

NOTRE DAME BRULE seance du 15/12/2023

I PRESENTATION GENERALE

La **cathédrale Notre-Dame de Paris**, communément appelée **Notre-Dame**, est l'un des monuments les plus emblématiques de Paris et de la France. Elle est située sur l'île de la cité et est un lieu de culte catholique l'archidiocèse de Paris , dédié à la Vierge Marie

Commencée sous l'impulsion de l'évêque Maurice de Sully , sa construction s'étend sur environ deux siècles, de 1163 au milieu du XI^e siècle. Après la Révolution Française , la cathédrale bénéficie entre 1845 et 1867 d'une importante restauration, parfois controversée, sous la direction de l'architecte Eugène Viollet Le Duc , qui y incorpore des éléments et des motifs inédits, dont une nouvelle Flèche . Pour ces raisons, le style n'est pas d'une uniformité totale : la cathédrale possède certains des caractères du gothique primitif et du gothique rayonnant Les deux rosaces qui ornent chacun des bras du transept sont parmi les plus grandes d'Europe.

La cathédrale est liée à de nombreux épisodes de l'histoire de France .Eglise paroissiale royale au , Moyen Age e l'arrivée de la Sainte Couronne puis le sacre de Napoléon Ier en 1804, le baptême d' Henri d'Artois, le duc de Bordeaux, en 1821, ainsi que les funérailles de plusieurs présidents de la République Française (Adolphe Tiers, Sadi Carnot, Paul Doumer, Charles De Gaulle Georges Pompidou, François Mitterrand) C'est aussi sous ses voûtes qu'est chanté un Magnificat lors de la libération de Paris , 1944. Le 850^em anniversaire de sa construction est célébré en 2013.

La cathédrale inspire de nombreuses œuvres artistiques, notamment le roman de Victor Hugo Notre dame de Paris paru en 1831 et qui influence en retour en partie son histoire. Au début du XXI^e siècle, Notre-Dame est visitée chaque année par quelque 13 à 14 millions de personnes. L'édifice, aussi basilique mineure , est ainsi le monument le plus visité en Europe et l'un des plus visités au monde jusqu'en 2019, et de ceux qui ont suscité une réflexion sur une régulation des flux touristique .

Le violent incendie du 15 avril 2019 détruit la flèche et la totalité de la toiture couvrant la nef , le chœur et le transept . Il s'agit du plus important sinistre subi par la cathédrale depuis sa construction. Depuis, Notre-Dame est fermée au public. Sa reconstruction à l'identique est décidée en 2020 et sa réouverture au public prévue pour le 8 décembre 2024.

II HISTOIRE

A/ EDIFICE PRIMITIF

Une tradition fait exister à l'emplacement de Notre-Dame un temple paën gallo romain dédié à Jupiter . Il s'agit d'un mythe historiographique reposant sur la découverte du pilier de Nantes en 1711, retrouvé sous la cathédrale, démonté et réemployé dans les maçonneries du rempart gallo-romain entourant La cité au Bas Empire . Ce pilier, dédié effectivement à Jupiter entre -14 et -37, aurait pu se dresser n'importe où à Lutèce et être acheminé, comme nombre de blocs sculptés issus de monuments antiques, au IV^e siècle, lors des travaux liés à la fortification de l'île, qui n'était alors que faiblement urbanisé

Quatre édifices religieux se succèdent avant la cathédrale de : Maurice de Sully une église paléochrétienne du IV^e siècle remaniée en une basilique mérovingienne , puis une cathédrale carolingienne et enfin une cathédrale romane restaurée et agrandie, mais qui s'avère être progressivement trop petite pour la population de Paris qui augmente rapidement.

B/ ETAPE D EDIFICATION

En 1160, l'évêque Maurice de Sully décide (initiative personnelle, des chanoines ou du roi Louis VII ?) la construction d'un sanctuaire d'un nouveau type, beaucoup plus vaste, à la place de la cathédrale romane démolie au fur et à mesure,

les pierres sacrées étant parfois retaillées ou utilisées pour les fondations. Comme dans l'ensemble de l'Europe de l'Ouest, les [XIe et XIIe siècles](#) se caractérisent en effet par une rapide augmentation de la population des villes françaises, liée à un important développement économique, et les anciennes cathédrales deviennent pour la plupart trop petites pour contenir les masses de plus en plus grandes de fidèles. Les spécialistes estiment que la population parisienne passe de 25 000 habitants en 1180, début du règne de [Philippe Auguste](#), à 50 000 vers 1220, ce qui en fait la plus grande ville d'Europe, en dehors de l'Italie.

L'architecture de la nouvelle cathédrale doit s'inscrire dans la ligne du nouvel art gothique . Plusieurs grandes églises gothiques existent alors déjà (l'abbatiale Saint-Denis, la cathédrale Notre Dame de Noyon et la cathédrale Notre Dame de Laon), tandis que la cathédrale Saint Etienne de Sens) est en voie d'achèvement. La construction, commencée sous le règne de Louis VII (qui offre la somme de 200 livres), dure de 1163 à 1345. À cette époque, Paris n'est qu'un évêché, [suffragant](#) de l'archevêque de Sens, Sens étant à l'origine la préfecture romaine de la Lyonnaise quatrième

a/Première période (1161-1250°

Une légende, fondée par le chroniqueur Jean de Saint -Victor dans son *Memoriale Historiarum* écrit au XIVe siècle et rapportée par une longue et abondante tradition historiographique, veut qu'entre le 24 mars et le 25 avril 1163, le pape Alexandrell, alors réfugié à Sens, pose lui-même la première pierre, en présence du roi Louis VII En l'état actuel des connaissances, la date traditionnellement retenue pour le début des travaux de Notre-Dame est 1163, mais il est probable que le chantier ait débuté dès 1161. L'essentiel des travaux se fait sous la direction de l'évêque Maurice de Sully (1160-1197) et de son successeur Odon de Sully (1197-1208) – les deux n'ayant aucun lien de parenté. On distingue quatre campagnes d'édification, correspondant à quatre maîtres d'œuvre différents, dont les noms ne nous sont pas parvenus :

- 1163-1182 : construction du chœur et de ses deux déambulatoires. Selon le chroniqueur Robert de Torigni, le chœur est achevé en 1177 et le maître-autel est consacré par le cardinal Henri de Château-Marçay, légat du pape et Maurice de Sully, le 19 mai 1182
- 1182-1190 : construction des quatre travées orientales de la nef, des bas-côtés et des tribunes. La construction de la nef commence en 1182, après la consécration du chœur. Certains pensent même que les travaux débutent dès 1175. Les travaux s'arrêtent après la quatrième travée, laissant la nef inachevée.
- 1190-1225 : construction de la base de la façade et des deux travées occidentales de la nef. On commence l'édification de la façade en 1208. À partir de cette année, les portails sont construits et décorés. L'étage de la rose date de 1220-1225. La construction des travées occidentales de la nef reprend en 1218 afin de contrebuter la façade.
- vers 1225-1230 : selon Viollet-le-Duc, qui en trouve les traces dans le monument, un incendie détruirait à cette époque la charpente supérieure et les combles.
- 1225-1250 : partie haute de la façade et les deux tours. Agrandissement des fenêtres hautes (suppression des petites rosaces) pour remédier à l'obscurité (vers 1230). Simultanément, la toiture des combles des tribunes est remplacée par des terrasses et de nouveaux arcs-boutants , dotés de chaperons à chéneaux , permettent l'évacuation des eaux de pluie de la partie supérieure de l'édifice. Pour célébrer les messes périodiques, il est construit les chapelles latérales de la nef entre les culées des arcs-boutants à partir de l'extrémité ouest jusqu'au transept, entre 1235 et la fin des années 1250 La tour sud est achevée en 1240 et l'on abandonne la même année l'idée de doter les tours d'une flèche. En 1250, s'achève la construction de la tour nord. À cette date, la cathédrale est en fait terminée et totalement opérationnelle, en plein règne de Saint Louis. Les phases ultérieures de l'édification concernent des additions, embellissements, réparations et modifications parfois fort importantes.

► **Financement de la construction de la cathédrale**

La construction de la cathédrale de Paris ne dure qu'environ 75 ans, jusqu'au début des travaux de réalisation des chapelles latérales entre les contreforts, à partir de 1235. Cette rapidité de construction nécessite un financement important. Le livre d'Henry Kraus sur *L'Argent des cathédrales* montre que cette première phase de construction ne mobilise, pour l'essentiel, que des biens propres de l'évêque et du chapitre. La construction de la cathédrale profite peut-être d'une période de prospérité et de paix. Pendant le règne de Philippe Auguste , le domaine royal s'agrandit considérablement par l'acquisition de la Normandie et du Languedoc, ce qui entraîne une augmentation des finances de la monarchie, mais aussi de la bourgeoisie parisienne, qui participe à la gestion de ce nouveau domaine royal.

Cependant, les noms des rois n'apparaissent pas dans le financement de la cathédrale. Par exemple, Saint Louis, qui fait pourtant de nombreux dons aux abbayes et monastères, n'est pas cité.

Les comptes de la fabrique de la cathédrale n'ont pas été conservés. Les biens de l'évêque et du chapitre sont connus par le cartulaire de la cathédrale, publié par Benjamin Guérard . Comme le fait remarquer Benjamin Guérard (page CLXVII), le cartulaire de l'église Notre-Dame ne donne aucun renseignement sur la construction de la cathédrale. Par exemple, l'évêque possédait une grande partie des terres sur la rive droite de la Seine, et le chapitre l'île de la Cité. Le cartulaire note que plusieurs biens de l'évêque ont été vendus par des bourgeois et ont dû servir à financer la construction de la cathédrale. L'obituaire de la cathédrale a conservé le don de 100 livres fait par Maurice de Sully, en 1196, pour acheter le plomb nécessaire à sa couverture. Un autre revenu de l'évêque provenait du tiers de l'impôt de la couronne sur les transactions faites aux halles de Paris. La contribution des chanoines du chapitre a été apportée en prélevant la taille sur les sujets des fiefs que possédaient les chanoines. Quand une nouvelle taille a été annoncée en 1250 pour la construction de la cathédrale, les serfs des fiefs du chapitre ont refusé de payer. Le chapitre les a alors fait emprisonner. Blanche de Castille est intervenue pour les faire libérer, mais ils ont été condamnés à payer. Ce n'est qu'en 1263 que 636 serfs ont pu racheter leur manumission .

La participation des bourgeois de Paris n'apparaît qu'à partir du début de la construction des chapelles latérales, en 1235.

b/ Deuxième période (1250-moitié du XIVe siècle)

À cette époque, les portails du transept , construits en style roman, contrastent par la sévérité de leur style avec la grande façade gothique, richement ornée au goût du jour. La reconstruction des parties romanes est alors prestement décidée par l'évêque Renaud de Corbeil (1250-1268) pour aligner les façades des transepts avec celles des chapelles latérales de la nef qui sont terminées vers 1250 et du chœur entreprises à la suite.

Jehan de Chelles, Pierre de Montreuil , Pierre de Chelle Jean Ravy Jean le Bouteiller et Raymond du Temple sont les maîtres d'œuvre qui se sont succédé durant cette période. Jean de Chelles procède à l'allongement du transept , au nord d'abord (vers 1250), puis au sud et fait réaliser la façade nord du transept et sa rosace . Après sa mort en 1265, son travail sur le croisillon sud est terminé par Pierre de Montreuil, aussi à l'origine de la façade sud du transept et de sa rosace. Pierre de Montreuil achève également les chapelles et la porte rouge. De même, il commence le remplacement des arcs-boutants du chœur. Il meurt à son tour en 1267.

Son successeur Pierre de Chelles construit le jubé et commence les chapelles du chevet en 1296. Ces dernières sont achevées par Jean Ravy, qui est maître d'œuvre de 1318 à 1344. Jean Ravy commence la construction des arcs-boutants du chœur d'une portée de 15 mètres. Il commence aussi la confection de la clôture du chœur. En 1344, son neveu Jean le Bouteiller lui succède et travaille jusqu'en 1363. Après sa mort, son adjoint Raymond du Temple termine les travaux, notamment la clôture du chœur.

C/ AMÉNAGEMENTS ET RESTAURATIONS DEPUIS LE XVE SIÈCLE

a/ XVe et XVIe siècles

Les artistes de la Renaissance se détournèrent de l'art gothique considéré comme l'œuvre de barbares, aussi n'hésitèrent-ils pas à camoufler les piliers, recouvrir les murs et arcades d'immenses tapisseries et tentures. La statuaire baroque envahit les nefs chargées déjà de nombreux autels et pupitres, de tombeaux et cénotaphes.

b/ XVIIe et XVIIIe siècles

1/ En 1625, est construite la fontaine du Parvis Note Dame par l'architecte Augustin Guillain, elle est destinée à alimenter les habitants de l'île de la cité en eau courante. En 1699, selon le souhait de Louis XIV et le vœu de son père Louis XIII, on opéra de profondes transformations dans la décoration intérieure de la cathédrale, notamment au niveau du chœur. L'architecte Robert de Cotte démolit le jubé (qui fut remplacé par une grille en fer forgé doré à la feuillure d'or), une partie des hauts-reliefs des clôtures afin d'ouvrir le chœur sur le déambulatoire en les remplaçant par des grilles, ainsi que des tombeaux pour permettre le réaménagement complet du chœur dans le goût de l'époque, à l'instar de bon nombre d'autres cathédrales gothiques dans toute l'Europe, au cours des XVIIe et XVIIIe siècles. De nouvelles stalles furent réalisées, ainsi qu'un nouveau maître-autel pour lequel furent confectionnées les statues qui l'ornent encore aujourd'hui, représentant Louis XIV renouvelant le vœu de son père Louis XIII, tous deux agenouillés devant la *Pietà*. En

1709, le chanoine Antoine de La Porte commanda au roi Louis XIV six tableaux illustrant la vie de la Vierge pour la décoration du chœur. Charles de La Fosse, réalisa pour ce projet en 1715, *L'Adoration des mages*, aujourd'hui conservé au Musée du Louvre.

2/ En 1726, le cardinal de Noailles, archevêque de Paris, modifie l'architecture de la cathédrale, il en change « tous les profils », au niveau des pignons, roses et clochetons du côté sud. Il renforce les arcs-boutants, les galeries, les terrasses, et fait reconstruire la grande voûte de la croisée du transept, qui menaçait de tomber en ruine. Il rénove la charpente et la toiture, dont il fait changer tous les plombs. Il fait remplacer les gargouilles par des tuyaux de plomb changeant l'évacuation d'eau des pluies. À l'intérieur, il fait supprimer l'ancien jubé médiéval et fait incruster de marbre blanc une chapelle pour sa famille. Les travaux se sont peut-être étendus aux voûtes du bras sud du transept, car la date « 1728 » a été découverte (par les scientifiques qui accompagnent le chantier de restauration consécutif à l'incendie de 2019) gravée sur l'une des clés de voûte.

3/ En 1756, les chanoines jugeant l'édifice trop sombre demandèrent aux frères Le Vieil de détruire les vitraux du Moyen Âge et de les remplacer par du verre blanc ; après quoi on badigeonna les murs de la cathédrale. Les rosaces furent cependant conservées. Enfin, à la demande du clergé, Jacques-Germain Soufflot, architecte de l'église de Sainte-Geneviève, fit disparaître le trumeau et une partie du tympan du portail central, orné du Jugement dernier, pour laisser passer plus aisément le dais des processions. Soufflot construit un nouveau portail et une sacristie au sud du chœur.

C/ SOUS LA RÉVOLUTION

La cathédrale, qui était propriété de l'archevêché de Paris, est mise à disposition de la nation, comme l'ensemble des biens du clergé, le 2 novembre 1789. Depuis, l'État est resté propriétaire de la cathédrale.

Le 10 février 1790, Louis XVI et Marie Antoinette viennent assister discrètement à une messe dans une des chapelles de la cathédrale. Après le décret de la Constitution civile du clergé, le chapitre de la cathédrale est supprimé. L'archevêque de Juigné ayant émigré, Jean Baptiste Gobel est élu à sa place et prend possession de la cathédrale devant une foule nombreuse. Au fil du temps, des décrets la dépouillent de ses objets précieux, suppriment le traitement des chantres et lui interdisent toute procession extérieure. Sous la pression, Gobel finit par démissionner et finira décapité.

En février 1791, par une suite de décrets de l'Assemblée constituante pris sur une proposition de la mairie de Paris, la cathédrale Notre-Dame de Paris devient le siège de la paroisse de la cité par transfert des prérogatives exercées jusqu'alors par 10 petites églises de l'île.

Au cours de la Révolution Française, de nombreux actes de vandalisme visèrent la cathédrale les rois de Juda de la galerie des Rois de la façade furent décapités et enlevés — on croyait qu'il s'agissait des rois de France représentés pour exalter la monarchie capétienne. On a retrouvé 21 des 28 têtes originelles ainsi que de nombreux fragments en 1977, et ces têtes se trouvent actuellement au musée de Cluny. Toutes les grandes statues des portails furent également détruites, à l'exception de la Vierge du trumeau du portail du Cloître. Le culte de la Raison fit son apparition à Notre-Dame de Paris le 10 novembre 1793, avec la fête de la Liberté ; par décret, la cathédrale devient un temple de la Raison. Ce culte fut organisé par Pierre-Gaspard Chaumette, et le maître-autel se vit ainsi transformé en autel de la déesse Raison. Fin novembre de cette année, le culte catholique fut interdit à Paris. La cathédrale fut ensuite transformée en entrepôt de vin.

Le 15 août 1795, un office y est pour la première fois à nouveau célébré, alors que, raconte l'historien Jean Leflon, « les verrières sont brisées, les pavements défoncés, le sol encombré de gravats ». Sous le Directoire, des conflits opposent plusieurs autorités religieuses, pour savoir à qui revient la gestion de la cathédrale. Les offices reprennent la gestion de la cathédrale, en étant sous la surveillance d'un comité d'administration composé de laïcs. Les fidèles y assistent resserrés dans le chœur rapidement déblayé, contrairement au reste de la cathédrale, où traînent des gravats ; ses finances restent par ailleurs précaires mais se relèvent à partir de 1800. Les relations sont difficiles avec les autorités, qui multiplient les mesures vexatoires. En 1797 puis en 1801, la cathédrale accueille deux conciles, le second servant au Premier consul Napoléon Bonaparte à négocier le Concordat avec la papauté

D/ AU XIX^{EM} SIÈCLE

Le 18 avril 1802, peu après la signature du concordat, la cathédrale est définitivement rendue au culte. On procéda rapidement à quelques réfections d'urgence si bien qu'en décembre 1804, Napoléon put s'y faire sacrer empereur des

Français, en présence du pape Pie VII. L'édifice avait été blanchi à la chaux pour la circonstance, puis dissimulé sous des décors de Percier et Fontaine.

Une fois la paix retrouvée, la cathédrale était dans un tel état de délabrement que les responsables de la ville commencèrent à envisager la possibilité de l'abattre totalement. Le grand romancier Victor Hugo, admirateur de l'édifice, écrivit alors son roman *Notre-Dame de Paris* qui eut un énorme succès et avait notamment pour but de sensibiliser le public à la valeur d'un tel monument, d'autant plus que l'année de publication de son roman des émeutiers anti-légitimistes pillèrent la sacristie et son trésor, brisèrent les vitraux et dévastèrent l'archevêché. Il réussit à créer un large mouvement populaire d'intérêt en faveur de la cathédrale. Son roman avait rendu vie à un monument alors marginalisé et l'avait rendu plus familier aux Parisiens. À cela s'ajoutait le poids du nouveau courant européen appelé romantisme qui s'efforçait de donner aux hommes une nouvelle conception du monde. Par son roman, Victor Hugo contribua largement à sauver le chef d'œuvre meurtri d'un destin fatal.

Le sort de Notre-Dame focalisa différents courants de pensée : les catholiques bien sûr qui désiraient réconcilier la France avec la piété et la foi d'antan, les monarchistes aussi qui s'efforçaient de renouer avec un proche passé, mais aussi le courant laïc.

Le ministre des cultes de l'époque décida d'un grand programme de restauration. L'architecte Godde, chargé depuis 1820 de l'entretien de l'édifice et dont les méthodes de restauration faisaient l'unanimité contre elles, fut écarté. On se tourna vers Jean Baptiste Antoine Lassus et Eugène Viollet-le-Duc qui s'étaient distingués sur le chantier de la Sainte Chapelle. Ces derniers déposèrent un projet et un rapport, et ayant emporté l'appel d'offres en 1844, présentèrent en 1845 un budget de 3 888 500 francs, qu'ils durent réduire à 2 650 000, pour la réfection de la cathédrale et la construction d'une sacristie. L'Assemblée nationale vota une loi accordant cette somme et c'est ainsi qu'après de longues années d'attente, la restauration put vraiment débuter. Les premiers travaux se portent sur la galerie des Rois, dont les colonnes sont abîmées par la corrosion des fers. En 1845-1846, la restauration est menée sur les niches des contreforts de la façade occidentale, en très mauvais état. Ces travaux sont très bien renseignés par les devis et archives du chantier encore conservées. Plus importantes que prévu, ces restaurations ont néanmoins laissé en place certains éléments sculptés, sur lesquels on a pu observer au XXe siècle d'importantes traces de polychromie orange, rouge et verte.

Le maigre budget fut épuisé en 1850. Les travaux s'arrêtèrent. Viollet-le-Duc dut présenter à plusieurs reprises de nouvelles propositions afin que les travaux pussent se terminer. Au total, plus de douze millions de francs furent ainsi octroyés. Lassus étant décédé en 1857, c'est Viollet-le-Duc seul qui termina la restauration le 31 mai 1864.

La construction de la sacristie se révéla un gouffre financier. Il fallut en effet descendre à neuf mètres avant de rencontrer un terrain stable. Des maîtres-verriers pastichèrent des vitraux du XIIIe siècle en réalisant les verrières des fenêtres hautes du choeur ou des baies des chapelles, tels Antoine Lusson ou Adolphe Napoléon Didron.

L'état lamentable des maçonneries de la cathédrale était généralisé, la porte rouge par exemple était en ruine. On ne comptait plus les pinacles brisés, les gables effondrés. Quant à la grande statuaire des portails et de la façade, il n'en restait plus grand-chose. Les restaurateurs durent effectuer un profond travail de recherche afin de restituer (à l'identique si possible, ce qui l'était rarement à l'époque) les parties dégradées, ce dont témoignent les écrits et dessins de Viollet-le-Duc.

C'est la restitution du programme sculpté de la cathédrale qui constitue la principale réussite des deux architectes. Ils ont d'emblée voulu reconstituer toute l'ornementation sculpturale détruite, en s'inspirant ou copiant des œuvres de la même époque et restées intactes (Amiens, Chartres et Reims). Pour ce faire, les architectes réunirent une équipe d'excellents sculpteurs sous la direction d'Alphe-Victor Geoffroy-Dechaume. Beaucoup d'entre eux provenaient de l'atelier de David d'Angers et se connaissaient. Plus de cent grandes statues furent ainsi créées à destination de l'extérieur, dont les douze statues en cuivre entourant la base de la flèche, œuvres de Geoffroy-Dechaume lui-même, qui témoignent du grand talent de ce sculpteur. Viollet-le-Duc apporta un très grand soin à la réalisation de ces statues. Elles étaient d'abord dessinées par ses soins, puis une maquette grandeur nature en plâtre était réalisée. On apportait alors les corrections nécessaires, jusqu'à ce que l'œuvre fût jugée satisfaisante. À ce moment seulement, on procédait à la réalisation de la statue définitive en pierre. Aucune liberté de création n'était laissée aux sculpteurs, dont le travail était totalement contrôlé par les architectes.

Lors de la restauration, la cathédrale fut quelque peu remaniée. La rosace sud, par exemple, fut pivotée de quinze degrés afin de la faire reposer selon un axe vertical, modification qui, parfois critiquée, était motivée par la nécessité de consolider l'ensemble, dont la maçonnerie s'était affaïssée. Enfin, quelques statues sorties de l'imagination de l'architecte furent édifiées, telles les chimères contemplant Paris du haut de la façade. Le parvis de Notre Dame est dégagé dans les années 1860-1870 par des travaux voulus par le baron Haussmann lors des transformations de Paris sous le Second

Empire , les préoccupations hygiennistes d'Hausmann se conjuguant avec une nouvelle conception artistique qui isole la cathédrale sur une place et dégage des perspectives. Ces travaux nécessitent la démolition de l'ancien hospice des Enfants-trouvés du XVIIIe siècle, devenu siège de l'administration de l'Assistance Publique, et de l'ancien Hôtel-Dieu . Après la construction de la crypte archéologique, les contours des rues médiévales et d'anciens bâtiments, comme l'église Sainte Geneviève des Ardents disparue en 1747, ont été matérialisés sur le sol du parvis par des pavés de couleurs claires

Notre-Dame était dotée d'une flèche médiévale construite au XIIIe siècle, qui fragilisée par les intempéries fut démontée à la fin du XVIIIe siècle. La cathédrale est restée sans flèche jusqu'à sa restauration, commencée par Lassus et poursuivie, après sa mort en 1857, par Viollet-le-Duc. Le projet est approuvé par le ministre de l'Instruction publique et des Cultes en mars 1858. Sa conception est inspirée par la flèche de la cathédrale Sainte Croix d'Orléans (elle-même inspirée par celle de la cathédrale d'Amiens). Les travaux commencent par la démolition de l'ancienne charpente de la souche de la flèche, entre le 25 août 1858 et le 13 octobre, puis pose du plancher provisoire au-dessus de la voûte centrale, début du montage de l'échafaudage de la flèche le 1^{er} septembre, fin le 1^{er} octobre, fin du montage de l'échafaudage de la flèche le 3 janvier 1859. La nouvelle flèche est réalisée entre février et août 1859 par l'entreprise de charpente Auguste Bellu (1796-1862) — qui a déjà travaillé à Orléans — pour la structure en bois et par les ateliers Montduit pour la couverture métallique. Elle est inaugurée le 15 août 1859. La hauteur de la flèche est alors de 96 mètres.

E/ DEPUIS LE XIX EM SIÈCLE

Peu de temps après, pendant la Commune de 1871, des communards mirent feu à quelques bancs et chaises , mais l'incendie fut vite maîtrisé et ne causa que des dégâts très légers.

a/ Début 20em siècle

La cathédrale passa les deux guerres mondiales sans problème notable. Le 11 Octobre 1914, lors de la 1ere guerre mondiale, elle est toutefois touchée lors d'un raid effectué par des avions allemands.

En 1965, les douze fenêtres hautes de la nef et les douze petites rosaces à alvéoles des tribunes furent garnies de 24 vitraux colorés remplaçant les verres gris et ternes implantés par les chanoines au XVIIIe siècle. Non figuratifs, ils sont l'œuvre du peintre-verrier Jacques Le chevalier qui utilisa les produits et couleurs du Moyen Âge. L'ensemble utilisait une quinzaine de tons, à dominante rouge et bleue (la graduation allant d'ouest en est du bleu vers le rouge). En 1969, des militants communistes parviennent à hisser un drapeau nord-vietnamien au sommet de la flèche après avoir saboté l'escalier qui y mène ; il a fallu une audacieuse mission d'hélicoptère des pompiers pour retirer l'étendard. Dans un incident similaire, le 3 octobre 1972, lors d'un rassemblement de soutien aux militants du Front de Libération de la Bretagne, des autonomistes bretons parviennent aussi à accrocher un Gwen ha Du (drapeau) au sommet de la flèche de la cathédrale, nécessitant à nouveau l'envoi d'un hélicoptère pour le décrocher.

Dans les années 1990 , les procédés modernes ont permis de redonner à la pierre extérieure de la cathédrale noircie par les siècles, sa pureté et une blancheur supposée d'origine. On distinguait deux couches distinctes de pollution qui noircissait la pierre :

- une partie brune correspondant à la partie de la pierre exposée à l'air et aux rayons du soleil ;
- une couche noire de surface constituée de gypse (sulfate hydraté de calcium) qui attirait les particules issues de la pollution de l'air de Paris.

La crasse , représentant un danger pour la pierre, a été éliminée. Les sculptures ont été traitées par laser, micro-gommage et compresses humides afin de pulvériser la poussière sans altérer la patine du temps. Les pierres trop détériorées ont été remplacées par d'autres, identiques, prélevées en région parisienne dans des gisements de calcaire lutétien coquiller semblable. De plus, un réseau de fils électriques, invisibles depuis le sol, a entraîné le départ des pigeons responsables d'altérations importantes au niveau des pierres.

À l'occasion du jubilé du 850 em anniversaire de la cathédrale, des travaux d'envergure sont menés dans la cathédrale pour marquer son entrée dans le XXIe siècle. Les éclairages de la nef sont restaurés largement, permettant de créer des ambiances propres aux visites, aux messes et aux concerts en soirée. Le grand orgue voit dans une première phase sa console totalement informatisée en 2013. Dans un deuxième temps, en 2014, ses 12 000 tuyaux sont tous nettoyés. Un système de prévention des incendies est mis en place, avec de nouvelles serrures aux portes et un câblage spécifique installés. Les fils traînant ici ou là à l'intérieur et à l'extérieur sont également masqués en grande partie pour permettre une meilleure unité architecturale. Enfin, les tours de Notre-Dame sont garnies de neuf nouvelles cloches, dont un

bourdon, qui sonnèrent pour la première fois le 23 mars 2013. Elles donnent ainsi un nouvel ensemble campanaire semblable à celui existant au Moyen Âge.

De novembre 2012 à décembre 2013, une structure provisoire de type beffroi, le « Chemin du jubilé » est installé sur le parvis, suivant l'ancienne rue Neuve Notre-Dame et débouchant sur un belvédère et un gradin de 600 places donnant une vue inédite de la façade de la cathédrale. Elle est garnie des prénoms des employés de la cathédrale et des saints de la liturgie chrétienne.

La pollution génère des dommages importants (chute de gargouilles, ruine de pinacles...) qui conduisent en 2017 l'archevêché à lancer un appel à des dons pour un montant espéré de 100 millions d'euros sur 20 ans afin de réparer la flèche dont il faut refaire l'étanchéité (10 millions d'euros de travaux), pour la sacristie située tout à côté de la cathédrale (10 millions), consolider les arcs-boutants du chevet (20 à 30 millions).

La restauration de la cathédrale dans les années 1990 n'avait concerné que la façade occidentale. Un programme global de restauration d'une durée de dix ans et dont le coût est estimé à 60 millions d'euros (40 millions de l'État et 20 millions du mécénat) est lancé en 2018. La maîtrise d'ouvrage de l'opération est confiée au service de la Conservation régionales des monuments historiques au sein de la Direction des Affaires culturelles d'Ile de France et la maîtrise d'oeuvre à l'architecte en chef des monuments historiques, Philippe Villeneuve. Auparavant, une convention-cadre de mécénat est conclue, le 25 septembre 2018, entre l'État, et les financeurs privés

Les travaux de restauration de la flèche doivent durer trois ans, pour un coût de 11 millions d'euros. Le 11 avril 2019, les seize statues monumentales de Viollet le Duc qui entouraient la flèche sont déposées, à grand renfort de levage, en vue de leur réhabilitation. Elles échappent ainsi aux dommages de l'incendie 4 jours plus tard.

b/Incendie du 15/04/2019

Dans la soirée du 15 avril 2019, dans les environs de 18 heures, un grave incendie se déclare. Le sinistre détruit la toiture de la cathédrale et sa charpente du XIIIe siècle, la flèche de Viollet-le Duc, et plusieurs voûtes formant le plafond (celle de la croisée du transept, celle du transept nord, et une travée de la nef). L'incendie déclenche une émotion considérable en France mais aussi dans le monde entier. Sur les rives de la Seine, Parisiens et touristes se rassemblent. De nombreux catholiques se mettent en prière.

L'incendie est maîtrisé le lendemain matin grâce à l'intervention d'environ 650 pompiers. Une cinquantaine d'enquêteurs commencent peu après la fin de l'incendie leurs investigations afin d'émettre des hypothèses sur les causes éventuelles de l'incendie de la cathédrale. Le jour même du déclenchement de l'incendie, le président de la république, Emmanuel Macron, annonce que la cathédrale sera reconstruite et le lendemain, lors d'une allocution télévisée spéciale, il déclare : « Nous rebâtissons la cathédrale plus belle encore, et je veux que cela soit achevé d'ici cinq années. » Le jour suivant, le Premier ministre, Edouard Philippe, annonce qu'un concours international d'architecture sera lancé pour reconstruire la flèche de la cathédrale.

Dès la nuit de l'incendie, les dons de particuliers, d'entreprises et d'institutions publiques affluent de France et de l'étranger, permettant d'envisager la reconstruction des parties sinistrées.

Le 8 décembre 2023, à l'occasion d'une édition spéciale France 2 en direct de la cathédrale Notre-Dame-de-Paris, le président de la république déclare que « nous tenons les délais » et que la réouverture au public aurait bien lieu le 8 décembre 2024. Il invite le pape François à assister à cette réouverture, bien que le souverain pontife n'a pas encore répondu à cette invitation. Il a également annoncé le lancement d'un concours pour la réalisation de « six vitraux » contemporains qui porteront « la marque du XXI Em siècle» dans la cathédrale ainsi que la création d'un musée consacré à la cathédrale Notre-Dame au sein de l'Hôtel Dieu

III LA RESTAURATION



La mise en sécurité complète de la cathédrale était un préalable indispensable à la réalisation des travaux de restauration. Le temps pris par la sécurisation est utilisé pour préparer la phase de restauration, avec les études de projet puis la sélection des entreprises, choisies sur appel d'offres, pour chaque spécialité (maçons/tailleurs de pierre, charpentiers, restaurateurs de peintures, de sculpture, ...), sur des critères très précis faisant une large part aux compétences et savoir-faire. Ainsi les travaux de restauration peuvent commencer dès l'automne 2021. Actuellement, plus d'une centaine d'entreprises et d'ateliers d'art, les meilleurs dans leurs secteurs d'activité respectifs, sont ainsi à l'œuvre sur le chantier de la cathédrale ou dans leurs locaux situés dans toute la France selon la nature et l'avancement de leur travail.

La restauration comprend pour l'essentiel la reconstruction des voûtes effondrées, la restitution des charpentes et des couvertures de la nef, du chœur, de la flèche et des deux bras du transept, le nettoyage approfondi des intérieurs – pierre et décors peints –, des vitraux et du mobilier d'art de la cathédrale, la restauration du grand orgue, le renouvellement complet des installations techniques et de la protection incendie entièrement repensée, la restauration du beffroi Nord et la remise en état des cloches dans le massif occidental.

A/SÉCURISATION

Les interventions de sécurisation de la cathédrale débutent dès le lendemain de l'incendie. Il faut, sans délai, établir un état des lieux des dégâts et entamer les travaux de sauvegarde de la cathédrale.

Pendant plus de deux ans, une mobilisation sans faille permet d'assurer le succès d'opérations complexes. Les nombreux périls qui pesaient sur le monument sont levés un à un.

À l'issue, à l'été 2021, la cathédrale est sauvée et prête à accueillir les travaux de restauration en toute sécurité.

a/L'ampleur des dégâts

La charpente en bois, comportant notamment la *forêt* édifée au début du XIII^e siècle, et la couverture ont disparu dans l'incendie. La chute de la flèche en chêne construite au XIX^e siècle par l'architecte Viollet-le-Duc et l'entreprise Bellu a entraîné la destruction d'une partie des voûtes. La combustion du bois au sol de la nef et de la croisée a détruit les sols et répandu des poussières dans tout l'intérieur de la cathédrale. Le pignon du transept Nord et certaines statues menacent de tomber. Les murs-bahuts, dont l'arase supportait le poids de la charpente, ont gravement souffert des flammes. L'eau déversée par les pompiers a imprégné les maçonneries des voûtes. L'échafaudage qui devait servir au chantier de restauration de la flèche, en cours au moment de l'incendie, a résisté à l'effondrement de la flèche et aux flammes mais, en partie fondu et très fragilisé, son état suscite de vives inquiétudes.

Dès le matin du 16 avril, ces dégâts sont constatés par l'architecte en chef des monuments historiques maître d'œuvre, Philippe Villeneuve, qui dresse un premier diagnostic du bâtiment et un inventaire des travaux de sécurisation. Sous la maîtrise d'ouvrage de la DRAC, et avec l'aide des entreprises déjà présente à cause du chantier en cours, les opérations les plus urgentes sont engagées.

1/ La sécurisation des pignons

Placés au cœur du brasier, les trois pignons qui délimitaient la charpente (façade Ouest, façades Nord et Sud du transept) sont très fragilisés. Charpentiers et tailleurs de pierre interviennent dès le 17 avril : ils scient et déposent les 7 statues qui les surmontaient, dont l'*Ange à la trompette* du pignon ouest, puis stabilisent les maçonneries grâce à un système complexe d'étais placés de part et d'autre, doublés par des filets destinés à prévenir d'éventuelles chutes de pierre.

3/ La mise hors d'eau de la cathédrale

Alors qu'un orage se profile dans le ciel parisien, mettre à l'abri des intempéries une cathédrale désormais dépourvue de toitures apparaît comme une priorité, pour éviter d'aggraver l'état de Notre-Dame.

En toute urgence, une structure de poutrelles métalliques est posée à l'aide de grues sur les murs-bahuts, pourvue d'un plancher provisoire en bois, et couverte de bâches au niveau de la nef et du chœur. Le 19 avril, leur déploiement met temporairement la cathédrale à l'abri de l'eau.

4/ L'instrumentation de l'édifice

Les diagnostics à l'œil nu ne suffisent pas à connaître l'état réel de l'édifice. La stabilité de l'échafaudage de la flèche et la capacité de résistance des voûtes rescapées ne sont pas connues. Pour anticiper tout risque d'effondrement, on décide donc de placer 40 capteurs reliés à des alarmes sonores dans toute la cathédrale pour surveiller les mouvements du monument, en particulier de ses voûtes, et de l'échafaudage. Tout au long de la phase de sécurisation, ils veilleront en temps réel et au millimètre près sur la cathédrale.

Le soir même de l'incendie, le président de la République déclare, sur le parvis de Notre-Dame de Paris « Nous rebâtirons la cathédrale ». Dans la semaine qui suit, le gouvernement engage la rédaction d'un texte de loi instituant la souscription nationale recueillant les fonds permettant de financer les travaux, et prévoyant la création d'un établissement public dédié, chargé de sécuriser et de restaurer la cathédrale.

Le 17 avril 2019, le président désigne un représentant spécial pour prendre la responsabilité du relèvement de la cathédrale, le général d'armée Jean-Louis Georgelin et fixe l'objectif d'une réouverture dans un délai de cinq ans, c'est-à-dire en 2024. Mis en place en un temps record, l'établissement public entre en fonction le 1^{er} décembre 2019 et prend le relais de la Drac en tant que maître d'ouvrage de toutes les opérations concourant à la conservation et à la restauration de la cathédrale.

b/ Evacuation des œuvres d'arts

1/Une course contre la montre

Le 15 avril 2019, en même temps qu'ils essayaient de sauver le monument, les sapeurs-pompiers de Paris engagent avec le régisseur général de la cathédrale et les services du ministère de la Culture et de la Direction régionale des affaires culturelles une course contre la montre pour évacuer le plus possible d'œuvres d'art.

Grâce au plan de sauvegarde des œuvres établi quelques mois plus tôt, ils définissent un ordre de priorité. Les reliques les plus insignes, parmi lesquelles la Couronne d'épines, abritée dans un reliquaire blindé dans le déambulatoire, sont sorties en premier. Viennent ensuite les objets du Trésor, exposées alors dans la sacristie : reliquaires d'orfèvreries, vases sacrés, chandeliers, etc. Tout au long de la nuit, c'est guidés par les conservateurs que les pompiers vont continuer à évacuer un à un les objets d'art les plus précieux.

Une fois sortis de la cathédrale, les objets d'art sont rassemblés au chevet. Ils sont minutieusement emballés. Sous bonne surveillance, des camions les emportent ensuite à l'Hôtel de Ville, d'où ils gagneront, le lendemain, les réserves du Louvre.

2/ L'évacuation continue

Le 16 avril au matin, au lendemain de l'incendie, les conservateurs peuvent constater qu'à l'exception de l'orgue de chœur, qui a reçu beaucoup d'eau, et du mobilier mis en place par le cardinal Lustiger, détruit par l'effondrement de la croisée, l'ensemble des œuvres d'art de la cathédrale a survécu.

Pourtant, les risques qui pèsent sur le monument rendent nécessaire l'évacuation de celles qu'il est possible de déplacer. Ainsi, les jours qui suivent, pompiers, professionnels du ministère de la Culture et entreprises mobilisées sur le chantier, avec d'innombrables précautions, transportent hors de la cathédrale une vingtaine de peintures de grand format. Le tapis de chœur, réalisé au XIX^e siècle et entreposé dans les bas-côtés de la cathédrale est sorti, déroulé et aéré, avant de rejoindre les ateliers du Mobilier national.

Par mesure de précaution et pour faciliter les opérations de sécurisation à venir, les vitraux des baies hautes de la nef et du chœur, intacts comme toutes les verrières de la cathédrale, sont déposés panneaux par panneaux par neuf ateliers de maître-verriers mobilisés en urgence et venus de toute la France.

Symbole de Notre-Dame, et miraculeusement épargnée par la chute de la flèche et de la voûte de la croisée du transept, la *Vierge au pilier* datant du XI^e siècle, quitte à son tour la cathédrale le 25 avril. Elle est aujourd'hui visible à Saint-Germain l'Auxerrois, et une réplique installée sur le parvis en rappelle l'importance.

Enfin, dans les parties hautes de la cathédrales, les quelques sculptures extérieures directement touchées par l'incendie sont séparées de leurs socles et déposées par des grues.

c/ Déblaiement, tri et inventaire des vestiges

Aux lendemains de l'incendie, l'intérieur de la cathédrale est certes parfaitement reconnaissable. Mais il présente une vision d'apocalypse, le sol jonché d'amas de décombres de la flèche, de la voûte, des charpentes et couvertures

Ces décombres ne sont pas des gravats sans intérêt ni valeur : ils portent la mémoire des parties de la cathédrale disparues dans l'incendie. Pour préserver cette mémoire et aussi pour permettre au chantier de sécurisation de se déployer, les experts du service d'archéologie de la direction régionale des affaires culturelles d'Ile de France (Drac/SRA) commencent un travail de longue haleine.

1/ Déblayer, trier et documenter

Commandé par la nécessité de sécuriser la cathédrale sans tarder, experts et entreprises du chantier commencent par évacuer avec beaucoup de soin les décombres qui forment trois grands amas au sol de la cathédrale. L'état des voûtes du vaisseau central ne permet pas de circuler en dessous : on fait donc appel à des bras articulés pilotés à distance pour retirer poutres et blocs de pierre. L'emplacement au sol de chacun de ces éléments est méticuleusement noté, afin de comprendre son emplacement dans les structures détruites. Une table de tri installée dans le transept permet ensuite d'effectuer une première sélection des vestiges, éléments présentant un intérêt patrimonial ou scientifique, afin de les séparer des gravats informes à proprement parler.

Les sacs contenant ces vestiges sont ensuite évacués de la cathédrale et regroupés en bon ordre sur le parvis, sous des grands barnums installés à cette fin.

En 2020 et 2021, la même méthodologie est appliquée aux décombres de la charpente, tombés, non plus au sol mais sur l'extrados (le dessus) des voûtes, et que les cordistes viennent retirer un à un.

2/ Deux ans de tri et d'inventaire

Une fois les vestiges évacués, commence leur inventaire détaillé. Les spécialistes de toute discipline se relaient dans les barnums du parvis pour faire parler ce qui reste de la charpente et de la couverture : analyse de l'âge des bois, relevés des clous et des agrafes de métal, carottage des claveaux de pierre...

Les vestiges, qui ne peuvent rester durablement sur le parvis, sont transférés dans un centre de stockage situé en région parisienne, où sont également stockés des éléments de la cathédrale, vitraux, lustres, tuyaux d'orgue, dans l'attente de leur restauration dans les ateliers des entreprises attributaires des travaux. Ce transfert est achevé au printemps 2021. Ce centre est ouvert aux chercheurs qui peuvent y poursuivre leurs investigations dans le cadre du chantier scientifique associant le CNRS

d/ Cintrage des arcs Boutant

Dans les grandes églises gothiques, les arcs-boutants servent à contrebalancer le poids que la voûte et la charpente exercent sur les murs, en créant une poussée équivalente.

Les arcs-boutants de Notre-Dame sont les plus grands jamais construits au Moyen Age. Ils donnent à la cathédrale un élan particulier. Mais depuis la perte des toitures, ils pèsent de tout leur poids sur les murs.

Pour annuler cette poussée, les architectes décident de décharger les arcs-boutants de leur propre poids en plaçant en-dessous d'eux des cintres, lourdes structures de charpente : ils devront rester en place jusqu'à la reconstruction des voûtes et du grand comble de la cathédrale.

1/ Des géants conçus au millimètre près

Des géomètres ont effectué des relevés 3D de chacun des 28 arcs, tous différents. Grâce à ces cotes, les bureaux d'études peuvent ensuite concevoir chaque cintre individuellement, pour qu'il s'adapte non seulement à l'arc auquel il est destiné, mais aussi aux points d'appui disponibles à son futur emplacement.

C'est en Lorraine que les charpentiers fabriquent ces gigantesques structures en bois de mélèze, qui pèsent chacune plus de 8 tonnes. Prémonté, le cintre est amené en deux parties sur le chantier de Notre-Dame.

2/ Des installations spectaculaires

La pose de chaque cintre est un défi renouvelé : assemblé définitivement au sol, il est fixé à un palonnier, destiné à le soulever en tout équilibre. En effet, il doit être levé parfaitement droit et déposé sans heurt à son emplacement. Il n'y a que 6 mètres d'écart entre chaque arc, ce qui interdit les hésitations !

Une fois le cintre dressé sur les semelles de béton coulées sur les terrasses de la cathédrale pour le maintenir droit et répartir le poids qu'il aura à porter, des cordistes accrochés à l'arc-boutant posent des couchis (de longues cales de bois) entre lui et l'arc-boutant : celui-ci est désormais neutralisé et ne risque plus de faire s'effondrer les voûtes.

Du 2 juillet 2019 au 28 février 2020, 28 cintres seront ainsi installés sous les arcs-boutants de Notre-Dame de Paris.

e/Dépose de l'échafaudage sinistré

Edifié avant l'incendie, l'échafaudage de la flèche a résisté à son effondrement. Etape cruciale de la phase de sécurisation, sa dépose a concentré tout le savoir-faire et toute l'énergie des compagnons pendant de nombreux mois

Au moment de l'incendie, la flèche de Notre-Dame de Paris était en restauration. Un échafaudage extérieur autoportant de grandes dimensions était en cours de montage.

1/ L'épée de Damoclès

Ce monstre d'acier a résisté à la chute de la flèche, mais certaines de ses pièces placées au plus près du brasier ont été déformées et soudées par les flammes. Va-t-il tenir le choc plus longtemps ? Les risques qu'il fait peser sur toute la cathédrale sont innombrables : s'il venait à s'effondrer, il emporterait avec lui toute la croisée, qu'il enserre dans ses griffes de métal.

La cathédrale ne peut donc être sécurisée tant que l'échafaudage sinistré la surplombe. Son démontage est une priorité pour les compagnons, mais il doit être préparé avec minutie et beaucoup de prudence.

2/ Consolider pour démonter

Avant de commencer la dépose, il faut renforcer la structure, de peur qu'elle ne soit déstabilisée durant le démontage. Des poutrelles métalliques viennent ceinturer le quadrilatère sur trois niveaux successifs pour consolider l'échafaudage et rendre solidaires ses quatre angles. Un autre échafaudage est construit de part et d'autre. Il offre des points d'appui solides pour démonter par le dessus l'ouvrage incendié.

3/ 40 000 tubes

Interrompu par le premier confinement en mars 2020, le chantier de Notre-Dame est l'un des premiers de France à reprendre. Le démontage de l'échafaudage sinistré peut donc commencer au mois de juin 2020. A plus de 40 m de haut, la tâche est colossale : 40 000 pièces sont à déposer, ce qui représente 200 tonnes d'acier, dont 75 pendent dans le vide, entremêlées à des restes de charpente et de ferronneries.

C'est cet amas qui est démonté en premier, grâce à la collaboration des échafaudeurs, des cordistes, des grutiers et des nacellistes. Sous la direction des premiers, les cordistes, harnachés aux poutrelles supérieures, descendent au cœur de l'échafaudage pour découper les tubes fondus les uns sur les autres à l'aide de scies-sabres. Les cordistes attachent les éléments métalliques à découper à l'aide de cordes à leur propre baudrier, ainsi lorsque le tube est découpé il peut être déposé dans un container retenu par la grue. Ces morceaux sont évacués grâce à la grande grue à tour.

Depuis les nacelles, les échafaudeurs peuvent ensuite désassembler une à une les pièces qui composaient l'échafaudage. Ils procèdent de bas en haut, et de l'intérieur de la structure vers l'extérieur, car il faut égaliser au fur et à mesure pour ne pas déstabiliser l'ouvrage. La nuit venue, les cordistes reprennent le relai pour évacuer les vestiges de la charpente tombés sur les voûtes.

La dernière phase est aussi délicate : il faut désolidariser les quatre pieds de l'ouvrage. Deux équipes d'échafaudeurs se relaient en 2x8, de 6h à 23h, afin de tirer parti au mieux des conditions météo favorables.

Le 24 novembre 2020, après un an et demi d'inquiétude, l'échafaudage sinistré, témoin le plus visible de l'incendie, est entièrement démonté, et les risques qu'ils faisaient peser sur la cathédrale définitivement écartés. L'achèvement de cette opération permet que soit désormais entreprise la sécurisation de la croisée du transept.

f/Consolidation des voûtes et sécurisation des croisée

1/ Les voûtes

Gorgées d'eau et jonchées de décombres à la suite de l'incendie, en partie effondrées, les voûtes de Notre-Dame doivent absolument être mises en sécurité avant que leur restauration puisse être entreprise

Pendant plus d'un an, l'état dans lequel l'incendie a laissé les voûtes du transept, de la nef et du chœur n'était pas identifiable : chauffées par les flammes, arrosées d'eau, jonchées des vestiges de la charpente, en partie écroulées, elles donnent lieu à toutes les inquiétudes, à tel point que personne n'est autorisé à circuler ni au-dessus, ni en dessous.

De nombreux mois sont nécessaire pour sécuriser les voûtes et dresser leur diagnostic.

•Consolidation de l'extrados (le dessus) des voûtes

En même temps qu'est démonté l'échafaudage sinistré, à l'été 2020, commence le déblaiement des vestiges de la charpente qui jonchent l'extrados des voûtes du vaisseau central. Harnachés à des poutrelles fixées aux planchers provisoires installés au sommet des murs latéraux de la cathédrale, des cordistes prélèvent un à un les débris de poutres ou de métal. Le même dispositif permet également aux architectes de descendre faire le constat de l'état des maçonneries.

Une fois les voûtes débarrassées, les cordistes et les maçons-tailleurs de pierre les recouvrent d'une couche de plâtre renforcée par un filet constituant une armature. Elle rend les pierres solidaires pour éviter qu'elles ne chutent dans l'édifice. Dès lors, il devient possible de passer sans risques sous les voûtes pour opérer leur sécurisation par l'intérieur.

•Cintrage de l'intrados (le dessous) des voûtes

En premier lieu, les échafaudeurs installent dans la nef, le chœur et le transept des échafaudages, du sol à la naissance des voûtes, sur lesquels ils installent un plancher à 27 mètres de haut.

Sur ces planchers seront placés ensuite des cintres, éléments de charpente en bois et en métal provisoires prenant la forme des voûtes. Ils permettent de décharger les murs du poids de la voûte pour le faire reposer sur les échafaudages et, à travers eux, sur le sol.

Chaque travée de la voûte est différente : elle nécessite la réalisation sur mesure de chaque cintre. Des ingénieurs et dessinateurs d'un bureau d'études de charpente à Jarny en Moselle ont calculé les poids et les charges et modélisé les structures.

Une fois les cintres et leurs clés de voûtes métalliques fabriqués, ils sont acheminés sur le chantier par demi-cintres et grutés sur des plateformes extérieures créées au niveau des *oculi*, les ouvertures circulaires des baies hautes. Les *oculi* de ces baies, d'un diamètre de 2,30 mètres, ont au préalable été dépourvus de leurs barlotières (pièces métalliques qui supportent d'ordinaire des vitraux) afin de permettre le passage des cintres vers l'intérieur de la cathédrale.

Mesurant plus de 6 mètres de long, chaque demi-cintre entre dans la cathédrale, est positionné sous l'arc qu'il viendra soutenir, puis levé grâce à un système inédit de vérins hydrauliques, permettant d'installer chaque demi-cintre sans heurt. Les demi-cintres sont ensuite assemblés entre eux par des articulations métalliques, puis fixés au plancher. L'espace est restreint et la précision doit être extrême. Enfin, des couchis en bois, des planches de quelques centimètres d'épaisseur, viennent parfaire l'ajustement entre la pierre et le bois pour assurer la jonction et donc le transfert de charges.

A Notre-Dame de Paris, comme dans la plupart des édifices gothiques, les voûtes reposent toutes sur un système d'arcs concaves se croisant en diagonale. C'est ce qu'on appelle la croisée d'ogives. Les cintres en bois répondent à ce principe : ils sont placés deux à deux sous chaque arc d'ogive. Ainsi, ils portent toute la voûte !

Une fois levés, les cintres porteurs sont munis de cintres secondaires, qui supportent les arcs dits « formerets », placés le long des baies de la cathédrale.

Les charpentiers fixent aussi des cerces sur les cintres porteurs. Pièces de bois plus légères, les cerces sont directement en contact avec les voûtains, voiles de pierre qui constituent la voûte entre chaque arc. Ainsi, elles rendent celle-ci plus solidaire et retiennent les pierres susceptibles de tomber.

Enfin, les cintres porteurs sont reliés par des tirants métalliques qui les empêchent de s'écarter ou de s'affaisser.

Une fois posés tous les cintres et toutes les cerces en août 2021, la voûte de Notre-Dame ne présente plus aucun risque d'effondrement : elle peut désormais être restaurée et l'accès à tout l'espace intérieur de la cathédrale est désormais possible en toute sécurité.

2/ Montage des échafaudages intérieurs

Des cordistes sécurisent les voûtes en disposant par le dessus une chape provisoire de filasse et de plâtre. Elle permet d'éviter pour quelque temps que des pierres se désolidarisent et tombent dans le vaisseau. Les échafaudageurs peuvent alors entrer en action depuis le sol de la cathédrale.

Pendant qu'à l'extérieur de Notre-Dame se poursuit le démontage de l'échafaudage sinistré, l'installation de plusieurs centaines de tonnes d'échafaudages à l'intérieur de Notre-Dame pour la consolider et la rendre accessible change radicalement son visage

Conçus pour sécuriser les voûtes, les échafaudages montés à l'intérieur de la cathédrale viennent remplir peu à peu l'espace du grand vaisseau, donnant accès au sol et à l'ensemble des parois de la cathédrale.

Ils doivent servir à supporter les cintres de bois qui soutiendront les voûtes, achevant de les mettre en sécurité avant qu'elles soient restaurées. Il s'agit donc d'une étape cruciale pour consolider définitivement la cathédrale, mais aussi d'une anticipation de la phase de restauration, car ces échafaudages permettront d'accéder à toutes les parties hautes de la cathédrale et serviront à la reconstruction des voûtes effondrées.

Au bout de 6 mois, ce sont plus de 1 200 tonnes d'échafaudages qui prennent ainsi place au sol de la cathédrale et montent jusqu'à 27 mètres de haut ! A cette hauteur, ils sont recouverts d'un plancher hermétique qui permet aux architectes d'inspecter enfin de près l'état des voûtes, puis aux charpentiers d'installer les cintres qui les sécuriseront. C'est désormais une véritable cathédrale de fer qui soutient la cathédrale de pierre

•Sécuriser les pieds de gerbe

De la voûte, seuls subsistent le début des arcs, qui s'épanouissent au sommet des quatre piliers formant les quatre angles de la croisée. Pour cette raison, on les appelle des « pieds de gerbe ». Gravement fragilisés, des pieds de gerbe doivent être démontés. Des échafaudages doivent être installés : impensable tant que des pierres de 80 kilos en moyenne menacent encore de s'écrouler...

Cordistes et échafaudageurs appliquent donc un mélange à base de filasse, de chaux et de plâtre sur les bordures de la brèche causée par l'effondrement de la voûte de la croisée, de manière à consolider l'ensemble.

Une fois cette opération terminée, les échafaudages peuvent être montés le long des pieds de gerbe. Ceux-ci sont alors démontés pierre par pierre en ouvrant les joints de mortier avec un marteau et un burin. Quand les parties saines des piliers sont atteintes, la croisée est considérée comme sécurisée : c'est sur ces bases que s'élançera la future voûte restaurée et que s'enracinera la base de la charpente de la flèche.

3/ Mettre hors d'eau la croisée

Il ne reste plus alors qu'à poser sur les planchers installés au sommet des murs de la nef un toit provisoire coulissant, en tubes d'acier couverts de bâches. Minutieusement préparé, il a été conçu pour s'ouvrir lorsqu'il faudra acheminer des matériaux par la grue à tour à l'intérieur de la cathédrale. Sinon, en temps normal, refermé, il assure à la croisée une protection contre la pluie et le froid, comme un parapluie.

En août 2021, l'achèvement du parapluie couvrant le grand vaisseau de la cathédrale marque la bonne fin, dans les délais prévus, de la première phase du chantier. C'est un grand soulagement : Notre-Dame de Paris est entièrement sécurisée, tous les périls qui pesaient sur elle ayant été levés

g/Dépose du grand orgue :

Dans un buffet du XVIIIe siècle, le grand orgue de la cathédrale élaboré par Aristide Cavaillé-Coll au XIXe siècle compte 116 jeux, ce qui fait le plus grand de France. De grands organistes, comme Louis Vierne ou Pierre Cochereau l'ont rendu célèbre.

1/ Un chantier hors-norme

Il est nécessaire de démonter tous les tuyaux de l'orgue et de les envoyer en ateliers où ils seront nettoyés. Le démontage de l'orgue est un véritable chantier dans le chantier : un échafaudage a été installé, entouré de bâches thermo-soudées qui mettent sous cloche l'instrument. Les facteurs d'orgue eux-mêmes travaillent protégés par un masque respiratoire.

Autre particularité : s'il n'est pas rare de démonter des tuyaux d'un orgue, il est exceptionnel de les démonter tous, et plus encore de nettoyer toutes les machineries, le buffet et la console.

Sous la maîtrise d'œuvre d'un organologue, technicien-conseil, les trois entreprises de facteurs d'orgue mobilisées se démènent pendant 5 mois pour démonter toutes les pièces qui composent le gigantesque instrument. Le 3 août 2020, la dépose de la console, meuble comportant les claviers et pédaliers grâce auxquels l'organiste peut jouer, donne le coup d'envoi d'une opération hors du commun.

2/L'exil des tuyaux

Les premiers tuyaux à être démontés sont les chamades, tuyaux horizontaux jaillissant par gerbes à la base de l'orgue. Les facteurs d'orgue retirent ensuite les tuyaux de façade – à l'exception des plus grands, indéplaçables –, puis tous les autres tuyaux, en métal comme en bois, et enfin la partie technique notamment les systèmes de transmission des commandes de notes et de jeux et les 19 sommiers qui distribuent l'air comprimé qui fait résonner les tuyaux.

Les tuyaux métalliques présentent une très grande variété de taille : les plus courts d'entre eux ne font que quelques cm ! Tous partagent une même caractéristique : la minceur de la feuille de métal qui les compose. Ils sont donc fragiles et les manipuler demande des soins infinis.

Minutieusement conditionné dans un étui à sa taille, chaque tuyau quitte ensuite les murs de la cathédrale pour gagner un entrepôt de stockage en région parisienne, avant de rejoindre ultérieurement les ateliers de facteurs d'orgue où il sera restauré.

Quant aux grands tuyaux de façade, trop fragiles pour être évacués, ou aux soufflets, ou encore au buffet de l'orgue, ils sont laissés en place, où ils seront restaurés.

Au terme d'un démontage mené tambour battant, la restauration de l'orgue pourra commencer : elle rendra au vénérable instrument toute la puissance de son souffle.

B/ LES CHANTIERS TESTS DE RESTAURATION PENDANT LA SÉCURISATION

Des décennies de fréquentation de Notre-Dame avaient laissé l'intérieur de la cathédrale dans un état de dégradation visible : le temps avait noirci les murs et par endroits écaillé les peintures.

Pendant l'incendie, ces parois ont reçu des poussières de plomb, qu'il est nécessaire d'enlever avant de pouvoir ouvrir la cathédrale au public. Ce faisant, le nettoyage et la restauration pourront rendre à l'intérieur de Notre-Dame de Paris toute sa beauté.

Des tests sont donc menés pendant la phase de sécurisation dans deux chapelles de la cathédrale et leurs travées adjacentes. Ils ont pour but d'identifier précisément l'envergure des dégradations et de la pollution au plomb subies par les chapelles durant l'incendie. Ils permettent en même temps d'élaborer le protocole qui sera retenu, ainsi que les délais et les coûts qui y sont associés, pour le nettoyage et la restauration de l'intérieur du monument, de s'assurer que tous les corps de métiers pourront travailler au même moment et d'évaluer les coûts et le planning de la restauration intérieure.

Le Chantiers-tests des chapelles

1/ Un chantier dans le chantier

Pour mener ces tests en conditions réelles, deux chapelles sont choisies : l'une, la chapelle Saint-Ferdinand, dans le chœur de la cathédrale, conserve encore ses décors peints tels qu'ils avaient été conçus par Eugène Viollet-le-Duc. L'autre, la chapelle Notre-Dame-de-Guadalupe, dans la nef, présente des parements de pierre nus, depuis que ses décors ont été détruits dans les années 1960. Ce choix permet de tester des méthodes adaptées à tous types de supports.

Ces deux chapelles, et la travée du déambulatoire ou du collatéral qui les jouxte, sont isolées du reste de la cathédrale par des bâches, formant deux cellules hermétiques. Des échafaudages y sont montés sur quatre niveaux pour accéder à la totalité de la surface des parois.

Dans ces espaces confinés, les compagnons sont équipés de masques à ventilation intégrée qui renforcent leur protection face aux particules de plomb.

Peintures, parements de pierre, ferronneries, sculptures, vitraux : les techniques de restauration à mobiliser sont variées. Plusieurs corps d'état interviennent donc en même temps pour tester les différents protocoles et vérifier qu'ils sont compatibles.

2 Les couleurs retrouvées de la cathédrale

Sur la base des premiers essais effectués par le Laboratoire de recherche des monuments historiques (LRMH) dès 2019, quelques mois suffisent à élaborer, tester puis valider les protocoles mis au point par les restaurateurs.

Dans les deux chapelles, des maîtres-verriers nettoient les vitraux par époussetage et aspiration. Des tailleurs de pierre appliquent des compresses et du latex pour nettoyer les parements de maçonneries nus (sur les murs et au sol) et, dès que nécessaire, remplacent les joints qui lient les pierres. Les décors sculptés (autels, colonnettes, monuments funéraires, etc.) sont aussi traités par les restaurateurs de sculptures.

La chapelle Saint-Ferdinand, la seule des deux à conserver son décor peint, bénéficie en outre de l'intervention de restauratrices de peintures. Elles commencent par refixer le support sur lequel repose la peinture, un enduit à base de plâtre, en injectant de la matière par derrière grâce à des seringues d'un diamètre minuscule. Puis elles nettoient la saleté accumulée au cours des siècles grâce à des gels qui dissolvent la crasse. En aspirant cette crasse, elles dévoilent peu à peu l'intensité des couleurs qui ornent les chapelles. Lorsque c'est nécessaire, elles comblent les quelques lacunes pour retrouver une lisibilité d'ensemble.

Cette restauration permet de révéler la vivacité des peintures, la qualité de leurs pigments, l'exigence élevée de leur mise en œuvre au XIX^e siècle, comme elle montre une coïncidence voulue entre les couleurs des parements peints et celles des vitraux et des pierres, contribuant à restituer à Notre-Dame de Paris sa dimension d'œuvre d'art totale.

La chapelle Notre-Dame-de-Guadalupe fait l'objet d'une restauration moins poussée, car ses parois ne présentent plus de peintures murales. Toutefois, son chantier-test a révélé sur les voûtes du bas-côté Nord la présence de traces de décors plus anciens que le XIX^e siècle, à base de fleurs de lys.

En avril 2021, l'achèvement des chantiers-tests donne une nouvelle ampleur au chantier de sécurisation : dans la jeunesse retrouvée des deux premières chapelles s'esquisse la splendeur à venir de Notre-Dame de Paris lorsqu'elle aura été entièrement restaurée.

C/ LES OPERATIONS DE RESTAURATION

Une fois la cathédrale sécurisée, sa restauration à proprement parler peut commencer ! Soigneusement préparée, elle permettra de rendre Notre-Dame au culte et à la visite en 2024.

Dans la cathédrale, mais aussi dans des ateliers dans toute la France, une grande diversité de corps de métiers s'active avec passion et talent pour rendre sa splendeur à un monument exceptionnel

a/ Le programme de restauration

Ce programme permet la réouverture complète et définitive de la cathédrale en 2024 après réparation de l'essentiel des dégâts de l'incendie.

Grâce au nettoyage complet de tous les espaces intérieurs du monument rendu nécessaire par l'incendie, le fidèle et le visiteur découvriront, à la réouverture du monument, une cathédrale transformée parce qu'elle aura retrouvé toute la beauté et la splendeur de sa pierre blonde, les couleurs de ses chapelles peintes et la luminosité de ses vitraux.

La cathédrale aura retrouvé aussi sa silhouette familière grâce à son grand comble, charpentes et couvertures, aujourd'hui disparu et remplacé par une couverture provisoire. Et la flèche disparue de Viollet-le-Duc d'élèvera de nouveau dans le ciel parisien.

Il restera à restaurer des parties du monument épargnées par l'incendie, situées en extérieur, en commençant par le chevet, les arcs-boutants et la sacristie de Viollet-le-Duc. Ces travaux, prévus déjà avant le sinistre de 2019 en raison du mauvais état de la cathédrale, seront conduits à partir de 2025.

Les travaux permettant la réouverture complète et définitive de la cathédrale en 2024 après réparation de l'essentiel des dégâts de l'incendie comprennent :

- La reconstruction des voûtes effondrées (dans la nef, le bras Nord du transept, et la croisée du transept), ainsi que la consolidation ou le remplacement des pierres fragilisées par l'incendie (murs bahuts, murs pignons et voûtes de la nef, du chœur et des deux bras du transept).
- La restauration du grand comble (charpentes en chêne et couverture en plomb de la nef, du chœur et des deux bras du transept) disparues dans l'incendie).
- La reconstruction à l'identique de la flèche de Viollet-le-Duc disparue dans l'incendie (charpente en chêne et couverture et ornements en plomb),
- Dans la tour Nord, la restauration du beffroi en chêne partiellement abîmé par l'incendie, le nettoyage et la restauration des cloches.
- Le nettoyage complet - et la restauration là où c'est nécessaire - de l'ensemble des espaces intérieurs, élévations en pierre (vaisseau principal, collatéraux, tribunes, chapelles de la nef, déambulatoire du chœur, sacristie) et décors peints des chapelles du chœur.
- Le nettoyage complet - et la restauration là où c'est nécessaire - de la clôture de chœur, des sols, des monuments funéraires, du vœu de Louis XIII, des stalles, des grilles du chœur, et de tout le mobilier d'art résidant dans la cathédrale et la sacristie.
- La restauration en atelier des vitraux des baies hautes de la cathédrale déposés après l'incendie et le nettoyage *in situ* des autres vitraux.
- La restauration en atelier de 22 tableaux de grandes dimensions évacués de la cathédrale juste après l'incendie, dont 13 Mays.
- La reprise complète de toutes les installations techniques de la cathédrale, incluant une protection incendie entièrement repensée dont un dispositif de brouillard d'eau (brumisation) dans les charpentes en chêne.
- Le nettoyage complet en atelier du grand orgue et sa réinstallation dans la cathédrale.
- Dans le massif occidental (narthex et tours), en lien avec le centre des monuments nationaux, les travaux permettant la réouverture du circuit de visite des tours.
- S'agissant de l'orgue de chœur, le remplacement complet de l'instrument (le buffet étant conservé et restauré) et son extension instrumentale, conduisant à prévoir sa réinstallation en 2025.

Le programme de travaux conduisant à la réouverture de la cathédrale en 2024 comprend également la mise en place, par le diocèse de Paris, d'un nouveau mobilier liturgique pour remplacer celui des années 1980/1990 disparu dans l'incendie ainsi que de nouvelles chaises pour les fidèles. Le diocèse de Paris met aussi en place l'éclairage intérieur et la sonorisation adaptés à l'exercice du culte catholique.

En termes de calendrier, les grandes étapes des travaux de restauration comprennent :

- Les études de projet, conduites en 2020/2021, commandées par l'établissement public chargé de la restauration de la cathédrale aux architectes en chef des monuments historiques,
- Les appels d'offres permettant à l'établissement public, avec l'aide des architectes, de sélectionner les entreprises et ateliers d'art à qui sont attribués les marchés de travaux. Au total, plus de 100 marchés de travaux sont nécessaires pour couvrir l'ensemble des interventions nécessaires à la restauration de la cathédrale, en cernant ainsi au mieux les compétences et les savoir-faire d'exception requis. En cohérence avec la planification des travaux, la majorité de ces marchés a été attribuée de l'automne 2021 à la fin 2022.
- La réalisation des travaux à partir de l'automne 2021, en commençant par des opérations ponctuelles de dépoussiérage par aspiration et de traitement des voûtes, puis les nettoyages intérieurs à partir du printemps 2022, suivis des travaux de maçonnerie et de taille de pierre à partir de la mi 2022, des travaux de charpente puis de couverture à partir de l'automne 2022, des travaux relatifs aux installations techniques à partir du début d'année 2023. Les travaux relatifs au massif occidental, d'ampleur limitée, commenceront courant 2023.

b/ La reconstruction des charpentes et de la flèche

Détruites dans l'incendie du 15 avril 2019, les charpentes en chênes et les couvertures en plomb de la nef, du chœur, du transept et de la nef de Notre-Dame de Paris sont restituées à l'identique. C'est peut-être l'opération la plus emblématique du chantier, puisqu'elle rendra visible à l'extérieur la renaissance de toute la cathédrale.

Il s'agit en fait de deux opérations distinctes :

- La reconstruction de la flèche et du grand comble du transept, élevés de 1859 à 1864 par l'architecte Viollet-le-Duc
- La reconstruction du grand comble de la nef et du chœur, dont les charpentes dataient du début du XIIIe siècle.

1/ La reconstruction de la flèche et du transept

Après des fouilles préventives menés à la croisée du transept par l'Institut national de recherches et d'archéologie préventives (Inrap) à la demande du Service régional d'archéologie (DRAC-SRA), un échafaudage est installé à l'automne 2022 à l'aplomb de la future flèche. Parvenu à la naissance des voûtes, à 26 m de hauteur, des charpentiers montent quatre demi-cintres en bois destinés à reconstruire les arcs de la voûte.

Une fois ceux-ci construits, l'échafaudage sera réhaussé au fur et à mesure de la construction de la charpente de la flèche, jusqu'à atteindre une centaine de mètres de hauteur.

Pour ce faire, les charpentiers se chargent d'identifier, de calculer et de mettre en œuvre les assemblages adaptés à la structure de la flèche et prenant en compte les bois collectés.

Ensuite, le travail en atelier de charpente se déroule selon les étapes suivantes : à partir de notes de calcul fournies par les ingénieurs, les charpentiers établissent les plans des pièces de charpentes. Cela permet au charpentier de réaliser le tracé de l'épure, soit le dessin au sol à l'échelle 1 des faces de la flèche. Cette étape du tracé est un savoir-faire très ancien, qui a été classé au patrimoine culturel immatériel de l'humanité en 2009, sous l'intitulé « tradition du tracé dans la charpente française » : sur des plaques de bois agglomérées recouvrant le sol, les traits de crayons préfigurent à l'échelle 1 les pièces de charpente qui constitueront la flèche de la cathédrale. Parallèlement les débits de chêne sont taillés pour adapter leurs dimensions aux pièces de charpentes. Cette étape s'appelle le lignage.

Les pièces de charpentes sont ensuite présentées sur l'épure et orientées dans leur emplacement final pour déterminer les coupes d'assemblage. Les charpentiers sont alors attentifs à la composition de la pièce de bois et à sa position pour avoir le meilleur rendu structurel et esthétique. Cette étape est déterminante car c'est elle qui arrête la place de chaque pièce dans la structure d'ensemble. Enfin, les charpentiers peuvent tailler chacune des pièces selon les marquages de l'étape précédente.

Un montage à blanc est alors réalisé en atelier afin de s'assurer que les tailles ont été bien faites et que les emboitements des pièces sont compatibles. Cela permet d'anticiper toutes les adaptations qui seraient susceptibles d'apparaître lors du montage final sur les hauteurs de la cathédrale.

Ces étapes sont réalisées simultanément par les différentes équipes du groupement d'entreprises et d'ateliers constitué pour la reconstruction de la flèche afin de pouvoir avancer le plus efficacement possible. Les premiers éléments de charpente qui constitueront le tabouret de la flèche, c'est-à-dire son socle reposant sur les murs aux angles de la croisée, seront livrés à Notre-Dame au cours du printemps 2023.

Si le tabouret et la souche de la flèche seront masqués au regard par les autres charpentes et le grand comble de la cathédrale, les niveaux ajourés et l'aiguille pointeront à l'air libre. Pour les protéger, ils seront recouverts conformément à la flèche disparue dans l'incendie de feuilles de plomb, et ornés d'un décor animal et végétal en plomb martelé ou moulé, avant d'être surmontés d'une croix ouvragée et d'un coq.

Lorsque la flèche aura été érigée, son échafaudage sera démonté. La voûte de la croisée sera achevée définitivement, ce qui permettra au diocèse de Paris de finaliser l'installation du mobilier liturgique, en vue de la réouverture de Notre-Dame.

Enfin, les 16 statues de cuivres, formant un collège d'Apôtres et d'Évangélistes, rescapées de l'incendie parce qu'elles avaient été envoyées en restauration juste auparavant, et qui ont retrouvé leur aspect d'origine, seront de nouveau installées à la base de la flèche sur les noues dépassant de la souche.

2/ La reconstruction des charpentes et des couvertures

En même temps que sont élevées la flèche et les charpentes du transept, les charpentiers en charge des charpentes de la nef et du chœur ont commencé d'accompagner les forestiers pour sélectionner les chênes nécessaires.

Les premières grumes sont arrivées en atelier et ont commencé à être équarries : les charpentiers retirent la matière pour obtenir une poutre utilisable correspondant au cœur du bois. Pour respecter les méthodes en vigueur au début du XIIIe siècle, lorsque cette partie des charpentes a été construite, l'équarrissage est fini à la doloire, une hache de charpente : cela permet de respecter les fibres du bois.

La charpente médiévale repose sur un système de « chevrons-formant-ferme ». Une ferme est une structure triangulaire portante. Ce système signifie que des fermes principales et de forme complexes alternent dans la charpente avec des chevrons plus simple. Chacune des fermes est différente : pour les tailler et les assembler, les étapes sont les mêmes que pour la construction de la flèche, de l'épure à l'acheminement sur le chantier.

Quand les fermes auront été levées, elles seront recouvertes de table de plomb coulés sur sable, qui protégeront la cathédrale des intempéries, puis surmontés d'une crête de faitage en plomb sur une armature de fer.

Menés en parallèle, ces deux chantiers se tiendront dans les hauteurs de la cathédrale, dans le ciel parisien. Ils seront les symboles visibles de la renaissance du monument tout entier au fil du chantier de restauration grâce à la mobilisation de tous les compagnons venus à son chevet pendant cinq années

b/L'approvisionnement en pierre

Depuis la construction de la cathédrale, les pierres qui la composent ont fréquemment été remplacées, en respectant autant que possible les propriétés des pierres d'origine, du calcaire issu des « bancs francs parisiens » mais provenant de carrières de plus en plus éloignées de la capitale.

Pour reconstruire les voûtes effondrées, remplacer les pierres fragilisées par la chaleur de l'incendie des murs-bahuts, resculpter entièrement certaines statues des pignons ou encore les remplages des baies, 1 300 m³ de pierres doivent être trouvées.

1/ A la recherche des pierres

L'approvisionnement en pierres a fait l'objet de deux études. Le Laboratoire de recherche des Monuments historiques (LRMH) a d'abord analysé les pierres évacuées de la cathédrale ou encore en place pour en définir les caractéristiques.

Missionné par l'établissement public, le Bureau des recherches géologiques et minières (BRGM) a ensuite identifié les carrières susceptibles de fournir les pierres compatibles sur le plan esthétique et physicochimique avec les pierres d'origine. Ce programme de recherche a permis de démontrer que certaines carrières du bassin géologique du Lutétien, qui est la source historique de l'approvisionnement en pierre de la cathédrale, étaient en mesure de fournir la totalité des pierres nécessaires au chantier de restauration.

Ainsi la carrière de La Croix-Huyart, située à Bonneuil-en-Valois, dans l'Oise, s'est avérée être la seule à pouvoir fournir le type de pierre dure nécessaire à la reconstruction des arcs des voûtes effondrées et à la restauration des murs-bahuts. Contrairement à ce qui se fait d'habitude, l'établissement public a choisi de se porter lui-même acquéreur des pierres, pour sécuriser leur approvisionnement.

Huit autres carrières, situées dans les secteurs de Saint-Maximin (Oise) et de Soissons (Aisne), fourniront les pierres plus tendres pour la reconstruction des voûtains des voûtes effondrées ou abîmées et les travaux de restaurations intérieures en pierre.

2/Le contrôle qualité

Notre-Dame exigeant la plus parfaite qualité, le BRGM, à la demande de l'établissement public, réalise des contrôles qualité tout au long de l'extraction des pierres provenant de la carrière de La Croix-Huyart et de la première phase de transformation des pierres en usine.

Les blocs ainsi taillés sur 6 faces sont ensuite apportés en atelier, ou, pour ceux destinés à remplacer des éléments figuratifs, comme des clés de voûtes ou des statues, dans la loge de sculpture installée sur le parvis de la cathédrale. Ils ont déjà commencé à y être sculptés.

c/ L'approvisionnement en chênes

Pour reconstruire la flèche et les charpentes du transept telles qu'elles étaient avant l'incendie, datant de la restauration de Viollet-le-Duc dans les années 1860, un millier de chênes est nécessaire.

1/ La récolte

Beaucoup de donateurs manifestent leur désir de donner leurs chênes pour restaurer la cathédrale : particuliers, collectivités locales, Etat par le biais de l'Office national des forêts, coopératives. France Bois Forêt, interprofession nationale du bois, se propose pour coordonner la récolte de ces arbres en lien avec l'établissement public.

La sélection des chênes se fonde sur une liste des débits (pièces de bois) nécessaires établie par la maîtrise d'œuvre, à partir des plans de Viollet-le-Duc. Beaucoup de ces débits présentent des dimensions exceptionnelles : certaines, parfaitement rectilignes, doivent avoir une longueur supérieure à 20 mètres et une section carrée de 40x40cm !

Il faut faire vite : pour présenter les meilleures propriétés techniques, les bois doivent pouvoir être récoltés dans des délais permettant leur ressuyage, c'est-à-dire perdre par séchage naturel une bonne partie de l'eau et de la sève qu'ils contiennent.

Une fois les arbres présélectionnés, architectes, experts forestiers, représentants de l'ONF et scieurs se retrouvent en forêt pour conforter leur choix et marquer les chênes. Il faut parvenir à imaginer la future poutre dans le tronc encore debout ! Le millier de chênes choisi est alors récolté, à partir de mars 2021.

2/ Le transport et le sciage

À la belle saison, les arbres sont débardés, c'est-à-dire sortis de la forêt, puis transportés dans des scieries partout en France, elles aussi mécènes pour beaucoup d'entre elles. Elles sont alors débitées aux dimensions des débits prescrits, pour obtenir des poutres qui puissent être travaillées ensuite par les charpentiers. Enfin, ce bois est ressuyé : il sèche pendant quelques mois pour que l'humidité diminue.

En 2022, les poutres gagnent les ateliers de charpentier pour y être taillées et assemblées, première marche vers la renaissance de la flèche. Dans le même temps, une deuxième récolte a lieu pour fournir les chênes nécessaires à la reconstruction de la charpente de la nef et du chœur, datant du XIII^e siècle, avec les techniques qui sont propres à cette époque.

d/ Les nettoyages et la restauration intérieure

Rendu nécessaire par la présence de poussières de plomb, le nettoyage de tout l'intérieur de la cathédrale permet d'en révéler la splendeur.

L'intérieur de la cathédrale a indirectement souffert de l'incendie, et du fait de l'effondrement d'une partie des voûtes. Par les brèches des voûtes effondrées, des poussières de plomb émanant de la combustion du grand comble se sont infiltrées et doivent être nettoyées. Ce nettoyage conduit en même temps à restaurer les parois et les décors intérieurs de Notre-Dame de Paris, encrassés par les siècles : c'est une véritable renaissance, telle que la cathédrale n'en avait pas connu depuis ses origines.

1/ Un premier dépoussiérage

Au début de l'année 2022, l'intérieur de Notre-Dame fait l'objet d'un premier dépoussiérage : des milliers de mètres carrés sont aspirés à l'aide d'aspirateurs THE (Très Haute Efficacité), équipés de filtres retenant les particules de plomb. Cette opération est rendue possible par la présence d'échafaudages dans toute la cathédrale, y compris dans ses parties hautes, installés pour sécuriser les voûtes et permettre leur restauration.

2/ Le nettoyage approfondi des parois

Pour retirer complètement les poussières, les tailleurs de pierre appliquent sur les parements des élévations intérieures et sur les décors sculptés non peints dans la cathédrale de pierre un latex, projeté sous forme de vapeur sur les murs, où il durcit jusqu'à former une couche qui accroche les particules volatiles. Sur les parties sculptées, comme les chapiteaux ou les nervures, la pose est d'une précision chirurgicale et est accomplie par des restaurateurs de sculpture.

Au bout de quelques jours, ce latex est retiré, comme une seconde peau, entraînant avec lui les poussières. Après un dernier passage d'éponge humide, les murs, redevenus sains, apparaissent alors dans toute la clarté de leur pierre blonde, disparue sous des décennies d'encrassement accumulé.

En même temps, certaines lacunes des décors sculptés doivent être restituées comme dans la frise se trouvant sous la rose Nord de la cathédrale.

3/ Le nettoyage des peintures murales

À la différence des parements du vaisseau et du déambulatoire, ou encore des chapelles de la nef, les chapelles qui bordent le chœur sont entièrement peintes depuis la restauration entreprise par Viollet-le-Duc au XIX^e siècle. Il en va de même de la clôture de chœur, vaste mur ornée de bas-reliefs historiés représentant la vie du Christ et datant du XIV^e siècle. Elles sont restaurées les unes après les autres selon un protocole mis en place à l'occasion des chantiers-tests durant la phase de sécurisation.

Une fois l'échafaudage monté sur 4 niveaux, les restaurateurs commencent par refixer le support sur lequel repose la peinture, pour stopper sa dégradation. A l'aide d'une préparation chimique choisie dans le cadre des chantiers-tests, ils nettoient la surface peinte pour retirer la crasse qui s'était accumulée. Enfin, ils réintègrent des pigments de couleurs là où ils manquent, en veillant à choisir des produits réversibles pour différencier les parties originales des parties restaurées.

Commencée juste avant l'été 2022, la restauration des chapelles Sainte Marie-Madeleine, au sud, Saint Marcel et Saint Germain, au nord, est terminée. Elles ont retrouvé leur lisibilité et dévoilé la splendeur de leurs teintes originelles.

Les chapelles Saint Louis, Saint Marcel et Saint Jean l'Evangéliste/Sainte Agnès sont en cours de nettoyage, nous révélant petit à petit des décors qui avaient totalement disparu sous la crasse accumulée au fil des années tandis que de nouvelles chapelles, comme la chapelle axiale et la chapelle Saint Georges, sont équipées d'échafaudages pour permettre aux restaurateurs de peinture murale d'intervenir prochainement sur leurs décors peints.

Enfin, la restauration de la clôture de chœur est bien avancée, aussi bien au Nord qu'au Sud.

4/ Le nettoyage des statues en pierre

Chacune des sculptures de pierre ou de marbre restées à l'intérieur de la cathédrale est nettoyée par des restaurateurs spécialisés.

Quatre mausolées du chœur ont été entièrement nettoyés depuis l'automne 2022 par les restaurateurs de sculptures :

- Le mausolée de Jean Juvénal des Ursins et de son épouse Michelle de Vitry dans la chapelle Saint-Guillaume ;
- Le mausolée du cardinal Jean-Baptiste de Belloy dans la chapelle Saint-Marcel ;
- Le mausolée de Monseigneur Dominique Auguste Sibour dans la chapelle Sainte Marie-Madeleine ;
- Le mausolée de Monseigneur Hyacinthe-Louis de Quélen dans la chapelle Saint Marcel.

Les restaurateurs de sculptures travaillent désormais sur le mausolée d'Albert de Gondi qui se trouve dans la chapelle axiale, Notre-Dame-des-Sept-Douleurs. Les sculptures situées dans la nef seront, quant à elles, traitées en 2023.

5/ La restauration des garde-corps

Une des particularités architecturales de Notre-Dame de Paris réside dans la présence de tribunes autour du vaisseau central. Elles sont caractéristiques du premier art gothique du XIIème siècle.

Elles avaient été pourvues au XIXe siècle de garde-corps néogothiques en métal, d'après des dessins de Viollet-le-Duc.

Tous démontés et transportés en atelier, les garde-corps sont restaurés et redorés par des ferronniers d'art en 2022 avant de rejoindre très prochainement leur emplacement d'origine.

En décembre 2022, le nettoyage de l'intérieur du bras Sud du transept sud est achevé. Ses échafaudages sont démontés, dévoilant ce que sera l'état final de tout le monument lorsqu'il rouvrira ses portes en 2024 : grâce au travail de nombreux corps d'état mettant en jeu des techniques très diverses, Notre-Dame de Paris sera plus belle qu'elle ne l'a été depuis des siècles

e/ La restauration des voûtes et des maçonneries

Effondrées ou fragilisées par l'incendie, les voûtes et les maçonneries de Notre-Dame de Paris sont en cours de restauration.

Les voûtes de la cathédrale ont souffert de différentes façons du sinistre : certaines ont été détruites par la chute de la flèche ou d'éléments de charpente, d'autres fragilisées par la chaleur ou l'eau. Mises en sécurité par les cintres en bois posés en 2020/2021, elles peuvent désormais être restaurées.

Quant aux murs-bahuts, qui surmontent les murs de la cathédrale au-dessus de la naissance des voûtes et supporteront la charpente, ils ont souffert des flammes. Leurs pierres sont remplacées au fur et à mesure, afin de rendre plus solide l'assise de la charpente.

1/ Le dessalement des voûtes

L'eau déversée pour éteindre l'incendie a entraîné l'apparition de sels qui fragilisent les maçonneries.

Une fois sécurisées les voûtes, il est possible de procéder au dessalement des maçonneries.

Un protocole est établi : des compresses à base d'un mélange de kaolin et d'argile sont posées sous les voûtes. En quelques semaines, elles sèchent en attirant à elles les sels contenus dans les pierres, puis tombent d'elles-mêmes. Il reste alors à purger les joints au burin pour supprimer définitivement les réactions chimiques néfastes.

2/ La restauration des voûtes

Vient ensuite la reconstruction des voûtes effondrées. La première à en bénéficier est la voûte du bras Nord du transept, dont un vouvain est reconstruit en novembre 2022.

Les maçons-tailleurs de pierre reconstruisent le vouvain à l'identique, à partir de pierres et de mortier conformément aux modes constructifs d'origine : des cerces de bois ont d'abord été placés entre les cintres par les charpentiers sous l'emplacement des zones à reconstruire. Ensuite, les maçons-tailleurs de pierre ont positionné les pierres taillées en biseau sur ces cerces, permettant ainsi de reconstituer la forme du vouvain.

Sur l'extrados des voûtes des bras du transept, les maçons ont disposé une chape, faite à base de chaux et de sable, renforcée par un treillis. Cette chape armée consolide l'extrados de la voûte et protège la voûte d'éventuelles infiltrations.

3/La restauration de la voûte de la croisée du transept

La voûte de la croisée du transept, sous la future flèche, cœur du chantier par son emplacement géographique mais aussi par son importance symbolique, fait l'objet d'une restauration en plusieurs temps.

Quand l'échafaudage installé à la croisée du transept pour reconstruire la flèche (voir plus loin) a atteint le niveau de la naissance des voûtes à 26 mètres à la fin du mois d'octobre 2022, les charpentiers ont monté et levé les quatre cintres de bois qui constituent l'ossature indispensable aux maçons-tailleurs de pierre pour rebâtir les arcs de la voûte de la croisée du transept. Placé au croisement des cintres un anneau de bois termine cette structure éphémère. C'est lui qui supporte la reconstruction de l'anneau de compression, également appelé oculus, qui constitue la clef de voûte de la croisée du transept.

En février 2023, les maçons-tailleurs de pierre posent sur cette structure en bois les claveaux de pierre qu'ils ont au préalable taillé en atelier et qui ont été livrés sur le chantier par la Seine.

Puis l'échafaudage sera prolongé pour accueillir le tabouret de la flèche. Ultérieurement, en 2024, une fois la charpente de la flèche achevée et sa couverture mise en place, l'échafaudage sera démonté et la voûte de la croisée du transept pourra être complétée par la mise en place des vouvains.

f/ La restauration des murs-bahuts et des remplages

Au-delà des voûtes effondrées à reconstruire dans la nef et le bras Nord du transept, certaines pierres de la cathédrale ont subi des dommages importants du fait de la chaleur de l'incendie et nécessitent d'être consolidées ou bien changées. Les murs bahuts qui soutenaient la charpente ont été les plus touchés. La dépose des vitraux des baies hautes offre également l'opportunité d'intervenir sur certaines zones dégradées de leurs remplages.

Des protocoles adaptés à chaque situation ont été définis par la maîtrise d'œuvre avec le Laboratoire de recherche des monuments historiques (LRMH). Ainsi les maçonneries ayant subi des dommages superficiels sont consolidées par une injection qui permettra de resolidariser le cœur de la pierre, appelé le substrat, et son épiderme. Quand elles sont trop endommagées, les parties altérées sont refouillées, c'est-à-dire creusées, jusqu'à la partie saine et une nouvelle pierre taillée sur mesure vient prendre la place ainsi créée. Ainsi les pierres du niveau d'arase (niveau supérieur) des murs bahuts à la croisée du transept, particulièrement fragilisées par l'incendie sont remplacées depuis octobre 2022. Il est important qu'elles présentent la solidité et la résistance nécessaires parce qu'elles serviront d'appui à la charpente de la flèche.

Les maçons-tailleurs de pierre interviennent également sur les remplages des baies hautes, c'est-à-dire la structure de pierre portant leurs panneaux de vitrail. Ils sélectionnent des blocs de pierre pesant de 150 à 300 kg pour leur aspect ainsi que pour leur niveau de dureté et les sculptent et les ajustent au centimètre près pour retrouver le profil de la pierre d'origine.

g/La restauration des pignons des deux bras du transept

Les pignons Nord et Sud du transept de la cathédrale, grandement fragilisés par le feu, avaient été étayés dans les jours qui ont suivi l'incendie. Un diagnostic des pierres a été réalisé depuis par l'entreprise en charge de leur restauration en lien avec la maîtrise d'œuvre.

Soumises à de très fortes chaleurs, beaucoup de ces pierres ont éclaté ou sont fendues. Tout le pignon Nord et une partie des maçonneries du pignon Sud doivent être déposés pour être remplacés par des pierres neuves. Il est nécessaire en effet, qu'ils soient particulièrement solides pour soutenir une partie de la charpente mais également pour résister aux vents auxquels ils sont soumis.

A cette fin, des échafaudages complémentaires ont été installés en 2022 autour des deux pignons afin de pouvoir y intervenir. Les maçons-tailleur de pierre se chargent de retirer les pierres endommagées puis les remplacent par de nouveaux blocs, présentant les mêmes caractéristiques techniques et esthétiques, et préparés en atelier.

●Ouverture d'une loge de sculpteurs dans le chantier

Comme au Moyen Age et dans les siècles qui l'ont suivi, les sculpteurs de pierre travaillent directement au pied de la cathédrale, dans une grande halle appelée loge de sculpteurs installée spécifiquement pour eux il y a quelques mois. Ainsi, au plus près de leurs modèles, guidés par le regard des architectes en chef des monuments historiques, ils façonnent les éléments figuratifs destinés à remplacer ceux qui ont été trop abimés par l'incendie. Les sculptures originales, retirées de la cathédrale après l'incendie et stockées dans un entrepôt au nord de la région parisienne, ont été rapatriées dans la loge afin de servir de modèles.

Chaque jour, des sculpteurs ou tailleurs de pierres des ateliers d'art sélectionnés par l'établissement public travaillent dans cet espace dédié pour refaçonner les morceaux manquants ou quand c'est nécessaire resculpter entièrement ces sculptures qui font le caractère de la cathédrale : chapiteaux, chimères, gargouilles, diverses sculptures ornementales, etc.

h/Le nettoyage et la restauration de l'orgue de tribune

Le grand orgue de Notre-Dame retrouvera sa voix grâce à un nettoyage approfondi et une restauration minutieuse menés dans des ateliers situés dans les régions Sud et Nouvelle Aquitaine.

Empoussiérés, ses 8 000 tuyaux démontés durant la phase de sécurisation sont nettoyés à partir d'octobre 2021. C'est un chantier dans le chantier, confié à trois groupements de facteurs d'orgue.

1/Dans la cathédrale, la restauration du buffet et le nettoyage des grands tuyaux.

Les éléments les plus imposants qui composent l'orgue restent sur place dans la cathédrale sur la tribune occidentale : les tuyaux de façade, une vingtaine de très grands tuyaux en bois, les quatre grands soufflets et surtout le buffet d'orgue, qui en est la partie la plus ancienne, datant du milieu du XVIIIe siècle. Trop fragiles ou imposants pour être déplacés, ils sont restaurés sur place.

Les soufflets sont d'abord renouvelés en remplaçant les peaux de moutons qui les composent. Pour donner suffisamment de souffle à l'instrument, il faut qu'ils soient parfaitement étanches. La colle doit être posée à une température supérieure à 20°, aussi cette opération se déroule-t-elle durant les mois d'été. Quant au buffet, couvert au fil du temps de plusieurs couches de peinture, il est soigné par une restauratrice en peintures et décor d'orgue, qui met à jour les couches originelles et rafraîchit les vernis.

A l'automne 2022, les grands tuyaux sont débarrassés de toute la poussière qui les recouvrait.

2/En atelier, la restauration des tuyaux et des mécanismes musicaux

L'ensemble des tuyaux qui ont été évacués pendant la phase de sécurisation est restauré dans le Vaucluse. Les facteurs d'orgues ont dû adapter leur atelier et installer un espace clos, dont l'entrée et la sortie sont conditionnés par le passage par un sas de décontamination. Pendant plus d'un an, les tuyaux, dont la taille varie de celle d'un rouge à lèvres à plusieurs mètres de haut, y sont dépoussiérés et nettoyés un à un.

Décontaminés en Corrèze, les 19 sommiers, pièces de transmissions des commandes musicales aux tuyaux, sont restaurés depuis le printemps 2022 dans un atelier dans l'Hérault, selon des techniques et matériaux identiques à ceux

utilisés du temps de Cavaillé-Coll : de la peau de mouton et de la colle animale, qui constituent une poche à soufflet permettant d'expulser de l'air et de faire vibrer les tuyaux.

Les sommiers seront ensuite électrifiés. Seule la transmission entre les claviers et les tuyaux, électrique pour les notes et pneumatique à air comprimé pour les registres, sera partiellement renouvelée et bénéficiera des innovations technologiques les plus récentes, déjà appliquées à la console des claviers en 2014.

3/Le remontage et l'harmonisation de l'instrument

A partir du début de 2023, les sommiers regagnent le buffet de l'orgue, suivis par les 8000 tuyaux, pour y être remontés petit à petit.

En 2024 viendra le temps de l'harmonisation du grand orgue : pendant 6 mois, de nuit pour des conditions acoustiques optimales, une trentaine de facteurs d'orgue s'activeront pour lui donner la justesse de ses tonalités. Ainsi, l'orgue totalement en état de marché pourra accueillir tous ceux qui entreront dans la cathédrale en 2024.

C/ LE FINANCEMENT DU CHANTIER QUELQUES CHIFFRES

340 000 donateurs 846 M€ de dons récoltés Dans plus de 150 pays

D/ LES METIERS

METIERS DE LA CONDUITE DE TRAVAUX	<p>Architecte en chef des monuments historiques</p> <p>Avant que les travaux ne commencent, les métiers de l'archéologie analysent le sol pour comprendre le riche passé du monument.</p>
GROS OEUVRES	<p>Carrier</p> <p>Le carrier est à la base de toute une chaîne de métiers qui permettent de restaurer les maçonneries de la cathédrale</p> <p>Charpentier</p> <p>Après avoir contribué à sécuriser Notre-Dame, les charpentiers lui redonnent sa toiture</p> <p>Cordiste</p> <p>Les cordistes permettent au chantier de se déployer dans des zones inaccessibles.</p> <p>Echafaudeur</p> <p>Concevoir et monter les échafaudages qui permettent de restaurer Notre-Dame, c'est bâtir une véritable cathédrale de fer</p> <p>Grutier</p> <p>Du haut de leurs engins, les grutiers dominent tous le chantier, dont ils sont des rouages indispensables</p> <p>Maçon-tailleur de pierre</p> <p>Pour qu'elle s'intègre bien à la cathédrale, une pierre doit être façonnée puis posée avec une très grande précision : c'est le travail du maçon-tailleur de pierre, un métier hérité des bâtisseurs du Moyen Age</p>

	<p>Nacelliste</p> <p>Maniement des nacelles de chantiers en toutes sécurités</p>
METIERS D ART	<p>Dinandier</p> <p>Les dinandiers utilisent des dizaines de marteaux différents pour façonner des feuilles de cuivre, de laiton ou d'argent afin de créer des objets uniques</p> <p>Facteur d'orgues</p> <p>Les facteurs d'orgues rendent son souffle à l'un des plus gros instruments de France</p> <p>Maitre-verrier</p> <p>Le maître verrier est l'héritier de techniques pluri centenaires, transmises au fil des siècles d'atelier en atelier. Il peut travailler sur des vitraux anciens autant que sur de la création contemporaine</p> <p>Patineur</p> <p>Le patineur donne aux sculptures métalliques leur couleur définitive : de son travail dépend l'aspect qu'elles auront !</p> <p>Restaurateur de sculptures</p> <p>Notre-Dame est l'écrin de véritable chefs d'œuvres de sculptures. A l'occasion de la restauration, ils bénéficient des soins de dizaines de restaurateurs, dont les mains expertes leur donnent une nouvelle jeunesse</p>
Métiers de la recherche scientifique	<p>Archéologue</p> <p>Avant que les travaux ne commencent, les métiers de l'archéologie analysent le sol pour comprendre le riche passé du monument.</p>

IV/ SOURCES

Internet

Wikipedia

<https://rebatirnotredamedeparis.fr/>

JOYEUX NOËL BONNE SEANCE !!!!!!!