

Rapport de recherche et étude des
décors peints intérieurs

Co-Cathédrale Notre-Dame
Bourg-en-Bresse

Diagnostic
Octobre 2020

Atelier Caroline Snyers
In Situ Conservation

Maîtrise d'ouvrage

Ville de Bourg-en-Bresse
Jean-François Debat Maire
Sylviane Chêne, maire-adjointe déléguée à la culture et aux relations internationales
Xavier Marcon, directeur général adjoint des services, en charge des affaires culturelles
Vincent Dechelette, chef de projet
Joseph de Vitry, adjoint chef de projet
Magali Briat-Philippe, conservatrice du patrimoine
Loïc Morel, conducteur d'opération

Pour la paroisse et le diocèse

Marc Martial, curé
Julien Chauveau, paroissien
Annick Domeracki, responsable du service diocésain d'art sacré

Pour l'association des Amis de l'orgue et de la cocathédrale :
Fabienne Jean-Louis, présidente

Suivi scientifique

Conservation régionale des monuments
historiques - Direction régionale des affaires
culturelles Auvergne-Rhône-Alpes
Conservateur des monuments historiques
François Michaud
Denis Grandcler, ingénieur CRMH

Architecte des Bâtiments de France

Émilie Sciardet

Maîtrise d'oeuvre

Renzo Wieder (Architecture et Héritage)
Delwyn Agostini (Architecture et Héritage)
Stéphanie Letrez (Asselin Économiste)
Emmanuel Peyre de Fabrègues (Semadrones)
Juliette Boutin (Semadrones)

Architecture et Héritage

Renzo Wieder Architecte D.E.S.T.D.
29, rue Charles Montaland 69100 Villeurbanne
04 37 48 06 39
Delwyn Agostini
equipe@architecture-et-heritage.com



Conservation-Restauration

Atelier Caroline Snyers - Mandataire

Conservation-restauration de peintures
4t Grande rue de la Halle - 38 460 Crémieu
06 64 64 09 96
carolinesnyers@gmail.com
www.ateliercarolinesnyers.fr

Atelier
caroline
snyers

Claire Bigand

In Situ Conservation
Conservation-restauration de peintures murales
80, chemin des Perrets - 73 470 Novalaise
06 15 42 40 58
clairebigand@insituconservation.art
www.insituconservation.art

InSitu
CONSERVATION

Cécilia Billaud

81 rue Morinet 71100 Chalon sur Saône
0676741895

L'AGENAIS LOCATION

Magali CHARLES
ZA du Pont de Coise
85 Chemin du Mont Charvet
73800 COISE

Sommaire

Remerciements	4
1. Généralités	5
Attaques d'insectes xylophages	
Relevés thermo-hygrométriques	
2. Chronologie relative des décors sur la totalité du bâtiment	8
3. Résultats de l'étude stratigraphique	10
Le premier décor	
Le second décor	
Diagnostic des décors sous-jacents	
4. Diagnostic des décors XIXe par chapelles	18
Chapelle de la Vierge noire	
Chapelle Saint-Michel	
Chapelle Saint-Joseph	
Chapelle des Âmes-du-purgatoire	
Chapelle du Saint-sacrement	
Chapelle des fonts-Baptismaux	
5. Mise en valeur des décors intérieurs de la Co-Cathédrale	29
6. Conclusion	30
7. Annexes	32
8. Analyses physico chimique du second décor	60

REMERCIEMENTS

L'équipe remercie Baptiste pour la subtile conduite de la nacelle et la réalisation de sondages et d'observation dans les zones les plus difficiles d'accès.

Nous remercions les prêtres de la paroisse et tout particulièrement Marc Martial, pour leur très bon accueil et la bonne compréhension de nos travaux et de la gêne occasionnée par les sondages.

Merci à l'équipe de paroissien.nes qui a repris le ménage après nous ! Les zones sondées ont été protégées par des bâches mais les opérations de recherche ont occasionné de la poussière et des gravas épars. Nous nous excusons du travail supplémentaire que nous avons occasionné malgré les précautions prises.



1. Généralités

L'étude a débuté mercredi 23 septembre et s'est déroulée jusqu'au 2 octobre 2020. Trois restauratrices diplômées ont travaillé de conserve à l'étude stratigraphique des décors sous-jacents et au diagnostic de ceux visibles à l'intérieur de l'édifice, Cécillia Billaud, Claire Bigand et Caroline Snyers mandataire de l'étude.

Les décors ont été examinés depuis trois moyens d'accès :

- une tour roulante permettant d'accéder jusqu'à 8 m de haut,
- des échelles télescopiques (4 m de haut).
- une nacelle Abaque 18.90, qui nous a permis d'examiner les voûtes des collatéraux et le haut des murs gouttereaux. Les voûtes de la nef n'ont pas pu être examinées car le type de nacelle qui pouvait entrer et se déplacer dans l'édifice ne montait pas assez à plus de 16 m. Le modèle retenu permettait de cheminer jusqu'au chœur par l'allée centrale entre les planchers chauffants et de tourner autour de l'autel. Le modèle supérieur était trop long et trop large pour ces manoeuvres. Les voûtes de la nef seront à sonder au début des futurs travaux de restauration. Il s'agit de sondages complémentaires ponctuels qui visent à confirmer ceux qui viennent d'être effectués et qui pourront être faits quand l'église sera échafaudée

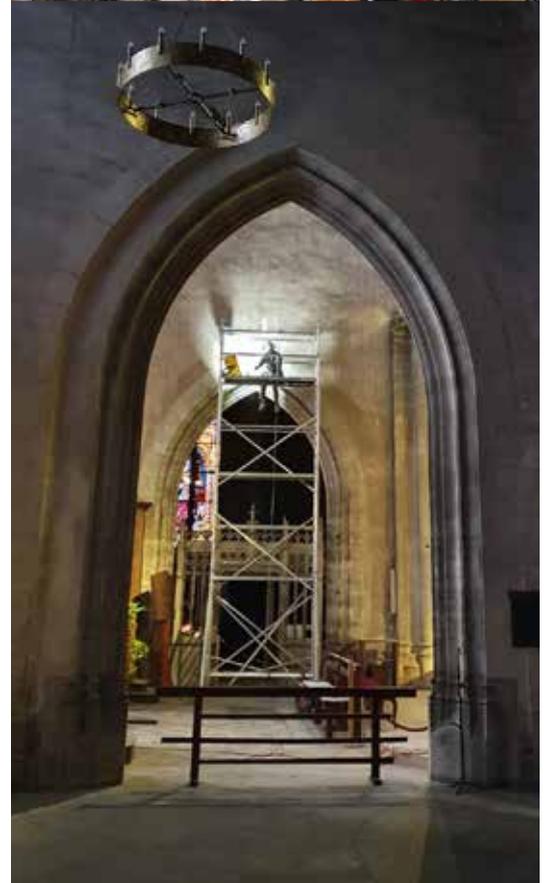
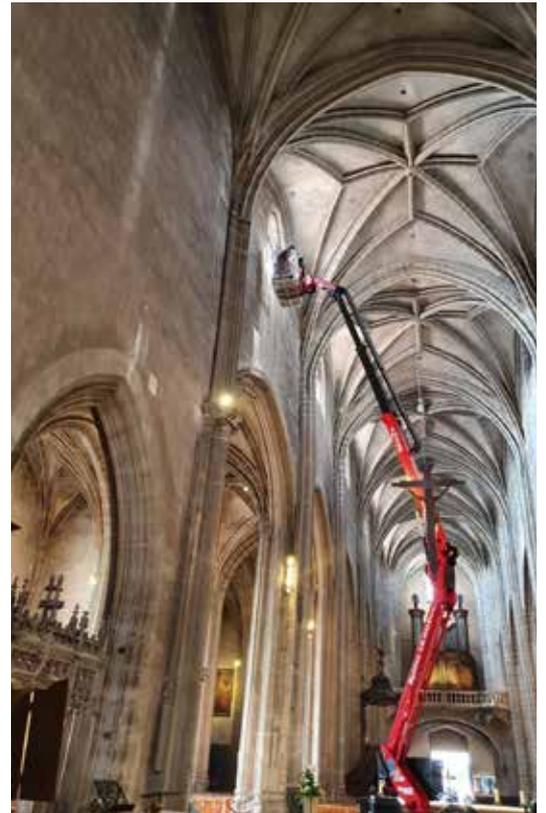
Des fenêtres tests ont été réalisées sur les décors XIXe suivants:

- chapelle Saint-Joseph
- voûte de la chapelle des fonts baptismaux
- chapelle de la Vierge noire
- chapelle Saint-Michel
- chapelle du Saint-Sacrement.

Il s'agit de tests de nettoyage, dont l'objectif a été de mesurer l'encrassement, de mettre au point le protocole de nettoyage et d'évaluer les coûts des opérations de conservation et restauration.

L'empoussièremement et l'encrassement sont plus importants en partie haute, les zones tests sont donc plus visibles en hauteur qu'en partie basse.

L'église est bien entretenue par une équipe de paroissien.ne.s qui dépoussièrent y compris la partie basses des murs.



Attaques d'insectes xylophages :

De la sciure et des trous d'envol ont été repérés sur le placard en bois dans lequel se trouve le compteur près de la sacristie, dans la chapelle Saint-lérôme du mobilier présente une généralisation de trous d'envol ainsi que le linteau de la fenêtre Est.

Dans une chapelle bas-côté nord, un tasseau est infesté.

Conseils d'ordre général :

Les mesures de prévention suivantes peuvent être prise pour empêcher ou retarder toutes ré-infestations :

- Aucun bois ne doit être introduit dans l'église sans être certain qu'il n'est pas infesté. Les arrivages doivent être examinés et interdits si lots douteux (bois des crèches...).

- Le dépoussiérage régulier des pièces contribue à la prévention des moisissures et des champignons.

- L'entretien des sols sans apport d'eau stagnante.... le ménage à grande eau devra être surveillé!

Dans la chapelle Saint-Jérôme, la gestion des serpillères humides devra être revu pour une moindre humidité. Les placards de cette chapelle devront être vidés, triés avec l'élimination des objets en bois infestés ou inutiles.

Relevés thermo-hygrométriques :

Trois capteurs thermo-hygromètres ont été placés dans l'édifice à partir du 1er octobre 2020. Les capteurs ont relevés les données toutes les 2 heures. Les données font l'objet d'un recollément et d'une analyse p 60.

C1 chapelle saint-Joseph, côté Est, à 2,70 m de haut

C2 chapelle du saint-sacrement, côté Est à 1,80 m de haut

C3 chapelle de la Vierge noire, côté Est, à 1,80 m de haut.

Observations générales

Il n'y a plus de clés de voûte sur le voûtement des chapelles. Seules celles de l'abside sont présentes. Elles sont réputées du XVIe mais n'ont pas pu être observées de près faute d'accès possible avec la nacelle. Leur examen devra être fait lors des travaux de restauration et du montage d'un échafaudage fixe.

L'aspect intérieur général de la co-cathédrale est très gris. Cependant dès que l'on dépoussière ou gomme les surfaces, on retrouve la couleur blanche des parois légèrement rosée.

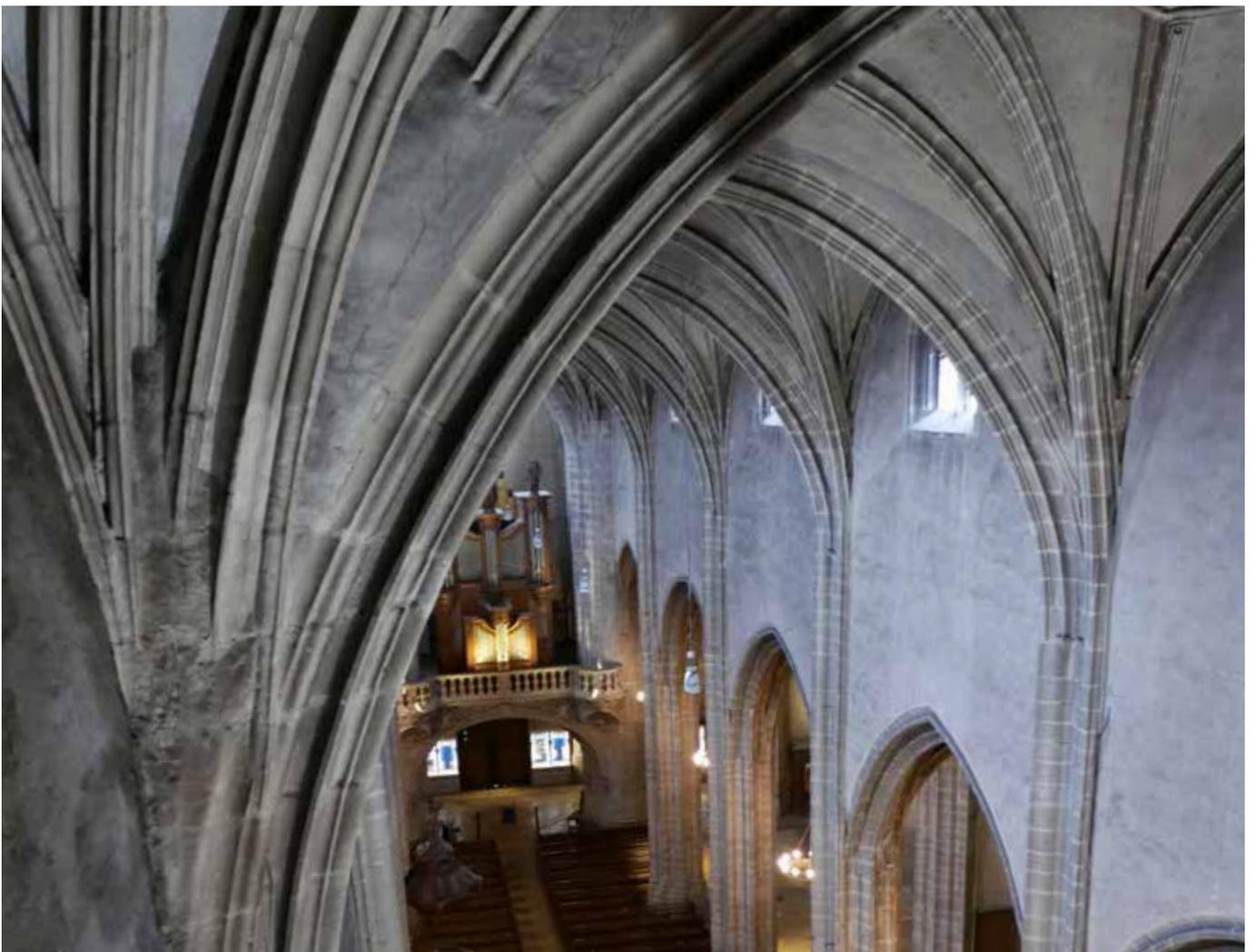
En 2000, Olivier Naviglio recensait cinq chapelles décorées au XIXe siècle, ce qui est toujours le cas. Il constatait le peu de programmes décoratifs de l'église et concluait que le parti décoratif mettait en évidence la structure architecturale de l'édifice.

Actuellement, les piles, les nervures, les encadrements sont laissés à pierre vue. Le reste des maçonneries sont enduites à la chaux et recouvertes d'un badigeon blanc rosé pour les élévations et d'un badigeon blanc froid pour les voûtements. Ce traitement de l'épiderme se retrouve dans le nef, les bas-côtés et les chapelles. Il souligne de façon très simple les structures de l'édifice.

Cette perception est altérée en raison de l'état sanitaire des substrats.

Ce que nous voyons de l'intérieur de la Co-Cathédrale en 2020 n'est pas le décor d'origine.

La date 1636 est gravée dans le collatéral sud, mur ouest, à une hauteur de 6,35 m. Sont également gravés IHS (IESUS, HOMINUM SALVATOR «Jésus, Sauveur des hommes») et le monogramme Marial A et M suivi d'un A (AVE MARIA).



Voûtes de l'abside avec ses clés du tétramorphe.

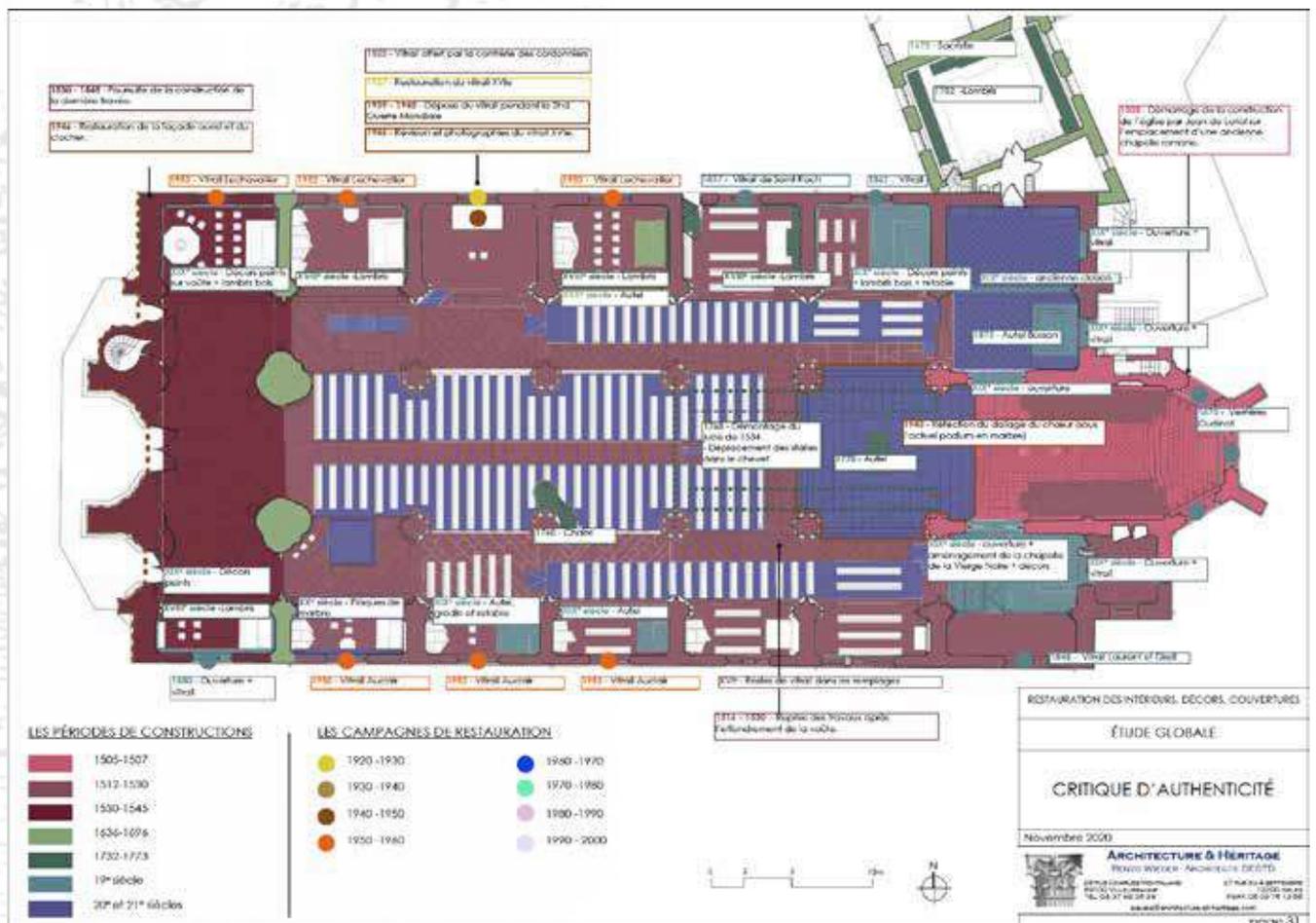
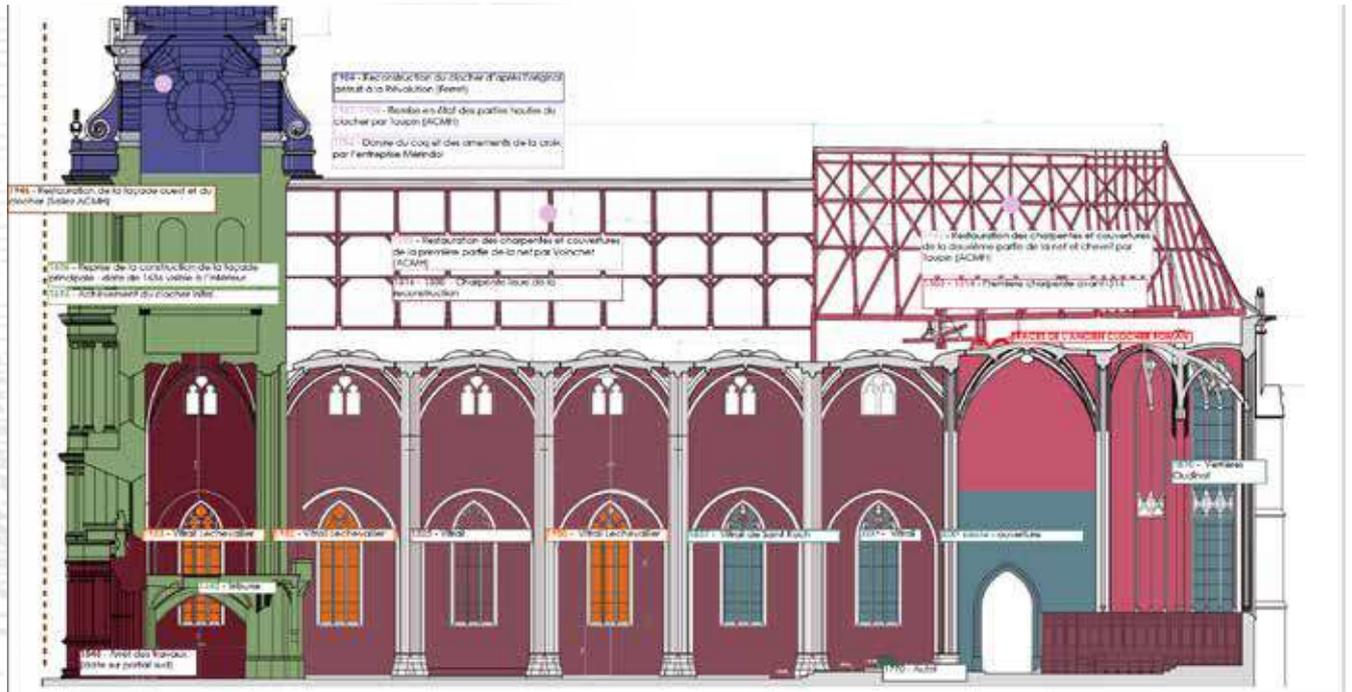
2. Chronologie relative des décors sur la totalité du bâtiment

2.1 Les étapes clés de la constructions

XIIIe	Première mention chapelle de la Bienheureuse Vierge Marie
1506	Début de la construction de l'abside, sous l'impulsion de Jean de Loriol, évêque de Nice
1507	Mort de Jean de Loriol. Seul le chœur a été édifié.
1514	Effondrement d'une voûte
1515-16	Interruptions des travaux d'édification
1521- 31	Nouvelle interruption des travaux d'édification
1530	Confection des stalles
1550	Arrêt des travaux de construction
1587	Construction du jubé qui sépare la nef du chœur
1645	Reprise des travaux. Devis pour construire le clocher (architecte lyonnais Caillé dit Maugras)
1682-83	Tribune et installation de l'orgue
1696	Achèvement du clocher
1732	Construction de la sacristie
1760	Chaire
1768	Restructuration du chœur, démolition du jubé, maître autel
1772	Grand portail
1793	Démolition du clocher. Reconstruction du dôme l'année suivante.
1850	Vitrail chapelle Saint-Joseph
1860-65	Percement d'une baie dans la chapelle de la Vierge, vitrail
1870-74	Vitraux du chœur par Oudinot
1904-10	Reconstruction du clocher
1914	Classement au titre des monuments historiques
1953	6 vitraux (Lechevallier et Auclair, chapelles nord et sud) Réaménagement du chœur
1982-85	Travaux sur la toiture et la façade
1992	Notre-Dame est érigée en co-cathédrale

On relève que l'édifice a une architecture très homogène. Bien que le chantier d'édification ait subi de nombreux arrêts depuis son démarrage en 1505, la plus grande phase de construction s'achève en 1545. La dernière travée, celle du portail et de la tribune clôture les travaux en 1654. Depuis le XVIIe siècle les modifications majeures sont esthétiques avec le déplacement des stalles vers 1768, la décoration des cinq chapelles XIXe et la création de vitraux.

Critique d'authenticité du cabinet Architecture et Héritage:



LES PÉRIODES DE CONSTRUCTIONS

- 1505-1507
- 1512-1530
- 1530-1545
- 1626-1698
- 1732-1773
- 19^e siècle
- 20^e et 21^e siècles

LES CAMPAGNES DE RESTAURATION

- 1920-1930
- 1930-1940
- 1940-1950
- 1950-1960
- 1940-1970
- 1970-1980
- 1980-1990
- 1990-2000

RESTAURATION DES INTERIEURS, DECORS, COUVERTURE

ÉTUDE GLOBALE

CRITIQUE D'AUTHENTICITÉ

Novembre 2020

ARCHITECTURE & HÉRITAGE
 Réseau d'Ateliers Architecturaux
 27 rue de la République
 69002 LYON
 www.architecture-et-heritage.com

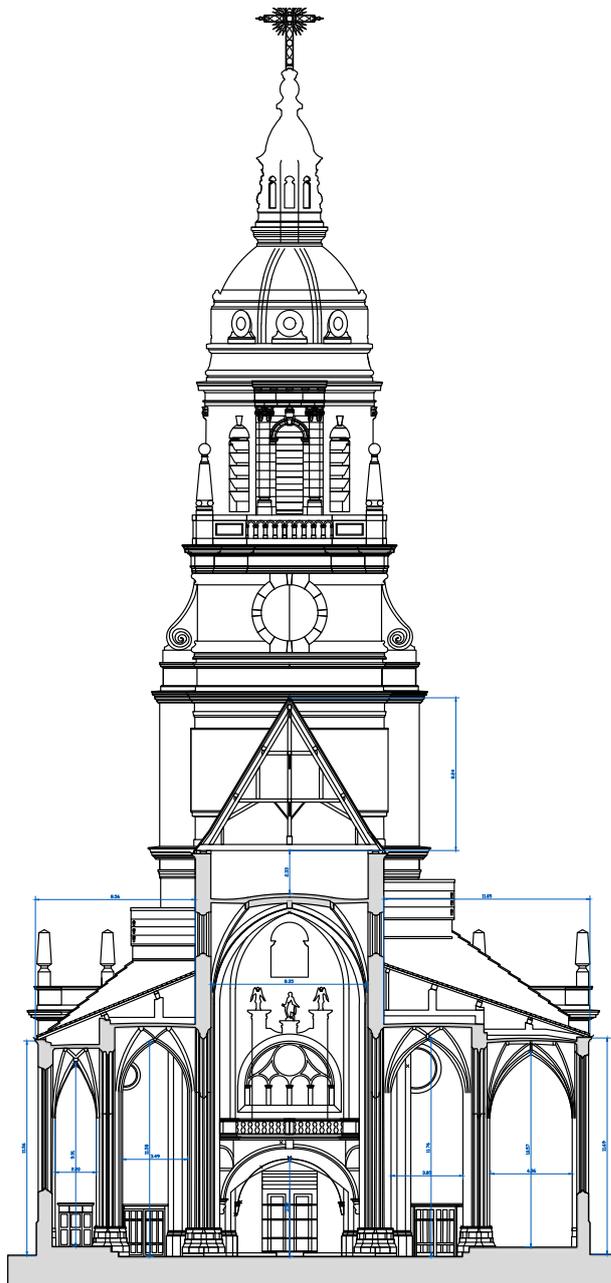
3. Résultats de l'étude stratigraphique

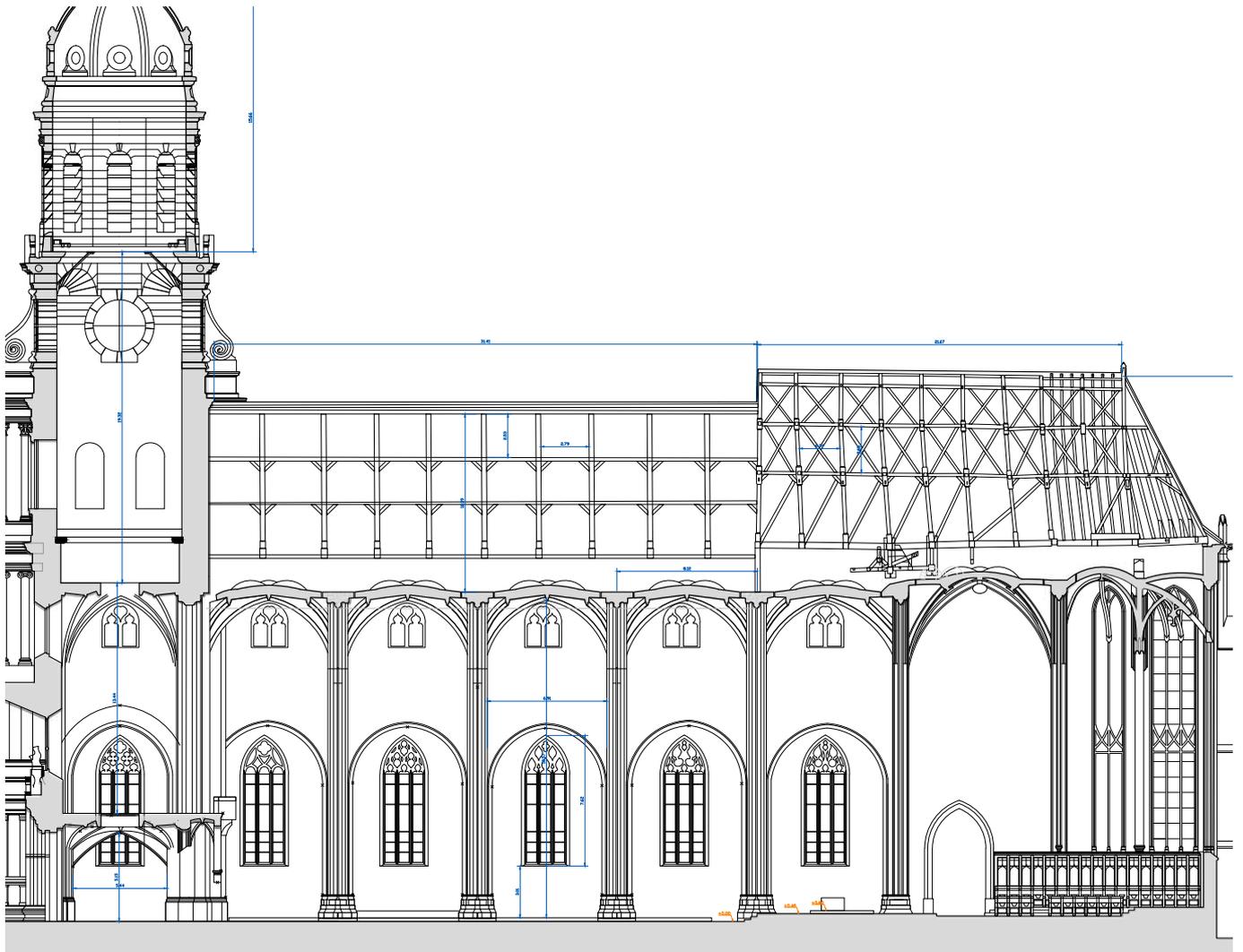
Le schéma ci contre présente les points d'étude stratigraphiques dans la Co-Cathédrale.

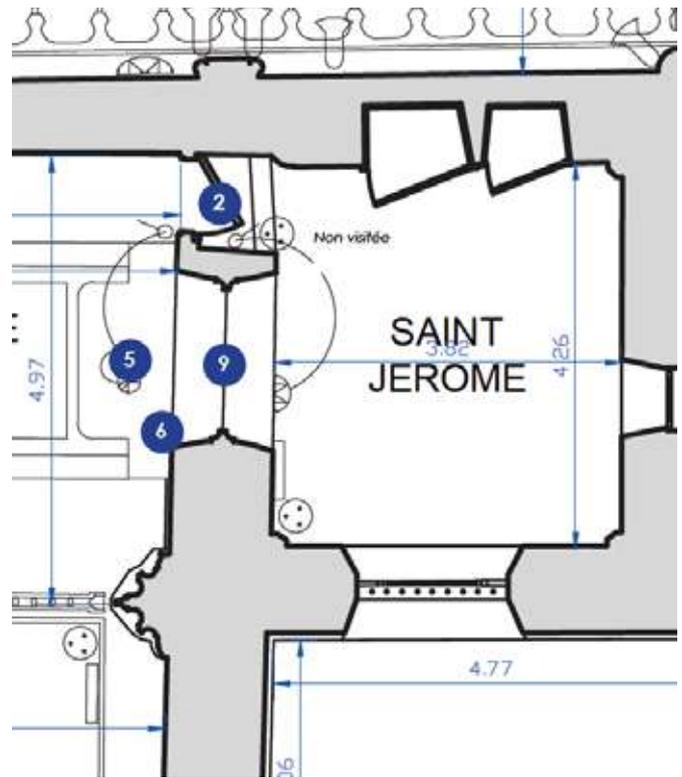
Bien qu'il ait fallu deux siècles pour achever la construction de l'édifice, son architecture présente une certaine homogénéité. Il en est de même des décors qui ont été exécutés dans la Co-Cathédrale de Bourg.

Notre étude a mis en évidence jusqu'à sept couches sur les parois de la Co-Cathédrale, dans sa partie la plus ancienne qu'est l'abside.

Mis à part les décors des six chapelles XIXe que nous voyons actuellement, nous n'avons pas trouvé de décors historiés plus anciens cachés sous les couches modernes. Nous n'avons pas sondé sous les décors XIXe pour des raisons évidentes de préservation de ces derniers. Cependant dans les lacunes de la chapelle de Saint-Joseph nous avons pu observer des fragments de deux décors plus anciens, sous les peintures XIXe. Malheureusement le mauvais état de conservation de cette partie de la chapelle ne permet pas d'identifier les décors anciens. Il est aussi possible que, sous les retables et les boiseries des chapelles soient présents d'autres décors peints.



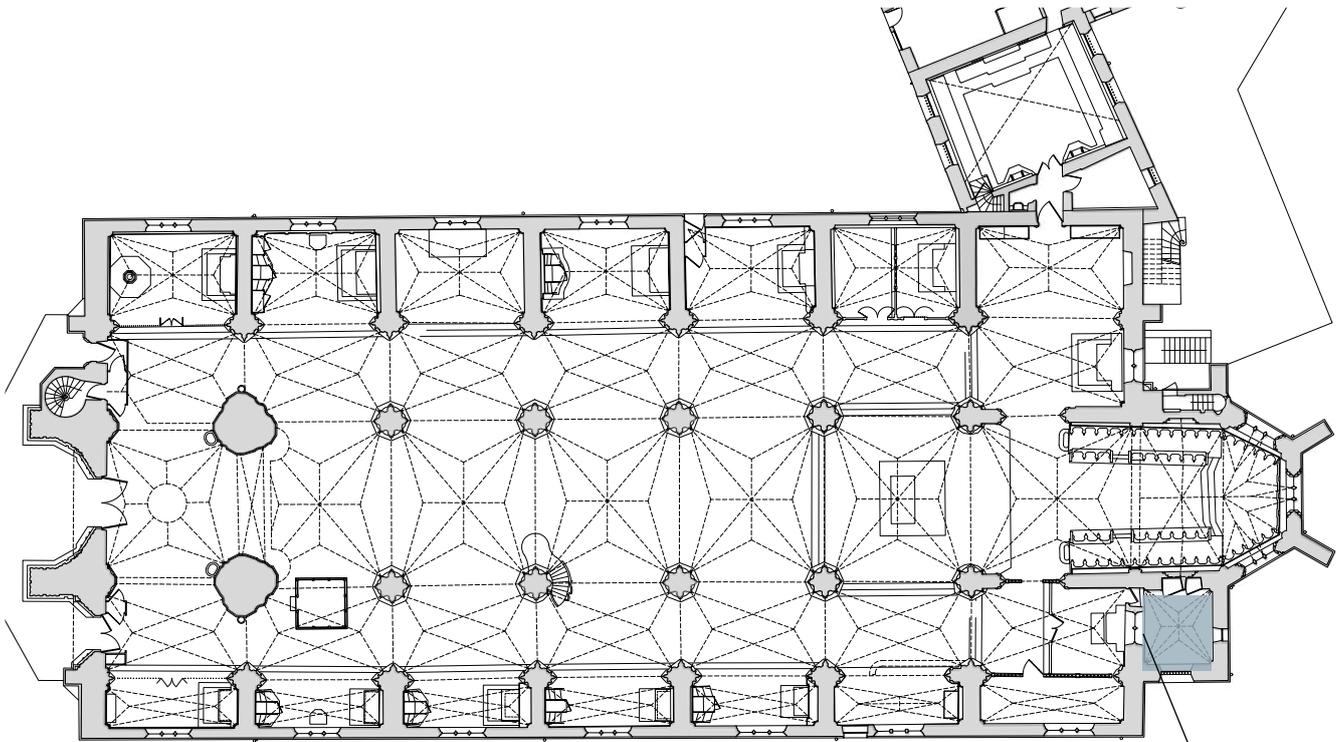




3. a Le premier décor

Il est uniquement présent dans la chapelle Saint-Jérôme.

Les décors de la chapelle Saint-Jérôme sont les plus anciens de l'édifice. Elle présente une particularité, les parements en trompe l'oeil sont exécutés dans des camaïeux rosés. En effet de façon tout à fait aléatoire certains sont blancs, d'autres rosés clairs, d'autres plus soutenus. Ainsi dans cette chapelle, le premier décor imitait une pierre rosée à la fois sur les voûtains comme sur les parois.



Décor de faux appareil avec parements roses clairs, blancs et roses foncés.



3.b Le second décor

Ce décor a été observé de l'abside jusque dans la seconde travée et ses chapelles latérales. Il s'agit d'un décor de faux-appareils. C'est un fond blanc orné de filets noirs ou grisâtres. Le fond est constitué d'une polissure qui dans certaines zones est armées de fibres naturelles. Les filets apparaissent bleutés selon la zone d'observation et notamment sur les voûtes de l'abside. Les filets sont fins et mesurent entre six à sept millimètres de large. Ils sont incisés préalablement à leur exécution. Ils feignent des parements sur la paroi qui ne sont pas réguliers mais effectués au bon vouloir des artistes. Les parements suivent les arcs et ouvertures, et se poursuivent sur les parois elles mêmes. Les dimensions des parements observés varient entre 10 à 20 cm de haut et 24 à 36 cm de long. Ce décor sobre et élégant met en valeur l'architecture de l'édifice.

Dans la travée barlongue qui précède le chœur nous avons découvert les fragments d'une frise polychrome qui soulignait les arcs gouttereaux donnant sur les bas-côtés nord et sud. Nos sondages ont permis de montrer que ces arcs brisés ont été rétrécis probablement au XIXe siècle. La frise est contemporaine du décor de faux appareils. Bien que très fragmentaire elle présente du bleu azurite, de la feuille d'or, des ocres rouges et jaunes et du noir.

Les badigeons peints dans les campagnes suivantes sont monochromes rosés, blancs ou légèrement ocré et sans aucun motifs.



Ecaïlle en coupe, vue optique, échantillon n° S2020-39 B

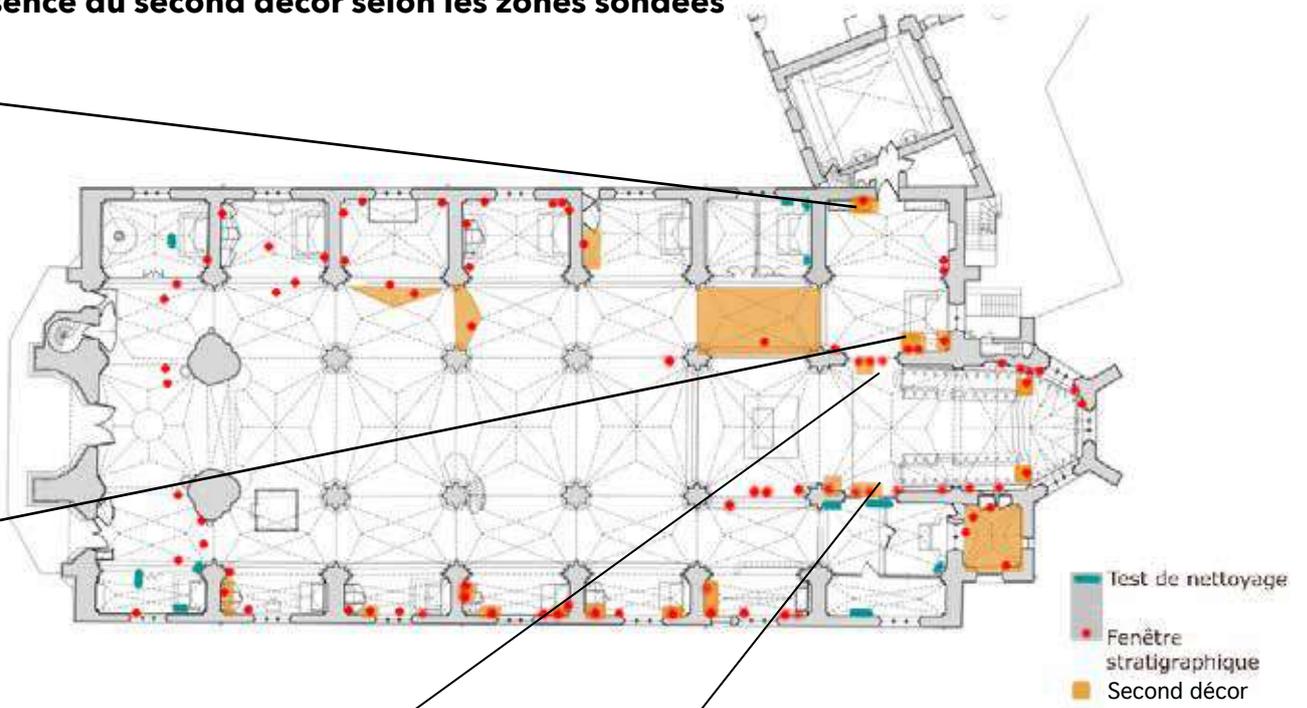


Ecaïlle en coupe, vue optique, échantillon n° S2020-39 A

Filet raccordant le décor de parement et les frises des arcs gouttereaux de l'abside.



Présence du second décor selon les zones sondées



Décor de frise polychrome présente sur les deux arcs gouttereaux de l'abside.

3.c Diagnostic des deux décors sous-jacents

Les deux décors ont été décroutés sur l'ensemble des parois.

Dans la chapelle Saint-Jérôme les deux décors sont bien conservés. Dans cette partie de l'édifice, le second décor (faux parements blancs à filets noirs) a recouvert le faux appareil de parements rosés à la fois sur les voûtains et les parois.

On observe le deuxième décor, de faux parements blancs avec filets noirs de façon fragmentaire, dans les bordures proches des nervures et des arcs, derrière les confessionnaux dans les chapelles et sur certains voûtains du bas côté nord. Le décor de faux appareil semble avoir été moins décrouté lorsqu'il était exécuté sur pierre, que sur enduit.

Il peut être observé de façon plus conséquente dans la chapelle Saint-Jérôme (recouvrant le premier décor), la chapelle des Âmes-du-purgatoire, la chapelle du Curé d'Ars et les voûtes du collatéral Nord travée 6. Sur les voûtains ce décor présente un faïençage caractéristique des polissures trop épaisses.





4. Diagnostic des décors XIXe par chapelles

Cinq chapelles présentent des décors visibles, deux situées vers l'entrée de l'église, dans les premières chapelles des collatéraux et trois vers l'abside.

- Côté abside, au sud, les deux chapelles de la Vierge noire et de Saint-Michel présentent des décors sur toutes les surfaces (élévations, voûtes, nervures, colonnes et culots).

Côté Nord de l'abside, chapelle des Âmes-du-purgatoire, le mur situé derrière l'autel Bossan de Thomas-Joseph Armand-Calliat est orné d'un décor géométrique.

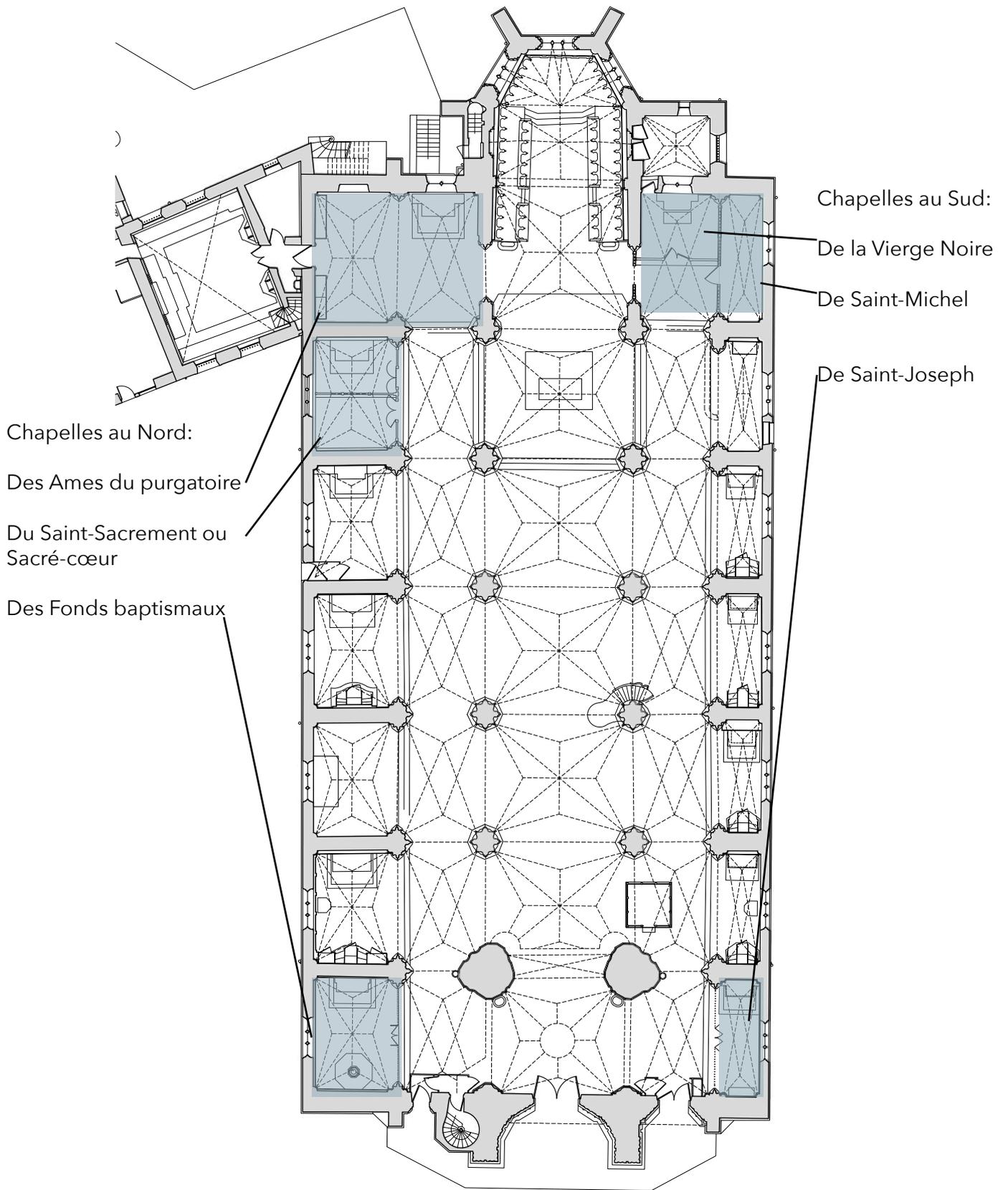
Collatéral nord, la chapelle du Saint-Sacrement est entièrement peinte, principalement un motif en trompe-l'oeil de rideaux.

- Entrée de l'église, côté ouest, : la chapelle Saint-Joseph flanquée au collatéral sud, présente un décor historié sur les élévations et la voûte, l'arc présente des motifs jaunes sur fond rouge.

En face, collatéral sud nord, la chapelle des fonts baptismaux présente une voûte étoilée.

Les décors ont été vraisemblablement exécutés dans la deuxième moitié du XIX^e siècle. Ils sont parfois historiés, présentant des personnages bibliques et des anges et parfois décoratifs.

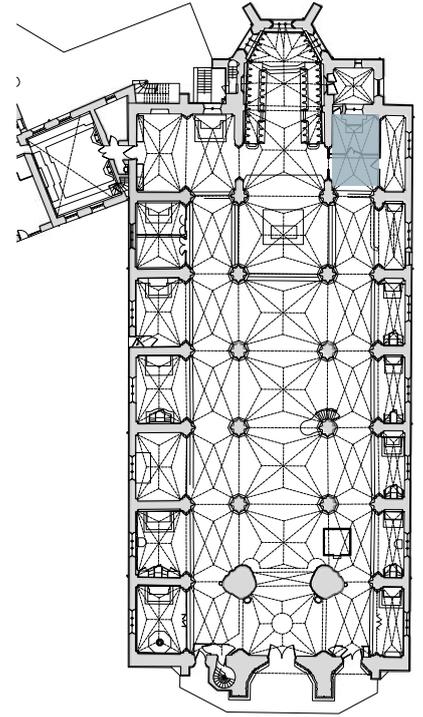




Chapelle de la Vierge noire

La chapelle a été réaménagée et décorée à l'initiative du curé Huet et les travaux confiés à l'architecte Louis-Étienne Journoud en 1860-64.

Trois scènes et cinq portraits sont marouflés sur la paroi Nord, dans des quadrilobes. Les toiles marouflées présentent des figures historiées. Ces scènes historiées ont été peintes en atelier puis marouflées dans la chapelle. Les motifs décoratifs comme un bouquet de fleurs, des ornements et les frises ont été peints directement sur mur. La dorure est à la feuille d'or sur mixtion.



Technique de mise en œuvre :

- Les toiles marouflées:
nature des fibres non observée
armure toile

taille des 3 pièces de toile marouflées sur le mur Nord : 1,65 X 1,90 m.

les morceaux sont juxtaposés les uns à côté des autres avec un espacement de 8 cm environ. Présence d'un ton de fond sur les parois, sous les toiles marouflées.

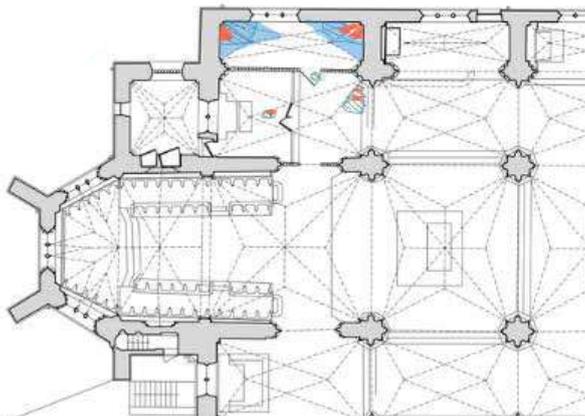
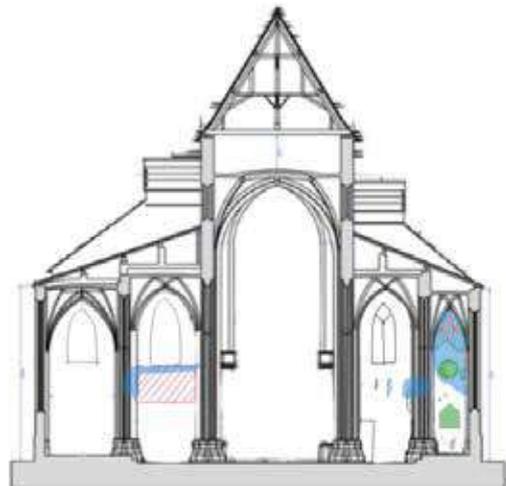
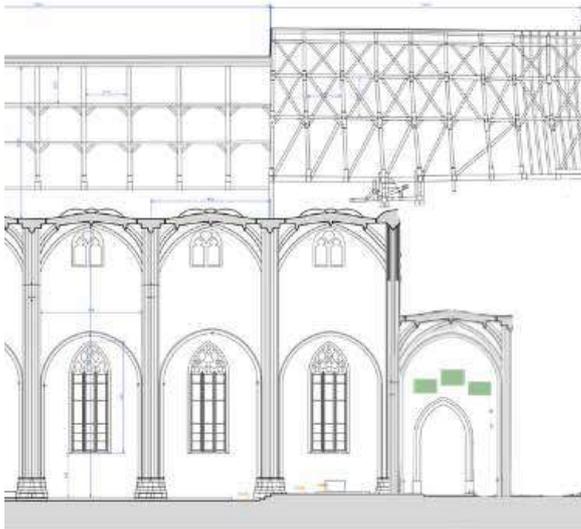
- Les motifs décoratifs sont exécutés avec peu de précisions et de détails. La technique est une peinture à l'huile sur enduit et pierres. Les encadrements d'ouverture présentent la pierre peinte directement, des enduits sur la maçonnerie et des raccords d'enduit entre les deux. L'enduit est lisse.

Tests de nettoyage :

Dépoussiérage par brossage doux et aspiration simultanée.

Décrassage à l'eau et mousse de mélanine. Le décrassage s'avère très efficace. Les tonalités des décors paraissaient très sombres, après le nettoyage les couleurs et l'or réapparaissent de façon chatoyante.





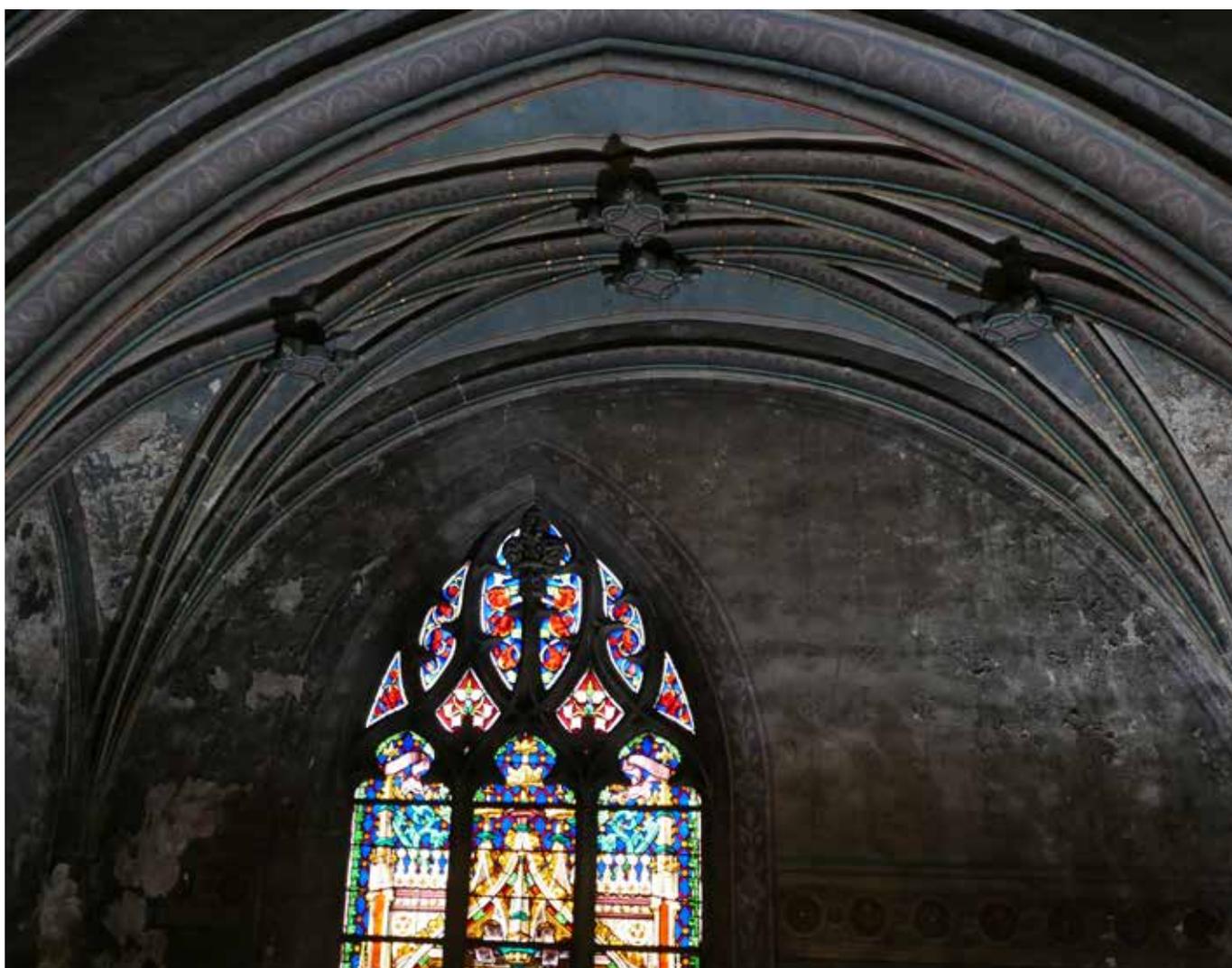
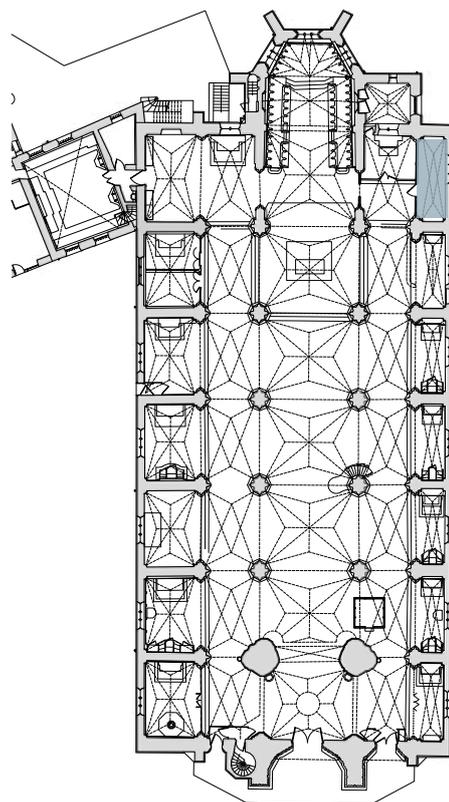
- Lacune de couche picturale
- Lacune d'enduit
- Déplacage et zone d'humidité
- Fissures d'enduit
- Toile marouflée
- Usure générale

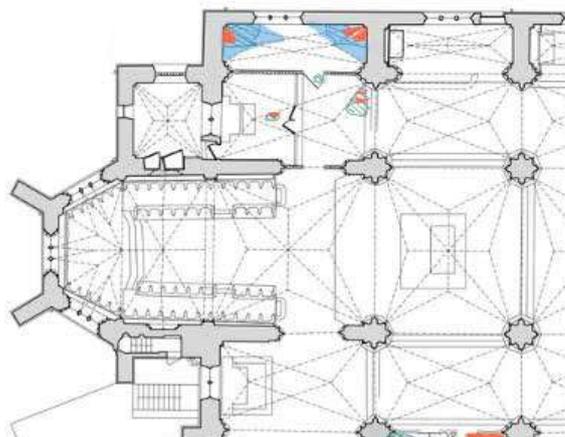
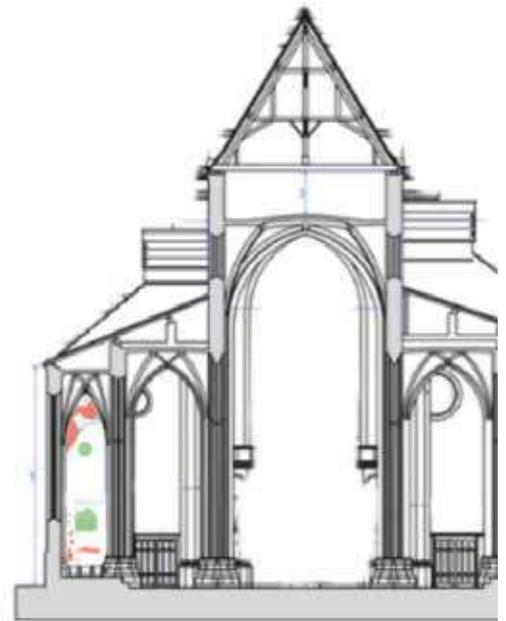
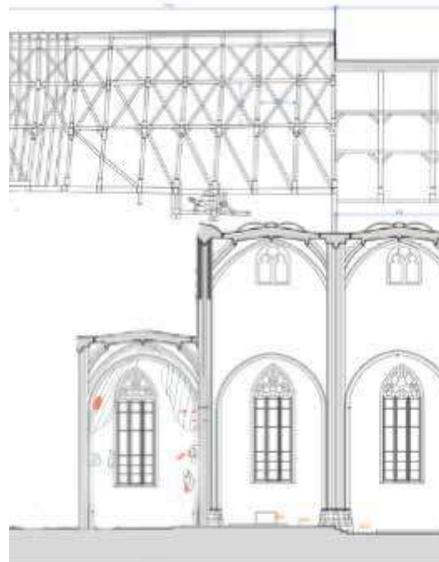
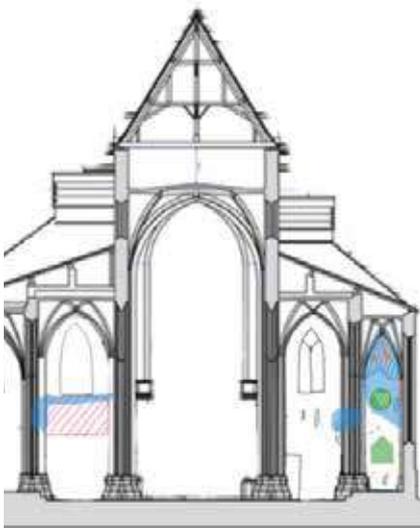
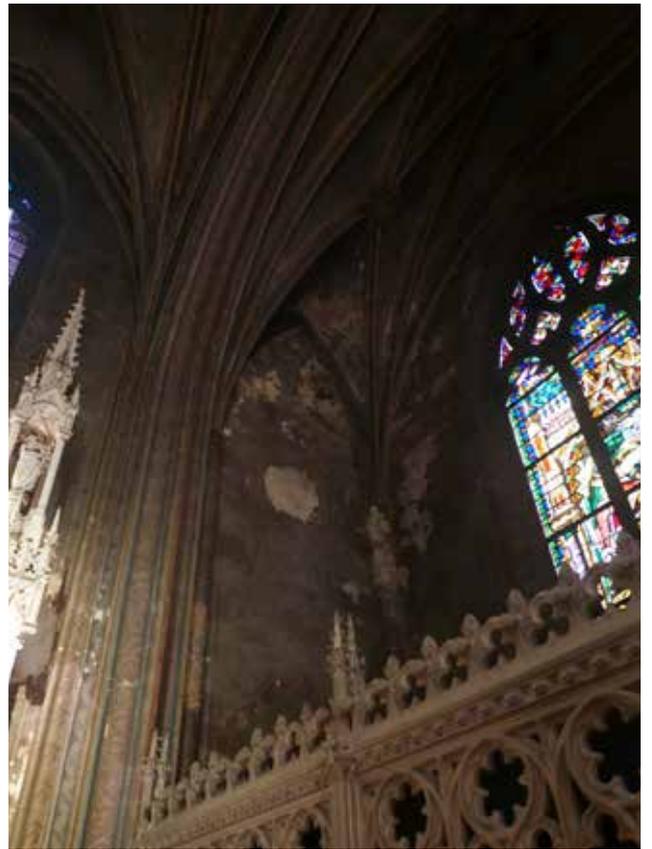
Chapelle Saint-Michel

Une grille et un jubé néogothique séparent la chapelle de celle de la Vierge Noire depuis 1860. La chapelle est entièrement peinte. Deux toiles marouflées étaient présentes, parois Est et Ouest. Celle paroi Est a disparu. Le vitrail réalisé par Maréchal, peintre verrier à Metz, date de 1848. La chapelle a été totalement transformée au XXIe en deux parties : un local fermé à clé destiné à entreposer le matériel de sono et une zone dépôt de matériel de ménage et autres moyens d'accès en hauteur (échelles, escabeaux...)... Les peintures ne sont plus visibles jusqu'au bas du vitrail et le stockage de matériel entraîne des dégradations importantes de griffures des parois et chocs quotidiens.

Tests de nettoyage :

Les tests montrent que le dégraisage est spectaculaire et rend une bonne lisibilité aux peintures, comme dans les autres chapelles.





- Lacune de couche picturale
- Lacune d'enduit
- Déplacage et zone d'humidité
- Fissures d'enduit
- Toile marouflée
- Usure générale

Chapelle Saint-Joseph

La peinture est à l'huile. Une toile marouflée est présente paroi Ouest. Elle est démarouflée à 50 %. Lors de notre étude nous avons posé des bandes de papier kraft avec de la méthylcellulose pour la maintenir et éviter plus de dégradations. Ces papiers de protection ont été complétés par des agrafes le long des bords de toile.

La polychromie a une bonne cohésion sur la voûte.

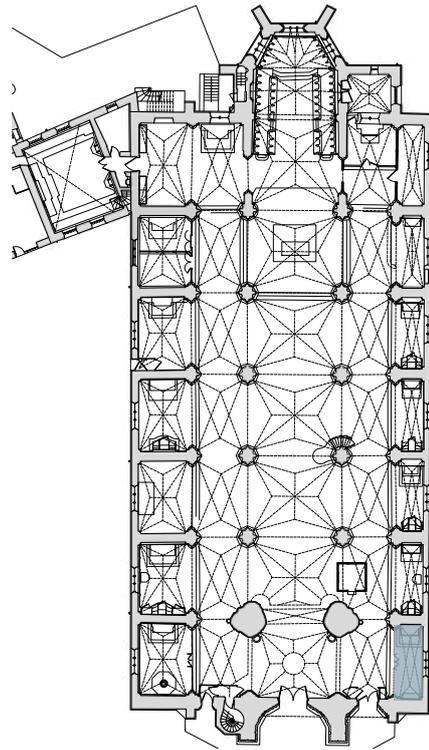
Le décor sur les parois est plus fragile, il est exécuté sur plâtre et a été altéré par l'eau, en remontées capillaires, en humidité ambiante et en coulures. Les efflorescences de sel sont très importantes. Le décor est lisible en partie basse des murs mais en partie haute il ne l'est plus tant la surface restante est gorgée de sels. Il sera probablement difficile de le reconstituer. Il sera intéressant de faire un appel aux photographies anciennes.

Tests de nettoyage des peintures murales exécutées au XIXe siècle :

La couche peinte est fragile et le nettoyage s'envisage uniquement au bloc absorbant et à l'eau claire.

Trois carrés de nettoyage ont été effectués :

- 1/ carré de nettoyage dans le voûtain nord
- 2/ carré de nettoyage sur le mur sud
- 3/ carré de nettoyage sur la pile nord est.



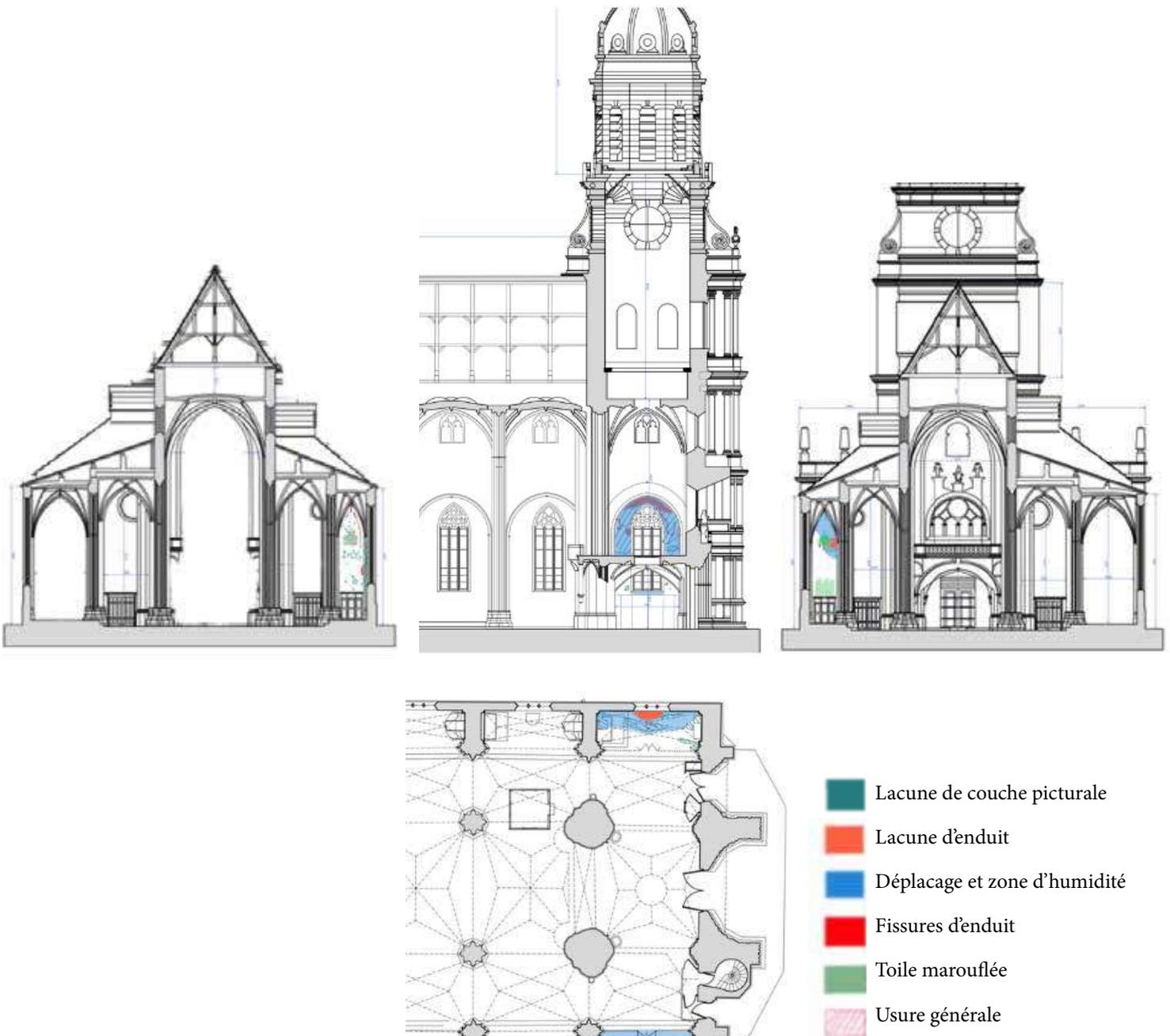
Stratigraphie mur sud sous la voûte :

La stratigraphie est établie sur la base de fragments car cette chapelle a subie des infiltrations d'eau pendant des dizaines d'années et la zone est très calcinée.

- enduit sable/chaux
- badigeon ocre jaune piqueté
- enduit sable/chaux
- peinture bleu soutenu.



NB un fragment a été emporté car il était en détachement au cas où des analyses seraient utiles. insuffisantes.



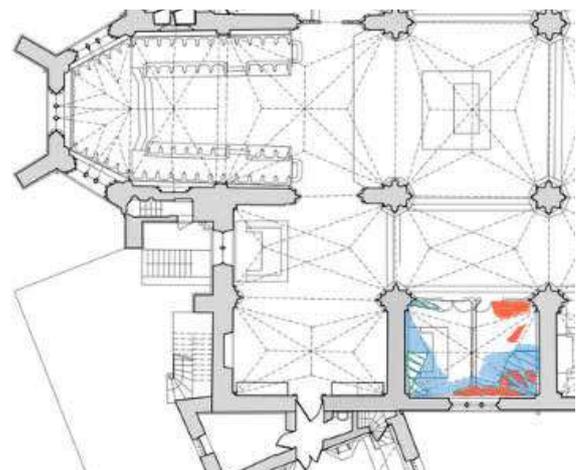
Chapelle des Âmes-du-purgatoire

La paroi derrière l'autel Bossan de Thomas-Joseph Armand-Calliat est ornée d'un décor géométrique. L'autel déplacé en 1950 a fait probablement l'objet d'une décoration pour sa nouvelle mise en situation. Le décor est exécuté à la chaux sur un enduit de sable et chaux.

La peinture est très pulvérulente et présente de nombreuses lacunes et clivages probablement dues à sa technique d'exécution.



-  Lacune de couche picturale
-  Lacune d'enduit
-  Déplacage et zone d'humidité
-  Fissures d'enduit
-  Toile marouflée
-  Usure générale

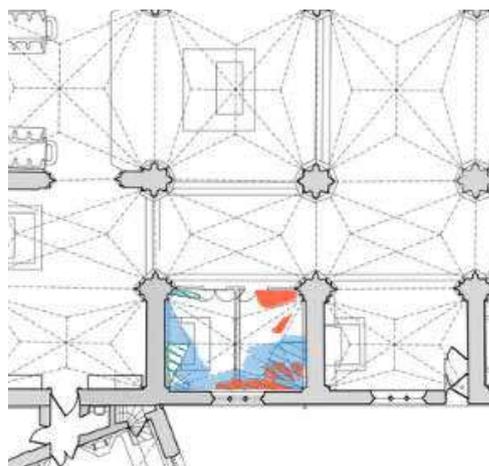
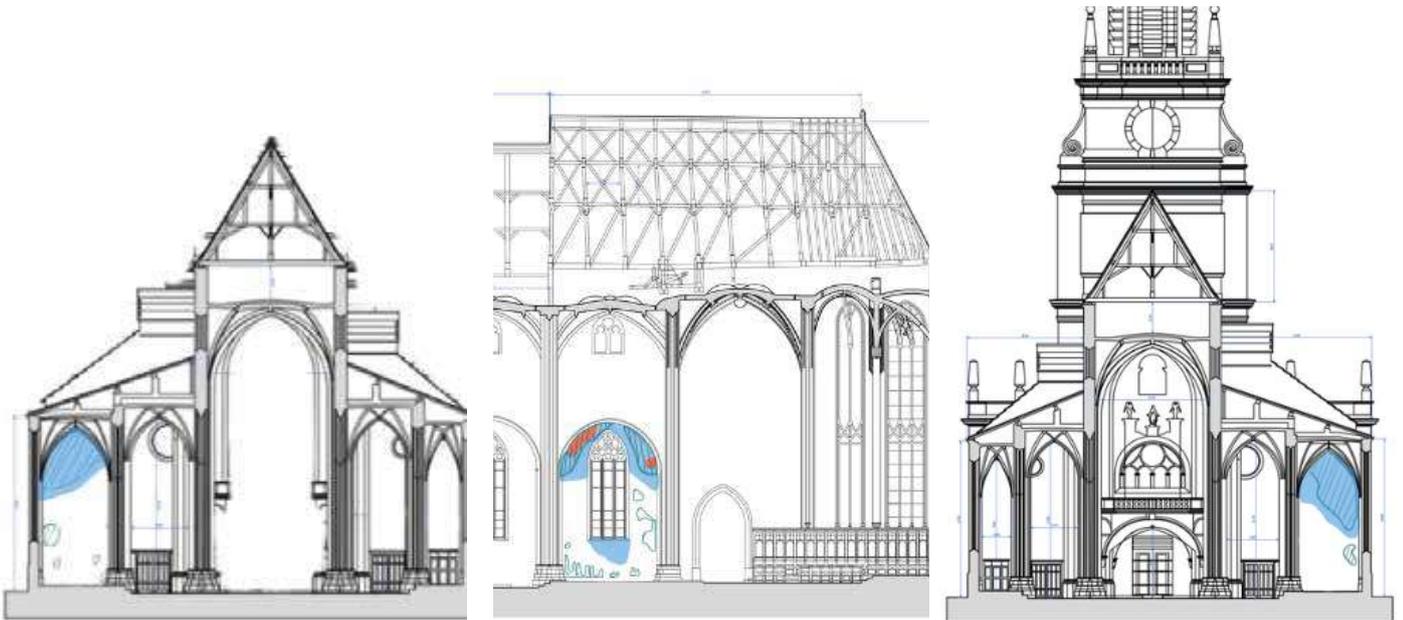
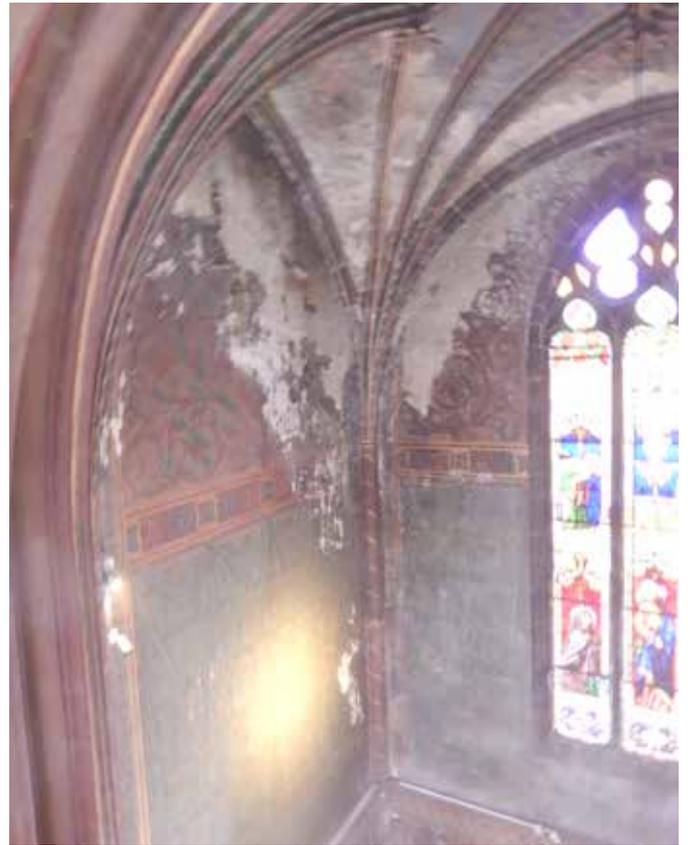


Chapelle du Saint-sacrement

Le vitrail représente un portrait de Joséphine Raymond donatrice pour l'exécution du décor du XIXe siècle. Le retable et son autel sont en marbre polychrome et doré.

L'ensemble de la chapelle est peint. Le décor à l'huile sur plâtre non vernis, représente un drapé haut et des motifs décoratifs. Les motifs sont rehaussés de dorure à la feuille sur mixtion. Les plinthes sont en pierre polychrome.

Les altérations sont en majorité dues aux infiltrations provenant des toitures. Les voûtes sont ainsi lacunaires tant au niveau de la couche peinte que des enduits.

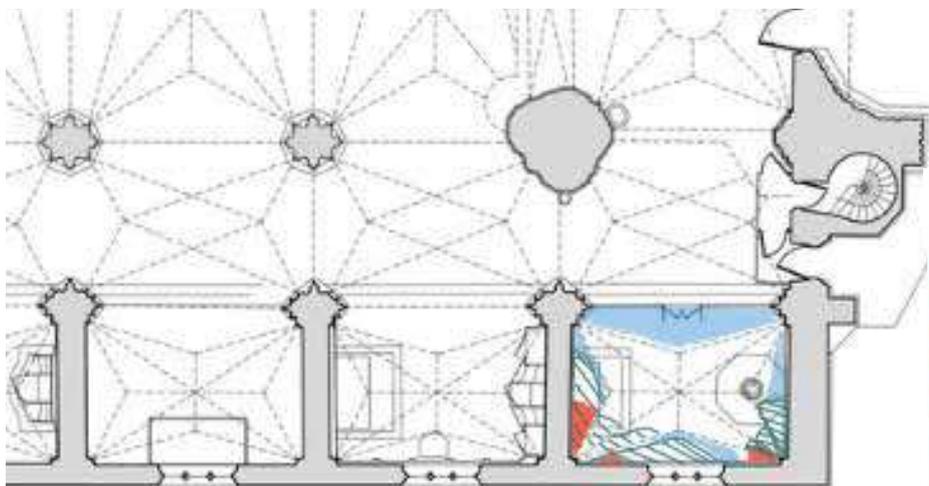


- Lacune de couche picturale
- Lacune d'enduit
- Déplacage et zone d'humidité
- Fissures d'enduit
- Toile marouflée
- Usure générale

Chapelle des fonts-Baptismaux

Les voûtains sont ornés d'un décor de ciel étoilé. Ce décor a été rechampi dans sa totalité et les étoiles visibles sont de médiocre exécution.

Les infiltrations ont dégradé de façon conséquente les enduits et la matière polychrome.



- Lacune de couche picturale
- Lacune d'enduit
- Déplacage et zone d'humidité
- Fissures d'enduit
- Toile marouflée
- Usure générale

5. Proposition de mise en valeur des décors intérieurs de la Co-Cathédrale

A. Mise en évidence du premier décor chapelle Saint-Jérôme. Dégagement, conservation et restauration des plages encore en présentes, restitution des zones lacunaires.

B. Dégagement et restauration des zones témoins présentant des décors de faux appareils dans la chapelle des Âmes-du-purgatoire, la chapelle du Curé d'Ars et des voûtains de la travée 6.

C. Restitution du décor de faux appareil dans l'ensemble de la co-cathédrale laissant en réserve les zones ornées de décors XIXe.

D. Dégagement de la frise d'or et d'azur le long des arcs gouttereaux dans la travée barlongue.

En fonction de l'état de conservation, le traitement de restauration sera déterminé et pourra varier entre une présentation archéologique en cas de présence de fragments ou une restitution si les éléments sont assez nombreux et le permettent.

Le dénivelé entre l'architecture XVIe et le rétrécissement des arcs au XIXe sera rendu visible par la mise en valeur de ce premier décor et assumé comme tel. Un panneau explicatif pourra renseigner les visiteurs/ses intrigué.e.s par la double arche.

E. Restauration des décors XIXe dans chacune des 5 chapelles.

F. Restitution à l'identique du décor XIXe des voûtains de la chapelle des fonts-Baptismaux.

6. Conclusion

L'étude des épidermes de la co-cathédrale de Bourg-en-Bresse a permis de mettre en évidence deux décors peints présents sous les peintures monochromes actuellement visibles.

Le plus étendu consiste en un décor de faux-appareil sur fond blanc, c'est-à-dire des filets sombres qui dessinaient des fausses pierres de tailles. Les parements suivent les arcs et les ouvertures et se poursuivent sur les parois elles mêmes, mettant en valeur l'architecture de l'édifice.

Il ne s'agit pas du premier décor dont sa présence a été trouvée uniquement dans la chapelle Saint-Jérôme, actuellement fermée au public et servant de local technique. Ce premier décor est proche du second à cela près que les faux parements sont aléatoirement rose clair, rose foncé et blanc, sur les parois comme sur les voûtes et les nervures. La mise en valeur de ce premier décor permettrait de mettre en avant de la chapelle réputée être la première édifiée.

La lenteur de la construction de la cathédrale explique probablement que le décor peint retrouvé (d'exécution légèrement différente par endroit) ait probablement été exécuté en plusieurs phases jusqu'au XVIIe siècle. La simplicité du programme décoratif en trompe l'oeil (le faux-appareil exécuté sur un fond blanc avec des filets noirs) ne doit pas décevoir car il faut imaginer son efficacité pour mettre en valeur l'architecture et son caractère sobre et élégant.

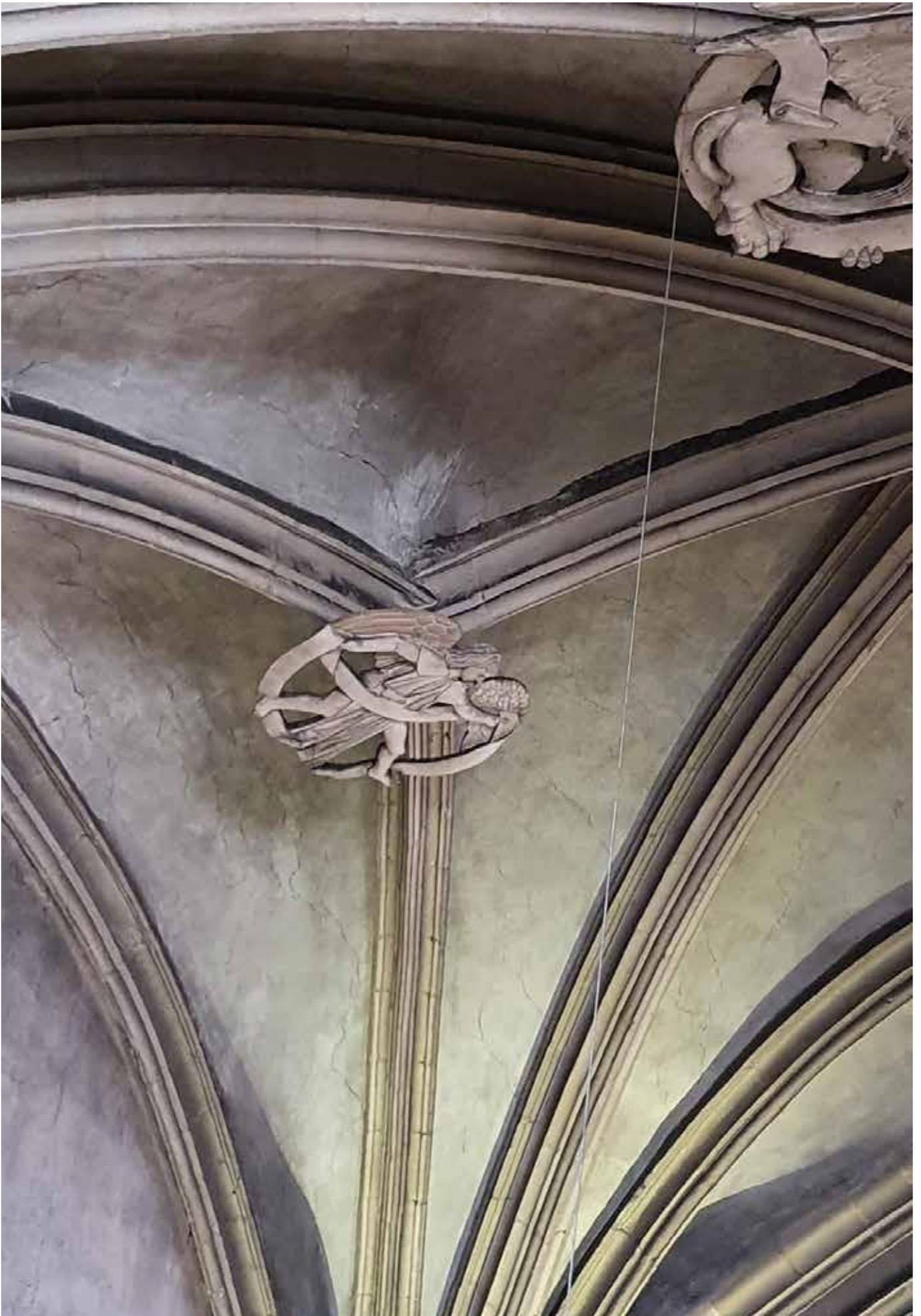
Exécuté sur une surface lisse appelée polissure, c'est-à-dire un badigeon de chaux armé de fibres et appliqué en couche mince, il comprend des joints incisés librement selon des dimensions légèrement variables au bon vouloir des artistes. Ces incisions servent de repères aux fins filets de peinture dont la largeur varie également. Il ne s'agit donc pas d'un décor raide ou austère comme ceux du XIXe siècle mais plutôt de l'application d'un répertoire décliné à toutes les époques avec plus ou moins d'habileté et/ou de simplicité. La persistance de ce motif à travers les siècles et les régions atteste de son efficacité pour décorer des églises. Dans l'abside une frise soulignait les arcs gouttereaux par des couleurs vives tel que le bleu azurite, la feuille d'or, le rouge, l'ocre jaune et le noir.

C'est ce faux-appareil que l'on propose de remettre en valeur, avec le dégagement et la restauration des parties subsistantes et la restitution de celles manquantes.

Les chapelles qui ont fait l'objet d'un programme décoratif au XIXe siècle seront restaurées selon le programme actuellement visible. L'enlèvement de l'épaisse couche de poussière et de crasses diverses (noirs de fumée et pollution) permettra une meilleure lisibilité des couleurs vives de cette époque. Les scènes historiées retrouveront également leur lisibilité.

Le futur visage intérieur de la cathédrale sera plus clair et présentera plusieurs époques de décoration, petit échantillon des nombreux siècles que la co-cathédrale a traversés : les faux-appareils exécutés au cours des XVIe et XVIIe siècles, sont présents dans l'ensemble de l'église, les restes de la décoration la plus ancienne située dans la chapelle Saint-Jérôme et les chapelles décorées au XIXe siècles dans une gamme colorée dominée par les bleus.

Des panneaux pédagogiques seront les bienvenus au pied des chapelles décorées pour offrir aux visiteurs/visiteuses des informations historiques et techniques sur les programmes décoratifs de la cathédrale.



7. Annexes: les fenêtres stratigraphiques

L'ensemble des stratigraphies et observations relevées à l'intérieur de la co-cathédrale (en commençant par le chœur et en allant vers le portail Ouest).

Dans l'abside :

Les investigations ont commencé par le chœur sur les murs gouttereaux.
observations dans les baies obstruées
dans la nef, côté chœur

Les chapelles au Nord :

Chapelle des fonts baptismaux:

7 sondages ont été faits autour de la baie qui donnent tous les mêmes observations :

- pierres
- enduit le plus récent, qui est chargé en plâtre, il est plus blanc
- peinture visible.

Stratigraphie observée le long de la colonne Nord/Ouest,

- pierre,
- peinture rose foncé,
- peinture rose clair,
- enduit irrégulier, cahotique,
- enduit récent visible.





Chapelle Saint-Vincent-de-Paul :

Stratigraphie type observée

- pierres
- enduit
- peinture visible.

Conclusion : les maçonneries ont été refaites, la stratigraphie est très simple et il ne reste plus d'enduits et badigeons anciens.

Stratigraphie au-dessus du confessionnal, l'observation a été faite dans une brèche :

- enduit buché
- lait de chaux très fin rose clair
- badigeon blanc très fin.

L'étude a été réalisée pendant deux semaines de fortes précipitations. Des coulures d'eau ont été constatées le long du mur Est, mettant en danger le tableau accroché. Avec l'accord de la DRAC et de la ville propriétaire, le tableau a été protégé par un film polyane le temps que les travaux de toiture aient été faits.





Chapelle de Saint Crépin :

La chapelle a été entièrement décroustée et réendueite par un enduit de ciment.

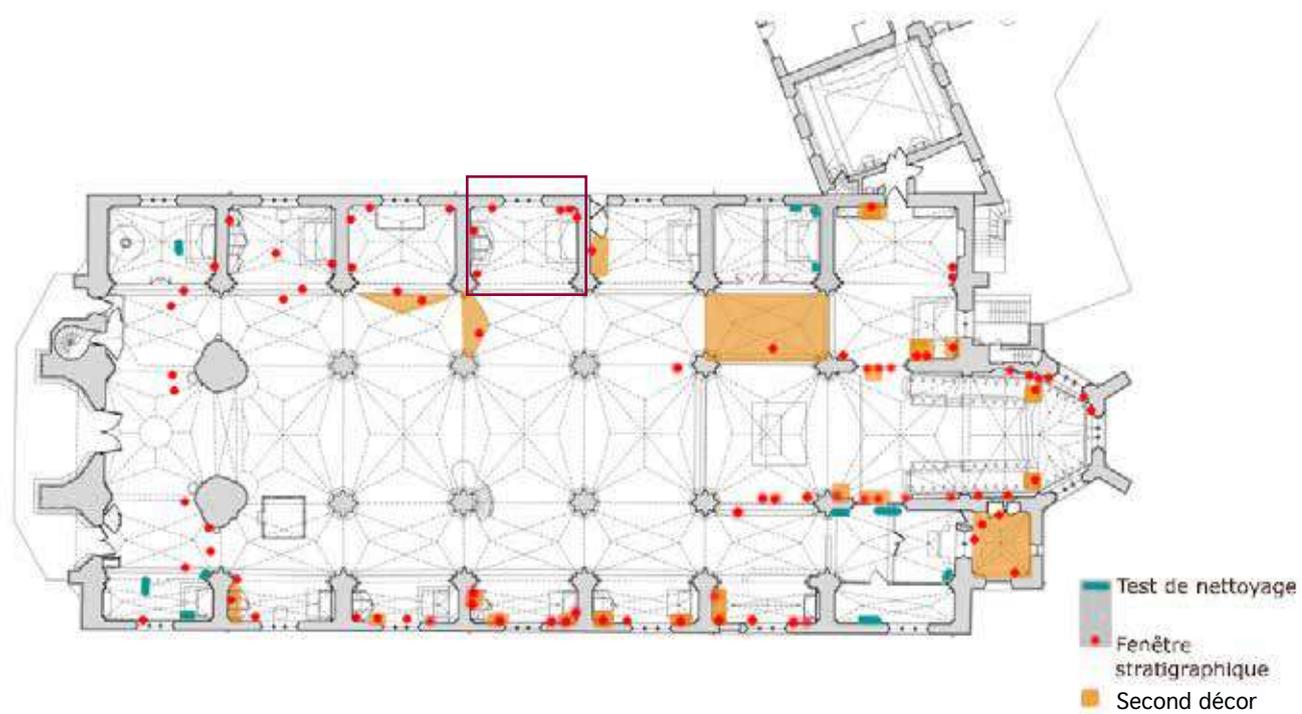
Dans l'angle Nord-Est on relève des fragments de peinture rouge. La chapelle était probablement ornée d'un décor polychrome, aujourd'hui totalement disparu.

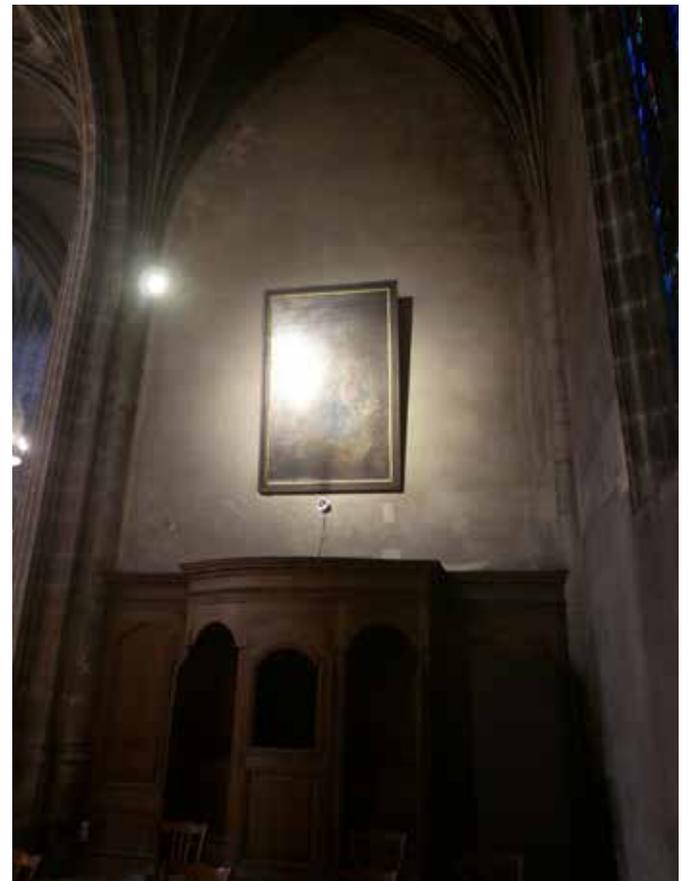




Chapelle Notre Dame de Lourdes :

Les parois et voûtains ne présentent aucune trace de décors anciens.



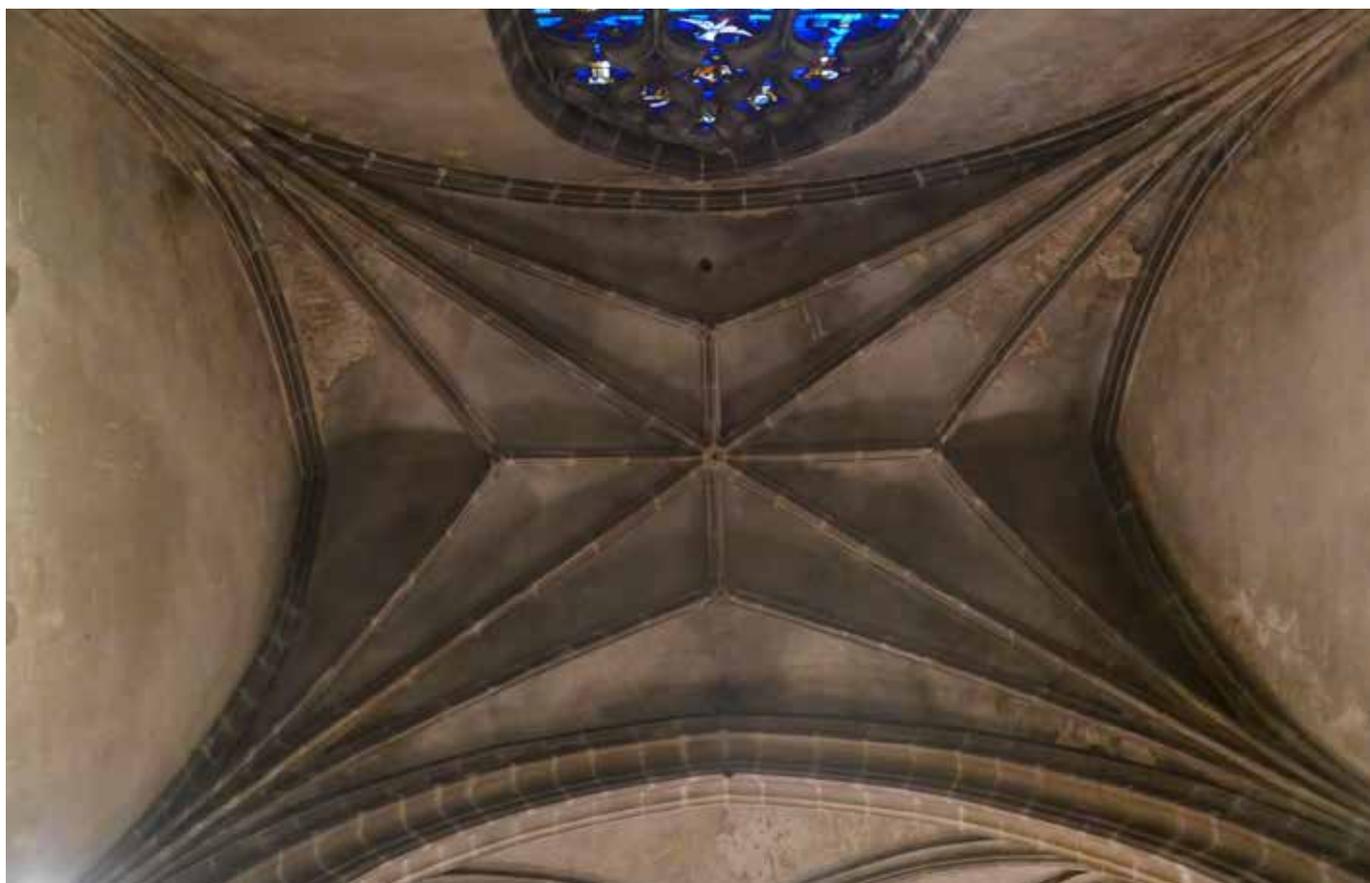


Chapelle du Curé d'Ars :

Les murs sont habillés de boiseries dans cette chapelle. Mur Ouest, une boiserie est manquante et l'observation révèle et **la présence du décor de faux-appareil**, juste sous un mince enduit badigeonné. 0,75 m² de décor de faux-appareil ont été dégagés lors de l'étude et permettent d'observer le décor. Les fragments encore présents serviront de repère à la restauration future.

Dans cette chapelle, des coulures d'eau ont aussi été constatées au cours de l'étude, le long des boiseries du mur Est. Elles ont été signalées aux architectes, au père curé, à la ville propriétaire et à la DRAC.





Chapelle des Âmes-du-purgatoire:

L'arc qui communique avec le chœur était plus haut à l'origine. Il a été surbaissé et rétréci.
Au niveau des maçonneries et des enduits d'origine, on constate un enduit chaux/sable dressé sur la paroi ; il n'est pas très tendu et ne présente pas une bonne cohésion.
Il n'a pas été appliqué sur les pierres des encadrements des ouvertures sauf au niveau des joints.
Les élévations ont été recouvertes d'un badigeon blanc cassé légèrement rosé. Un prélèvement a été effectué pour savoir s'il s'agit de la couleur de la chaux ou si un pigment a été ajouté, dans l'objectif de favoriser les futurs travaux de restauration.

Sur cette peinture blanche, le décor de faux-appareil est encore présent. On observe la présence de filets noirs de 6/7 mm de large, horizontaux et verticaux, qui dessinent des pierres de taille sur les murs, dont les dimensions sont variables, les hauteurs varient entre 10 à 20 cm de haut et 24 à 36 cm de long.

Les emplacements des filets verticaux et horizontaux sont tous incisés dans la polissure.

Ces filets noirs sont en biais autour des ouvertures.

Une zone de ce décor a été dégagée (environ 1 m²) en bas du tableau à gauche, au niveau du bouchage mur nord au dessus de la porte d'entrée de la sacristie.

Le premier décor devait être présent sur les voûtes mais il a été entièrement dégagé. Les voûtains sont en mauvais état dans cette partie de l'église. Les enduits ont été repris et sont à nouveaux dégradés par des infiltrations.





Collatéraux Nord:

Sondages effectués dans le collatéral nord, travée 4, voûtain nord-ouest :

Le décor de faux-appareil est trouvé ici : le fond constitué de la polissure non fibré est présent avec des filets gris/noirs larges de 9 mm.

La largeur de certains parements feints suit les vrais parements de construction.

On observe 2 incisions de part et d'autre du filet.

Collatéral Nord, travée 6 :

Examen de la voûte : les voûtains présentent un empoussièrément extrême.

La surface a été grattée mais on voit par transparence que toute la voûte comprend le décor de faux appareil.

Un seul enduit est présent sur les voûtes, c'est celui d'origine, qui est très jaune, contenant probablement du sable de carrière. Il n'y a pas de reprise d'enduit.

La peinture claire visible est la dernière posée ; elle est très lacunaire, se décolle quand on la brosse à la brosse souple.

Stratigraphie de la voûte du collatéral Nord, travée 6, de la pierre vers le visible :

- Briques
- Enduit
- Polissure blanche légèrement faïencée et armée de poils de porc.

Une incision simple a été faite dans la polissure pour marquer les emplacements des filets.

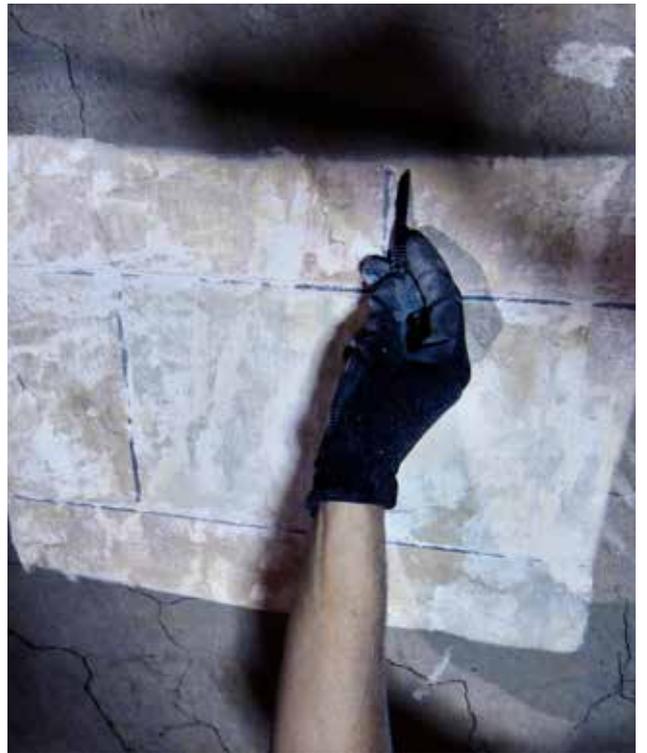
Les filets noirs sont fins, et présentent une épaisseur de 4 mm environ.

- badigeon rosé.
- badigeon blanc.
- badigeon ocré visible.

Sur ce voûtain, on se demande si la polissure était couverte de badigeons fins et teintés qui visaient à donner des couleurs chaudes et froides aux parements, saumon et gris clair ?

Taille des parements : 35 X 20 cm.





Chœur liturgique:

Stratigraphie type sur les parois et les voûtes:

constructions pierre de tailles

enduit à granulométrie très fine, coloration jaune

dessus, dans la même campagne de restauration, polissure blanche très fine, épaisseur 0,5 cm

une seule incision verticale et horizontale pour chaque parement

par dessus badigeon très rose

par dessus badigeon très rose soutenu

par dessus badigeon très rose

dessus enduit XIXe clair beige

dessus badigeon beige rosé

Collatéral Nord, 2e travée, pilier N/O, présence d'une tête de moine sculptée.

La nef:

NB les voûtes de la nef n'ont pas pu être examinées faute d'accès suffisamment haut. Des examens complémentaires seront à effectuer lors du chantier de restauration.

Sondages effectués sous la tribune, travée 1 de la nef.

Les fenêtres montrent un enduit de réfection et par dessus un badigeon blanc qui couvre le chant des nervures.

Sondage effectué dans la travée 5 de la Nef à 10,35 m :

- pierres

- dernier enduit visible très épais.

Nef, travée 6, au-dessus de l'autel, 15 m de haut.

Des sondages ont été effectués mur sud et mettent en évidence une stratigraphie très simple car l'enduit ici n'a pas été piqué mais entièrement gratté. La fenêtre révèle une couche de peinture visible et l'enduit dessous.

Il n'y a pas de trace d'ancien décor mis à part quelques incisions et sur la nervure, on observe quelques restes de badigeons crème mais sans décor.

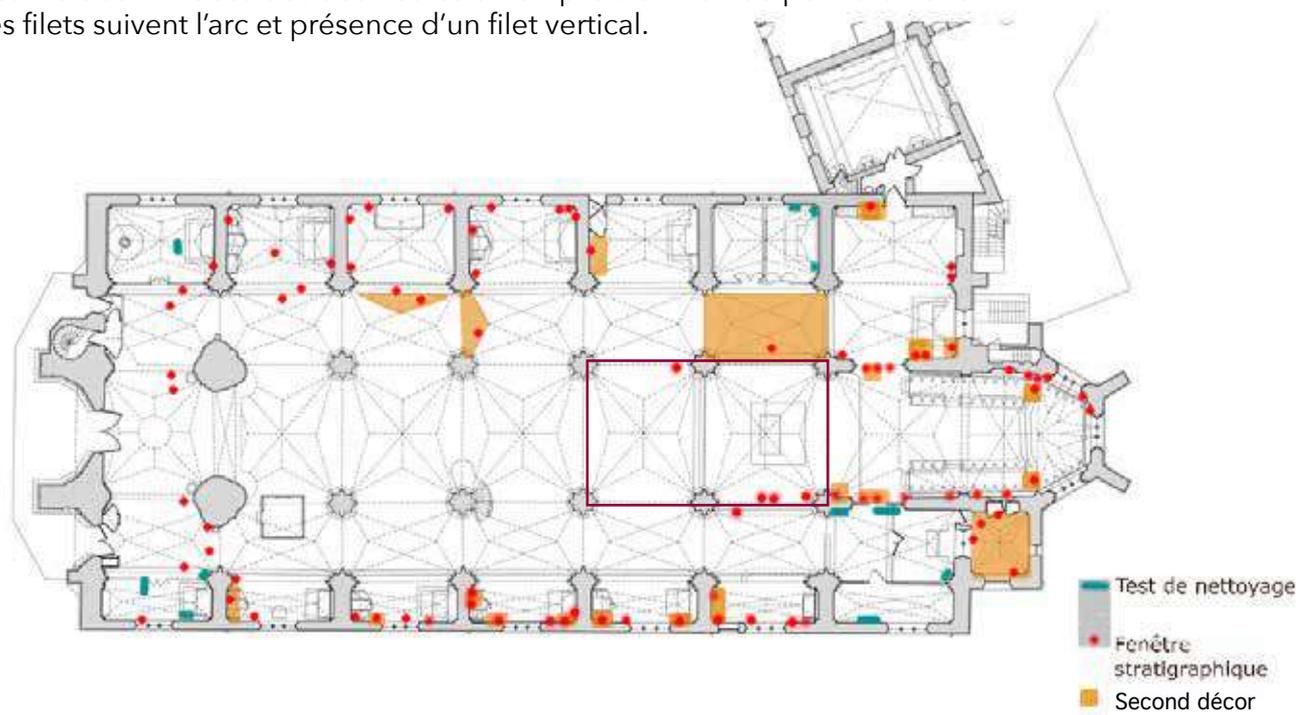
Sondage au niveau de la nervure à 11 m

L'examen révèle le décor de faux-appareil sur la pierre avec les filets noirs.

Le fond blanc présente la même matière polie.

Les filets sont incisés des deux côtés et remplis d'un trait de peinture noire.

les filets suivent l'arc et présence d'un filet vertical.





Abside et travée barlongue:

Chœur mur gouttereau sud, fenêtre à 16 m du sol au centre de la paroi

N°	Couche	Couleur perçue visuellement	Nature	Observations
0	support maçonnerie	pierres et enduit		
1	peinture	blanc et polychromie or, bleu ocre jaune rouge et noire	Présente à la fois sur la pierre des arcs et sur l'enduit mural	Etat fragmentaire
2	peinture	rosé	badigeon	clair
3	peinture	rosé	badigeon	
4	peinture	rosé soutenu	badigeon	
5	enduit	blanc	chaux/sable	Granulométrie fine 1 cm
5b	enduit finition	blanc	chaux/sable	plus mince
5c	peinture	blanc	badigeon	L'ensemble est piqueté, la moulure de l'arc arasée reprise d'un nouvel arc en pierres large de 80 cm environ
6	Gobetis			Rattrape les larges lacunes
6b	peinture	rosé	badigeon	
7	peinture	rosé	badigeon	Décor peint, parements en pierre nue pour les éléments d'architecture. Filet noir qui souligne la limite des deux tons 5 mm d'épaisseur environ



Remarque sur le second décor:

Il s'agit d'un décor de faux-appareils. C'est un fond blanc orné de filets noirs ou grisâtres. Ils apparaissent bleus selon la zone d'observation et notamment sur les voûtes de l'abside. Les emplacements des filets sont incisés et comptent environ 8 mn de large. Ils feignent des parements sur la paroi.

Ce décor est contemporain de la frise polychrome le long du premier arc du mur gouttereau.

Les traces d'ocre jaune, de bleu et de doré indiquent la présence d'un décor en frise plus riche réservé à cette zone.

Le premier décor a été décrotté sur l'ensemble des parois, on ne l'observe que dans les bordures proches des nervures et arcs.



Abside et travée barlongue:

Chœur mur gouttereau sud, en bordure de chapiteau, fenêtre à 9 m du sol

N°	Couche	Couleur perçue visuellement	Nature	Observations
0	maçonnerie	variées	pierres	
1	mortier	ocré	chaux/sable	Granulométrie fine, l'enduit vient mourir sur les parements des arcs, colonnes, nervures.
1b	polissure	blanc	chaux	1 à 2mn d'épaisseur, la surface est patinée grise ou rosée selon la zone.
1c	peinture	noir	chaux et pigment	Filets noirs ou grisâtres, qui apparaissent bleus selon la zone d'observation. Filets de 8mn de large et incisés. Ils feignent des parements sur la paroi. Ce décor est à rapprocher de la frise polychrome le long du premier arc du mur gouttereau. Le premier décor a été décroté sur l'ensemble des parois, on ne l'observe que dans les bordures proches des nervures et arcs.
2	Mortier de reprise	blanc	chaux/sable	Très homogène plus de 5 cm d'épaisseur, piqueté
2b	peinture	gris	badigeon	bien présente, le deuxième décor est piqueté régulièrement
3	peinture	blanc froid	badigeon	clair
4	peinture	blanc chaux	badigeon	
5	enduit	blanc	chaux/sable	granulométrie fine 8 mm d'épaisseur
5b	peinture	blanc /rosé	badigeon	visible, blanc/rosé à l'exécution mais très empoussiéré et encrassé

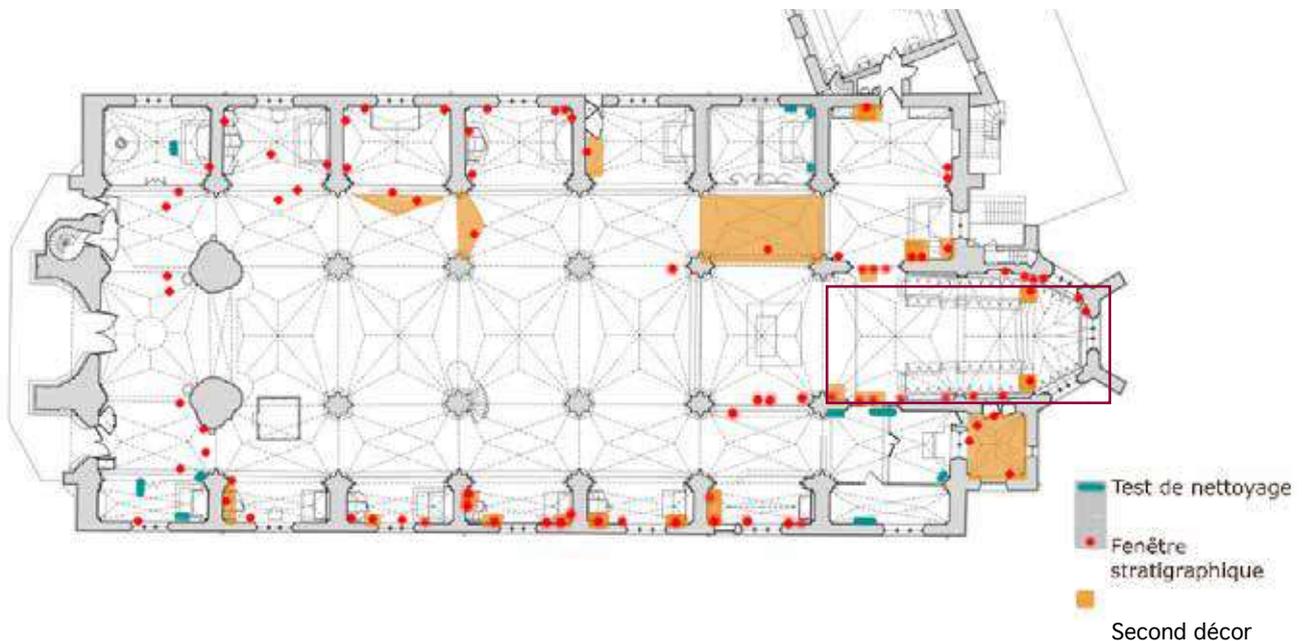


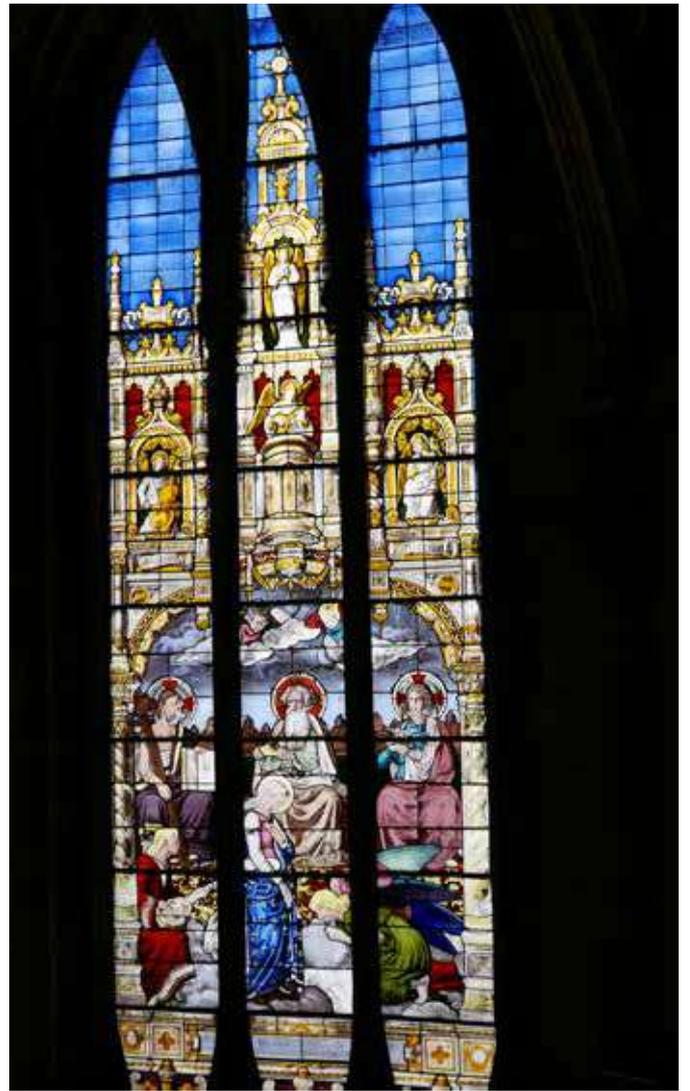
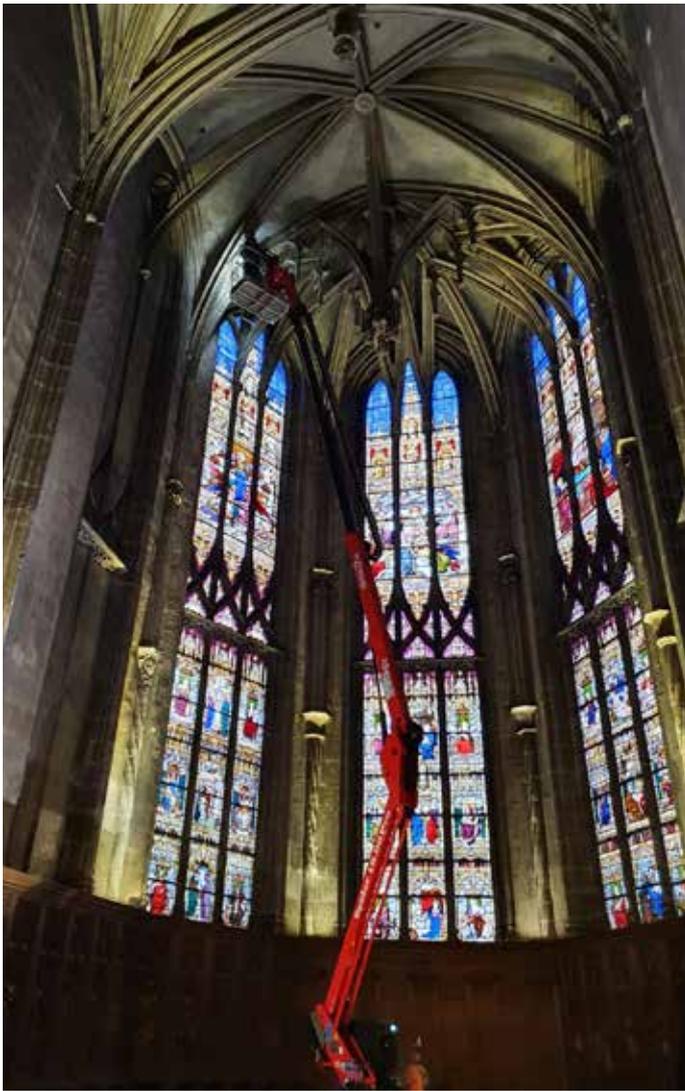


Abside et travée barlongue:

Baies obstruées de l'abside

N°	Couche	Couleur perçue visuellement	Nature	Observations
0	Bouchage des anciens vitraux du choeur.	variées	briques	Remblai
1	Mortier de hourdage	coloration jaune	pierres...	très pulvérulent.
1b	Enduit de redressement	blanc		épaisseur irrégulière
1	Peinture	blanc motifs rose/rouge	chaux/sable	état fragmentaire
2	Peinture	rosé	badigeon	clair
3	Peinture	rosé	badigeon	
4	Peinture	rosé soutenu	badigeon	
5	Enduit	blanc	badigeon	granulométrie fine 1 cm
5b	Enduit finition	blanc	chaux/sable	plus mince
5c	Peinture	blanc	chaux/sable	L'ensemble est piqueté, la moulure de l'arc arasée reprise d'un nouvel arc en pierres de 80 cm de large environ
6	Gobetis	blanc	badigeon	Rattrape les larges lacunes
6b	Peinture	blanc /rosé	chaux/sable	
7	Peinture	blanc /rosé	badigeon	
			badigeon	





Collatéraux Sud:

Examen des voûtes des travées 1 & 2 du collatéral sud :

Après dépeussierage on observe la peinture de couleur blanche.

Dessous, un enduit de sable et de chaux.

Sur l'un des voûtains, dessous subsistaient des fragments d'enduit plus ancien, piqueté.



La date 1636 est gravée dans le collatéral sud, mur ouest, à une hauteur de 6,35 m. Sont également gravés IHS (IESUS, HOMINUM SALVATOR «Jésus, Sauveur des hommes») et le monogramme Marial A et M suivi d'un A (AVE MARIA).

Examen des voûtes du collatéral sud :

Des lacunes permettent de voir les briques sur chant. L'enduit est fissuré et décollé du support. Attention aux possibilités de chutes !

Examen des mur gouttereaux des voûtes des travées 1 & 2 du collatéral sud :

Sur la pierre, on trouve 3 badigeons en fragments, le plus ancien est blanc et strié.

Les deux autres sont rosés et posés sur la pierre.

Dessus, se trouve un enduit de réfection que l'on retrouve partout. Par-dessus, a été appliqué un badigeon crème visible aujourd'hui.

Sondage effectué sur la voûte de la travée 6 du collatéral Sud :

Observation préalable : la voûte a été complètement décroûtée.

- pierres
- dernier enduit appliqué
- peinture visible

Conclusion : les maçonneries ont été reprises et aucune information n'a été récoltée.





Chapelles Sud:

Chapelle Notre Dame de la Salette:

Des sondages ont été faits le long des encadrements, des ouvertures et des colonnes...

Stratigraphie type de la chapelle Notre Dame de la Salette :

- Pierre
- 2 badigeons blancs
- badigeon rose/orangé
- badigeon gris clair
- badigeon rosé visible.

Près de la baie, l'enduit a été refait et un badigeon appliqué dessus, c'est celui qu'on voit. Les enduits et badigeons plus anciens sont à l'état de traces ou de fragments.

Chapelle de Sainte-Thérèse ou Sainte-Cécile

Une stratigraphie a été faite sur la pierre même de la piscine sculptée

Couches observées de la pierre vers le visible

- couche colorée noire ou noir de fumée ?
- rose/orangé
- gris
- rose clair.

Stratigraphie sur le mur autour de la piscine

- pierre
- peinture grise
- peinture rose claire
- enduit
- peinture visible blanc cassé.

Conclusion : pas de décor mais présence de badigeons colorés.

Quatre sondages ont été effectués autour de la baie :

- pierre,
- peinture rose plus soutenu,
- peinture rose clair,
- enduit le plus récent.

Stratigraphie de la fenêtre effectuée au-dessus du confessionnal :

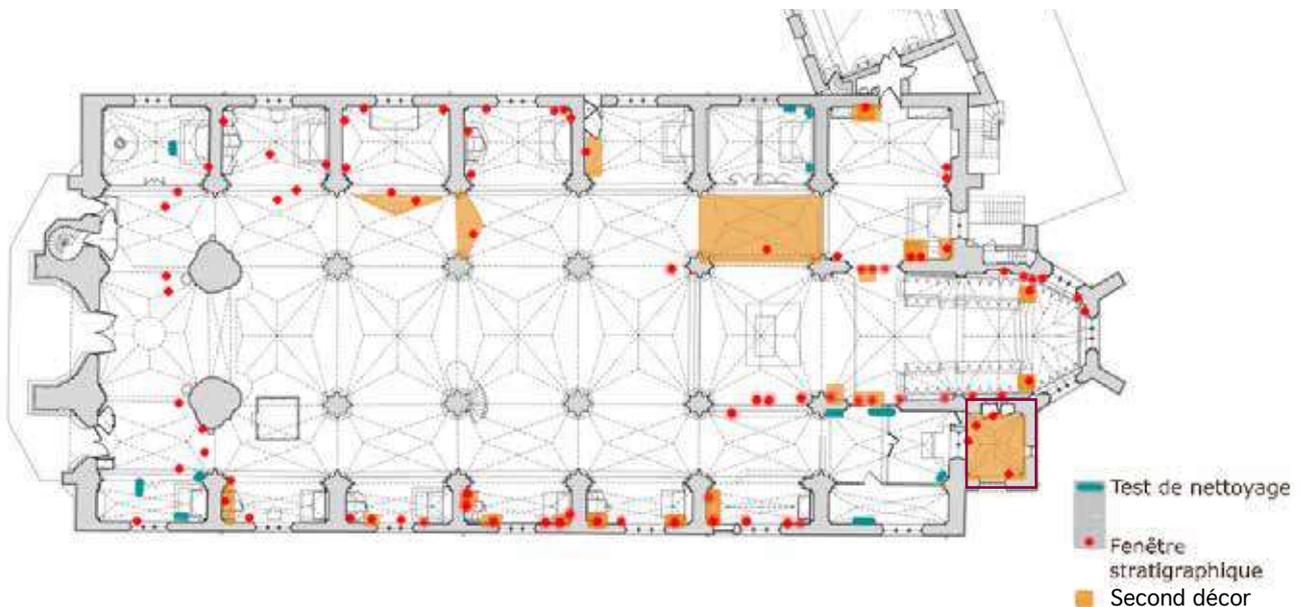
- enduit jaune
- badigeon blanche fin
- badigeon rose clair
- peinture rose/orangé
- peinture et enduit récent.





Chapelle Saint-Jérôme:

N°	Couche	Couleur perçue visuellement	Nature	Observations
0	maçonnerie	claire, crémrosé	pierre briques	
1	mortier	ocre jaune	chaux/sable	épaisseur 8 mm très jaune, très terreux
1 b	polissure	blanche		1 à 2 mm
1c	peinture	rose/rougeintense	chaux	décor : filet noir et faux appareils blanc/rouges/rosés
2	polissure	blanche	chaux un peu chargée, non armée	1 à 2 mm d'épaisseur. incisé filets noir, fins, question : a-t-on une collation ocrée et grise de certains parements ? On retrouve ce décor sur les voutains.
3	peinture	rosé	badigeon	monochrome
4	peinture	rosé	badigeon	monochrome
5	peinture	ocré rosé		
6a	enduit	jaune	sable et chaux	Très dur enduit localisé de réfection beige
6b	peinture	blanche	badigeon	monochrome





Relevés de la température et de l'humidité relative

Trois capteurs thermo-hygromètres ont été placés dans l'édifice à partir du 29 septembre et jusqu'au 3 décembre 2020, juste avant le rendu final de l'étude.
Les capteurs ont relevé les données toutes les 2 heures.

C1 chapelle saint-Joseph, côté Est, à 2,70 m de haut

65 jours d'enregistrement

Température max 19° minimale 5°

L'humidité relative oscille entre 48%, le taux le plus bas le 21 octobre et 81%, taux le plus haut le 23 octobre. Ces extrêmes, situés à 2 jours d'intervalle, montrent que la courbe de l'HR présente des variations importantes et rapides.

Le 23 octobre à Bourg, ont eu lieu de fortes précipitations, 40,7 mm avec une humidité dans l'air a été très importante en moyenne à 98%. Ce jour-là, l'HR a atteint son pic de 80° dans l'église.

Globalement, la courbe de l'humidité relative a légèrement augmenté avec l'arrivée de l'hiver, mais début décembre, avec les températures qui descendent, elle baisse pour revenir à des valeurs à peine plus hautes que fin septembre, soit 62 au lieu de 55%.

La correction de la courbe d'HR avec la baisse de la température montre que les courbes de température et d'humidité sont liées, sauf lors des épisodes exceptionnels de changements de météo. La courbe des températures a baissé de 19° à 5°, avec quelques redoux et une longue période à 15°. Le jour où nous avons relevé les capteurs, il faisait 5° dans l'église et la paroisse venait de mettre le chauffage en route.

C2 chapelle du saint-sacrement, côté Est à 1,80 m de haut

Chapelle de la Vierge noire, enregistrement du 30 septembre au 10 octobre (défaut de pile), soit 10 jours d'enregistrement.

La température part de 19 pour descendre à 17° de façon progressive et régulière.

En revanche, la courbe de l'humidité relative est beaucoup agitée : elle démarre à 55% et monte à 66% en passant par deux descentes intermédiaires à 53% .

C3 chapelle de la Vierge noire, côté Est, à 1,80 m de haut

Chapelle de la Vierge noire, enregistrement jusqu'au 15 novembre (défaut de pile), soit 49 jours d'enregistrement.

L'humidité relative oscille entre 54%, le taux le plus bas et 78% le plus haut.

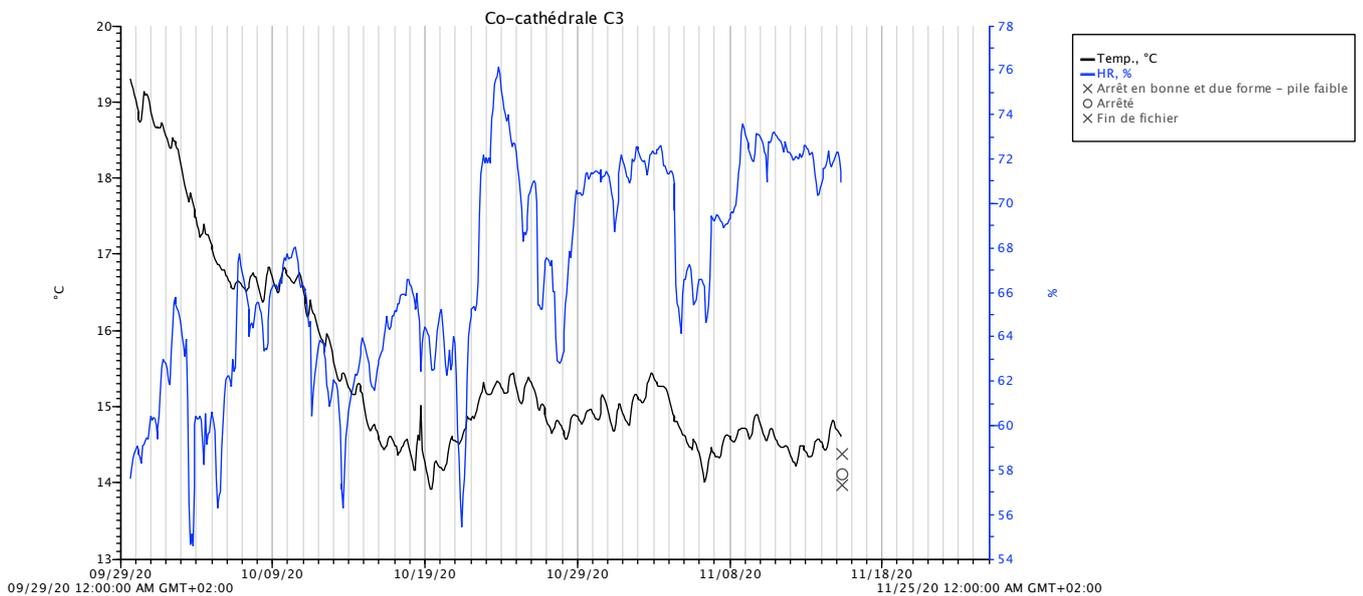
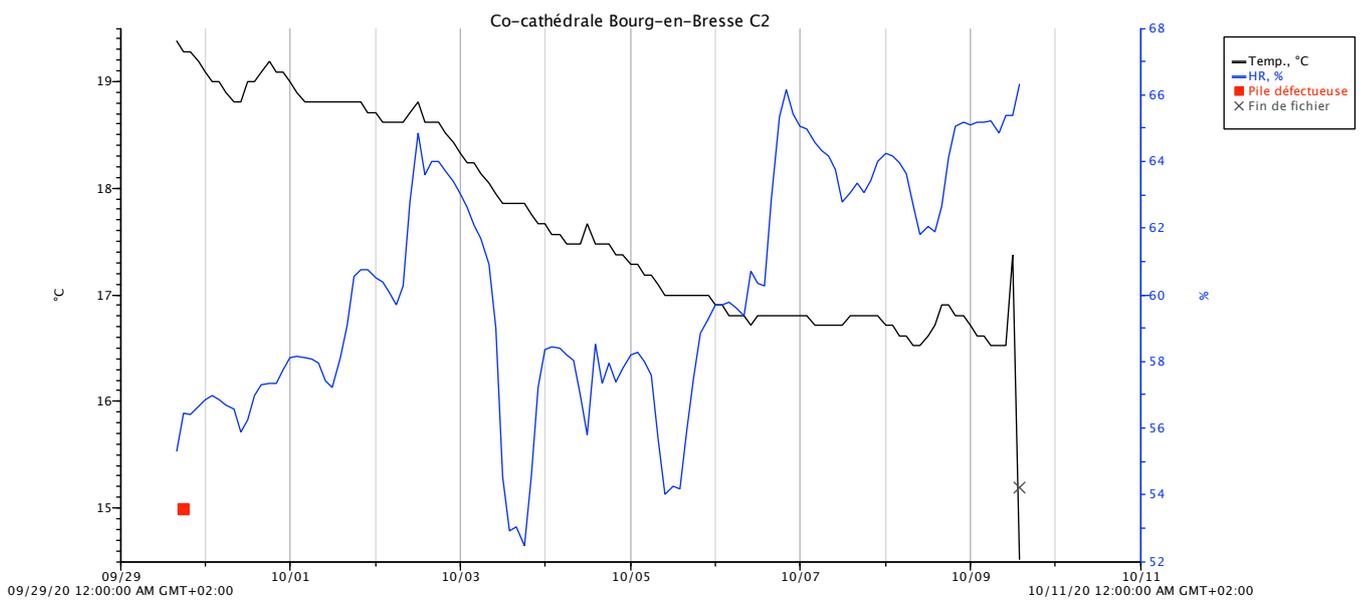
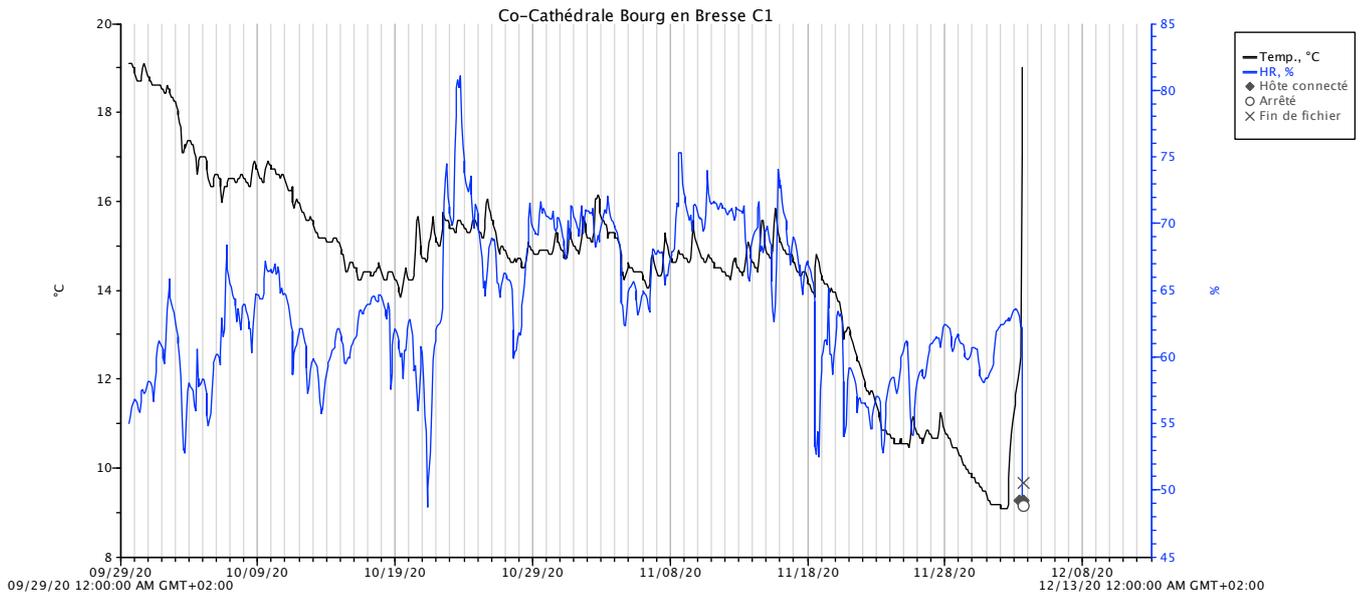
Globalement, la courbe de l'humidité relative augmente : plus on entre dans l'hiver et plus l'humidité relative est importante parce qu'il ne fait pas encore trop froid. En octobre, l'humidité moyenne tourne autour de 60% tandis qu'en novembre, elle tourne autour de 70%.

La courbe de l'HR présente des variations plus importantes et plus rapides que celles des températures, qui descendent de 19 à 14°. La chute est très rapide du 1er au 19 octobre et stagne pendant un mois autour de 15°.

Conclusion sur le climat de l'église pendant ces deux mois d'entrée dans l'hiver :

La comparaison des courbes dans l'église avec la météo extérieure révèle de nombreuses occurrences. Mais l'inertie du bâtiment est difficile à évaluer parce que les pères curés ont l'habitude d'ouvrir grand toutes les portes de l'église y compris la double-porte principale dès 8 h du matin pour ne les refermer que vers 19 h. Ils ferment les portes quand le froid est trop vif et mettent en marche le chauffage avec tempérance.

L'humidité relative présente des taux attendus dans une église et qui n'apparaissent pas excessifs. Le climat peut être qualifié de sain, aucun taux d'humidité relative très élevé n'a été relevé.





Groupement
d'Intérêt
Public



MINISTÈRE
DE LA CULTURE



ProNucléart

CEA – Centre de Grenoble
17 avenue des Martyrs
38054 Grenoble Cedex 9

Tél. : 33 - (0)4 38 78 35 52
nucleart@cea.fr - www.arc-nucleart.fr

Rapport d'analyses de polychromie n°2020-169
Caractérisation de polychromie d'un
Détail du chœur de la co-cathédrale de Bourg en Bresse
(Ain)

Frédéric FABRE

ANALYSES PRATIQUES

- Microscopie à balayage électronique couplée à l'analyse élémentaire à rayon X
- Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (IRTF)
- Microscopie optique

Avec le soutien de :



1. OBJECTIF DE L'ANALYSE

Etude de polychromie

2. PROTOCOLE ANALYTIQUE

Les écailles de polychromie sont prélevées sous binoculaire à l'aide d'un scalpel, puis enrobées dans un bloc de résine polyester, qui est ensuite poli pour révéler l'écaille en coupe. Des photos couleur sous binoculaire optique en lumière naturelle de grossissement maximum x 100 sont alors réalisées.

Une analyse élémentaire au microscope électronique couplé à un détecteur de rayons X par dispersion d'énergie (MEB-EDS) est effectuée pour déterminer les éléments chimiques présents dans la polychromie. Les images MEB sont obtenues avec un détecteur d'électrons radiodiffusés, c'est-à-dire que le niveau de gris de l'image est d'autant plus accentué que l'atome est léger ; on visualisera ainsi les atomes lourds en blanc (plomb, or, argent, mercure, etc.) et les atomes légers en gris foncé (calcium, aluminium, silicium, etc.). Les composés organiques seront de couleur noire.

Quand cela est possible, une analyse au spectromètre infrarouge à transformée de Fourier (IRTF) peut être faite en complément, notamment pour la caractérisation des substances organiques (liants, vernis, etc.) et de certains pigments.

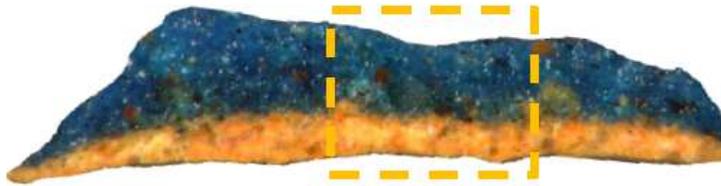
3. DESCRIPTION DES PRELEVEMENTS

Le repérage des prélèvements sur l'œuvre est fait en annexe n° 1.

Nom	Objet	Localisation
S2020-39	Co-cathédrale	Travée barlongue orientation nord

4. DESCRIPTION DES PRELEVEMENT

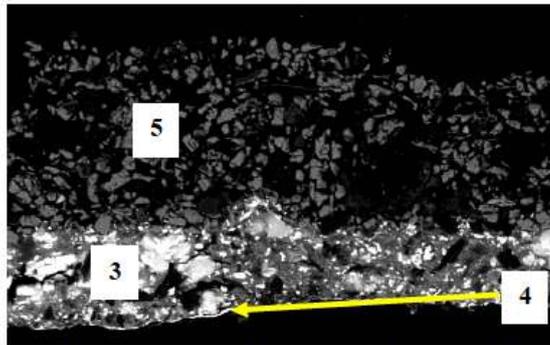
Echantillon n°S2020-39,



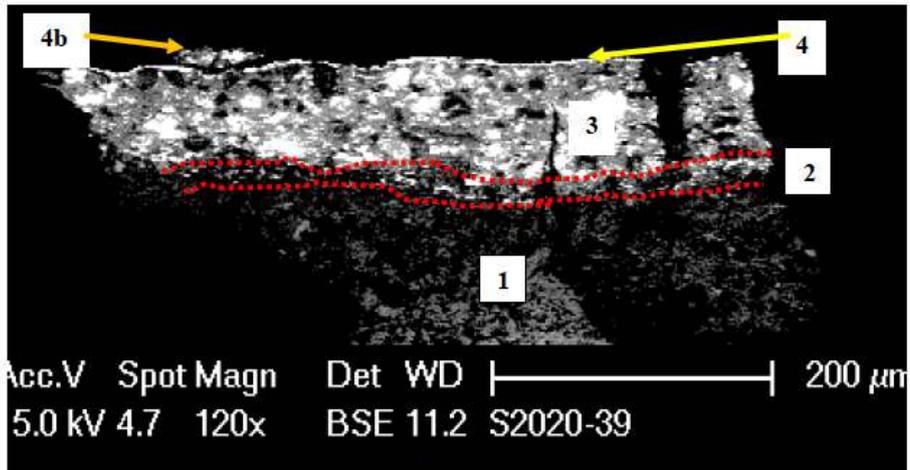
Ecaille en coupe, vue optique, échantillon n° S2020-39 B



Ecaille en coupe, vue optique, échantillon n° S2020-39 A



Ecaille en coupe, vue MEB, échantillon n°S2020-38 B



Ecaille en coupe, vue MEB, échantillon n°S2020-38 A

Couche	Couleur	Composition des couches	Spectre IRTF Annexe 2	Eléments chimiques
5	Bleu	Bleu azurite bien identifié par comparaison au spectre de référence. Présence de grains de jaune de plomb étain.	Spectre n°4	Cu, Si, Ca, Al, Mg, K, Fe
3	Orange	Couche similaire à la couche 3. Zone possible de reprise.	Spectre n°3	Pb, Ca, Fe, Al, Si, Cu
4 b	Orange	Présence de grains de vermillon, présence de grains de jaune de plomb étain.	-	Pb, Hg, S, Sn, Ca, S, Fe
4	Doré	Feuille d'or.	-	Au
3	Orange	Mixtion. Présence de carbonate de calcium. Présence de pigment de jaune de plomb étain. Présence d'une argile probablement de type ocre rouge. Présence de grains riches en cuivre. Traces d'huile qui pourrait avoir migré de couches supérieures.	Spectre n°3	Pb, Ca, Al, Si, Fe, Na, Cu
2	Rouge	Présence d'une argile (probablement de type ocre rouge), bien identifiée par les vibrations O-H caractéristiques vers 3700-3600 cm ⁻¹ , la présence d'un pic caractéristique vers 790 cm ⁻¹ ainsi que le groupe de pics des liaisons Si-O-Si vers 1000 cm ⁻¹ . Présence de grains riches en cuivre. Le liant est probablement une colle d'origine animale.	Spectre n°2	Ca, Cu, Al, Mg, Si, K
1	Beige	Préparation à base de carbonate de calcium bien identifié par le pic large et intense des vibrations CO ₃ ²⁻ vers 1400 cm ⁻¹ , le pic vers 875cm ⁻¹ correspondant aux liaisons O-C-O et les pics caractéristiques vers 710cm ⁻¹ et 1795cm ⁻¹ . Le liant est une colle animale.	Spectre n°1	Ca, Al, Si, Fe, Pb



Détail travée barlongue nord



Étude des décors peints de la co-cathédrale de
Bourg-en-Bresse
Snyers - Bigand
Novembre 2020