



Direction générale  
des immeubles et  
du patrimoine

Etat-major  
Construction durable

Place de la Riponne 10  
1014 Lausanne

# CATHÉDRALE DE LAUSANNE

DOCUMENTATION POUR LE POINT DE PRESSE DU 15 AOUT 2019



Département des finances et des relations extérieures  
Etat-major – Direction générale des immeubles et du patrimoine  
[www.vd.ch/cathedraledelausanne](http://www.vd.ch/cathedraledelausanne)  
T +41 21 316 73 00 – [info.dgip@vd.ch](mailto:info.dgip@vd.ch)



Direction générale  
des immeubles et  
du patrimoine

Etat-major  
Construction durable

Place de la Riponne 10  
1014 Lausanne

Colloque du 14-15 juin 2012

Extrait de la conclusion



CATHÉDRALE  
DE LAUSANNE

Département des finances et des relations extérieures  
Etat-major – Direction générale des immeubles et du patrimoine  
[www.vd.ch/cathedraledelausanne](http://www.vd.ch/cathedraledelausanne)  
T +41 21 316 73 00 – [info.dgip@vd.ch](mailto:info.dgip@vd.ch)

---

# Une pratique pour la cathédrale

Discussion avec la Commission  
technique et le public

---

Modération : Yves Golay

## PARTICIPANTS

Christophe Amsler, architecte epf mandaté

Jacques Bujard, conservateur cantonal, Neuchâtel, membre de la Commission technique

Laurent Chenu, conservateur cantonal des monuments historiques, Lausanne, membre de la Commission technique

Alberto Corbella, architecte epf, membre de la Commission technique

Éric Golaz, président de la Commission d'utilisation, membre de la Commission technique

Dave Lüthi, professeur d'histoire de l'architecture à l'Université de Lausanne, membre de la Commission technique

Christophe Schlaeppli, expert de l'Office fédéral de la culture, membre de la Commission technique

La proposition de la Commission technique n'est pas différente des solutions mises en place aux cathédrales de Strasbourg et de Fribourg ou à la collégiale de Berne. La nouvelle approche nécessite une intervention combinée par un mélange de cycles horizontaux et verticaux. Ce mélange de cycles présuppose un travail sur la durée en donnant la priorité aux interventions de maintenance – le cycle horizontal, par opposition à un travail ponctuel de restauration fait de projets, le cycle vertical. Cette volonté de privilégier la maintenance et la conservation préventive a plusieurs avantages : le maintien de la substance et l'espace des cycles verticaux, ce qui assure un gain économique global.

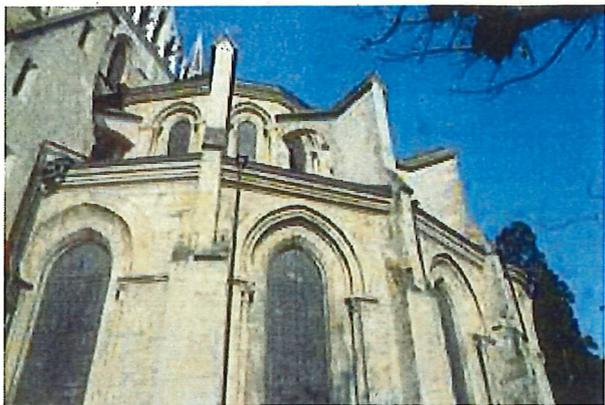
Cette double intervention est-elle possible avec les mêmes compétences ? Ou naturellement, l'une l'emporterait-elle sur l'autre ? Un seul architecte peut-il être intéressé par les deux tâches ? Ou en raison de l'intérêt du projet de restauration, ou par manque de ressources, les tâches les plus intéressantes du projet de restauration deviendraient-elles prépondérantes sur celles plus humbles de la maintenance ? Très certainement, faudrait-il mettre en place, sous la direction d'un seul architecte, une double équipe qui communique et coordonne ses interventions.

Il ne s'agit pas d'une question financière, car le principe de cette double intervention a déjà été admis par les milieux

politiques, d'une part par l'octroi de crédits, d'autre part par l'appel d'offres public organisé pour la recherche de l'architecte en charge de ces travaux – travaux urgents sur les toitures, maintenance élargie du monument et derniers travaux de restauration pour finir le cycle commencé au début des années 1970.

La discussion amène plusieurs éclairages autour de cette question de double intervention. Tout d'abord, il y a lieu de respecter le monument vis-à-vis de ses conditions intrinsèques et de bien évaluer les risques d'une telle stratégie. Il est nécessaire de mettre en place un réel *monitoring* dans la durée avec un système d'observation du monument, en particulier le traitement de l'eau, tant au niveau des toitures que des nombreuses corniches des façades. Ceci devrait garantir une bonne conservation de la molasse en évitant qu'elle ne se dégrade plus vite que naturellement dans des conditions adéquates, à l'abri des intempéries.

La cathédrale est aussi un palimpseste de l'histoire monumentale lausannoise, vaudoise et largement au-delà : ainsi la cathédrale, par l'observation de ses éléments constitutifs, permet de restituer son histoire et celle de la région. Cette lecture attentive induit une responsabilité pour les acteurs actuels et futurs qui est double : tout d'abord ne pas annihiler ce texte lisible par le remplacement intempestif de



2 *Cathédrale de Lausanne, vue du chevet (Photo A. Corbella).*

matériaux; mais a fortiori ne pas annihiler ou laisser s'effacer ce texte par l'absence d'intervention. Le challenge sera de prendre en compte cette valeur de témoignage historique en plus du témoignage des valeurs matérielles.

La Commission technique de la cathédrale est la garante de la continuité, car l'existence de cette commission centenaire est inscrite dans la loi et dans la charte. Elle a pour fonction de rendre actif, de façon continue, cet entretien permanent. La durée des mandats de l'architecte, puis ceux à venir des spécialistes, s'inscrira aussi dans la durée, ce qui permet d'assurer des actions ponctuelles et des actions de restauration espacées dans le temps. L'avantage du débat actuel permet de remettre la cathédrale dans la vie politique vaudoise; une charte sur la cathédrale voulue par les milieux politiques est un élément suffisamment exceptionnel pour le relever. Il est important de mettre à profit cet intérêt politique pour le bien du monument.

Une des spécificités de la cathédrale de Lausanne est qu'elle est propriété du Canton, contrairement à beaucoup de cathédrales qui sont propriété de l'Église et gérées par des fondations. Ainsi, la cathédrale de Lausanne est tributaire des cycles de financement publics qui sont dépendants des cycles de l'économie. En continuité des décisions récentes favorables de la part des autorités politiques, la Commission technique devra chercher à assurer la pérennité financière des interventions du cycle horizontal (la maintenance). Avant tout, il y aura lieu de définir le contenu de ce cycle horizontal avant la fin des interventions du cycle vertical (la restauration).

Il est essentiel de garantir une continuité des mandataires et experts, tout en cherchant à assurer leur renouvellement constant. Cela permet une transmission du savoir de manière régulière. Un travail de qualité peut se faire aussi plus aisément si une bonne communication permet d'éviter les

remous et turbulences que la cathédrale a subis ces dernières années; il faut donc travailler dans la durée et permettre aux équipes de perdurer, avec la nécessité de maintenir les liens avec les milieux académiques.

La question des financements, même si les prémisses décidées en décembre 2011 par le Conseil d'État sont de bonne augure, reste essentielle. Il s'agira de doter la cathédrale de deux budgets. Un premier pour le cycle horizontal, budget annuel réservé à la maintenance stricte du monument, incluant les observations permanentes, la maintenance planifiée et les urgences. Un second pour le cycle vertical, budget d'investissement réservé à la restauration des parties ayant atteint un état de dégradation prononcé, et devant inclure les études préparatoires et les travaux.

L'année 2013 sera cruciale pour doter la cathédrale des moyens nécessaires, du point de vue financier et du point de vue des ressources humaines, en constituant la nouvelle équipe de mandataires. L'intervention urgente en 2013 concernera les travaux de restauration des toitures, ainsi qu'un contrôle des écoulements et la mise en place d'un premier cycle horizontal. Elle sera complétée par des interventions urgentes de protection sur les facettes du rond-point du chœur, leur restauration proprement dite étant planifiée dans la prochaine étape.

Le thème du prochain colloque sera consacré aux méthodes prévues pour la restauration des facettes du chœur, ainsi que pour la tour inachevée. Le prochain crédit d'étude permettra de développer les méthodes d'investigation, ainsi que de finaliser les cycles d'intervention horizontale.

Ancrer la restauration et l'entretien avec le développement durable n'est pas seulement un élément tendance. Cela devrait permettre de valoriser l'entretien en le mettant en lien avec une préservation des ressources qui s'inscrit dans la ligne du temps. En plus, en utilisant les trois piliers du développement durable – l'économie, l'environnement et la société – cela permet de renforcer la stratégie proposée. Il faut le faire avant tout sur des aspects qualitatifs et non quantitatifs. La stratégie proposée pour la cathédrale dans ce colloque, la double intervention horizontale et verticale, s'inscrit aussi dans la stratégie immobilière du Conseil d'État qui a été adoptée en janvier 2011 – en particulier pour trois axes: préservation des ressources, conservation du patrimoine et qualité architecturale. Ceci donne ainsi une légitimité à la stratégie proposée. Il s'agit aussi de mettre en évidence le côté emblématique du monument. La question du renouvellement des savoir-faire est également abordée, mettant en exergue la nécessité de favoriser la formation pour faire perdurer les métiers de la restauration.

La pertinence et le questionnement autour de la forme institutionnelle de l'équipe qui gère la cathédrale est également évoqué : une institution de type « fabrique » pourrait, même si ce n'est pas d'actualité, avoir l'avantage d'un rapprochement avec le public, qualitativement meilleur que le ressenti d'une entité administrative publique. L'information sur les choix et principes d'intervention devra être particulièrement soignée, en assurant une bonne communication avec le public : ceci devrait apporter une valeur ajoutée au monument ainsi que la reconnaissance et un soutien du travail de la Commission technique.

Les risques liés au financement annuel propre à l'entretien du monument sont évoqués : une manière de les réduire serait d'être proactif sur la communication pour rendre incontournable cet effort constant d'entretenir le monument emblématique du Canton. Une étroite connivence avec le public sur les méthodes retenues devrait en être le garant. Une autre difficulté, propre à la solution proposée, est la problématique des ressources humaines – qui doivent être suffisamment nombreuses à tous les niveaux pour commencer rapidement à juxtaposer les deux cycles, anticiper la mise en place du cycle horizontal et bénéficier du soutien actuel pour cette démarche – ainsi que de la bonne santé financière du Canton.

Il faut certes privilégier les études et s'entourer d'experts pour les travaux de restauration ; mais avant tout il est indispensable de maîtriser le cycle de l'eau qui doit absolument être l'élément prioritaire. Le principe du ruissellement de l'eau sur les façades est maîtrisé de manière théorique depuis Viollet-le-Duc. Cela n'empêche pas son contrôle régulier, et d'en garantir une bonne maintenance.

Un autre questionnement est posé autour du larmier gothique : faut-il le maintenir même s'il a montré ses limites, voire même s'il provoque des dysfonctionnements ? Il faudra effectivement choisir et apprécier si une ou plusieurs améliorations partielles sont suffisantes. Il en est de même avec les larmiers de Viollet-le-Duc. Des solutions ont été mises en place par la dernière Commission technique et l'observation régulière devra permettre d'évaluer si ces solutions étaient adéquates.

Le questionnement est posé sur les méthodes d'observation pour un contrôle régulier et permanent du monument, en particulier sur le choix des outils et des protocoles. Il s'agit de mettre la priorité sur le type d'observation à mener sur la pierre, le contrôle géométrique de certains éléments et une observation constante des écoulements de l'eau dans ou hors des conduits réservés à cet effet. Il faut donc un mélange de pragmatisme et de bon sens dans l'observation par des gens du terrain, complété d'outils scientifiques maîtrisés par des experts. L'observation constante se confronte

à la difficulté d'accès de certaines zones pour lesquelles il faudra envisager des appuis techniques (caméra vidéo autonome, drone volant, etc.).

L'évolution des observations est importante, car ce qui s'observait il y a vingt ans est différent aujourd'hui en raison du changement de la pollution atmosphérique. La diminution de la teneur en soufre dans l'air a pour effet d'améliorer la situation. Néanmoins, cette amélioration est possible pour les secteurs restaurés récemment alors que dans les zones altérées depuis longtemps – ce qui est le cas pour la tour inachevée et les facettes du chœur – la problématique reste actuelle. À l'avenir se posera également le risque d'absence de molasse si l'ouverture d'une carrière ne se concrétise pas. Dès lors, la réflexion devra se poursuivre pour utiliser une molasse reconstituée ou une autre pierre de substitution avec tous les débats enflammés que cela suppose.

La conclusion du colloque tend à résumer les discussions et à formaliser les propositions de la Commission technique :

- permettre la mise en place d'une équipe renouvelée ;
- agir selon une double intervention, cycle horizontal et vertical, avec trois objectifs : maintenance planifiée du monument pour l'axe horizontal ; travaux urgents sur les toitures, et fin du cycle des restaurations (facettes du chœur et tour inachevée) pour l'axe vertical ;
- assurer les financements requis en augmentant le budget annuel pour l'entretien préventif et en obtenant d'abord un crédit d'étude, puis un crédit d'ouvrage pour les dernières étapes de restauration ;
- mettre en place une stratégie de communication en créant une identité visuelle, un logo, en rendant attractif le site internet et en ouvrant les chantiers au public ;
- définir les méthodes des prochaines restaurations et en débattre lors d'un prochain colloque d'ici deux à trois ans ;
- établir des collaborations avec les hautes écoles et les laboratoires spécialisés dans les travaux de la pierre et avec les instituts universitaires pour inventorier les études et travaux réalisés ces trente dernières années ;
- entreprendre les démarches nécessaires à l'ouverture d'une carrière de molasse ;
- apprendre de l'observation et ne pas craindre toutes les fissures qui dans certains cas peuvent rester sans mettre en péril l'édifice.
- maintenir les contacts avec les participants au colloque et publier nos actes.



Direction générale  
des immeubles et  
du patrimoine

Etat-major  
Construction durable

Place de la Riponne 10  
1014 Lausanne

Pathologies

Extérieur et intérieur



Département des finances et des relations extérieures  
Etat-major – Direction générale des immeubles et du patrimoine  
[www.vd.ch/cathedraledelausanne](http://www.vd.ch/cathedraledelausanne)  
T +41 21 316 73 00 – [info.dgip@vd.ch](mailto:info.dgip@vd.ch)

# PLANIFICATION D'ENTRETIEN PARC IMMOBILIER DE L'ETAT DE VAUD Documentation des objets

## Cathédrale de Lausanne

Année de construction: dès fin 12e siècle  
Année de rénovation : 1968-2015 (dernière campagne)  
Surface de plancher SIA 416: 3'181 m<sup>2</sup>  
Surface de référence énergétique SRE: -  
Volume ECA: 64'680 m<sup>3</sup>  
Valeur à neuf ECA: 145'833 kfrs  
Note MH: 1

La cathédrale de Lausanne, dans sa forme actuelle, remonte pour l'essentiel au premier tiers du 13e siècle.  
La construction débute aux alentours de 1150 par les fondations du déambulatoire. Vers 1190, le chantier est repris par le Maître de Lausanne qui, en près de 30 ans, élève le chevet, le transept avec sa rose et pose les fondations de la nef, dont il réalise la travée orientale. Le vaisseau et le massif occidental sont achevés par le Maître Jean, dit Cotereel, qui succède au Maître de Lausanne vers 1220 et dirige les travaux à la cathédrale jusque vers 1250.  
En 1232, les reliques réintègrent la cathédrale, laquelle est officiellement consacrée 40 ans plus tard, en 1275.  
Dès la conquête bernoise (16e-18e s.), mais probablement depuis l'époque même de sa construction, la cathédrale fait l'objet de campagnes cycliques de conservation-restauration, plus ou moins longues et espacées dans le temps, dont la dernière (1968-2015) a concerné une grande partie des façades de l'église.  
Un colloque international réuni en 2014 à la cathédrale et consacré à l'état de conservation actuel de la cathédrale a rappelé avec force, la nécessité absolue d'un entretien permanent et préventif de ce grand monument.

### Diagnostic

La cathédrale de Lausanne est une cathédrale de sable: elle ne résiste pas aux attaques du climat et s'érode comme un « pâte » moulé sur une plage battue par les vagues.  
Le grès tendre (notre « molasse ») dont la cathédrale est construite souffre de la pluie, de la modification des températures, des cycles d'humidification et d'assèchement, de gel et de dégel, de la pollution, des développements micro-organiques auxquels elle est soumise en permanence. Elle se dégrade sans discontinuer. Si elle subsiste malgré tout aujourd'hui, huit siècles après sa construction, c'est à l'effort de conservation perpétuellement consenti qu'elle le doit.  
Les grands travaux dont la cathédrale a fait l'objet depuis une trentaine d'années ont été salutaires, certes, mais n'ont été qu'un lourd effort de rattrapage, consécutif à l'incurie dont l'église a souffert depuis la fin des années 1920. Si ces travaux ont évité l'écroulement de certaines structures (à commencer par celles de la tour lanterne en 1988), ils sont loin d'avoir rétabli la situation. De nombreux secteurs restent dans un état de délabrement dramatique, particulièrement menaçants pour la sécurité des voiries publiques alentours. L'effort doit donc être poursuivi, impérativement, pour des raisons élémentaires de sécurité autant que de conservation monumentale.



dégradations et pertes des éléments des façades



état des parements des façades



dégâts dus aux dégradations des renvois d'eau

# PLANIFICATION D'ENTRETIEN PARC IMMOBILIER DE L'ETAT DE VAUD Documentation des objets

## Cathédrale de Lausanne

Année de construction: dès fin 12e siècle  
Année de rénovation : 1968-2015 (dernière campagne)  
Surface de plancher SIA 416: 3'181 m<sup>2</sup>  
Surface de référence énergétique SRE: -  
Volume ECA: 64'680 m<sup>3</sup>  
Valeur à neuf ECA: 145'833 kfrs  
Note MH: 1

La cathédrale de Lausanne, dans sa forme actuelle, remonte pour l'essentiel au premier tiers du 13e siècle.  
La construction débute aux alentours de 1150 par les fondations du déambulatoire. Vers 1190, le chantier est repris par le Maître de Lausanne qui, en près de 30 ans, élève le chevet, le transept avec sa rosé et pose les fondations de la nef, dont il réalise la travée orientale. Le vaisseau et le massif occidental sont achevés par le Maître Jean, dit Cotereel, qui succède au Maître de Lausanne vers 1220 et dirige les travaux à la cathédrale jusque vers 1250.  
En 1232, les reliques réintègrent la cathédrale, laquelle est officiellement consacrée 40 ans plus tard, en 1275.  
Dès la conquête bernoise (16e-18e s.), mais probablement depuis l'époque même de sa construction, la cathédrale fait l'objet de campagnes cycliques de conservation-restauration, plus ou moins longues et espacées dans le temps, dont la dernière (1968-2015) a concerné une grande partie des façades de l'église.

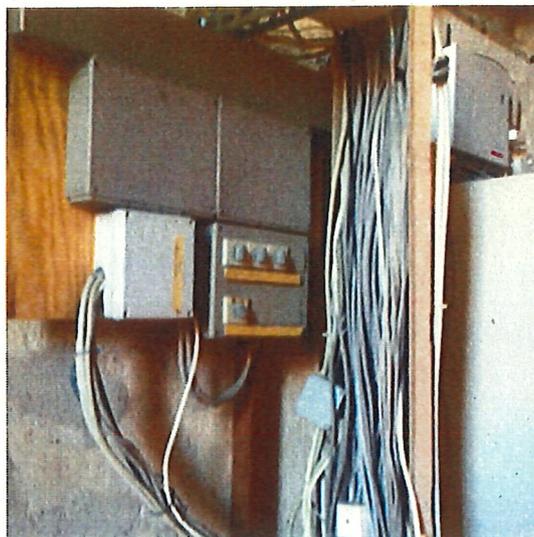
### Diagnostic

Les grands travaux dont les extérieurs de la cathédrale ont fait l'objet depuis une trentaine d'années ont été salutaires, certes, mais sont loin d'avoir rétabli une situation générale qui se dégrade depuis les années 1920 environ.

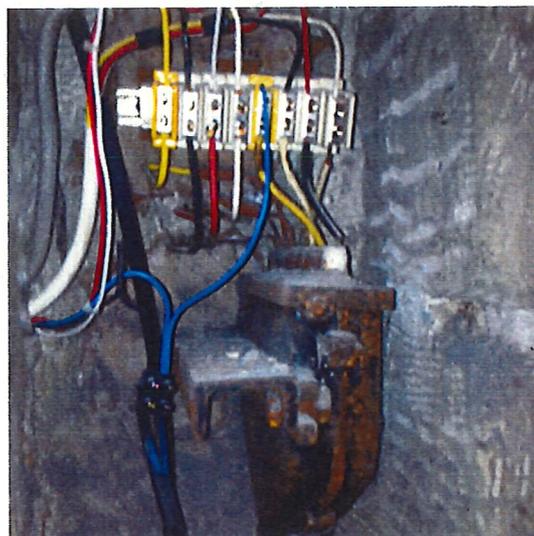
Aux altérations de l'enveloppe s'ajoute en effet une vétusté extrême des installations techniques intérieures qui n'ont plus fait l'objet de relevage depuis les quelques améliorations provisoires réalisées, il y a 40 ans (!), pour les manifestations marquant les 700 ans de la consécration de la cathédrale. Il résulte de cette négligence des installations aujourd'hui obsolètes et dangereuses qui suscitent des coûts de rattrapage sans cesse accrus, sans pour autant que soit résolu le caractère hétéroclite et irrationnel du système, ni diminué les risques multiples d'accident.

Il en va de même des installations de chauffage actuelles qui ne sont maîtrisées ni dans leur fonctionnement, ni dans leur résultat, encore moins dans leur consommation, extravagante au regard des normes actuelles d'économie énergétique.

Un édifice vivant, quotidiennement ouvert au public, qui accueille cultes, services religieux, manifestations publiques et cérémonies politiques, rencontres académiques, expositions, concerts, festivals, visite touristiques (plus de 350'000 visiteurs), etc., se doit d'avoir des installations techniques adaptées et sûres, qui lui permettent non seulement de satisfaire à ces activités multiples, mais surtout de protéger – tout simplement – les usagers de l'église et mettre cette dernière à l'abri des incendies...



installations électriques : câblages



installations électriques : raccords



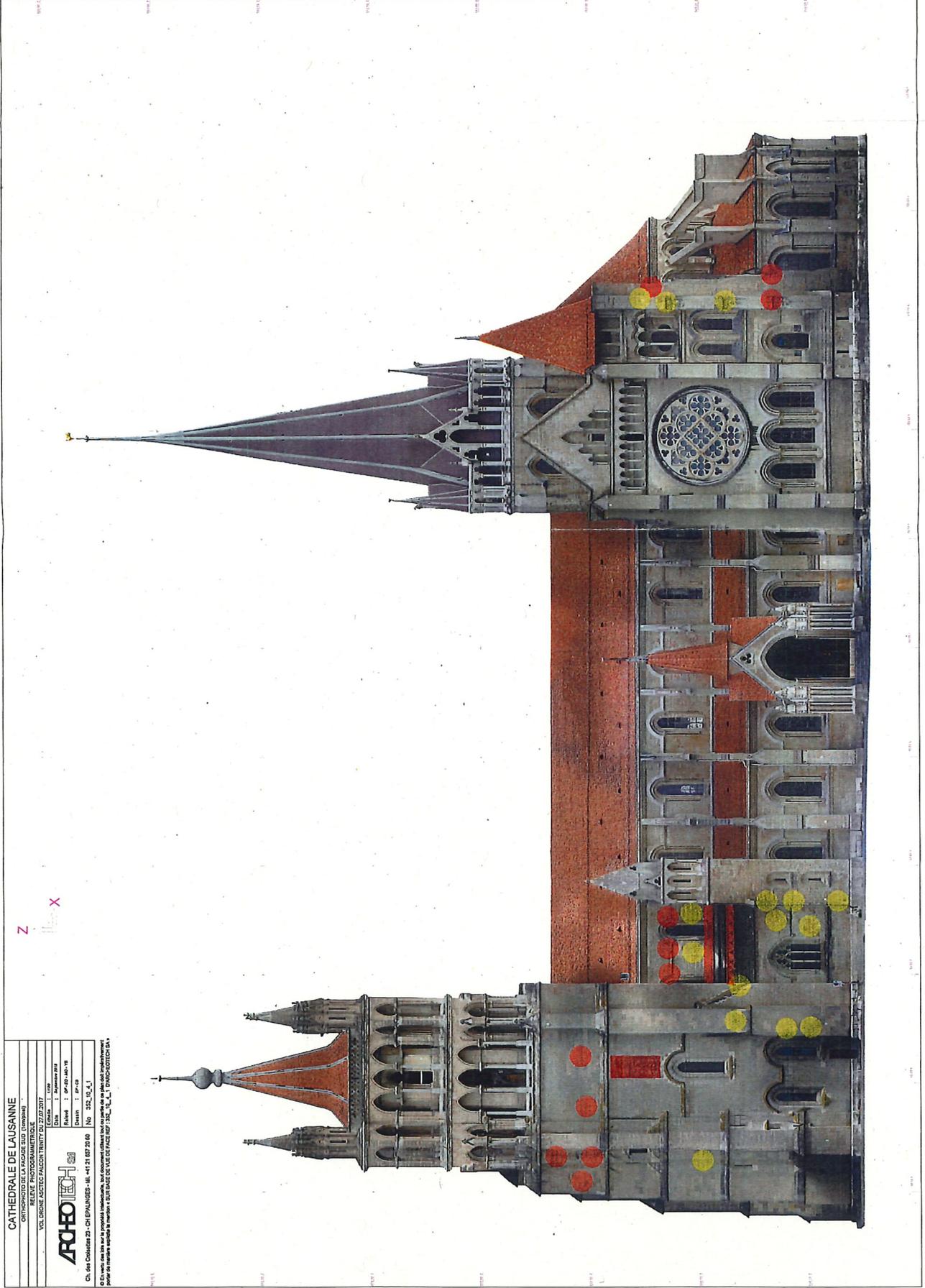
installations électriques : tableaux électriques

# Etat de Vaud

Direction des immeubles  
et du patrimoine  
Place de la Riponne 10  
CH - 1014 Lausanne

## Cathédrale de Lausanne

### Façade sud, plaques et zones à risque



plaques (ou désolidarisations)  
constatées (raccelle)

plaques (ou désolidarisations)  
en formation (à suivre)

ELEVATION SUD

01

état au 2019.04.02  
échelle ca 1/700

Christophe Amsler, architecte EPF  
Galerie St-François, CH - 1003 Lausanne

Cathédrale de Lausanne

Façades est et ouest,  
plaques et zones à  
risque



● plaques (ou désolidarisations)  
constatées (nacelle)

● plaques (ou désolidarisations)  
en formation (à suivre)

Cathédrale de Lausanne

Façade nord,  
 plaques et zones à  
 risque



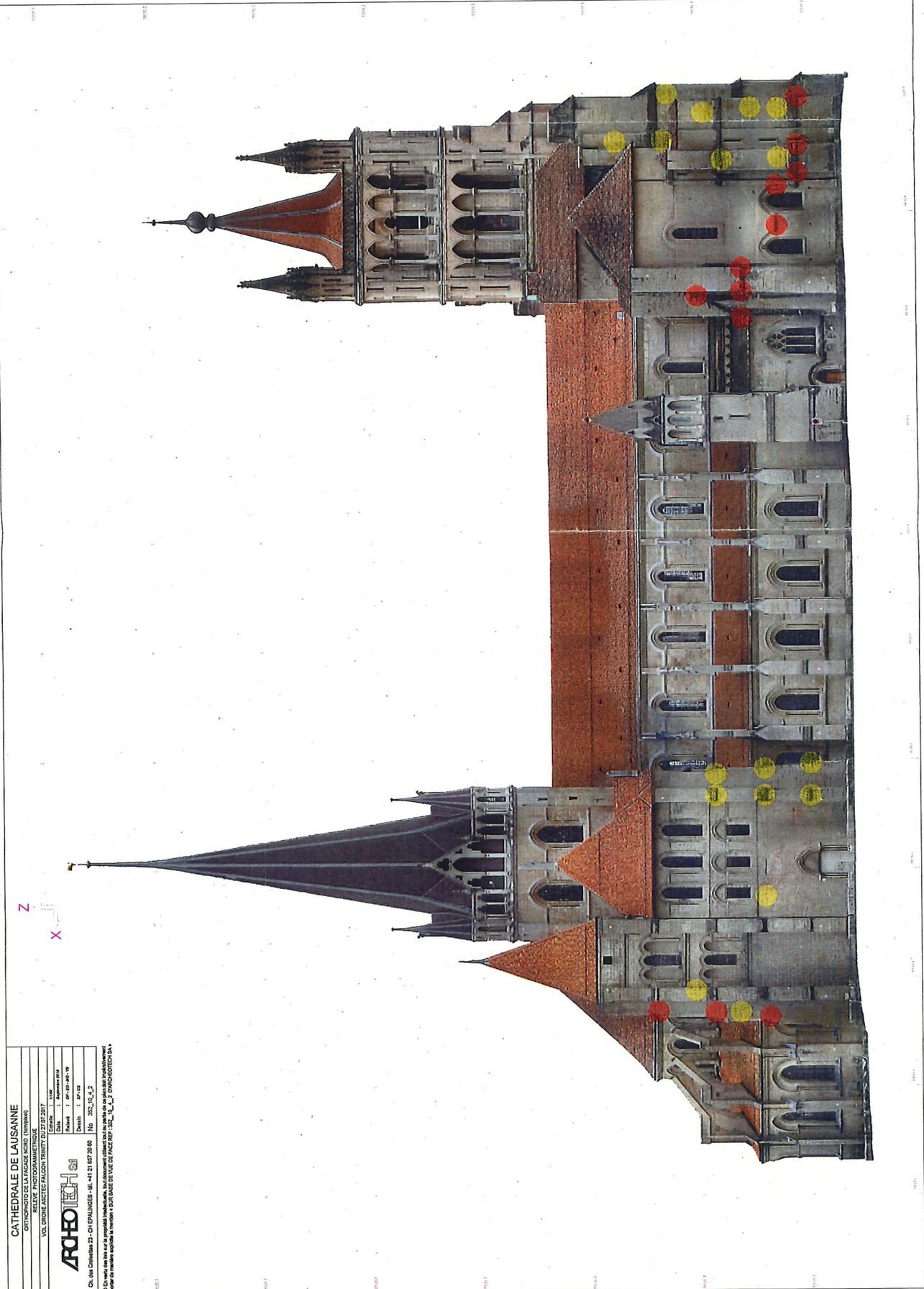
- plaques (ou désolidarisations) constatées (nacelle)
- plaques (ou désolidarisations) en formation (à suivre)

ELEVATION NORD

03

état au 2019.04.02  
 échelle ca 1/700

Christophe Amstler, architecte EPF  
 Galerie St-François, CH - 1003 Lausanne



<b>CATHEDRALE DE LAUSANNE</b>	
CENTROSPAZIO DEL VASCAGE NORD (TERRAZZO)	
VOL. DUCHE CASTEGO PALAZZO TRINITY 02/27/2017	
Autore	ARCHITECTURA
Disegnato	ARCHITECTURA
Realizzato	ARCHITECTURA
Decorato	ARCHITECTURA
Col. del Costruttore	CH - EPALUNCES - tel. +41 21 857 20 00
Col. del Cliente	NO. 352, 10.4.2
<small>                 ARCHITECTURA è un marchio registrato di ARCHITECTURA S.p.A. in viale Mazzini, 10 - 20122 Milano, Italia.             </small>	
<small>                 Per informazioni e richieste di preventivo rivolgersi al numero verde 800 20 20 20 o al numero verde 800 20 20 20.             </small>	



Direction générale  
des immeubles et  
du patrimoine

Etat-major  
Construction durable

Place de la Riponne 10  
1014 Lausanne

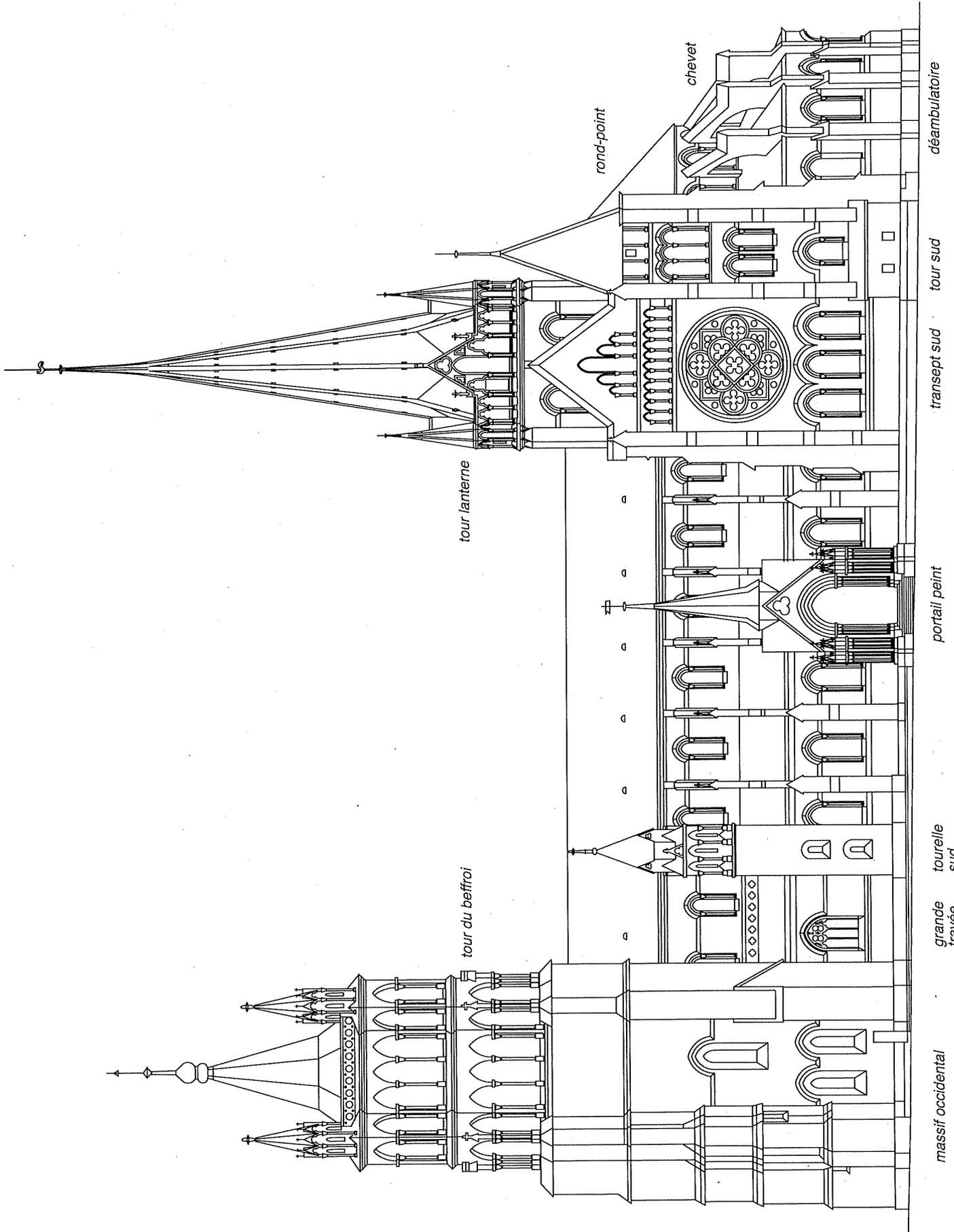
Nomenclature et stratégies

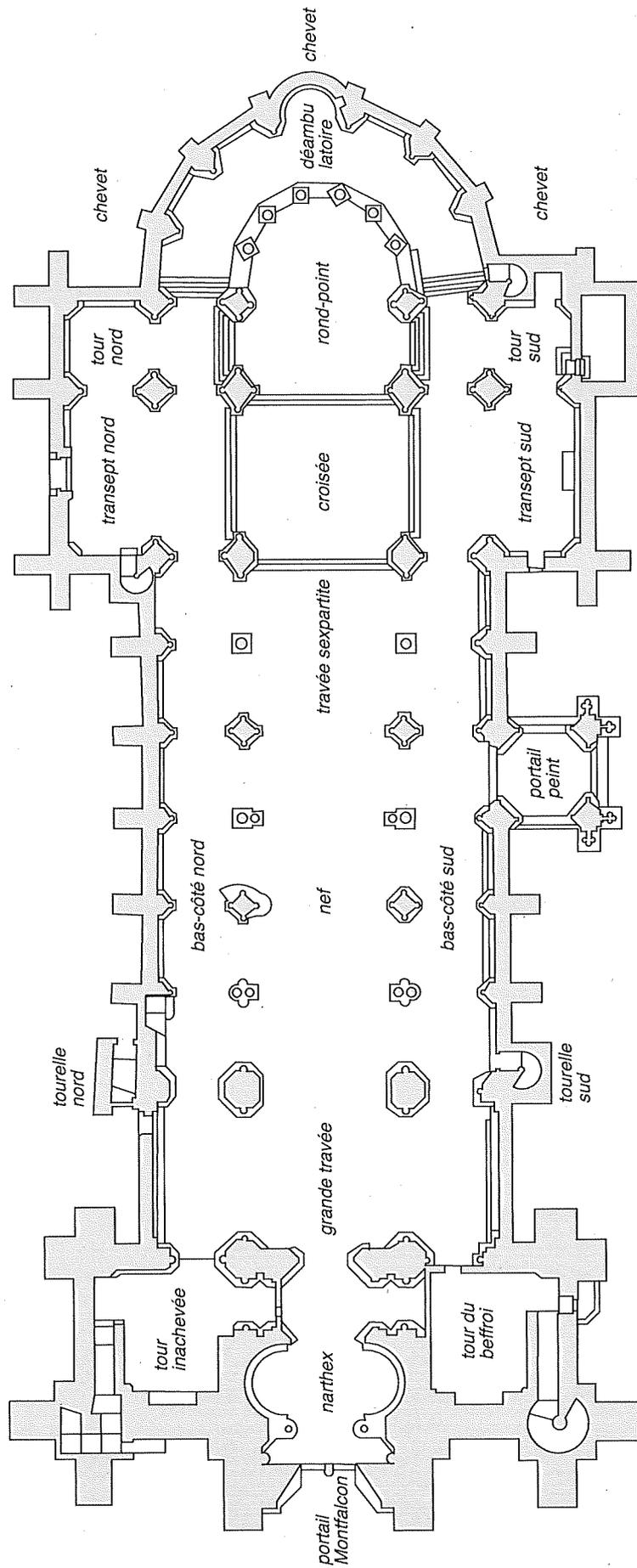
Extrait EMPD

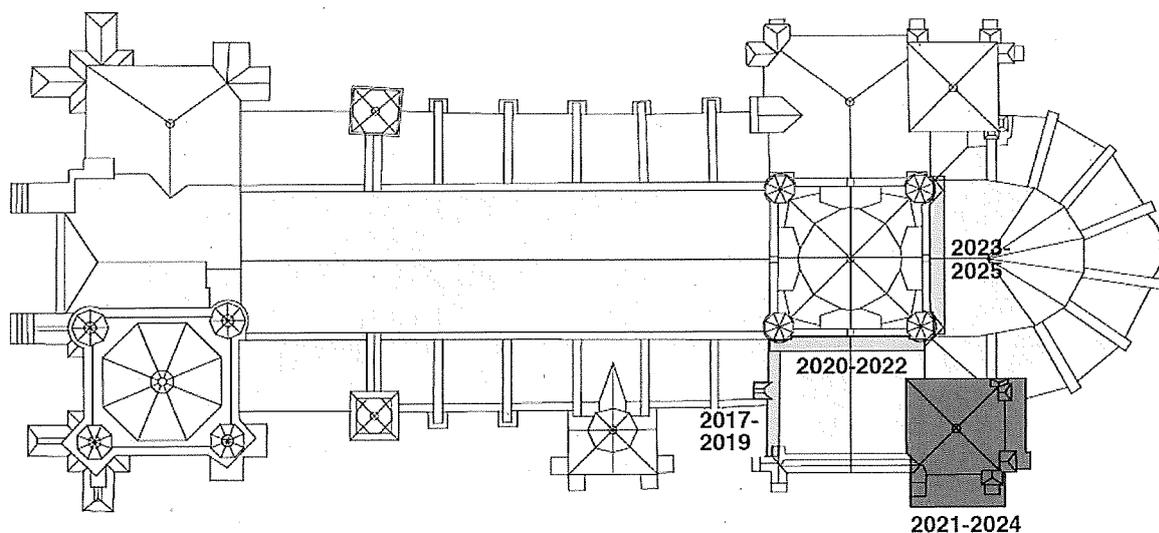


CATHÉDRALE  
DE LAUSANNE

Département des finances et des relations extérieures  
Etat-major – Direction générale des immeubles et du patrimoine  
[www.vd.ch/cathedraledelausanne](http://www.vd.ch/cathedraledelausanne)  
T +41 21 316 73 00 – [info.dgip@vd.ch](mailto:info.dgip@vd.ch)







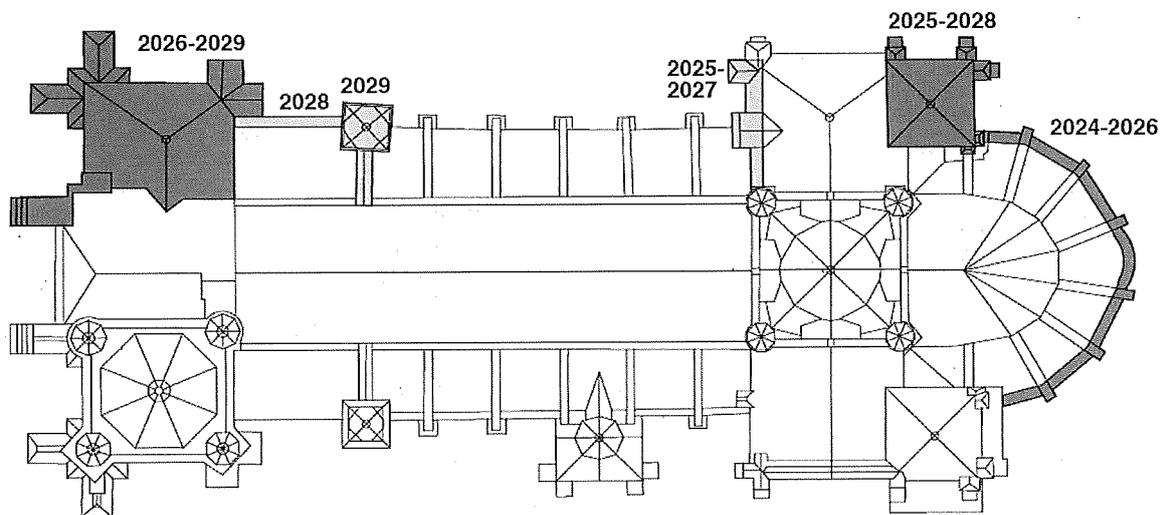
En gris foncé : budget d'investissement

En gris clair : budget de fonctionnement

#### Etape 1 : Travaux 2021-2024

**Budget d'investissement :** tour du transept sud, protection des façades du ruissellement, infrastructures techniques, acquisition des instruments de monitoring, études sur la pierre, relevé complet

**Budget de fonctionnement :** croisillon sud, souche sud tour lanterne, monitoring, maintenance préventive



En gris foncé : budget d'investissement

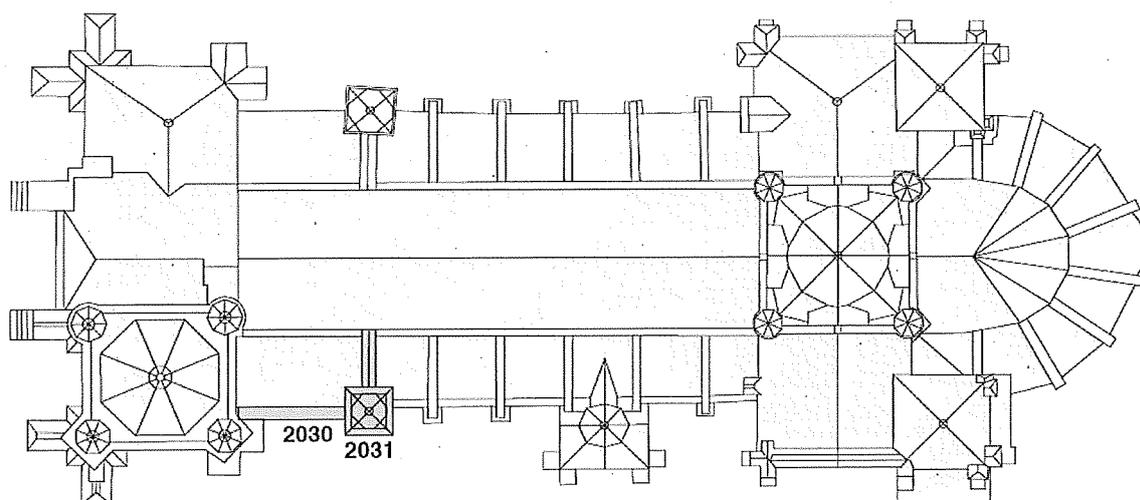
En gris clair : budget de fonctionnement

#### Etape 2 : Travaux 2024-2029

**Budget d'investissement :** tour du transept nord, chœur, tour inachevée

**Budget de fonctionnement :** croisillon nord, souche est tour lanterne, grande travée et tourelle d'escalier nord monitoring, maintenance préventive

Le 3<sup>ème</sup> schéma montre et présuppose que les travaux de maintenance de la cathédrale seront, à priori exclusivement financés par le budget de fonctionnement dès 2030.



En gris foncé : budget d'investissement

En gris clair : budget de fonctionnement

Dès 2030

Budget de fonctionnement : grande travée et tourelle d'escalier sud, maintenance préventive, monitoring.

#### 4. DESCRIPTION DES ETUDES ET TRAVAUX

##### 4.1 Programme des études

Les études envisagées dans le cadre de la présente demande de crédit doivent permettre:

- de mettre en place les outils nécessaires à la future approche préventive de la conservation à la cathédrale
- de préparer les travaux de restauration de la tour sud du transept, de la réhabilitation des infrastructures techniques intérieures (CVSE), enfin des mesures de protection des façades contre le ravinement de l'eau de pluie
- de concevoir des nouvelles chaises, sous forme de bancs réversibles

Les études se poursuivront jusqu'au dépôt des projets définitifs, accompagnés de devis généraux basés sur des prix d'entreprises (soumissions non rentrées, soit environ 33% des prestations SIA-102) ainsi que sur l'expérience acquise ces dernières décennies par la Commission technique.

##### 4.1.1 Phase préliminaire

La phase préliminaire, financée par un crédit d'étude particulier, régularisé dans le cadre de la présente demande de crédit (voir pt. 4.3), a permis l'organisation du colloque d'experts internationaux de juin 2012 et des appels d'offres nécessaires à renouveler l'équipe pluridisciplinaire. A l'issue de ces procédures ont été nommés un nouveau bureau d'ingénieur civil (16 octobre 2014), un nouvel atelier d'archéologie (9 septembre 2015) enfin une nouvelle équipe chargée de la conservation-restauration de la pierre comprenant, sous forme d'association, des ateliers de conservation-restauration, de taille de pierre et une entreprise de couverture-ferblanterie (12 juin 2017). Quant à la nomination du bureau d'architecte elle s'est faite en 2011, avant l'ouverture des travaux de restauration urgents aux toitures.

Cette phase d'étude a également permis de mettre en place une collaboration avec l'équipe de restauration de la cathédrale de Berne : un essai de conservation de la molasse a ainsi été réalisé par cette dernière sur la tour inachevée, afin d'en tirer des observations.

##### 4.1.2 Pathologie et thérapeutique de la pierre

Le colloque de juin 2012 l'a rappelé: la fragilité extrême de la molasse aquitaine utilisée à la cathédrale depuis le 13<sup>e</sup> siècle restera sans doute le problème majeur qu'auront à affronter les futurs programmes de restauration préventive de l'édifice. Une poursuite de la recherche dans le domaine du traitement conservatoire



Direction générale  
des immeubles et  
du patrimoine

Etat-major  
Construction durable

Place de la Riponne 10  
1014 Lausanne

Descriptifs et illustrations des interventions

Extrait Documentation complémentaire EMPD



CATHÉDRALE  
DE LAUSANNE

Département des finances et des relations extérieures  
Etat-major – Direction générale des immeubles et du patrimoine  
[www.vd.ch/cathedraledelausanne](http://www.vd.ch/cathedraledelausanne)  
T +41 21 316 73 00 – [info.dgip@vd.ch](mailto:info.dgip@vd.ch)

## 2 DESCRIPTIF DU PROJET

Pour mémoire, les études envisagées dans le cadre de la présente demande de crédit doivent permettre:

- de mettre en place les outils nécessaires à la future approche préventive de la conservation à la cathédrale
- de préparer les travaux de restauration de la tour sud du transept, de la réhabilitation des infrastructures techniques intérieures (CVSE) et de mesures de protection des façades contre le ravinement de l'eau de pluie

### 2.1 Programme des études

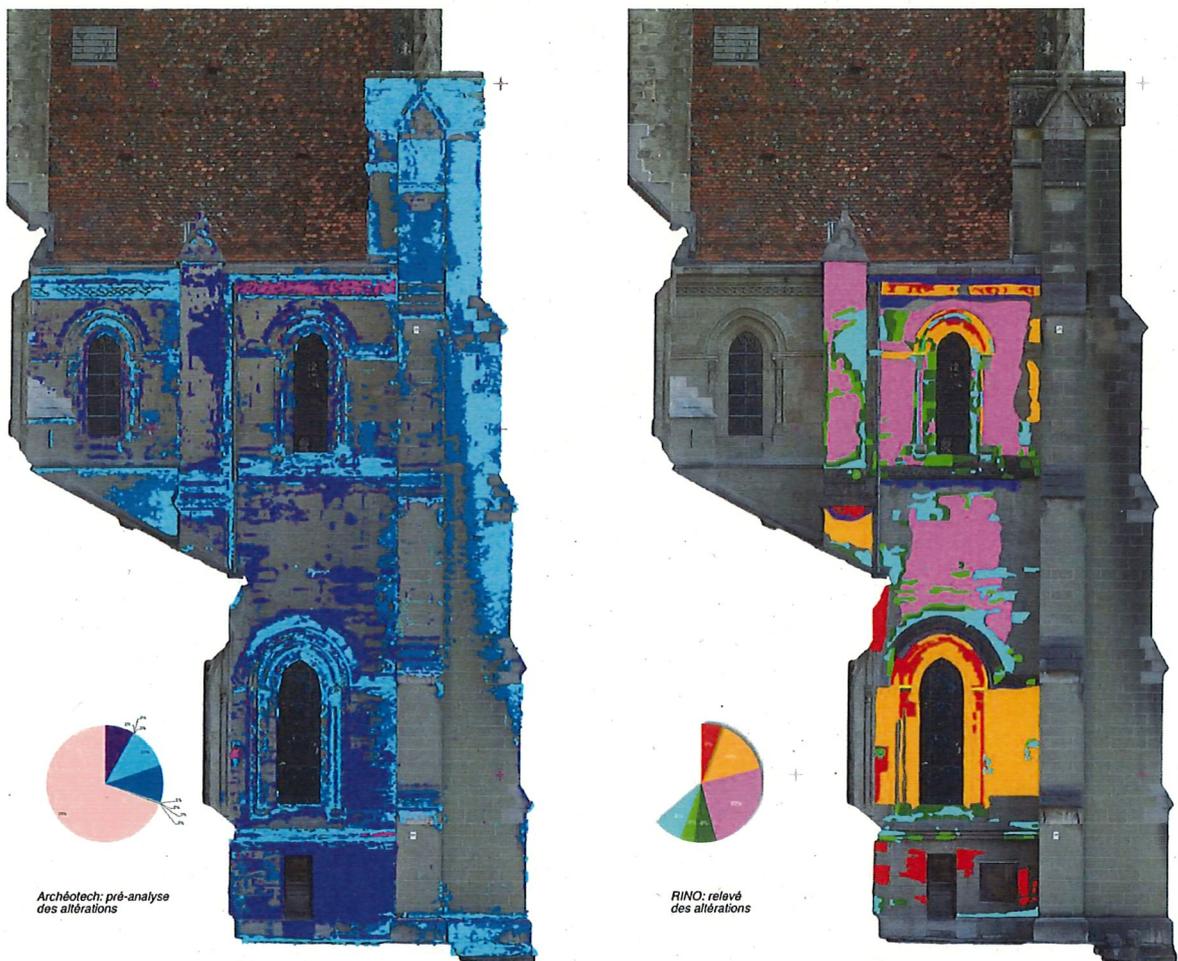
#### 2.1.1 Pathologie et thérapeutique de la pierre

Le colloque de juin 2012 l'a rappelé: la fragilité extrême de la molasse aquitanaïenne utilisée à la cathédrale depuis le 13<sup>e</sup> siècle restera sans doute le problème majeur qu'auront à affronter les futurs programmes de restauration préventive de l'édifice. Une poursuite de la recherche dans le domaine du traitement conservatoire des grès tendres est donc absolument indispensable. Les recherches que le programme d'étude se propose de développer en ce domaine privilégieront une approche appliquée qui permette à la fois de préciser, avec toute la systématique requise, la nature des phénomènes d'altération de la pierre et la pertinence des moyens de conservation disponibles. Elles seront réalisées pour partie par des instituts universitaires (Bauforschung de l'epf-z), pour partie par des laboratoires d'expertise privés.



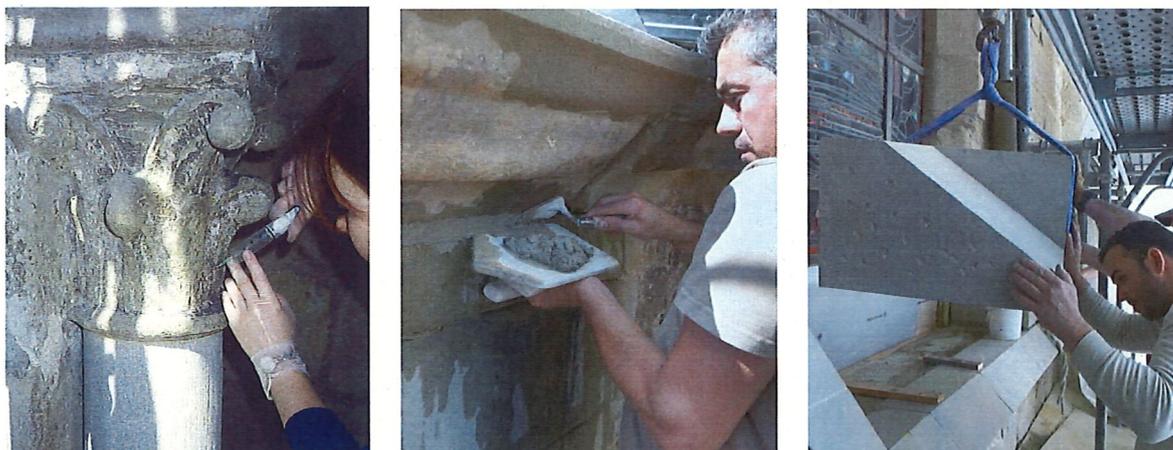
*Cathédrale de Lausanne, dégradation de la molasse et des renvois d'eau (photographie Christophe Amsler)*

**Pathologie.** Plus spécifiquement, les études entreprises permettront de revenir sur le phénomène omniprésent de délitement de la pierre en plaques (forme la plus grave des dégradations du grès tendre). La pathologie précisera le rôle que jouent, dans le développement de cette altération dramatique, la diversité des expositions de la pierre au climat (nord, sud, abrité, exposé, au soleil, à l'ombre, haut, bas, au vent, sous le vent, etc.), la fonction constructive que remplit le matériau attaqué dans la structure (porteuse, massive, protectrice, décorative, etc.), enfin la composition géologique du matériaux proprement dit ainsi que l'histoire de sa mise en œuvre (présence d'argile, de sels, de produits polluants si la pierre a traversé – ou non – la période industrielle, etc.).



*Cathédrale de Lausanne, analyse des altérations de la pierre (pre-analyse informatisée Archéotech et étude Rino)*

**Thérapeutique.** Mais les études ne se limiteront pas à la seule approche pathologique. Elles comprendront également un volet thérapeutique qui permettra d'évaluer, d'une part, la pertinence et par conséquent le bien-fondé des techniques de consolidation mises en œuvre à la cathédrale dans le passé récent et, d'autre part, d'explorer deux nouvelles pistes dans la consolidation de molasse, à savoir la passivation des argiles que contient la pierre et la protection superficielle de cette dernière par l'application de badigeons incolores.



*Cathédrale de Lausanne, interventions de conservation, de rhabillage et de renouvellement (photographie Claude Bornand)*

**Projet de restauration-conservation de la cathédrale de Lausanne**  
**Affaire N° 432 – Commune de Lausanne**  
**L1. Documentation complémentaire crédit d'investissement**

Ces études générales de la pierre garderont constamment à l'esprit le souci de leur utilité pratique. Elles ne se limiteront pas non plus à la seule préparation des chantiers, mais accompagneront les travaux proprement dits que ce soit en les étayant ou pour en profiter comme d'un champ d'expérimentation concret. La nécessité d'étayer puis d'encadrer les interventions par des études constantes est un impératif relevé à la fois par le Rapport de la Cour des comptes et par les « Principes pour la conservation du patrimoine culturel bâti en Suisse » rédigés en 2007 par la Commission fédérale des monuments historiques.

### 2.1.2 Instruments de la conservation préventive

Les conceptions contemporaines de la conservation préventive considèrent comme indispensables à la réalisation de leurs objectifs la disposition d'un certain nombre d'outils pratiques. Parmi ces derniers, plusieurs sont déjà en usage à la cathédrale: mensuration des structures, suivi des déformations, gestion informatisée des données pluridisciplinaires, etc. Il s'agit de consolider ces instruments et leur permettre de se maintenir dans la durée. D'autres outils manquent, par contre, ou ne sont que partiellement fonctionnels à la cathédrale: un relevé complet et homogène du monument n'est toujours pas disponible, le support de consignation continue de l'évolution de la cathédrale (micro-observation) n'existe pas non plus, de même que le monitoring systématique de secteurs type par exemple. La disposition de tels instruments est impérative.

**Relevés.** La condition fondamentale de toute étude d'ensemble est de posséder un relevé complet, homogène et détaillé de l'objet à conserver, établi selon les techniques actuelles les plus performantes de mesure, les plus évolutives aussi (lasérométrie, orthophotographie, etc.). Un tel document n'existe pas encore pour la cathédrale, même si son élaboration a débuté en 2017 par une prise générale de mesure financée par le budget de fonctionnement de l'Etat. Dans le cadre du présent programme d'étude, il est prévu d'achever ce relevé global de la cathédrale en traduisant graphiquement les mesures tridimensionnelles abstraites prises l'année dernière. Il s'agit, autrement dit, d'établir la base graphique homogène, complète et précise sur laquelle seront consignées avec rigueur les observations pluridisciplinaires, et préparées ainsi, avec tout le détail requis, les futures interventions de conservation et leur suivi.

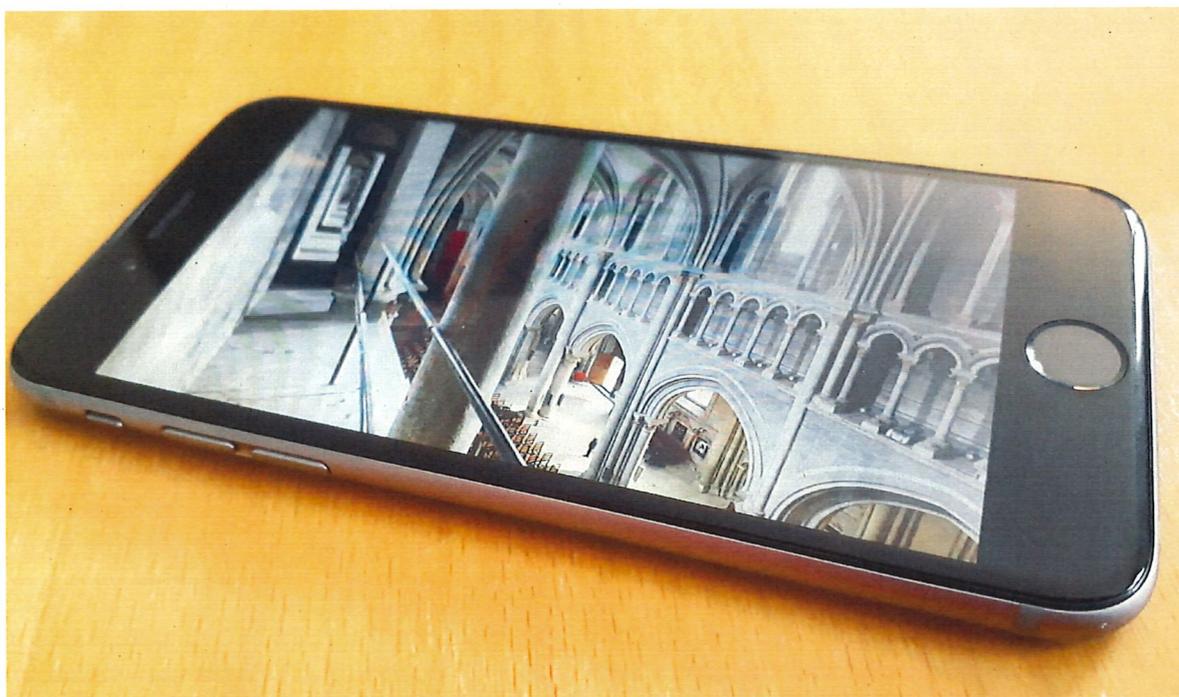


*Cathédrale de Lausanne, relevé orthophoto en cours de réalisation (Archéotech)*

**Projet de restauration-conservation de la cathédrale de Lausanne**  
**Affaire N° 432 – Commune de Lausanne**  
**L1. Documentation complémentaire crédit d'investissement**

8/21

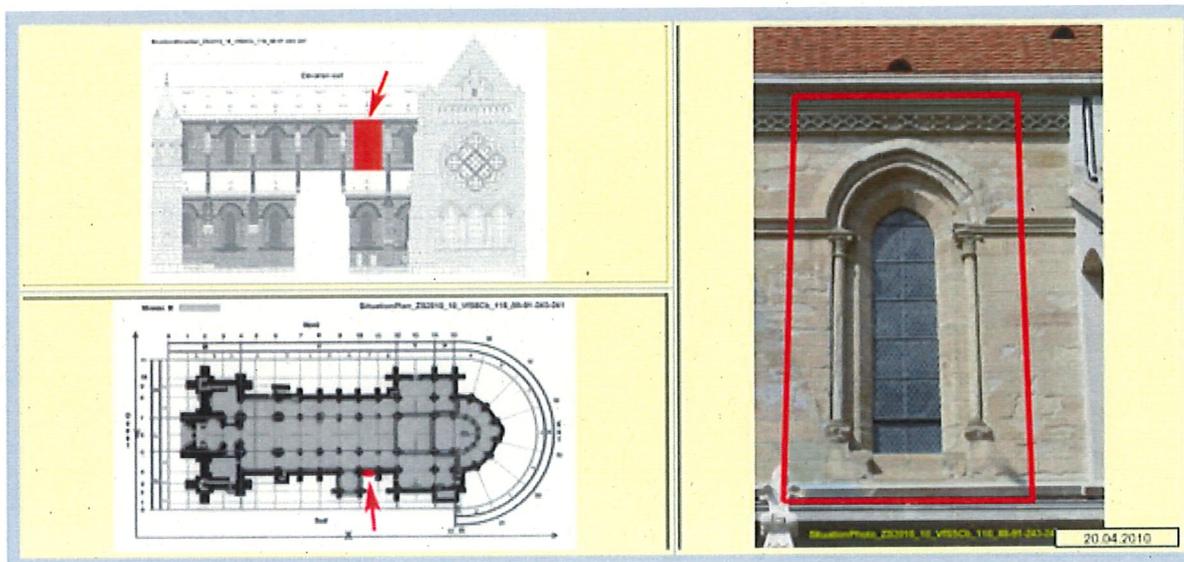
**Bloc-note.** Parallèlement à l'élaboration du grand relevé qui constitue la destination dernière des observations, le programme d'étude prévoit la constitution d'une maquette graphique tridimensionnelle de l'église, permettant de consigner au jour le jour les observations que feront les disciplines. La prise de note s'effectuerait à l'aide d'un instrument simple et léger, que tout le monde trouve dans sa poche: un e-phone. Une sorte de bloc-note informatisé qui permettra la notation rapide et aisée de l'observation quotidienne. La cathédrale est objet difficilement maîtrisable en raison de sa taille et de la fragilité de ses structures. Par contre, c'est une église observée comme peu de monuments le sont: les personnes qui, à un titre ou à un autre, la regardent quotidiennement sont particulièrement nombreuses (usagers, mandataires, intendance, entreprises, conciergerie, paroisse, usagers, accueil permanent, etc.). C'est une chance dont il faut tirer parti. Or aujourd'hui cette précieuse observation quotidienne, faute d'être saisie sur le champ, s'évanouit rapidement. Le bloc-note proposé devrait pallier à cette évaporation de l'information en permettant la collecte d'une micro-observation particulièrement précieuse et qui constitue la base même de tout suivi monumental préventif.



*Cathédrale de Lausanne, navigation virtuelle pour bloc-note d'observations pluridisciplinaires (Archéotech)*

**Audit.** Troisième volet du monitoring proposé: la réalisation d'un audit général de la cathédrale dans son état de conservation actuel. Fort des recherches sur la pierre, de la disposition d'un relevé homogène et complet, d'une instrumentation efficace de consignation, le programme d'étude prévoit l'élaboration d'un état des lieux complet de l'enveloppe de la cathédrale. L'analyse serait pluridisciplinaire: elle croiserait les regards critiques de l'ensemble des compétences engagées de la conservation de l'église. Ce portrait global de la cathédrale au début du 21e siècle constituerait un document d'une importance capitale, comme la cathédrale n'en a que très peu connu dans son histoire: il faut remonter au 18e siècle pour trouver un état des lieux semblable dans les grands relevés d'Erasmus Ritter, ou à la fin du 19e siècle avec le fameux « Etat général de la Cathédrale » dressé par Eugène-Emmanuel Viollet-le-Duc. De cet audit contemporain seraient objectivement et rationnellement déduits et confirmés les prochains chantiers à entreprendre, qu'ils soient verticaux ou horizontaux, ceci dans la droite ligne des recommandations émises par les experts en 2012.

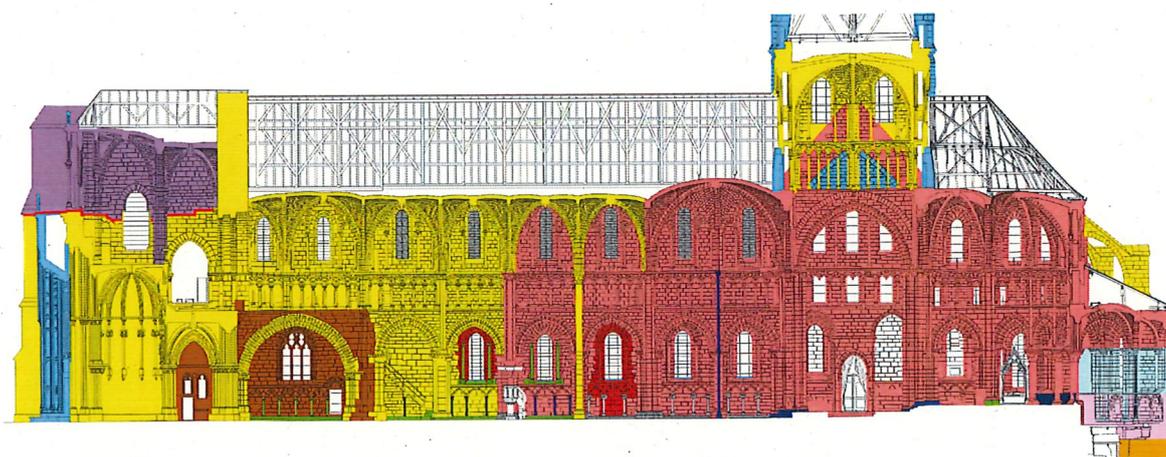
**Projet de restauration-conservation de la cathédrale de Lausanne**  
**Affaire N° 432 – Commune de Lausanne**  
L1. Documentation complémentaire crédit d'investissement



Cathédrale de Lausanne, fiche de suivi des zones sous surveillance (CSC Conservation Science Consulting)

### 2.1.3 Histoire monumentale

Aux investigations sur la pierre et à la mise en œuvre des outils de la conservation préventive, s'ajoute un dernier axe d'étude touchant à l'histoire des restaurations de la cathédrale. Il s'agit de connaître les diverses tentatives de résoudre, de par le passé, la question lancinante de la conservation d'un édifice, puis d'un monument aussi fragile que la cathédrale. Le domaine est capital. Mais il est très vaste, allant des premières opérations de consolidation réalisées au 13<sup>e</sup> siècle jusqu'aux grandes interventions de la première Commission technique de 1898, en passant par les projets de reconstruction de l'église *ex nihilo* au 18<sup>e</sup> siècle ou les grandioses compléments de Viollet-le-Duc et d'Assinare.



O  
Légendes

1 Amédée de Hauterive 1145 - 1159	2 Landry de Durnes 1160 - 1178	3 Roger de Vico-Pisano 1178 - 1212	4 Maître de Lausanne 1180/90 - 1217/19	5 Cotereel 1217/19 - 1240/50	6 Rubéfaction 1235	7 1250 - 1275
8 Aymon de Montfalcon 1491 - 1517	9 XVII <sup>e</sup> siècle	10 Delagrange 1747 - 1749	11 Perregaux 1817 - 1831	12 Viollet-le-Duc 1872 - 1879 †	13 Bron 1906 - 1936	

Cathédrale de Lausanne, phases de construction (Atelier d'archéologie médiévale, Moudon, dessin Christophe Amsler sur la base du relevé PAT photogrammétrique)

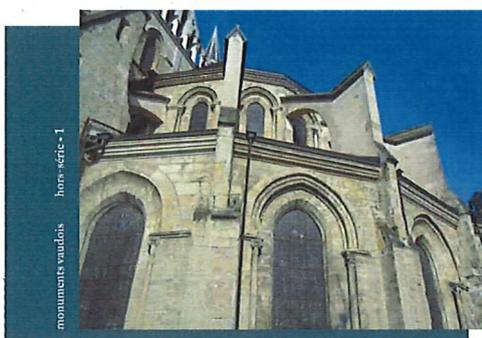
**Connaissance historique et stratégie.** L'historiographie joue dans la stratégie contemporaine de la conservation un rôle décisif: seules les données de type historiques sont capables de donner en effet le recul et l'expérience nécessaires aux prises de décisions actuelles. Certains postulats

cardinaux de la conservation future ne se découvrent ou ne se démontrent qu'historiquement: l'impossibilité de traiter la cathédrale en un seul chantier circonscrit, par exemple; l'effet de la verticalité ou de l'horizontalité dans les programmes de conservation, le rapport des altérations matérielles à l'histoire du climat, etc. etc. sont des constats fondamentaux dont la connaissance engage stratégiquement le futur et dont il est, par conséquent, absolument indispensable de disposer.

L'étude historique des restaurations de la cathédrale serait confié à la chaire «Architecture et patrimoine» de l'Université de Lausanne, appuyée par le travail de chercheurs indépendants, en particulier l'archiviste mandatée à la cathédrale de Lausanne.

## 2.1.4 Colloque et communication

**Colloque.** Le résultat des études et observations faites par les disciplines dans le cadre du présent programme d'étude fera l'objet d'un nouveau colloque. Cette seconde réunion internationale permettra de discuter, au sein d'un collège d'experts, les conclusions auxquelles sera arrivée la Commission technique, conformément à la recommandation faite en 2012 à l'issue du précédent congrès de «débattre lors d'un prochain colloque» la «méthode des prochaines restauration» lorsqu'elle aura été définie. Ce n'est qu'après cette validation que les projets d'intervention à la cathédrale seront concrétisés de manière à faire l'objet d'une demande de crédit d'ouvrage.



monuments vaudois  
hors série - 1

Commission technique de  
la cathédrale de Lausanne

### Déontologie de la pierre

Stratégies d'intervention pour  
la cathédrale de Lausanne

Actes du colloque pluridisciplinaire des 14 et 15 juin 2012

Blondine ROUSSET, Eric J. FAVRE-GUILLE & Julian JAMES, La maîtrise du conservateur



1 Cathédrale de Lausanne, nef nord, à droite, détail du 23 avril 2012. Exemple de percement effectué par des altérations en plaques pas encore traitées (Photo CFC, KIC).

que susceptible de porter des restes de badigeons, des traces d'ornats de taille ou des marques de tâcheron – reste généralement en très bon état pendant tout ce processus. C'est pourquoi il a finalement été décidé de tenter la conservation de ces surfaces anciennes en faisant perdurer les plaques, comme cela avait été fait sur d'autres monuments affectés par le même problème<sup>4</sup>.

#### LA CONSERVATION DES PLAQUES: DIFFICULTÉS ET LIMITES

L'altération en plaques étant une altération structurelle profonde, il est évident que son traitement de conservation a ses limites et qu'il n'est acceptable que si la sécurité statique du bâtiment et la sécurité des passants est assurée.

En effet, tandis que la surface des plaques reste peu affectée par l'altération, en profondeur et sur une épaisseur variable la pierre devient friable, s'écaille et finit par perdre toute cohésion (fig. 11). Sur la maquette mise en œuvre à la cathédrale de Lausanne, la profondeur où se manifestent ces désordres est le plus souvent comprise entre 0,5 et 3 cm, mais sur certains éléments fortement exposés, tant aux pluies battantes qu'au vent et au soleil, la dislocation peut atteindre 10, voire 20 cm de profondeur<sup>5</sup>. Les plaques décollées sont donc des fragments de matériaux pouvant être très lourds<sup>6</sup> et ne sont parfois plus que pur quelques points sur les maçonneries.

C'est pourquoi, pour l'ensemble des façades incluses dans la campagne 2001-2009, il a été décidé de ne conserver que les plaques de superficie restreinte et préexistantes, après «curage»<sup>7</sup>, d'une part suffisamment de points d'attache naturels pour les maintenir encore en place sans avoir recours à un ancrage mécanique, et d'autre part une largeur de cavité (entre la plaque et la pierre sous-jacente) ne dépassant pas 5 mm. À titre d'exemple, sur quelques zones accessibles à un futur mètre, quelques plaques présentant après curage une largeur de cavité comprise entre 5 et 25 mm ont aussi été conservées.

#### QUELLES TECHNIQUES POUR QUELLES FORMES D'ALTÉRATIONS ?

Les détails techniques et le soin des procédés de traitement utilisés sont fournis dans les tableaux 1 et 2.

De manière générale, toutes les surfaces ont été débarrassées des poussières et des matières friables superflues. Les zones traitées et reconstruites de créneaux ont été nettoyées plus en profondeur par pulvérisation de produits fins d'oxyde d'aluminium ou de carbure. Les colonnettes biologiques postérieures ont été traitées localement d'abord à l'aide d'une vaporisation d'eau oxygénée, suivie – après élimination des encroûtements de végétaux morts – de l'application d'un biocide à base d'antimoulin quaternaire.

**Communication.** Parallèlement aux débats du colloque, un effort de communication au public des résultats de la recherche sera entrepris. Les polémiques suscitées il y a quelques années par certaines interventions récentes à la cathédrale ont montré l'impossibilité qu'il y avait à raisonner en «vase clos» lorsqu'il s'agit d'objets patrimoniaux, c'est-à-dire d'objets qui, de par leur définition même, font partie du bien commun à tous les citoyens.

## 2.1.5 Préparation au chantier vertical de la tour du transept sud

L'achèvement du cycle des chantiers verticaux engagés dans les années 1970 est l'une des conclusions entérinées par le colloque de 2012. Ces chantiers sont au nombre de quatre et concernent les secteurs suivants: la tour du transept sud, sa symétrique du nord, les facettes du chœur enfin la tour inachevée du massif occidental. Le cadre de la présente demande de crédit

d'étude prévoit la préparation de la première de ces quatre interventions, à savoir la réhabilitation de la tour du transept sud.



*Cathédrale de Lausanne, tour sud, état des parements (photographie Christophe Amsler)*

Les préparatifs à ce chantier vertical bénéficieront naturellement des instruments développés dans le cadre des études générales dont il a été question plus haut, en particulier des fonds graphiques qui permettront de consigner l'état de conservations des structures et préparer les interventions. Les analyses des altérations développées dans le cadre de la pathologie générale de la pierre, pourront également être mises à profit en même temps qu'elles pourront être vérifiées à la lumière d'un cas concret. Les préoccupations horizontales (cf. plus bas) ne seront pas non plus oubliées dans ce chantier vertical localisé, en particulier les préoccupations liées au ravinement météorique des parements.

Les études se termineront par l'établissement d'un devis général des travaux, établis sur la base d'offres d'entreprises ou sur l'expérience acquise à la cathédrale pour ce genre d'intervention.

### 2.1.6 Préparation des chantiers horizontaux: ruissellement de l'eau et infrastructures techniques

Sans préjuger du résultat des études à venir ni de l'approbation des projets par le second colloque, le crédit d'étude demandé prévoit la préparation de deux premières opérations horizontales d'importance: la protection des façades contre le ravinement de l'eau et la réhabilitation des installations techniques intérieures, deux chantiers évoqués lors du colloque de 2012 déjà et développé ensuite par la Commission technique dans sa réflexion sur les «*Stratégies et perspectives de conservation à moyen et long terme*» qu'elle entend promouvoir à la cathédrale de Lausanne.

**Façades et ravinement météorique.** Les phénomènes d'altération de la molasse les plus graves sont liées – on l'a vu – à la présence d'eau de pluie, battante ou ruisselante. L'un des plus surs moyens de ralentir ces processus d'altération est donc de tenter, par des dispositions architecturales particulières, de diminuer cette sollicitation de la pierre par la pluie en éloignant l'eau de ruissellement des parements.

Grâce au crédit «travaux urgents» octroyé par le Grand Conseil en 2012, la totalité des toitures et ferblanteries du monument a pu être réhabilitée entre 2012 et 2014 (tour inachevée exceptée), mettant l'ensemble des volumes intérieurs de la cathédrale à l'abri des infiltrations d'eau.

Restent les façades. La protection des parements de pierre contre les dégâts causés par l'érosion de la pluie est un souci qui traverse toute l'histoire technique de la cathédrale depuis sa construction au 13<sup>e</sup> siècle. Cette préoccupation est à l'origine d'un ensemble de dispositifs architecturaux dont le rôle invariable est d'écarter l'eau loin des parements: corniches, couvertes, renvois d'eau, retraites, glacis, larmiers, sous-larmiers, égouts, etc. Mais ces dispositifs, même dans la pureté de leurs formes médiévales, ne sont pas toujours fonctionnels autant qu'il serait souhaitable. Parfois, ils se révèlent même contreproductifs, tels ces larmiers en forme de nez busqué qui renvoient l'eau sur

eux-mêmes. L'étude propose donc une analyse critique de cet ensemble de dispositions architecturales anciennes et modernes pour en cerner les défauts et tenter d'y remédier. Un grand pas serait fait dans la conservation de la pierre lausannoise si la restauration fonctionnelle des larmiers et corniches existants pouvait leur permettre de remplir pleinement leur rôle protecteur. Des surfaces importantes de parement seraient ainsi mises à l'abri des attaques de l'eau.



*Cathédrale de Lausanne, dégradation des renvois d'eau (photographie Christophe Amsler)*

**Réhabilitation des installations techniques.** Second volet horizontal dont la préparation est prévue dans la présente demande de crédit: les installations techniques de la cathédrale qui sont très obsolètes aujourd'hui et largement déficitaires. Elles sont même dangereuses, comme les distributions électriques, faites d'une addition d'interventions ponctuelles et empiriques réalisées au fil du temps: le réseau est actuellement largement provisoire, improvisé et difficilement maîtrisable. Il ne répond plus aux normes de sécurité et précarise les usages actuels de la cathédrale. Il en va de même des installations de chauffage et de ventilation, dont le concept remonte au début du 20<sup>e</sup> siècle: elles feront, elles aussi, l'objet d'une actualisation pour atteindre aux nouveaux rapports qui doivent s'établir à la cathédrale entre le confort des usagers, la conservation des structures et la rationalisation énergétique.



*Cathédrale de Lausanne, installations techniques obsolètes: raccordements et tableau électriques (photographie Betelec et Christophe Amsler)*

Il manque enfin à la cathédrale, une installation domotique générale qui rende possible la gestion moderne et efficace des alarmes (feu, effraction), le contrôle des conditions de confort et d'économie énergétique (température, humidité) et le pilotage des installations événementielles (sonorisation et éclairage intérieur) qu'elles soient culturelles ou liées aux activités culturelles.