

# ÉTUDES ET TRAVAUX D'UNE FAÇADE COMPLEXE EN MAÇONNERIE SUR STRUCTURE MÉTALLIQUE DU DÉBUT DU XX<sup>e</sup> SIÈCLE

Charlotte Trigance<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Sherlock Patrimoine*, [charlotte@sherlockpatrimoine.fr](mailto:charlotte@sherlockpatrimoine.fr)

**RESUME** Façade emblématique des Galeries Lafayette construite au début du XX<sup>e</sup> siècle par l'architecte Ferdinand Chanut, la façade Néo-Byzantine reprend l'ensemble du vocabulaire architectural de la célèbre coupole, construite de manière concomitante.

En 2019, des désordres importants sont signalés, avec des chutes récurrentes de matériaux. Suite à la mise en sécurité de la façade, des études sont engagées qui ont permis de mettre à jour le principe constructif original de l'ouvrage ainsi que l'origine des désordres affectant la pierre. Un programme de travaux adaptés a ainsi été défini et les travaux ont été finalisés en novembre 2024, permettant à la façade de retrouver son éclat d'origine.

Un projet technique ayant soulevé de nombreuses problématiques et nécessité ingéniosité et flexibilité de la part de tous les acteurs de la restauration.

**Mots-clefs** : pierre calcaire ; argile ; corrosion ; structure métallique ; principes constructifs

## I. INTRODUCTION & PROBLÉMATIQUE

### A. Présentation de la façade

La façade Néo-byzantine des Galeries Lafayette est située rue de la chaussée d'Antin dans le 9<sup>e</sup> arrondissement de Paris (figures 1 & 2). Elle a été construite au début du XX<sup>e</sup> siècle par l'architecte Louis-Ferdinand Chanut dans un style art nouveau et d'inspiration néo-byzantine. Elle a reçu le prix des façades de la Ville de Paris en 1913.

Sa construction a été concomitante de celle de la célèbre coupole des Galeries Lafayette dont elle reprend l'ensemble du vocabulaire architectural (arches, motifs floraux, matériaux, couleurs...), voir figures 3 & 4.



**FIGURE 1.** Localisation de la façade (entourée de pointillés jaunes) – Vue Google earth



**FIGURE 2.** Façade Néo-byzantine avant les travaux (Sherlock Patrimoine – 2019)



**FIGURE 3.** Vue générale de la coupole des Galleries Lafayette (Sherlock Patrimoine)



**FIGURE 4.** Détail d'ornement de la façade Néo-byzantine (Sherlock Patrimoine)

### *B. Problématique*

En 2019, d'importantes chutes de pierres ont été signalées par les Galleries Lafayette. Sherlock Patrimoine est intervenu sur la façade pour diverses missions :

- Purge des pierres prêtes à tomber,
- Mise en place de filets pour prévenir la chute d'éléments sur la marquise,
- Mise en place d'un part-gravas afin d'empêcher la chute d'éléments sur la voirie,
- Inspection régulière de la façade pour la mise en sécurité.

En parallèle de la mise en sécurité, des études approfondies ont été menées, dans le but de comprendre l'origine des désordres affectant la façade. Elles ont mené à d'importantes découvertes sur son principe constructif et à la formalisation d'un programme de lourds travaux de restauration adaptés aux pathologies identifiées.

## II. PRÉSENTATION DE L'OUVRAGE

La façade néo-byzantine a subi de nombreuses campagnes de restructuration. Elle était par exemple initialement composée de 4 travées, mais l'une d'entre elle a été supprimée lors d'une campagne de travaux dans les années 30.

Elle est actuellement constituée d'un rez-de-chaussée composé de vitrines (figure 5, zone A), d'une marquise (figure 5, zone B), de la façade néo-byzantine à proprement parler (figure 5, zone C), d'une surélévation en béton (figure 5, zone D) et d'un pignon (figure 5, zone E).

C'est la zone C qui donne sa singularité à la façade. Cette zone est composée d'une charpente métallique sur laquelle sont disposés des blocs de pierre massive. Au démarrage des études, la configuration exacte de la structure métallique et du système d'accroche des pierres est inconnue et non visible. Les études ont permis de préciser un grand nombre d'éléments.

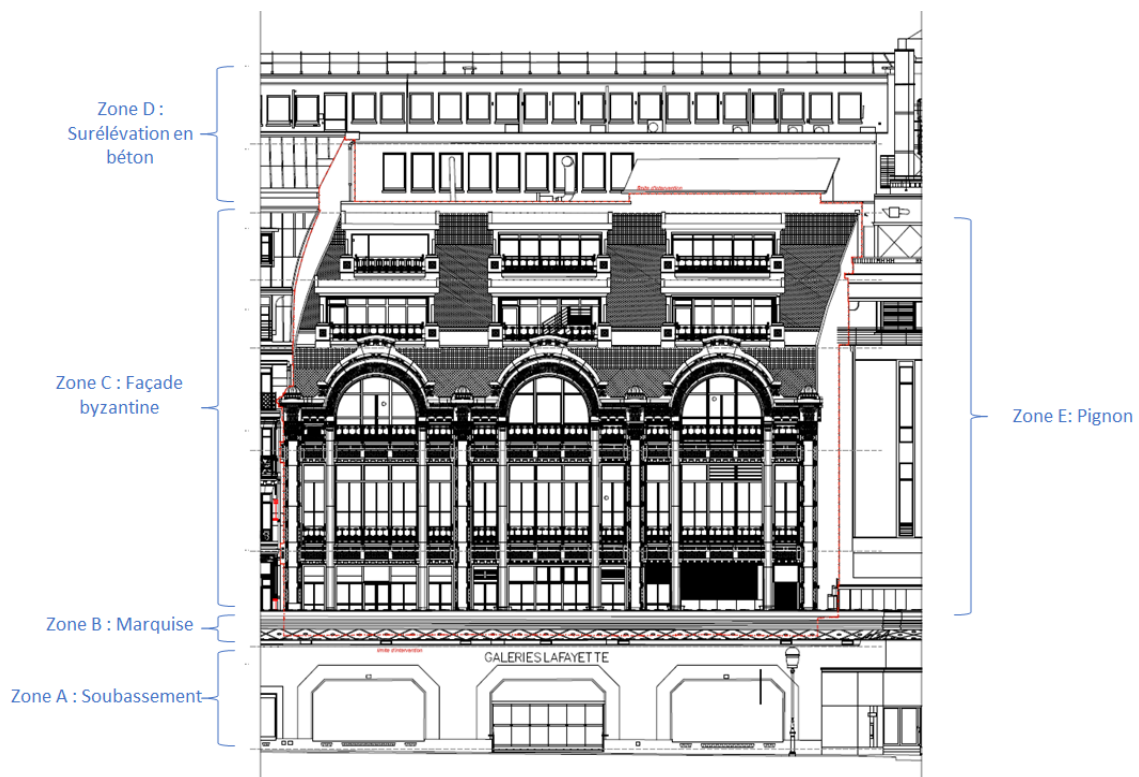
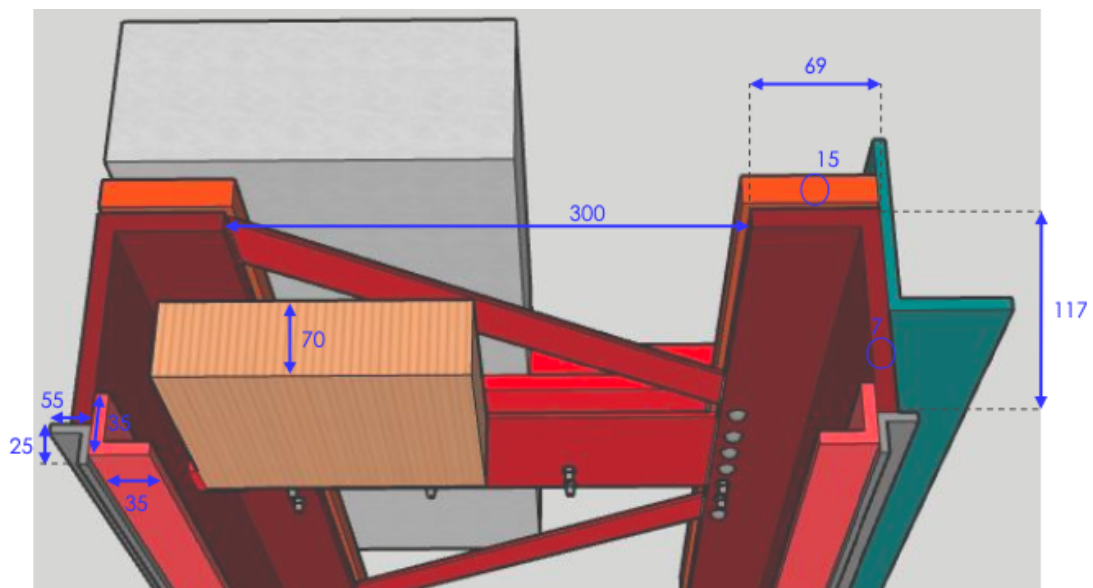
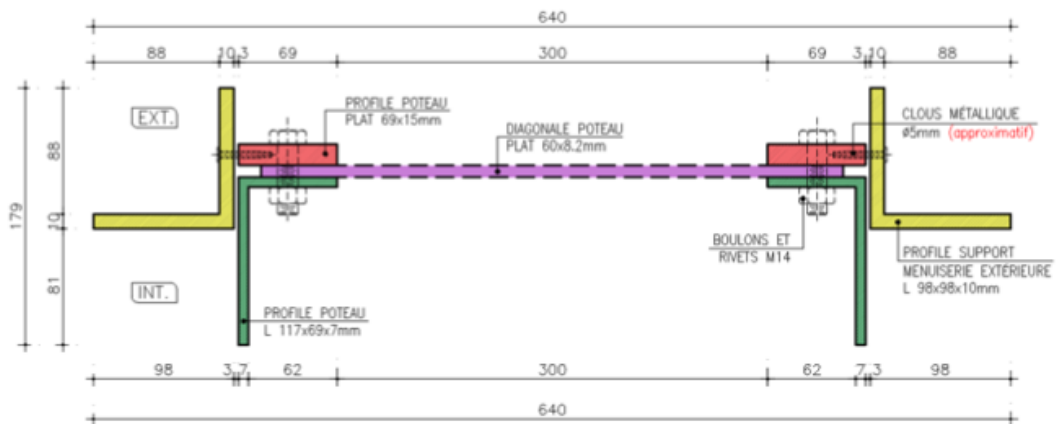
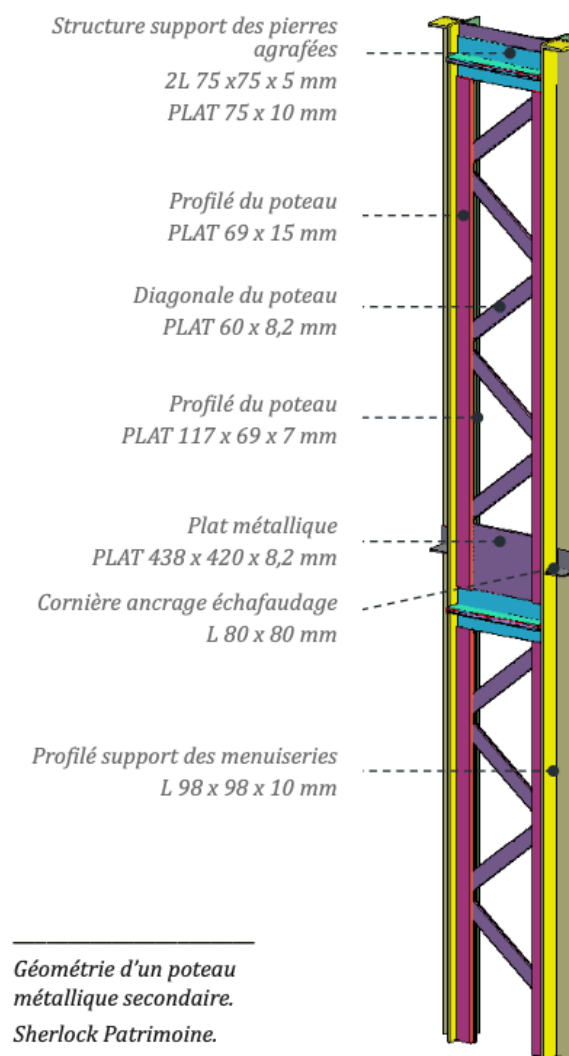


FIGURE 5. Localisation des différentes zones de la façade (Sherlock Patrimoine)

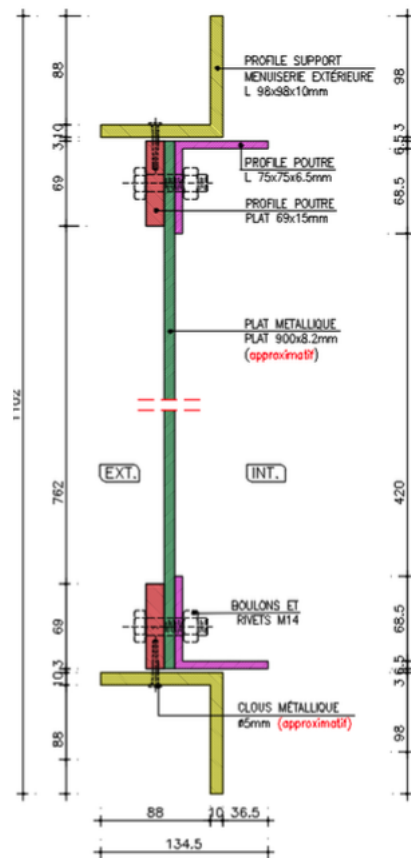
### A. Charpente métallique

La structure a pu être visualisée à partir de sondages destructifs de la façade. La façade néo-byzantine est constituée principalement d'une charpente métallique construite en applique extérieure de la structure en béton armé du bâtiment. Les poteaux (figure 6) et les poutres (figure 7) identifiés et relevés sont des éléments métalliques reconstitués, composés de plusieurs profilés assemblés par boulonnage et rivetage.





**FIGURE 6.** Géométrie d'un poteau type (Sherlock Patrimoine – 2020)



Géométrie d'une poutre métallique.  
Sherlock Patrimoine.

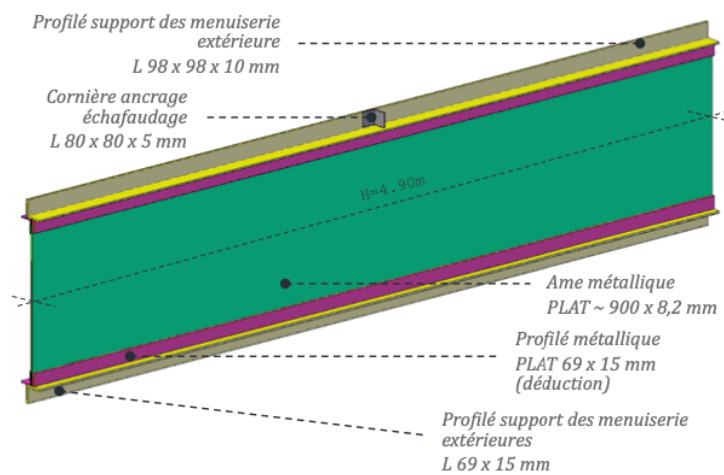


FIGURE 7. Géométrie d'une poutre type, (Sherlock Patrimoine – 2020)

### B. Revêtement de la façade

La façade néo-byzantine est revêtue d'un parement en pierre de taille. Tandis que les poteaux secondaires sont simplement moulurés (figure 8), la majeure partie du revêtement est sculptée (figure 9). Le revêtement en pierre est de type calcaire dur et légèrement rosé. Les joints au niveau des arches semblent être en mortier chaux-sable et teints sur une épaisseur d'environ 1 cm afin de se rapprocher de la couleur rosée de la pierre.



**FIGURE 8.** Pierre unie moulurée sur un poteau secondaire (Sherlock Patrimoine)



**FIGURE 9.** Pierre sculptée sur un poteau principal (Sherlock Patrimoine)

### III. LES ALTÉRATIONS

Les altérations les plus spectaculaires affectant la façade ont été les chutes d'éléments. Néanmoins, les inspections détaillées réalisées une fois les mises en sécurité d'urgence achevées, ont permis d'identifier plusieurs typologies de désordres.

#### A. L'oxydation des éléments métalliques

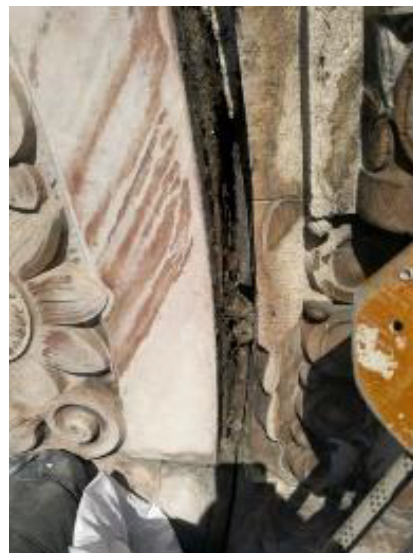
La pierre de parement de la façade néo-byzantine présente des fissurations, des éclats réguliers et des glissements. De nombreux éléments métalliques sont également présents et semblent en grande partie oxydés (figure 11). La façade se trouve à ce jour dans un état de dégradation avancé.



Vue de profil

Localisation de la fissuration S02, Travée 1

**FIGURE 10.** Identification de quelques désordres, Sherlock Patrimoine – fissurations probablement liées à la corrosion d'un élément métallique



**FIGURE 11.** Cerclage métallique fortement corrodé (Sherlock Patrimoine)

### *B. La présence d'argile dans la pierre*

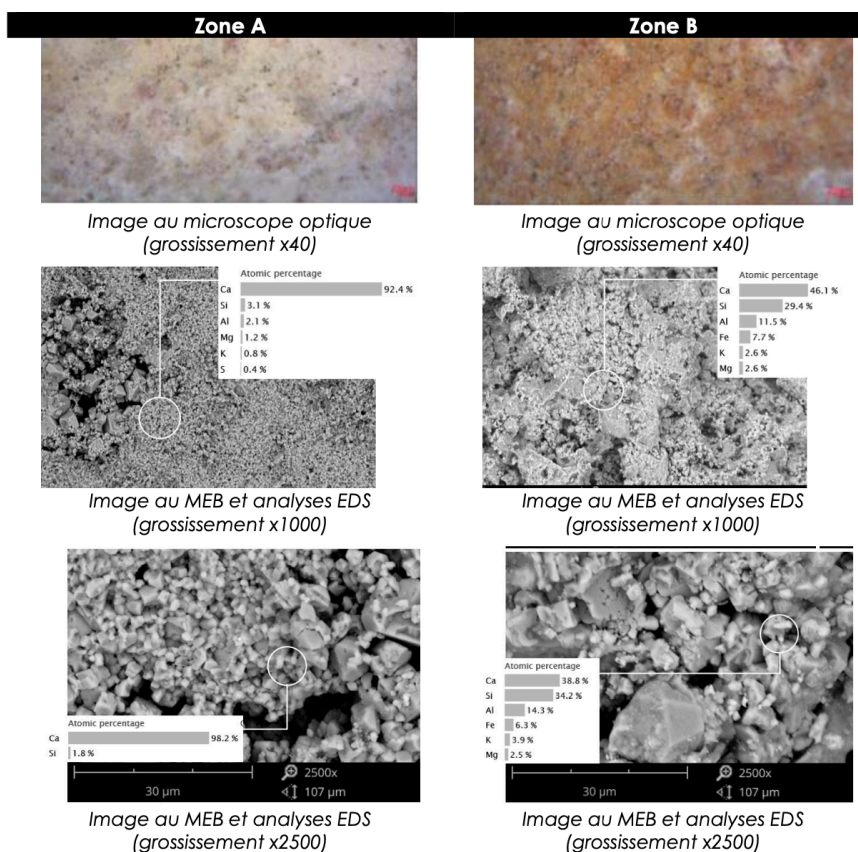
Des échantillons ont été prélevés afin de déterminer la nature exacte de la pierre en vue du choix de la pierre de remplacement lors des travaux et pour soumettre celle-ci à des analyses permettant d'identifier d'éventuelles pathologies. Nous avons pu observer sur site la présence d'un « composé orange » au niveau des fissures et des surfaces éclatées (figure 12). Une campagne d'essais en laboratoire a été menée qui a mis en évidence la présence d'argile gonflante sous forme de litages stylolithiques.



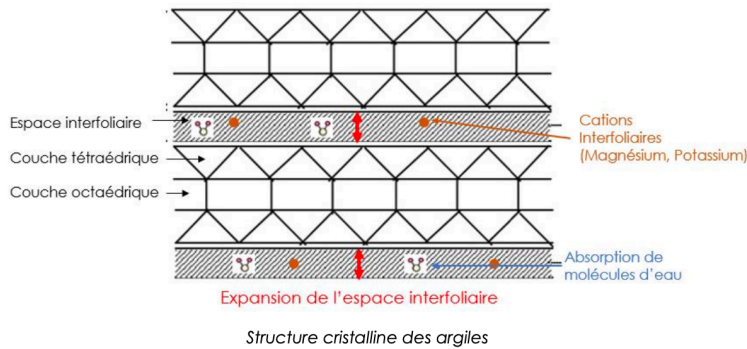
**FIGURE 12.** Composé orange sous une fissuration de la pierre (Sherlock Patrimoine)

La présence d'argile gonflante dans la pierre, au contact de l'humidité, provoque :

- un ramollissement général de celle-ci lorsqu'elle est saturée en eau
- un phénomène de retrait/gonflement des argiles, induisant des variations dimensionnelles à l'intérieur de la pierre (expansion volumique de la partie argileuse).



**FIGURE 13.** Résultat des observations réalisées par microscopie électronique à balayage (BPE Ingénierie)



**FIGURE 13.** Représentation schématique des argiles

Ces phénomènes contribuent, par effet de fatigue, à la perte progressive de la résistance mécanique de la pierre, en particulier lorsque celle-ci est soumise à des charges importantes. Cela conduit, à terme, à la fracturation de la pierre. L'ouverture des joints au niveau des arcs de la façade a permis l'introduction de l'eau dans la structure de la façade néo-byzantine.

En plus de la corrosion inquiétante de la structure métallique, l'eau au contact de la pierre a amorcé le phénomène de retrait/gonflement des minéraux argileux en son sein, entraînant des fissures et éclatements le long des litages styloolithiques, mais aussi une fatigue avancée des pierres sollicitées en compression dans la structure.

Les éclatements offrant par la suite d'autres accès d'infiltrations de l'eau, le phénomène ne peut que s'amplifier. Tous ces éléments ont fortement incité une mise en œuvre rapide de travaux complets de restauration de la façade.

### C. Conclusion des études

Les études réalisées entre 2019 et 2023 (interrompues par le COVID) ont permis d'identifier une partie des systèmes constructifs de la façade et d'identifier précisément les pathologies en œuvre. Un programme de travaux adaptés a été lancé et le chantier a démarré en septembre 2023.

Les principaux éléments découverts lors des études, d'un grand intérêt technique et architectural étaient les suivants :

- Contrairement à son apparence, la façade n'est pas une façade traditionnelle en maçonnerie, mais les pierres sont fixées sur une structure métallique secondaire, elle-même fixée sur la structure béton intérieur du magasin. Les blocs de pierre n'en sont pas moins conséquents, de plus d'une tonne pour certains.
- Les désordres constatés sur les pierres (calcaire légèrement rosé), principalement fissuration et éclats sont liés à une absence ou une mauvaise étanchéité, provoquant la corrosion de la charpente métallique et des plats et goujons maintenant la pierre.
- La pierre en œuvre contient naturellement de l'argile, aggravant les désordres liés à la présence d'eau par un phénomène de retrait / gonflement des argiles.

### III. LES DÉCOUVERTES RÉALISÉES PENDANT LES TRAVAUX

Grâce aux études réalisées, le programme de travaux, prévoyant initialement un simple ravalement de la pierre a pu être adapté aux caractéristiques constructives de la façade et à son état de conservation. Le démontage des pierres des arches a été nécessaire pour traiter la structure métallique sous-jacente, fortement corrodée. Afin de pérenniser l'ouvrage, des couvertines ont été mises en œuvre sur les arches afin de limiter les infiltrations d'eau et tous les systèmes de circulation des eaux pluviales (cheneaux, descentes d'eau pluviale) ont été restaurés et adaptés.

#### A. Sur la structure métallique

La structure métallique, visualisée ponctuellement par des sondages réalisés de nuit et en site occupé pendant la phase étude, a été mise à nue au niveau des arches afin de pouvoir être restaurée. Le chantier a donc été l'occasion d'avoir une vue d'ensemble du système constructif de l'époque (figure 14).



**FIGURE 14.** Vue de la structure métallique des arches après dépose des pierres (Sherlock Patrimoine)

L'ensemble de la structure métallique rivetée a été relevé au scanner laser et une vidéo d'animation en 3D a été produite afin de comprendre le mode de fixation des différentes pierres :

- Les pierres en partie courante sont fixées à l'aide 'd'aillettes métalliques' situées en face arrière de la pierre qui pivotent afin d'être bloquées au niveau de la structure secondaire en croix de Saint-André (figure 15),
- Les pierres au niveau des arches sont calées entre les cornières et fixées par des goujons latéraux (figure 16).

Le principe général est un principe de blocage des pierres à l'aide de leur poids, des cornières métalliques empêchant leur basculement et par le poids des pierres supérieures. Si cette configuration a un avantage pour la tenue de la structure, elle nécessite de démonter l'ensemble des arches pour accéder aux pierres en partie basse et d'avoir accès à la face intérieure du mur pour pouvoir remettre en place les ailettes métalliques des pierres en partie courante.



**FIGURE 15.** Vue de la structure métallique des arches après dépose des pierres (Studio Sherlock)



**FIGURE 16.** Vue de la structure métallique des arches après dépose des pierres (Studio Sherlock)

La structure métallique a été entièrement restaurée, par brossage, remise en peinture, par renforcement ou par remplacement des pièces trop dégradées.



**FIGURE 17.** Structure métallique d'une des trois arches dans un état de dégradation avancé, visible après dépose des pierres (Sherlock Patrimoine)



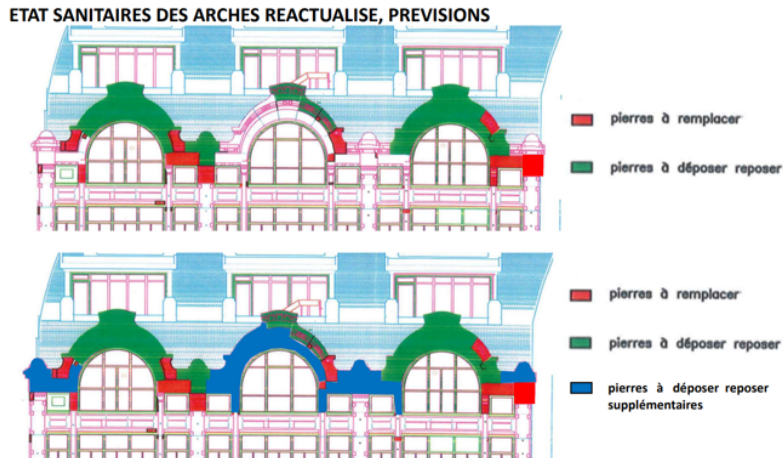
**FIGURE 18.** Vue d'une poutre principale après dépose des pierres, forte corrosion des éléments (Sherlock Patrimoine)

#### *B. Sur le choix de la pierre de remplacement et le grutage*

Un certain nombre de pierre a été remplacé, du fait de désordres très importants de type éclats et/ou fissuration qui avait nécessité la mise sous filet d'une grande partie de la façade en attendant les travaux.

Du fait de la présence d'argile dans la pierre d'origine, une pierre de nature différente mais de caractéristiques mécaniques approchant a été choisie après analyses (pierre de Comblanchien).

Pour remplacer les pierres qui le nécessitaient, il a été nécessaire de déposer l'ensemble des trois arches, à savoir environ 60 tonnes de pierre (figure 19). Du fait du poids important de ces blocs, il n'a pas été possible de les stocker sur l'échafaudage et elles ont été déposées à la grue pour être acheminées directement en atelier.



**FIGURE 19.** Programme de dépose/repose des pierres mis à jour toutes les semaines à l'avancement du chantier (Galeries Lafayette)

**FIGURE 20.** Opération de grutage (Sherlock Patrimoine)

Ces travaux de grande envergure ont nécessité une logistique très complexe et un phasage très précis des travaux de démontage et remontage des arches. Les opérations de grutage ont été effectuées les dimanches uniquement afin de minimiser l'impact sur la rue de la chaussée d'Antin, fermée à chaque intervention (figures 20 et 21). Des équipes conséquentes ont été mobilisées tous les dimanches de janvier à juillet 2024.

La question de la similarité esthétique de la pierre de remplacement ne s'est finalement pas posée du fait de la remise en peinture de la façade. En effet, il a été démontré que la façade d'origine était peinte en couleurs similaires aux couleurs de la coupole intérieure des galeries et dorée.



**FIGURE 21.** Déploiement de la grue (Studio Sherlock)

### III. CONCLUSION

Les travaux de restauration ont été réalisés par des entreprises spécialisées dans la restauration du patrimoine architectural, malgré l'absence de protection directe de la façade.

Ils ont mobilisé des compétences très variées : échafaudage (avec des contraintes complexes : nécessité de limiter les poteaux sur le trottoir afin de ne pas bloquer l'accès au magasin,

impossibilité de se fixer sur la pierre ou la structure métallique du fait de son état de corrosion, porte à faux des étages supérieurs), maçonnerie et taille de pierre (logistique de chantier complexe, beaucoup de volume de pierre à tailler), couverture (étanchéité de la façade à reprendre entièrement et à recréer dans certaines zones), serrurerie (restauration de la structure métallique et garde-corps), dorure, menuiserie, mosaïque, céramique et peinture.

La façade à l'origine était colorée et le maître d'ouvrage a décidé de lui redonner son éclat à l'occasion des travaux (figures 22 et 23). Des études importantes de couleurs avec différents essais ont été réalisés afin de se rapprocher au mieux de l'aspect originel de la façade. La référence à la coupole intérieure est d'une grande importance dans cette restitution.



**FIGURE 22.** Vue de la façade terminée (Studio Sherlock)



**FIGURE 23.** Détail de la façade après remise en peinture (Sherlock Patrimoine)

Les travaux ont été réalisés par les acteurs suivants :

**TABLEAU 1.** Acteurs de la restauration

Fonction	Entreprise
Maîtrise d'ouvrage	Galleries Lafayette
Assistance à maîtrise d'ouvrage	Sherlock Patrimoine
Maîtrise d'oeuvre	GFTK Architectes – Infraneo – Coefficient
OPC	Cabinet ADAM
Lot Echafaudage	ALTRAD
Lot Maçonnerie Taille de Pierre	Louis Geneste, dont : Mosaïque : SOCRA, Peinture : Atelier de Mucy
Lot Ferronnerie Menuiseries	Picard Duboscq
Lot Couverture	FBCC

## REFERENCES

STUDIO SHERLOCK 2025, VIDÉO DOCUMENTAIRE, *La façade Byzantine des célèbres Galeries Lafayette de Paris retrouve ses couleurs*, [https://youtu.be/1qbpbyrpYBo?si=9AgPMhVbB\\_ZF1fim](https://youtu.be/1qbpbyrpYBo?si=9AgPMhVbB_ZF1fim)

STUDIO SHERLOCK 2025, RECONSTITUTION 3D, *Structure de la façade Byzantine des Galeries Lafayette – 3D*, <https://youtu.be/sfIHESZyKCc?si=PAAsMiEdx0ZVmpRxD>

BPE INGÉNIERIE, *Recherche de composés pathogènes*, 16 mars 2022 – référence PMH221075V1