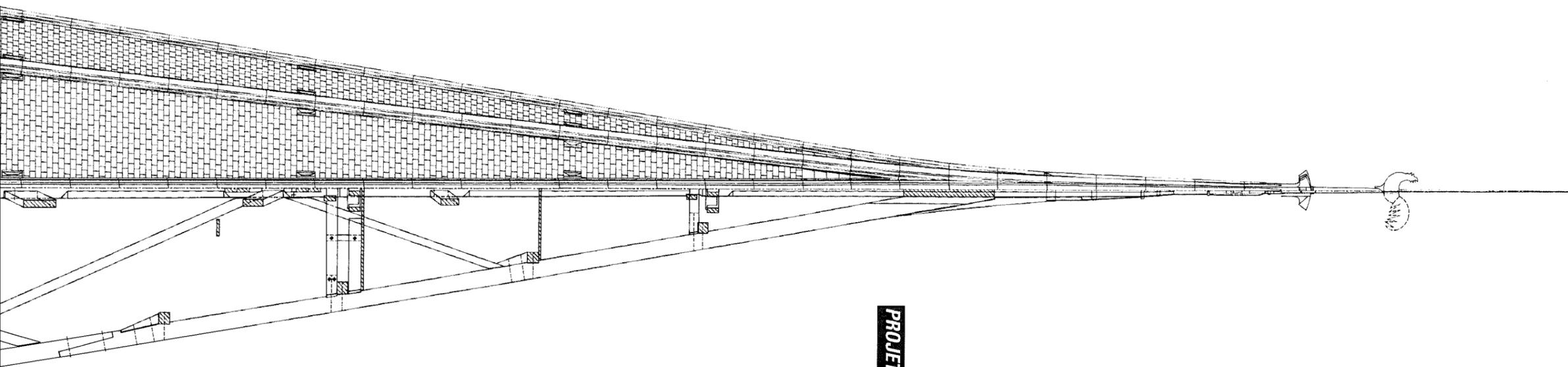
Eugène E. Viollet-le-Duc
(réalisé, 1879-1925)



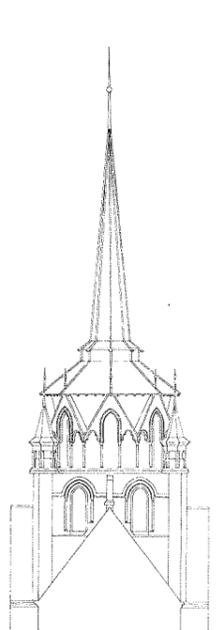
Eugène Brun
(réalisé, 1925-1990)



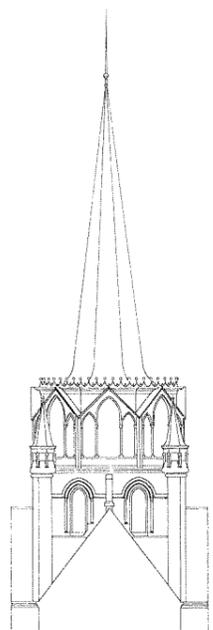
PARALLÈLE DES FLÈCHES PROJÉTÉES OU RÉALISÉES DEPUIS LE XVII^e



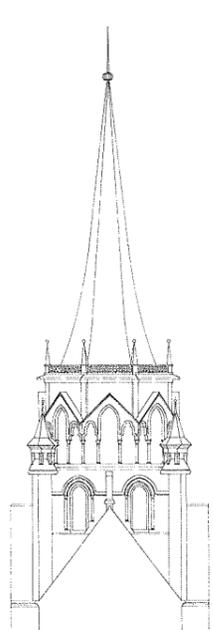
PROJET DE RESTAURATION 1992-1994



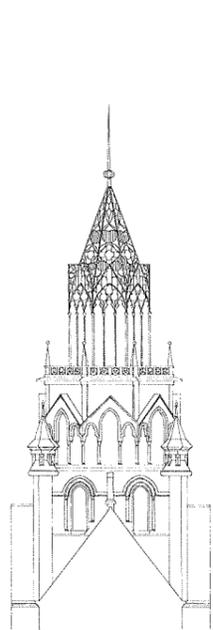
Anonyme
(réalisé env. 1657-1825)



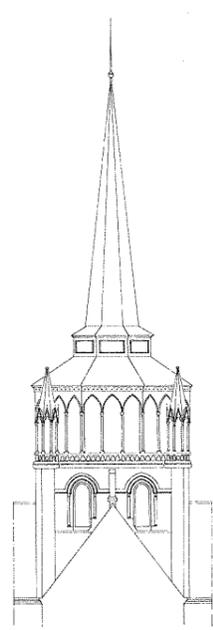
Charles Kinkelin
(projet 1825)



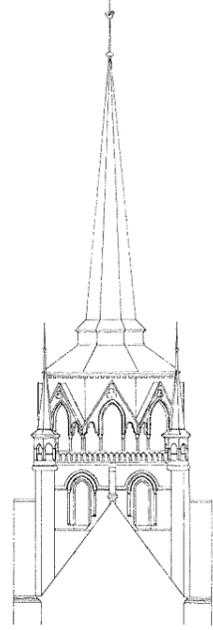
Charles Kinkelin
(projet 1825)



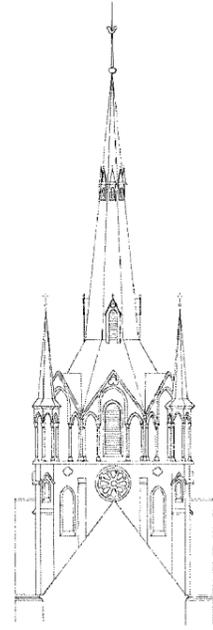
Charles Kinkelin
(projet 1825)



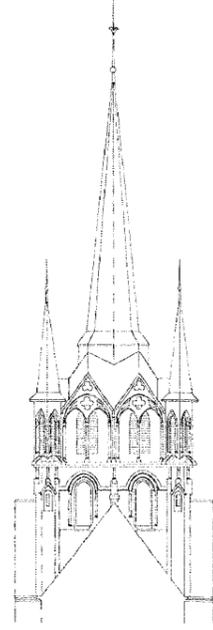
Charles Kinkelin
(projet 1825)



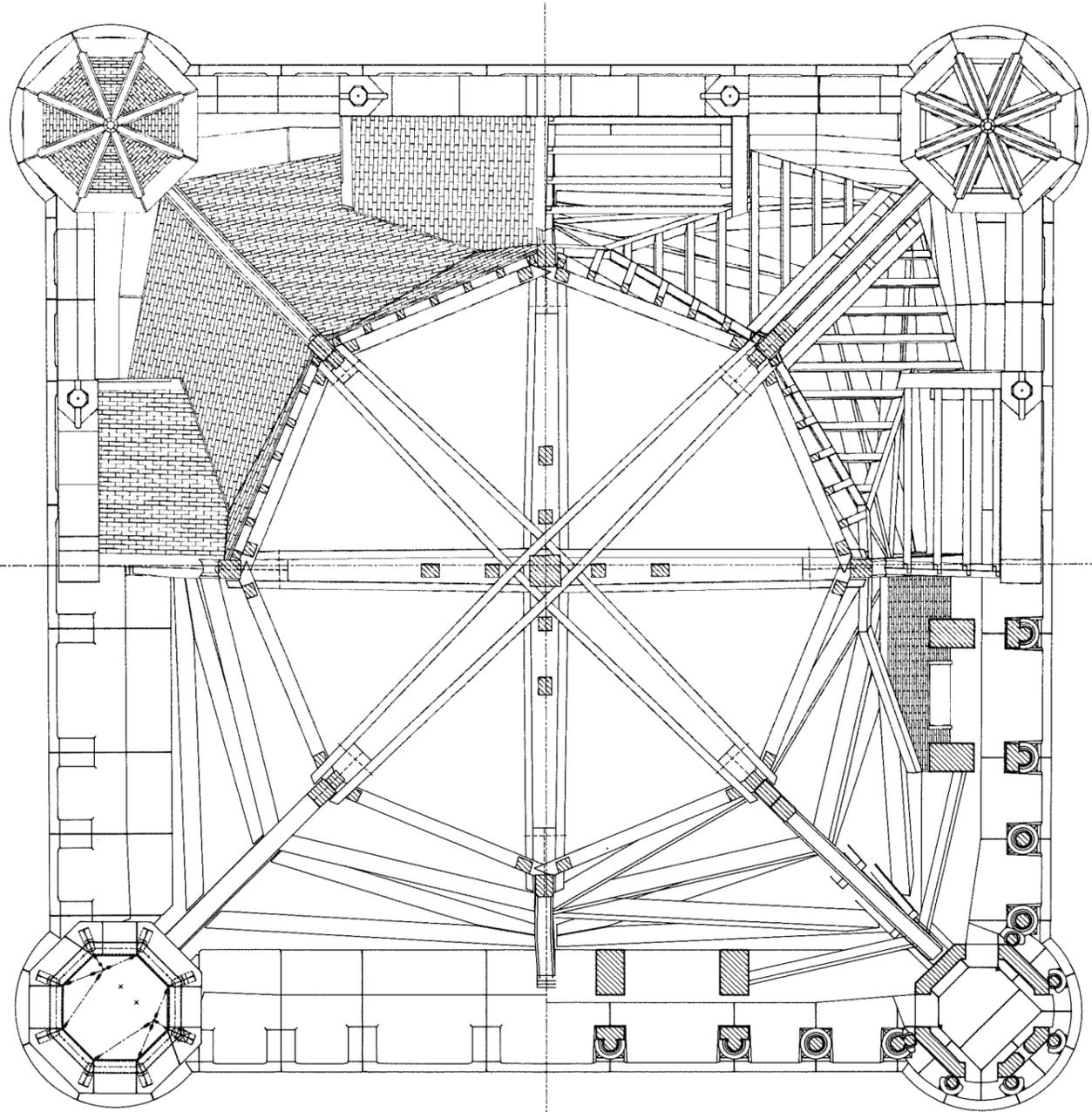
Henry Perregaux
(réalisé, 1827-1874)



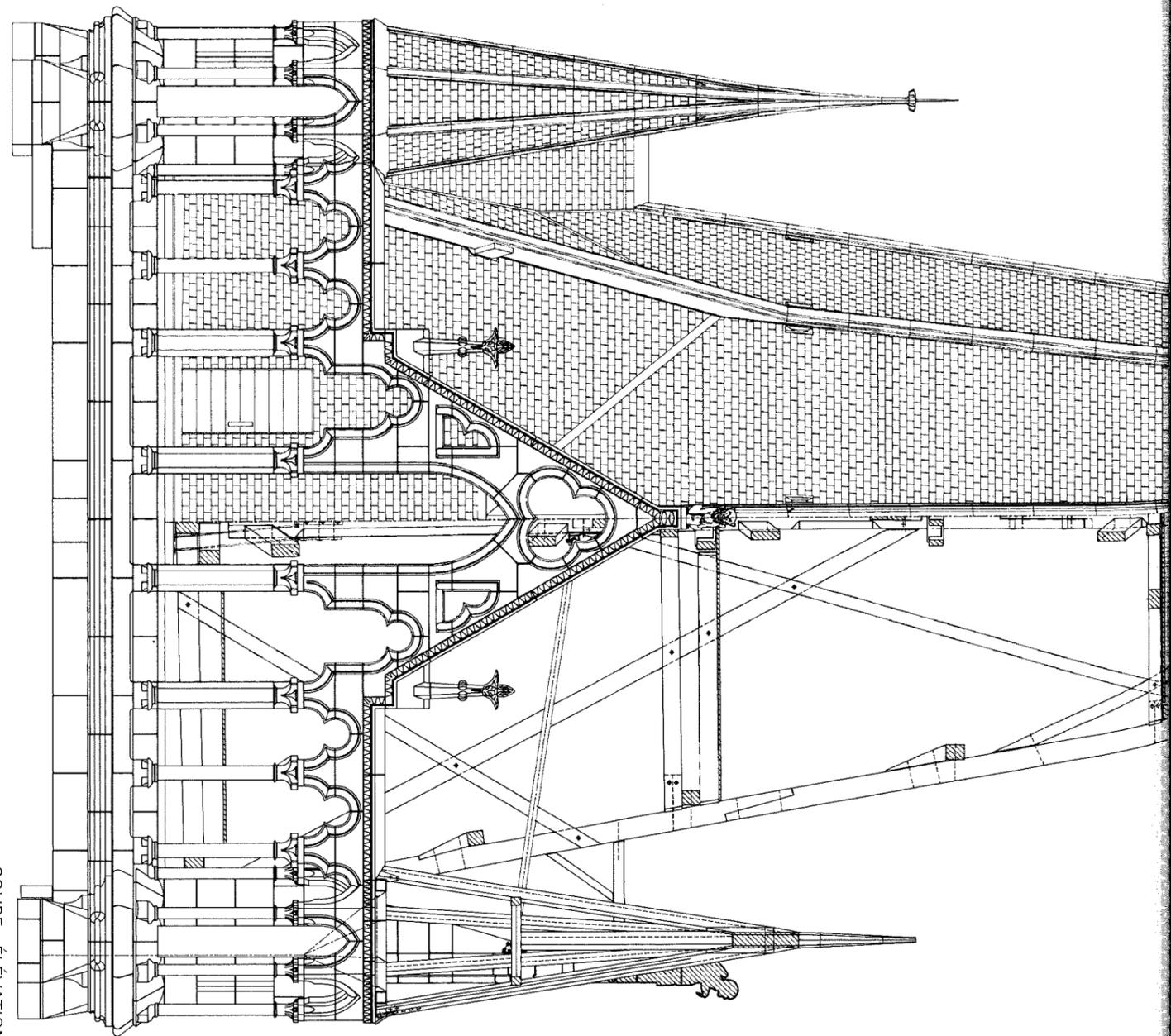
Henry-F. Chessex
(projet 1866)



Henry-F. Chessex
(projet 1865)

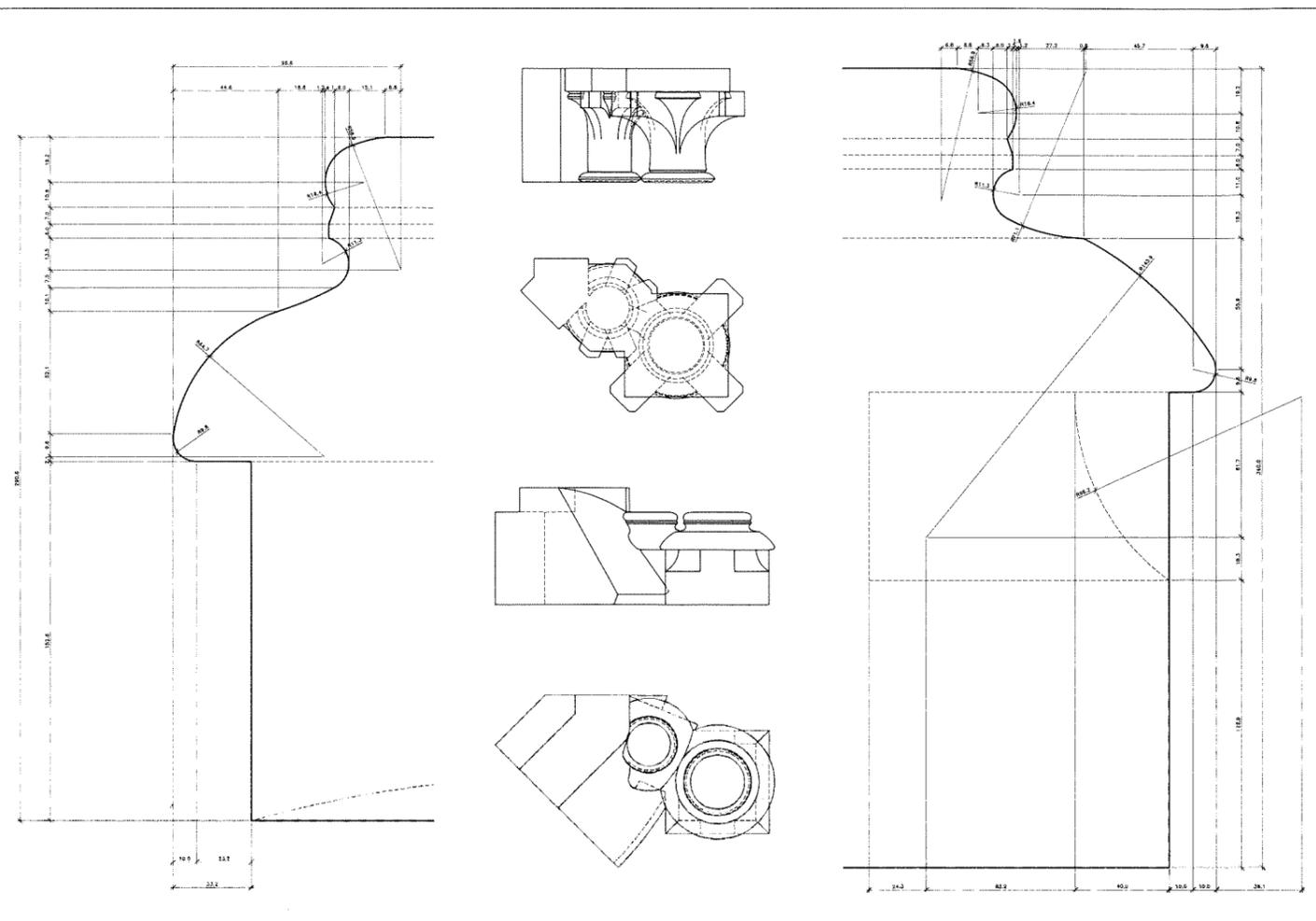


PLAN

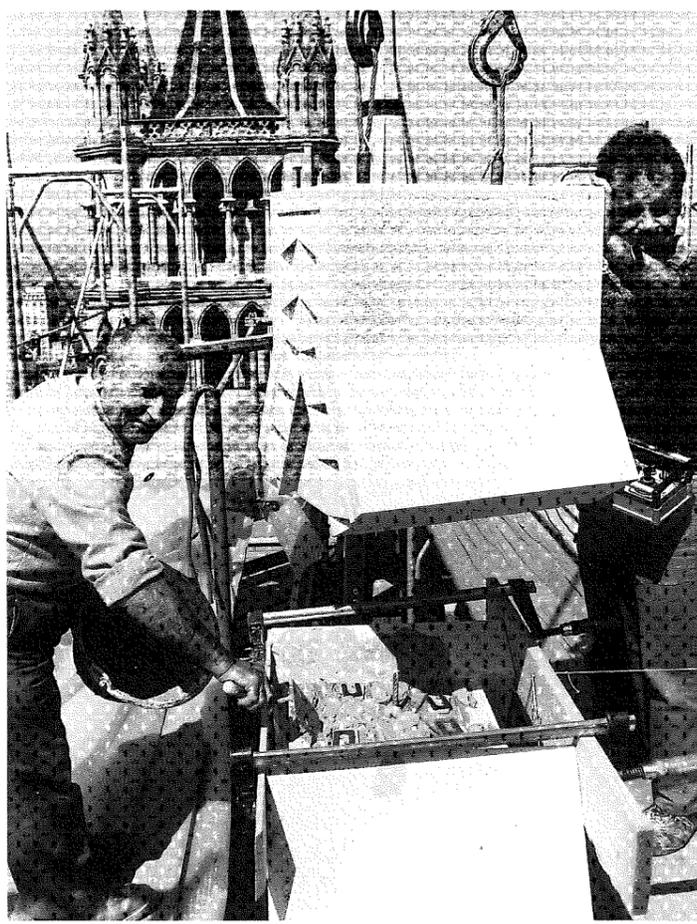
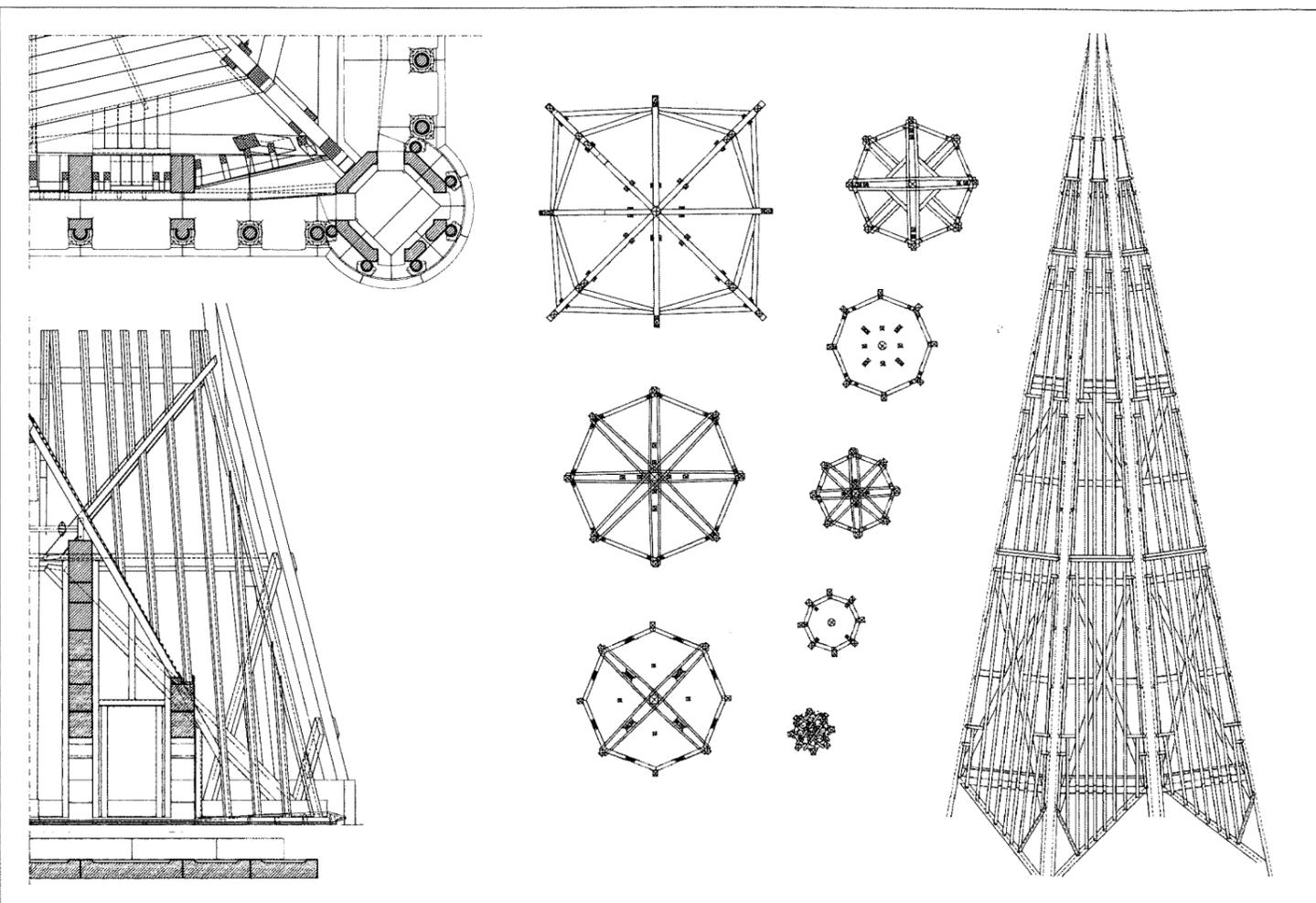


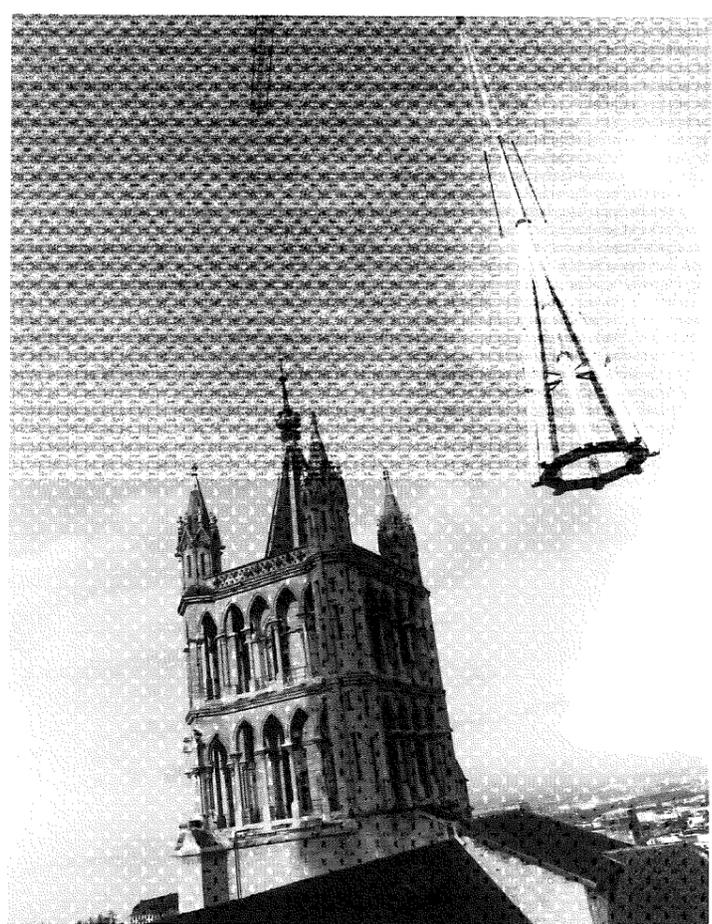
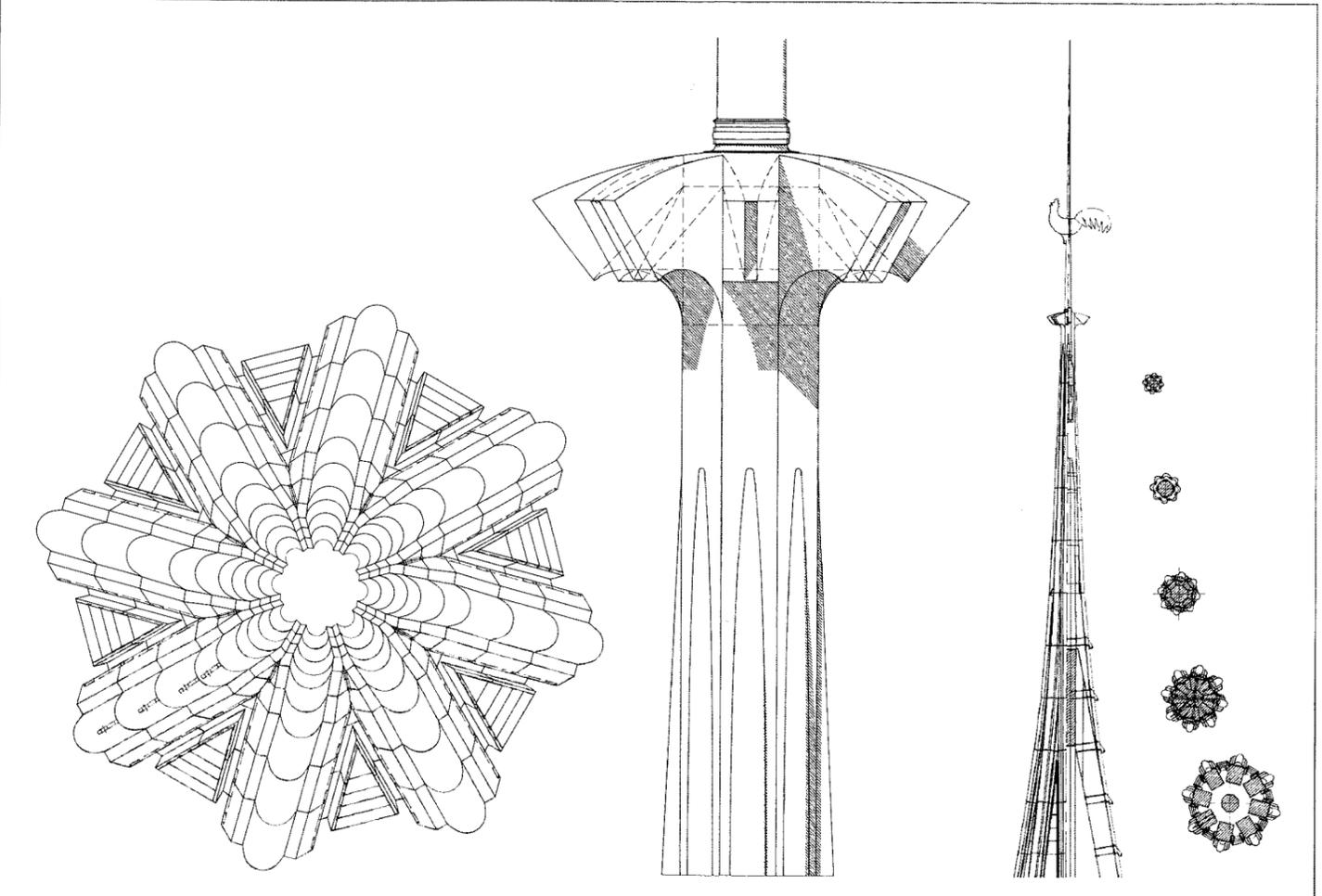
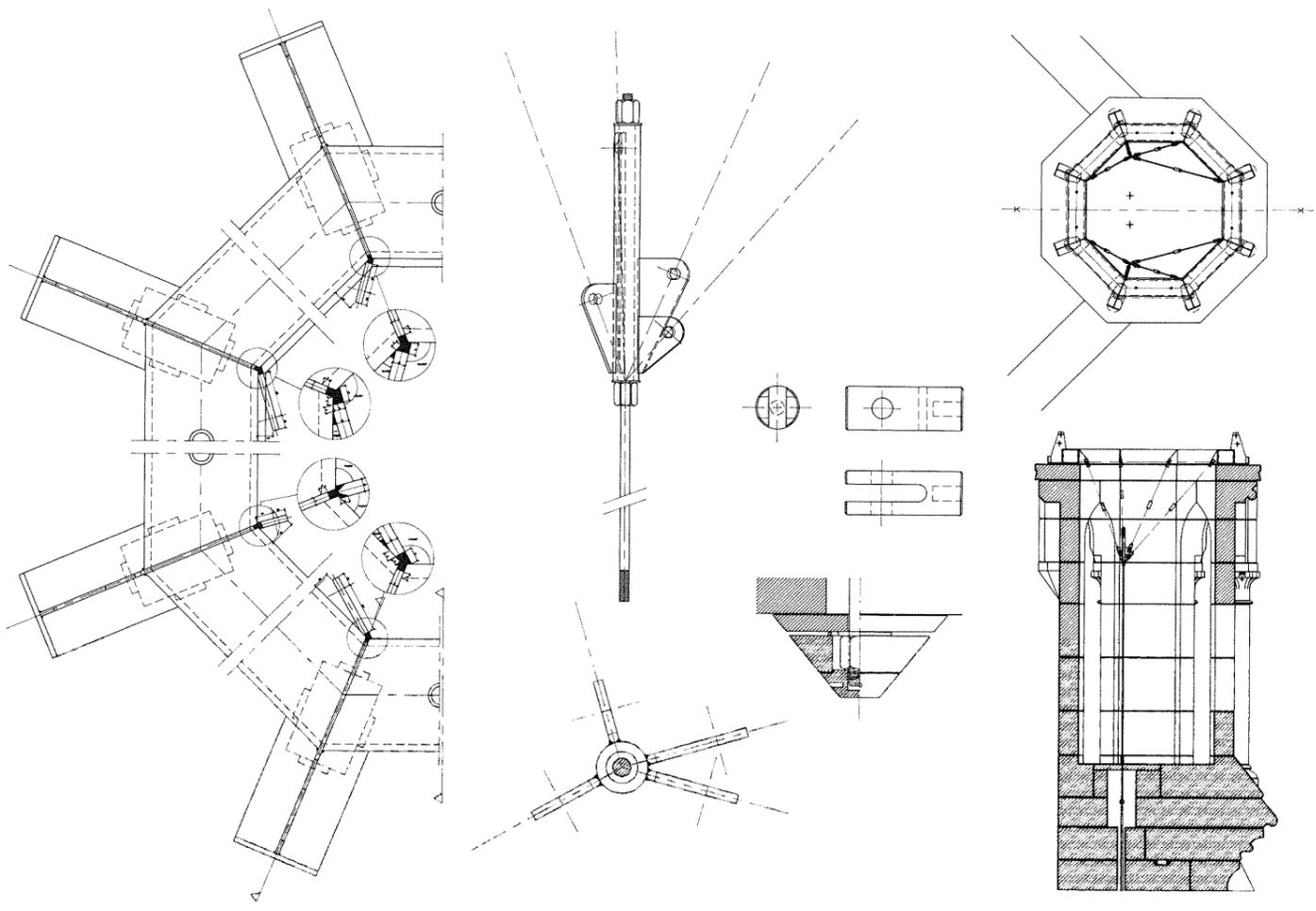
COUPE - ÉLEVATION

TAILLE DE LA PIERRE



CHARPENTE





Photos de couverture:
A gauche, la flèche lors de sa reconstruction
par Viollet-le-Duc en 1876.
A droite, la flèche pendant la restauration
actuelle.

47
43

**TOUR LANterne
CATHEDRALE DE LAUSANNE**

MAI 1994

PUBLICATION DU SERVICE DES BATIMENTS

10, place de la Riponne	CH - 1014	Lausanne
Coordination:	Laurence Mermod	Lausanne
Conception graphique :	André Bovey, SGD	Lausanne
Photos :	José Staub	Lausanne
	Henri Germond	Lausanne
	Max Dettli	Genève
	Fibbi-Aeppli	Grandson
	Bureau C. Amstler	Lausanne
	Michèle Grote	Lausanne
	Claus Wolf	Lausanne
	Mario Borio	Lausanne
Impression :	Favre et Winterregg	Echandens