

Notre-Dame : une reconstruction réussie, une restauration malmenée et l'environnement oublié ?

mercredi 4 décembre 2024, par [PHALIP Bruno](#) (Date de rédaction antérieure : 4 décembre 2024).

La reconstruction de Notre-Dame de Paris est incontestablement une réussite, mais l'urgence du chantier a conduit à éluder d'autres enjeux environnementaux essentiels. Du fait de celle-ci, de plus, les chercheurs du futur ne pourront plus accéder à certaines données archéologiques.

Sommaire

- [La restauration des pierres en](#)
- [Pollutions aux COV contre \(...\)](#)
- [Un chantier mené dans l'urgence](#)
- [Le vivant, grand oublié de \(...\)](#)

La réouverture de Notre-Dame de Paris après les travaux consécutifs à son incendie d'avril 2019, prévue le 8 décembre 2024, est très attendue. L'urgence de la reconstruction, conjuguée avec la polarisation de l'opinion publique sur la question de la [pollution au plomb](#), a toutefois conduit à oblitérer d'autres enjeux environnementaux tout aussi essentiels.

Il y a d'abord le non-respect des recommandations des chartes internationales en matière de restauration du patrimoine, telles que celle de [Venise](#) ou de [Nara](#), pourtant signées par la France. Au regard de l'expérience d'autres grands chantiers de restauration (par exemple la [cathédrale de Tournai en Belgique](#) ou celle de [Cologne en Allemagne](#), cinq années ne pouvaient suffire à leur respect.

Trop de questions relatives à ces textes ont été laissées de côté, comme celle de la non-préservation des enduits anciens, l'absence de prise en compte de la biodiversité, ou encore l'impact des produits utilisés pour la rénovation sur l'environnement.

Entre juin 2019 et mars 2024, j'ai participé au [chantier scientifique de Notre-Dame de Paris](#) au sein du [groupe pierre](#). Il ne s'agit pas ici d'incriminer les entreprises qui ont œuvré à Notre-Dame, dont le savoir-faire est reconnu, mais bien de s'atteler à la question du temps imparti pour ce chantier, à son accélération et à ses dérives.

Une trentaine de missions ont été effectuées pour répondre au plan de travail défini pour le groupe pierre. Ce dernier concernait les voûtes, les mortiers, la construction, les matériaux et leur mise en œuvre, les signes lapidaires laissés par les tailleurs de pierre, les tracés d'épures gravés sur de rares parements et les [roses du transept](#).

Ce travail a été accompagné par la constitution d'une documentation photographique, [lasergrammétrique](#) et photogrammétrique, destinées à être versée dans l'écosystème numérique du

chantier scientifique qui conservera les travaux des différents groupes de travail, dont les relevés architecturaux.

Nous ne pouvons évidemment pas tous aborder et traiter des questions liées à la statuaire, au vitrail ou encore à la charpente. Dans cet article, nous nous limiterons ainsi à l'architecture, à la pierre utilisée lors des différents moments de restauration (XVIII^e, XIX^e et XXI^e siècles), aux techniques (traitements, produits) et moyens mis en œuvre, et enfin à la place laissée à la biodiversité.

La restauration des pierres en question

L'urgence de la reconstruction a raccourci le temps dédié à la recherche, de même que celui dédié à la réflexion. Même si plusieurs acteurs - chercheurs liés à la restauration, Laboratoire de recherche des monuments historiques (LRMH), centres de recherche des universités, associations... - ont pu formuler un certain nombre de préconisations, l'argument de l'urgence a trop souvent balayé les arguments contredisant ou nuanciant les choix, parfois inappropriés, de la maîtrise d'œuvre.



Claveau du début XIII^e de l'arc doubleau effondré de la nef. Bruno Phalip, Fourni par l'auteur

Ainsi, pour l'analyse des pierres, des prélèvements abusifs, trop visibles et souvent systématiques, ont été effectués sur des [claveaux](#) pourtant en très bon état de l'arc effondré de la nef. L'usage veut que les prélèvements soient réalisés sur des faces peu visibles, discrètes, ne nuisant pas à la présentation (*in situ* ou en dépôt). Ce n'a pas été le cas ici. La volonté de conservation de pierres, pourtant en bon état, s'est réduite d'elle-même : ces blocs n'ont finalement pas été réinstallés à leur emplacement d'origine, mais mis en dépôt.

Ce constat a été le lot commun de nombreuses pierres soumises à l'action du feu, ou altérées par l'érosion. Il pouvait s'agir soit d'érosion chimique du fait de pollutions diverses ou d'érosion physique due à de fortes amplitudes de températures et de forts contrastes climatiques : sacristie, sommet et corniches du chevet, allèges et meneaux des fenêtres hautes...

[Déjà plus de 120 000 abonnements aux newsletters The Conversation. Et vous ? [Abonnez-vous aujourd'hui](#) pour mieux comprendre les grands enjeux du monde.]

Aucune des pierres réinstallées ne résulte d'une taille manuelle, habituelle dans des petits chantiers qui perpétuent les pratiques artisanales. Elles ont été réalisées par une taille numérique en atelier d'usinage, et parfois corrigées au marteau pneumatique, devenu une pratique habituelle à Notre-Dame.

L'argument des restaurateurs préconisant la réalisation et le remplacement des blocs par des tailleurs de pierre, dont l'avenir serait alors assuré, tombe de lui-même. Ici, le tailleur de pierre (et non le sculpteur) voit son rôle, comme son action diminuée par l'usage de la machine, au moins sur les plus gros chantiers. Initialement maître des différentes étapes de son travail, il est réduit à n'être qu'un vérificateur du résultat de pratiques industrielles qui limitent son action à la « correction » en surface.

La taille numérique fait ainsi son entrée en force dans la restauration, ce qui contredit la pérennité d'un métier manuel, dont les gestes sont valorisés dans la culture commune.



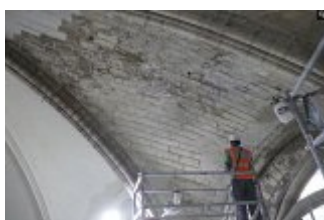
Chœur, retombée des voûtes, enduits peints (XVIII^e ou XIX^e ?), actuellement recouverts d'épais badigeons. Bruno Palip, Fourni par l'auteur

De même, toutes les surfaces intérieures (parements, supports) ont été décapées aux abords des voûtes, amenant à la disparition des traces de taille, des peintures et rugosités des surfaces taillées, comme le montre la photographie ci-contre, où les enduits peints antérieurs au XIX^e siècle ont été recouverts d'épais badigeons. L'enveloppe est certes conservée, mais sans aucune possibilité de vérification ultérieure. Les preuves et les indices disparaissent.



Tribunes, trois couches de badigeons, traces de taille et détails archéologiques rendus quasi invisibles. Fourni par l'auteur

Par ailleurs, les parements sont ensuite totalement repeints (nettoyage par rinçage à l'eau déminéralisée, et ajout de plusieurs couches de patines), accentuant l'uniformité et rendant invisibles toutes les nuances de [l'épiderme de la pierre](#) (partie située sous les dépôts de surface).



Chœur, intrados des voûtes du XII^e recouverts d'enduits épais, les voussoirs et claveaux sont rendus invisibles. Bruno Phalip, Fourni par l'auteur

En partie interne des voûtes, les [voûtains](#) et nervures nettoyées, ou reconstruites, ont ainsi été décapées, nettoyées et rebadigeonnées. Les traces d'enduits peints anciens ont été recouvertes, générant des [épaufrures](#) et des joints élargis par de larges éclats.

Il ne subsiste plus aucune patine originelle, marque de vieillissement ou trace laissée par le temps long d'une utilisation multiple, de siècle en siècle.



Extrados des voûtes de la nef, partie déjà recouverte d'enduits épais, voûte du début du XIII^e encore visible, voûtain reconstruit puis recouvert. Bruno Phalip, Fourni par l'auteur

Les [extrados](#) n'ont, en revanche, pas pu être étudiés, mais simplement observés : présence de cales en bois dans les joints, organisation des voussoirs... Mais ils ont été recouverts d'une épaisse chape, ce qui les rend désormais invisibles.

Ce constat est valable pour les dispositifs datant des XII^e et XIII^e siècles, mais également pour ceux XIX^e siècle (bas-côtés des tribunes, pots de terre cuite...), ce qui est dommageable pour la recherche portant sur ces périodes.

Pollutions aux COV contre pollution au plomb

Insistons sur un nouveau point : tous les imperméabilisants, nettoyeurs et décapants utilisés, par exemple pour les maçonneries de la sacristie, les menuiseries ou encore les enduits peints du XIX^e siècle, sont fortement concernés par les [composés organiques volatils](#) (COV).

Ces composés sont des polluants atmosphériques, et sont également des irritants parfois [cancérogènes](#) pour les yeux et les voies respiratoires. Des protections (gants, chaussures de sécurité, masque ventilé, combinaison, casque...) ont effectivement été prévues pour les acteurs du chantier, et leur port rendu obligatoire.

Il n'empêche que la réflexion principale a été celle des [pollutions liées au plomb](#) après l'incendie, que ce soit des sols mais aussi de l'atmosphère. Plusieurs mesures ont été prises pour permettre leur contrôle : [mesure du niveau de plomb dans le sang des personnes accédant au chantier](#), [mesures effectuées en continu dans l'air ambiant](#), pour n'en citer que quelques-uns.

Nettoyer des milliers de mètres carrés contaminés par les microparticules de plomb a été plus délicat : il a fallu utiliser des filtres de classe A pour éliminer les poussières les plus lourdes.

Un chantier mené dans l'urgence

D'autres techniques furent testées, comme le procédé Tollis, qui permet de décoller les poussières agglomérées sous forme de croûtes et de particules de plomb agglomérées. Cela passe par la pose de compresses d'eau déminéralisée, qui ont une action ramollissante qui permet de retirer les croûtes polluées. Celui-ci fut toutefois jugé trop lent d'utilisation au regard du calendrier à respecter.



Cloître de la sacristie (XIX^e), traitement par enduit de latex synthétique. Bruno Phalip, Fourni par l'auteur

Différentes sortes de latex, certains naturels et d'autres surtout synthétiques, furent utilisés et adoptés du fait de leur plus grande rapidité d'usage même si les restaurateurs préconisaient le procédé Tollis. Outre les COV diffusés dans l'atmosphère, la question du volume des déchets ne fut posée qu'au moment de leur élimination dans des carrières dédiées.

Le procédé Tollis, à l'inverse, produisait des volumes bien moindres, mais sa plus grande lenteur de mise en œuvre a joué en défaveur : plusieurs jours au moins pour le procédé Tollis, contre une journée pour le latex.

Les zones les plus proches des voûtes, enfin, ont été principalement affectées par les eaux d'extinction de l'incendie, les voûtes et murs mouillés étant particulièrement longs à sécher. Les suies, microparticules, et autres sels naturels ou apportés ont été retirés grâce à des mortiers sacrificiels à base de kaolin.

Or, le kaolin est délicat à ôter sans dommage. Il nécessite un décapage approfondi (mécanique ou manuel) qui fait disparaître toute trace archéologique, notamment les marques de taille, gravures, signes lapidaires, traces d'enduits. Cette pratique complique aussi l'analyse pétrographique différenciée entre les pierres médiévales et celles du XIX^e siècle.

Enfin, les mortiers de chaux des joints ont été refaits sur la totalité des parements internes. On peut reconnaître un certain nombre de qualités à cette restauration, comme un séchage approprié, une porosité adaptée, et une absence de sels, contrairement aux ciments. Toutefois, ils ont été fréquemment utilisés avec une addition limitée de durcisseurs, inadaptés, qui ralentissent le temps de séchage. Ceci était nécessaire à un bon équilibre entre le support de pierre, les mortiers et l'enduit. En effet, tous les durcisseurs visent à raccourcir le temps de séchage, alors que la chaux utilisée sur une maçonnerie ancienne s'accorde mieux aux mouvements de murs, pourvu qu'elle ne soit pas contredite par les durcisseurs.

Les enduits de lait de chaux teintés et patines, jugés trop lents à sécher, ont conduit à adopter une mesure tout aussi contradictoire dans ses effets : dans le cas des joints des fenêtres hautes, la prise a été accélérée par l'usage de séchoirs électriques. En effet, la date butoir de décembre 2024 ayant été constamment réaffirmée, les matériaux longs au séchage allongeaient d'autant les étapes de la restauration.

La recherche de solutions rapides, répondant au cahier des charges du chantier, a conduit les comités prenant les décisions, comme les entreprises, à considérer que le chantier était moins du domaine de la restauration que de celui de la valorisation de solutions liées à l'industrie de pointe. En témoignent ainsi les choix réalisés en matière de taille des pierres, résultant de machines-outils plutôt que des outils du tailleur de pierre.

Le vivant, grand oublié de la restauration

Ce n'est pas tout. La faune et la flore, parents pauvres de la recherche, s'en sont trouvées marginalisés, pour ne pas dire oubliées.



Arcs-boutants sud de la nef, lichens crustacés et foliacés. Bruno Phalip, Fourni par l'auteur

Des organismes d'État tel le LRMH considèrent encore fréquemment le « vivant » comme une [nuisance contribuant à l'altération et à la dégradation des matériaux](#) : sont ainsi considérées les altérations d'origine microbiologiques, les mousses, les algues et les lichens.

Le débat sur la [biodégradation ou la bioprotection des monuments historiques](#), non totalement tranché, se révèle ainsi dangereux pour la biodiversité. Une vaste littérature scientifique est consacrée à la biodégradation, vers laquelle s'oriente l'essentiel des actions de restauration. En comparaison, l'intérêt pour la bioprotection, qui associe l'étude exhaustive du vivant et son respect, reste exceptionnel. Cette dernière est rarement intégrée dans les protocoles liés à la restauration.



Faucon crécerelle dans le bras sud du transept. Bruno Phalip, Fourni par l'auteur

En témoigne l'absence d'études sur la bioprotection à Notre-Dame. Les lichens des arcs-boutants n'ont pas été pris en compte, tout comme les mousses et les algues présentes dans les arcs du chevet, ou encore les faucons crécerelles du bras sud du transept. Seules subsistent les anciennes protections anti-oiseaux, aux fils tendus électrifiés, fixés et collés.

La reconstruction de Notre-Dame de Paris est incontestablement une réussite. Cependant, sa restauration se révèle perdante. D'abord du fait du calendrier intenable de celle-ci au regard des protocoles auxquels sont généralement habitués les artisans. Mais aussi parce que les chercheurs futurs ne pourront plus accéder à certaines données archéologiques cruciales désormais masquées ou altérées. Le gain de temps est à ce prix.

[Bruno Phalip](#), Professeur d'Histoire de l'Art et d'Archéologie du Moyen Âge, [Université Clermont Auvergne \(UCA\)](#)

< !—> <http://theconversation.com/republishing-guidelines> —>

P.-S.

- The Conversation. Publié : 4 décembre 2024, 16:40 CET

Cet article est republié à partir de [The Conversation](#) sous licence Creative Commons. Lire l'[article original](#).

- [Bruno Phalip](#), *Université Clermont Auvergne (UCA)*

Bruno Phalip est professeur d'Histoire de l'Art et d'Archéologie à l'Université Clermont-Auvergne. Enseignant chercheur depuis 1993, ses recherches sont menées dans le cadre du CHEC EA 1001 et de GEOLAB UMR 6042. Spécialiste de questions architecturales, de technologies, de techniques de construction médiévales et de restauration, ses publications concernent le château, le logis aristocratique, l'architecture civile et religieuse. Ses champs d'étude, d'abord concentrés sur le Massif Central, sont ouverts depuis une quinzaine d'années à la France, à la Belgique, à Chypre, à Israël et aux Territoires palestiniens, au Cambodge.

- Nous croyons à la libre circulation de l'information

Reproduisez nos articles gratuitement, sur papier ou en ligne, en utilisant notre licence Creative Commons.

- The Conversation est un média indépendant, sous un statut associatif. Avec exigence, nos journalistes vont à la rencontre d'expert•es et d'universitaires pour replacer l'intelligence au cœur du débat. Si vous le pouvez, pour nous soutenir [faites un don](#).