

Projet de Réseau Thématique CNRS « MAESTRO » (2025-2028)

Appréhender les défis des grands monuments : MATériaux, STRuctures, EnvirOnnements

Coordination :

Maxime L'Héritier, Stéphane Morel, Mylène Pardoën, Arnaud Ybert

Rédaction :

Sabine Caré, Jean-Luc Coureau, Véronique Dassié, Olivier Girardclos, Christine Hatté, Maxime L'Héritier, Vincent Labbas, Emmanuelle Lallement, Livio de Luca, Stéphane Morel, Cédric Moulis, Mylène Pardoën, Sylvie Sagnes, Dany Sandron, Markus Schilcht, Lisa Shindo, Magali Toriti, Claudie Voisenat, Arnaud Ybert

Dates :

CNRS (10 juin 2024), relu et complété par le MC (DGPA) [Corinne Bélier, Isabelle Chave, Judith Kagan, Pascal Liévaux, Claudine Loisel, Philippe Saunier] (29 juillet 2024) Relecture et finalisation (5 septembre 2024)

Le Réseau Thématique (RT) CNRS « *Appréhender les défis des grands monuments : matériaux, structures, environnements* » a pour objectif l'étude scientifique interdisciplinaire et globale des aspects matériels comme immatériels des monuments historiques (MH) relevant du ministère de la Culture (MC) (cathédrales, abbayes, châteaux, hôtels particuliers, enceintes urbaines notamment)¹. Cette approche scientifique collective et interdisciplinaire des monuments historiques, innovante dans sa structuration nationale, présente le grand intérêt de croiser les questions scientifiques et techniques, architecturales et logistiques, les problématiques de restauration spécifiques, mais aussi les questions sociétales, écologiques, politiques et culturelles. L'idée fondatrice, inspirée du « Chantier scientifique de Notre-Dame de Paris » (CNRS/MC), est d'adosser le RT, de manière systématique, aux opérations de restauration des monuments historiques, afin d'atteindre un triple objectif : (i) permettre la réalisation d'une recherche scientifique globale tout en limitant les coûts liés aux investigations scientifiques des ouvrages ; (ii) offrir parallèlement un accompagnement scientifique tant au bénéfice des maîtres d'ouvrage que des maîtres d'œuvre ; et enfin (iii) favoriser des retours d'expérience susceptibles de confronter les problématiques rencontrées, de capitaliser sur les expériences et de proposer des *modus operandi* et des solutions pour d'autres chantiers de restauration tant sur les aspects scientifiques que pour les acteurs de la restauration (maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre, bureaux d'études, entreprises spécialisées...).

En effet, les installations et équipements déployés lors des opérations de restauration facilitent l'accès, pour un projet de recherche, à différentes parties des ouvrages difficilement observables en temps normal pour des raisons techniques ou à des coûts prohibitifs. De plus, les travaux de restauration en eux-mêmes et notamment la dépose transitoire ou définitive de certains éléments peuvent permettre l'exploration des parties généralement occultées de l'ouvrage et donc impossibles à appréhender en dehors du cadre spécifique des travaux de restauration.

Le regroupement de différentes expertises scientifiques sur un même ouvrage :

- favorise l'approche interdisciplinaire des sujets traités ;

¹ La liste des monuments historiques immeubles, propriété de l'Etat et affectés (en tout ou partie) au ministère de la Culture, est proposée en annexe II à ce texte.

- offre aux maîtrises d'œuvre et d'ouvrage des opérations de restauration un accompagnement scientifique qu'elles peuvent saisir à tout moment de l'opération ;
- permet de développer des questionnements inédits et de proposer des méthodes d'étude adaptées.

Le RT a ainsi pour vocation de développer la recherche interdisciplinaire sur le patrimoine monumental bâti, et d'offrir un accompagnement scientifique aux maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre des chantiers de restauration. Il bénéficiera de l'expérience pionnière acquise au cours du chantier scientifique CNRS/MC Notre-Dame de Paris, qui a permis d'organiser l'intervention collective de scientifiques issus de différentes communautés (sciences dures et sciences humaines) sur le bâti patrimonial, et de rendre plus efficiente l'articulation entre recherches et opérations de restauration.

Ses investigations et travaux porteront sur le patrimoine monumental de l'État-MC. L'adossement du RT au patrimoine monumental du MC permet en effet au MC de cibler les opérations de restauration à proposer au RT, soit sur des monuments particuliers, soit sur des thématiques transversales spécifiques importantes pour la préservation du patrimoine, tout en garantissant aux membres du RT un accès aux opérations de restauration de MH de première importance.

Il interviendra sur saisine des DRAC (ou des opérateurs du MC : CMN, OPPIC). L'accompagnement scientifique proposé par le RT n'a pas vocation à se substituer aux expertises des maîtrises d'œuvre, des bureaux d'études techniques, ni à celle des laboratoires du MC (Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques (LRMH), C2RMF, CICRP), mais de venir en complément de ces expertises, notamment sur des sujets complexes pour lesquels les approches, modélisations et expérimentations usuellement déployées arrivent aux limites ou encore sur des sujets spécifiques nécessitant des approches interdisciplinaires pour lesquelles les membres du RT sont les seuls à posséder une expertise suffisante.

Les DRAC pourront ainsi bénéficier de cet accompagnement scientifique élargi, dès la phase de diagnostic jusqu'en phase de travaux, afin d'argumenter voire de conforter leurs décisions en matière de restauration.

Ce RT sera en particulier constitué des membres du chantier scientifique CNRS/MC Notre-Dame, adossé depuis 2019 à l'opération de restauration de la cathédrale Notre-Dame de Paris. Cette filiation des membres du RT garantit une connaissance fine des problématiques du domaine des MH et une aptitude au travail scientifique collaboratif interdisciplinaire. Elle permet *in fine* de capitaliser les expériences scientifiques acquises sur le chantier hors-norme de restauration de la cathédrale Notre-Dame de Paris au profit d'autres monuments historiques affectés au ministère de la Culture, en particulier ceux construits avec des matériaux de construction traditionnels (pierre, bois, terres cuites architecturales, alliages ferreux...). Dans la mesure où l'objectif est d'offrir un « support scientifique » pour le patrimoine monumental existant, tous les intervenants dans la restauration seront invités à participer aux actions mises en œuvre dans ce RT (réunions, séminaires...), contribuant ainsi à la constitution de ressources sur le temps long de ces monuments qui dépasse le seul cadre des opérations de restauration. La recherche est utile au processus de conservation et de restauration et permet aussi de mieux connaître les principes constructifs et la mise en œuvre des matériaux.

SOMMAIRE

Trois axes de travail et de recherche et trois actions transversales sont ainsi proposés.

I. Axes de travail

I.1. Des défis d'ordre technique et économique (construction, décors, matériaux, approvisionnement, réemploi)

I.2. Des défis liés aux changements globaux (climat, altérations, risques et vulnérabilité du patrimoine...)

I.3. Des défis liés au fait patrimonial (émotions, immatériel, temporalités, appropriation, médiations, formation, transmission)

II. Actions transversales

II.1. Accompagner scientifiquement les chantiers

II.2. Relever le défi numérique

II.3. Mener des actions de valorisation, de médiation et de formation

Annexes

- Annexe I. Liste des laboratoires de recherche et des services patrimoniaux partenaires
- Annexe II. Liste des monuments historiques immeubles, propriété de l'État et affectés au ministère de la Culture

I. AXES DE TRAVAIL

I.1. Des défis d'ordre technique et économique (construction, décors, matériaux, approvisionnement, réemploi)

Partant du constat de la grande complexité des monuments considérés, plusieurs thématiques de recherche interdisciplinaires se dégagent, alliant à la fois les sciences humaines et sociales, les sciences naturelles et les sciences pour l'ingénieur. Elles sont notamment d'ordre technique, chronologique et liées à l'approvisionnement et la qualité des matériaux de construction ou de décors. Ces trois problématiques font naturellement écho aux problématiques contemporaines de conservation et de restauration.

I.1.1 Des problématiques techniques liées à la construction

Des **fondations** d'un bâtiment à son sommet, les chantiers monumentaux sont des lieux d'expérimentations constantes où des formules techniques et des innovations en matière de construction sont testées et mises en œuvre, éprouvées et reproduites. Ces chantiers se déroulant sur un temps long, généralement de plusieurs décennies voire plusieurs siècles, les bâtisseurs des ultimes phases de construction sont en outre tributaires de l'œuvre de leurs prédécesseurs, nécessitant parfois adaptations et changements de parti architectural. Ces questions techniques peuvent se décliner en plusieurs axes de recherche.

En premier lieu, la conception des fondations d'un grand monument constitue une étape importante d'un chantier de construction. Quel impact cette étape du chantier a-t-elle sur son déroulement ? Est-elle suffisamment prise en compte dans la chronologie idéalisée des chantiers ? Si des modifications architecturales peuvent être envisagées en cours de chantier, encore faut-il que ces dernières soient compatibles avec les fondations existantes ou que les modifications nécessaires des fondations soient réalisables sans engendrer d'importants désordres sur l'ouvrage.

À l'autre extrémité du chantier, les dispositions constructives ayant permis la **quête de la hauteur** sous **voûte** dans l'architecture gothique interrogent encore aujourd'hui. Le gain de hauteur est-il lié à l'emploi de matériaux toujours plus performants, à l'optimisation mécanique des dispositifs de contrebutement, à la modification de l'architecture des parties basses des édifices ou à tout ou partie de ces différentes pistes de réflexion ? Ces travaux viendront enrichir les recherches menées au sein de l'ANR ALTIOR commencée fin 2023².

Mais ces questions mécaniques et structurelles s'étendent à d'autres matériaux que le couple pierre/mortier, notamment le bois et le métal.

Les différences de propriétés (mécanique, durabilité) et d'aspects esthétiques entre bois vert et bois sec, grumes non équarries et bois débité, essences, grain du bois, profils de croissance, sens du fil, particularités de croissance (nœuds, double moelle, départ de branche...), altérations biologiques (infestation de l'arbre sur pied ou lors de son stockage, coloration du bois liée à un champignon), influent sur les usages et fonctions des pièces de bois. La mise en œuvre du bois diffère suivant son hygrométrie et un bois vert ne se travaille pas de la même manière qu'un bois sec. Cela influe notamment sur le dimensionnement des assemblages qui doivent tenir compte des déformations anisotropes du bois lors de son séchage. De manière plus générale, pour le bois se pose la question de ses propriétés, de l'abattage à son usage lorsqu'il est débité. Un bois mis en œuvre vert est-il plus

² ANR ALTIOR. Les voûtes de Notre-Dame de Paris et la quête de la hauteur dans l'architecture gothique en France, XIIe-XIIIe siècles. Porteur : Yves Gallet.

« performant » qu'un bois déjà séché ? Est-il possible de restaurer avec des bois séchés artificiellement dans des structures construites avec du bois vert ?

Les quantifications précises des interactions entre charpentes et maçonneries posent également bon nombre de questions dans la mesure où elles requièrent une connaissance précise de la rigidité des éléments architecturaux en interaction et représentent un solide défi en termes de modélisation mécanique. L'estimation de ces interactions est importante dans la mesure où elles sont généralement sources de désordres structuraux et ont bien souvent fait l'objet de dispositifs de confortement utilisant notamment le métal, ce qui complexifie encore leur quantification précise.

À ce titre, l'usage du fer dans les structures maçonnées mais aussi dans les ouvrages de charpente doit également être considéré. Les types d'armatures utilisées (tirants, chaînages, agrafes) et leurs localisations traduisent la volonté des bâtisseurs de renforcer certaines parties de la structure de manière temporaire ou plus pérenne³. Quelles parties de la structure sont concernées ? Quelles formes d'armatures sont mises en œuvre ? À quelle époque et pour quel type d'ouvrage monumental les dispositifs constructifs métalliques commencent-ils à être utilisés comme véritables alternatives aux classiques dispositifs maçonnés de contrebutement ? Comment appréhender leur rôle dans l'équilibre de l'édifice en cours de construction et jusqu'à aujourd'hui ? Autant de questions qui représentent un véritable enjeu en matière de modélisations mécaniques dans la mesure où ces dernières nécessitent une connaissance fine des comportements mécaniques des différents matériaux constitutifs et de leurs interactions afin de rendre compte du comportement de véritables structures composites.

Il conviendra également d'étudier les problématiques d'usure, de vieillissement des structures, ainsi que leur comportement dans le temps.

Ce sera également l'occasion de s'interroger sur les traces laissées par les infrastructures éphémères inhérentes au chantier de construction de l'édifice, tant dans sa logistique que dans son organisation (trous de boulins des échafaudages, empochements de niveaux de planchers, systèmes de levage, coffrages de voûtes, couvertures temporaires, emplacement des différents ateliers, etc.). Au-delà de ces aspects, il conviendra enfin de relever les traces laissées sur la pierre par la mise en œuvre de différents blocs. Ainsi, ils feront l'objet d'une attention particulière sur leur géométrie, les traces d'outils, les marques de montage, etc., permettant là encore de mieux appréhender les moyens techniques mais aussi les savoir-faire déployés sur le chantier.

I.1.2 Les défis scientifiques de l'étude des décors

L'étude des décors monumentaux, plastiques et peints, se heurte à trois obstacles principaux : la difficulté d'accès à des œuvres qui peuvent être situées à une grande hauteur, la gestion d'un nombre élevé d'éléments sculptés (chapiteaux, consoles, clefs de voûtes etc...) qui dépassent le millier pour les édifices d'envergure et enfin la rareté des vestiges de polychromie que seul un examen rapproché des structures permet de repérer.

L'intervention dans le cadre de restaurations offre l'opportunité d'utiliser les échafaudages pour accéder aux sculptures et éléments peints les plus éloignés comme les clefs de voûtes. Par ailleurs, le recours systématique aux techniques de relevés numériques (lasergrammétrie ou photogrammétrie) permet une restitution complète d'éléments en trois dimensions, l'ensemble étant destiné à être versé sur une plateforme qui facilite la consultation et les rapprochements entre différents éléments, qu'ils appartiennent au même monument ou à des édifices différents. L'objectif est bien d'établir une synthèse à différents niveaux. A l'échelle d'un édifice, repérer les différents types de décor, les modes de mises en œuvre, identifier certaines mains et les transformations subies au fil du temps. A l'échelle

³ Maxime L'HERITIER, « Le fer et le plomb dans la construction monumentale au Moyen Âge, de l'étude des sources écrites à l'analyse de la matière. Bilan de 20 ans de recherches et perspectives », *Ædificare*, 6, 2019, p. 79-121.

régionale, nationale, voire à terme au-delà, préciser les modes opératoires et les transferts qui s'opèrent entre chantiers, tant du fait de la circulation des hommes, des idées et des œuvres.

Les restes de polychromie, souvent presque évanescents, de l'ordre de quelques millimètres, peuvent également faire l'objet d'analyses physico-chimiques (non-invasives ou sur échantillons) qui permettent de déterminer les liants, les pigments et leurs diverses altérations. En se fondant sur ces résultats, l'expérimentation archéologique pourrait prendre le relais afin de recréer les peintures médiévales. Cette étape permet d'étudier l'aspect initial des couleurs (palette de couleurs sélectionnées, mélanges, brillance et matité, etc.). L'enjeu est alors de reconstituer l'apparence médiévale supposée des statues polychromées, la véritable peau de l'œuvre qui détermine son aspect final participant à la sensorialité de l'édifice (voir I.3.1).

I.1.3 Des problématiques d'approvisionnement

Les grands monuments consomment d'importantes quantités de matériaux de construction, dont il est rare que l'aire d'approvisionnement soit uniquement local. Le choix des matériaux par les bâtisseurs dépend en effet de leur disponibilité, mais aussi de leur qualité et de facteurs exogènes en fonction du contexte politique ou économique. Les sources écrites mentionnent par exemple la présence de « fer d'Espagne » ou de « plomb d'Angleterre » sur certains chantiers de cathédrales au Moyen Âge. Mais les occurrences textuelles sont exceptionnelles avant la fin du Moyen Âge. Les études sur l'origine des pierres de construction, par une approche géologique et pétrographique, se sont développées depuis plusieurs décennies⁴, et ont posé les bases d'une méthode référentielle indispensable pour identifier les sources de pierre. Le LRMH possède aujourd'hui une importante lithothèque permettant d'établir ces comparaisons pour retracer l'approvisionnement des chantiers au fil des siècles⁵. Dans le sillon de cette approche, des méthodologies analytiques spécifiques ont été mises en place pour d'autres matériaux. Depuis une bonne dizaine d'années, l'analyse chimique en éléments traces des inclusions présentes dans les fers anciens et des scories prélevées sur les ateliers de production de fer permet de reconstituer la circulation de ce matériau, grâce à un référentiel chimique en cours de structuration⁶. Plus récemment, des études croisées sur la croissance et la composition chimique des bois ont donné naissance au premier référentiel de dendroprovenance, permettant d'envisager de tracer l'origine des bois de Notre-Dame de Paris⁷. Enfin, l'analyse isotopique du plomb, depuis longtemps développée pour le traçage d'autres métaux, peut aujourd'hui être appliquée aux plombs de construction, dont Notre-Dame de Paris constitue là encore un premier exemple⁸.

Parmi les sources d'approvisionnement, un courant historiographique fort reconsidère actuellement la place du réemploi et du recyclage dans ces grandes constructions⁹, qu'ils soient issus de la « digestion » de l'édifice précédent, de dons ou d'une acquisition par le marché. Les méthodologies

⁴ Lise LEROUX, « L'identification des pierres en œuvre dans le patrimoine bâti », in *Circulation et provenance des matériaux dans les sociétés anciennes*, Paris, 2014, p. 35-56

⁵ Annie BLANC et Lise LEROUX, « L'identification géologique des matériaux de construction au laboratoire de recherche des monuments historiques », *Bulletin d'information géologique du bassin parisien*, 43-4, 2006, p. 11-15.

⁶ Alexandre DISSER, « CHIPS: un référentiel chimique numérique de vestiges archéologiques de la métallurgie du fer », Paris, France, DIM PAMIR, 2023.

⁷ Anna Imbert ŠTULC, Anne POSZWA, Stéphane PONTON, Jean-Luc DUPOUEY, Julien BOUCHEZ, Jérémie BARDIN, Frédéric DELARUE, Sylvie COUBRAY, Michel LEMOINE et Christophe ROSE, « Multi-elemental and Strontium-Neodymium Isotopic Signatures in Charred Wood: Potential for Wood Provenance Studies », *International Journal of Wood Culture*, 3-1-3, 2023, p. 464-511.

⁸ Maxime L'HÉRITIER, Sandrine BARON, Stéphanie-Diane DAUSSY, Guillaume SARAH, Laurence LESTEL, Delphine SYVILAY et Aurélia AZÉMA, « A chronological appropriation of lead through analytical, historical and archaeological studies from the case of Notre-Dame de Paris », Belfast, Ireland, 2023.

⁹ GDR Remarch Recyclage et réemploi des matériaux de l'architecture aux périodes anciennes (GDR 2063 du CNRS) <https://remarch.hypotheses.org/>

d'identification archéologiques ou analytiques (datation, structure, composition chimique...) se sont aiguisées au cours de la dernière décennie et permettent désormais de proposer des quantifications de ces pratiques¹⁰. Le développement de ces approches permet aujourd'hui d'envisager de reconstituer l'ensemble de ces circuits d'approvisionnement pour un même monument. Cette méthode sert l'étude du chantier de construction, quant aux choix des bâtisseurs au cours du temps, et questionne tout à la fois les interactions entre les terroirs d'origine des matières premières, le chantier et l'édifice, en considérant les éventuelles contraintes liées à la gestion des stocks. Mais elle propose également une approche économique plus large des sociétés anciennes notamment en milieu urbain.

I.1.4 Des problématiques liées à la chronologie

Cette lecture de l'origine des matériaux ne peut être menée que sur le temps long et rejoint des problématiques évidentes de chronologie. Le monument témoigne des choix ou des contraintes associés aux différentes époques et aux différentes phases de construction. La lecture archéologique fine du bâti, associée à l'analyse des matériaux et leur datation par des procédés physico-chimiques (radiocarbone, dendrochronologie, OSL...) est indispensable pour appréhender toutes les phases du chantier notamment les plus transitoires, ou plutôt des chantiers de construction et de restauration de l'édifice, des premiers temps de son élévation jusqu'à aujourd'hui. Cette vision large permet de globaliser la question des chantiers successifs, parfois très nombreux et de pleinement considérer les phases de restauration parfois moins documentées par les sources (fin du Moyen Âge, époque moderne). Il apparaît enfin capital de donner au sein de cette réflexion une place renouvelée et systématisée aux périodes des XIXe et XXe siècles. Leur importance dans la restauration de nombreux édifices médiévaux, conduit notamment à s'interroger sur leur place au regard de la construction originelle, les technologies différenciées mises en œuvre, les traces laissées sur le monument...

Cette épaisseur temporelle pose naturellement la question du réemploi et de manière plus large, de l'exploitation et de la destinée du monument antérieur lorsqu'il en existe un, des processus de récupération des matériaux par une déconstruction raisonnée de l'édifice, mais aussi des choix établis à chaque phase de restauration (réemploi, matériaux neufs, techniques mises en œuvre...). Comment le bâtiment antérieur et le bâtiment existant interagissent-ils durant cette phase ? Comment les fonctions (de l'élément, d'une structure) passent-elles de l'ancien édifice vers le nouveau ? Ces considérations se prolongent jusque dans le chantier de restauration contemporain, qui hérite de ce palimpseste, permet de l'étudier, mais contribue *in fine* à y ajouter sa propre couche, témoin des pratiques contemporaines, se plongeant partiellement dans les savoir-faire et les techniques anciennes¹¹.

I.2. Des défis liés aux changements globaux (climat, altérations, risques et vulnérabilité du patrimoine...)

Nous l'avons évoqué, ces monuments doivent être appréhendés comme des palimpsestes, témoins des pratiques du passé et livrant celles du présent aux générations futures. Ils sont et ont été à chaque étape de leur vie, en interaction avec leur environnement, naturel et anthropique, dont ils ont imprimé les traces et gardé les éventuels stigmates. Ils sont aussi la trace de la manière dont les êtres humains donnent forme à leur culture à travers des constructions monumentales elles-mêmes fruit d'une histoire des arts propre à chacune. L'étude de ces monuments peut ainsi également permettre de

¹⁰ Pierre GUIBERT, Petra URBANOVA, Philippe LANOS et Daniel PRIGENT, « La détection du réemploi de matériaux dans la construction ancienne : quel rôle pour les méthodes de datation ? », *Ædificare*, 4, 2018, p. 89-117.

¹¹ Colloque « Les Mémoires de la restauration », Carcassonne, 12-14 septembre 2023.

mieux comprendre les changements climatiques que le monument a subi ou connaît aujourd'hui dans la diachronie et la profondeur historique, mais aussi les stratégies mises en œuvre par les populations qui y ont été confrontées pour pérenniser leurs patrimoines ou en réinventer les formes.

Le lien entre environnement naturel et anthropique se déploie avec une acuité particulière concernant des éléments du patrimoine culturel. En effet, pour une société donnée, les manières de gérer l'environnement et de penser son patrimoine ne peuvent être dissociées. La préservation des ressources du présent pour les générations futures est consubstantielle d'une lecture « patrimoniale » des biens dès qu'une société pense son devenir. Le rapport à l'environnement s'immisce donc dans les lectures patrimoniales qui peuvent être faites des éléments érigés en emblème d'une existence culturelle. Qu'il s'agisse de préserver des ressources utiles à leur subsistance ou leur identité culturelle, les sociétés sont ainsi amenées à penser les conditions qui vont garantir la possibilité d'une jouissance future de ce qui les entoure au présent.

Mais les changements climatiques et les incertitudes qu'elles suscitent concernant la préservation des espèces vivantes mettent aussi à mal ces ressources et les savoir-faire qui découlent de leurs transformations, comme cela peut par exemple le cas non seulement pour les bois issus de forêts menacées par les sécheresses, canicules ou la prolifération d'insectes mais aussi pour les savoir-faire associés à leur sylviculture et à toute la chaîne de transformation qui découle de leur utilisation. A contrario, l'usage de matériaux dits durables constitue un enjeu à la fois pour la préservation des ressources et la préservation des cultures et communautés garantes de leurs transformations. Les questions de durabilité s'invitent ainsi dans la définition de bonnes pratiques de conservation, de restauration et de construction comme dans celle de la gestion des ressources. Ces enjeux sont d'autant plus cruciaux dans des sociétés où les transactions économiques se sont mondialisées et dont les populations sont soumises à des déplacements importants, du fait de ces changements climatiques et des tensions politiques qui peuvent leur être associées. Entrées en quelque sorte dans une ère de ce le sociologue Ulrich Beck a désigné sous l'expression de « société du risque »¹², les politiques publiques se voient confrontées à des prises de décision complexes qui engagent des filières professionnelles autour de savoir-faire artisanaux et industriels et leur dépendance vis-à-vis de ressources renouvelables ou non. L'inscription de certains savoir-faire au titre de patrimoine culturel immatériel traduit ce même besoin de garantir la possibilité pour des communautés d'utiliser des ressources durables, usages eux-mêmes garants de leur propre durabilité en tant que communauté culturelle. Comment les changements globaux contemporains affectent-ils le patrimoine lui-même d'une forme de vulnérabilité ? Quels effets peut-on mesurer et quelles réponses apporter dans les pratiques de restauration ?

I.2.1 Climats du passé, climats du présent

Les bois des charpentes anciennes ont enregistré les variations climatiques du passé, à l'époque de croissances des arbres qui les constituent. L'étude pionnière menée sur la « forêt » de la cathédrale Notre-Dame de Paris, malgré la carbonisation des bois, a permis d'envisager une approche de l'optimum climatique du XIII^e siècle, entreprise par mesure des variations isotopiques $\delta^{13}C$ et $\delta^{18}O$ selon une chronologie fine¹³. Une étude similaire mêlant les chênes vivants de la forêt de Fontainebleau à ceux mis en œuvre dans les charpentes du château du même nom a livré une reconstitution des températures estivales à partir de la fin du XVI^e siècle.¹⁴ Une étude

¹² Ulrich BECK, *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*, Paris, Aubier, 1986, réed 2001.

¹³ Valérie DAUX, Christine HATTE, Diane du BOISGUEHENEUC, Lucile BECK, Pascale RICHARDIN, "The "forest" of Notre-Dame de Paris: A possible path into medieval climate and time", *Journal of Cultural Heritage*, 65, 2024, p. 42-45, <https://doi.org/10.1016/j.culher.2022.09.002>

¹⁴Nathalie ETIEN, Valérie DAUX, Valérie MASSON-DELMOTTE, Michel STIEVENARD, Vincent BERNARD, Sébastien DUROST, M. T. GUILLEMIN, Olivier MESTRE, M. PIERRE, A bi-proxy reconstruction of Fontainebleau (France) growing season temperature from A.D. 1596 to 2000, *Clim. Past*, 4, 2008, 91–106, <https://doi.org/10.5194/cp-4-91-2008>, 2008.

dendrochronologique ou isotopique à plus grande échelle des charpentes et bois anciens, présents dans différents contextes (charpentes conservées, anciens tirants de bois, linteaux etc.) et de façon diachronique, pourra être envisagée sur le long terme pour compléter cette première étude sur les climats du passé, encore peu touchés par les actions anthropiques¹⁵. Cette réflexion contribuera à mieux comprendre les changements climatiques contemporains où se conjuguent effets anthropiques et optimum climatique naturel.

Les monuments ont aussi, au cours de l'histoire, connu des aléas climatiques et des contraintes environnementales auxquels les bâtisseurs ont dû s'adapter. Inondations, tempêtes, ensablement, glissement de terrain, etc. sont autant d'aléas, récurrents ou catastrophiques ayant pu entraîner des innovations techniques en matière de construction ou d'entretien. Par exemple, une raréfaction de la ressource ligneuse associée à des nouvelles pratiques de construction a pu contribuer à l'apparition des poutres armées au XVI^e siècle en Italie. Les poutres armées permettent de franchir des grandes portées et elles sont réalisées à partir de plusieurs bois de faible section, plus facilement disponibles dans les forêts que les gros arbres au tronc rectiligne¹⁶. Un regard historique sur ces pratiques aujourd'hui toujours perceptibles dans la structure des monuments (et parfois dans les archives) s'avère nécessaire pour mieux faire face aux défis actuels. De ce point de vue, l'apport de l'anthropologie constitue à la fois un appui pour la mise en perspective des pratiques du passé avec celles d'aujourd'hui et un atout pour mieux comprendre les enjeux contemporains soulevés par les restaurations. En France, depuis les années 1970 et dans le sillage des travaux du préhistorien André Leroi-Gourhan, de nombreux travaux ont en effet permis de décrire, documenter mais aussi d'analyser les enjeux socio-culturels liés au développement des techniques dans le monde. L'analyse des chaînes opératoires à l'œuvre dans les techniques reste un enjeu anthropologique majeur, que la ligne éditoriale de la revue *Techniques et culture* a largement contribué à étayer depuis son lancement dans les années 1970 à l'initiative de Robert Cresswell¹⁷. Les études ethnographiques permettent donc non seulement de bénéficier d'une documentation concernant des savoir-faire traditionnels mais aussi de scruter la manière dont les professionnels et artisans de notre époque adaptent et inventent de nouveau au gré des transformations socio-techniques et matérielles et selon des latitudes diverses et donc tributaires de climats spécifiques. De plus, la transformation des savoir-faire et les choix d'usage des matériaux ne sont pas toujours sans heurt. La manière dont le bien-fondé concernant le choix de tel ou tel matériau s'articule avec les représentations sociales et culturelles associées à ces matériaux et aux constructions sociales et culturelles du patrimoine qui méritent plus que jamais d'être approfondies entre tradition et innovation, l'une et l'autre étant intimement liées.

I.2.2. Changements et risques climatiques : l'altération des matériaux du patrimoine d'hier à aujourd'hui

Ces questions de changements climatiques rejouent directement sur l'altération des matériaux voire sur la qualité du bois, qui doivent être appréhendées dans leur contexte, mais aussi selon les interactions entre les différents matériaux, pierre-bois, bois-métal, métal-pierre. Elles se posent depuis leurs lieux d'extraction/production, leur mise en œuvre (assemblages composites) et jusqu'à leur conservation : corrosion du métal, infestations et dégradations biologiques du bois par des organismes biologiques (champignons, insectes xylophages) ainsi que le développement de fissures, maladies de

¹⁵ Voir par exemple pour le sud de la France : Christophe CORONA, Jean -Louis EDOUARD, Frédéric GUIBAL, Joël GUIOT, Sylvain BERNARD, André THOMAS, Nicole DENELLE, Reconstruction des températures estivales dans les alpes françaises au moyen de données dendrochronologiques (749-2008 ad), in Laurent ASTRADE, Cécile MIRAMONT (dir.), *Actes du colloque Panorama de la dendrochronologie en France*, 8, 9 et 10 octobre 2009, Digne-les-Bains, Alpes de Haute Provence, collection Edytem, 11, 2010, p. 69-76. https://www.persee.fr/doc/edyte_1762-4304_2010_num_11_1_1148

¹⁶ Emilien BOUTICOURT, Frédéric GUIBAL, Les origines médiévales d'une technique de charpente : la poutre armée, *Archéologie du Midi médiéval*, 26, 2008, p. 145-165, http://www.persee.fr/doc/amime_0758-7708_2008_num_26_1_1663

¹⁷ Robert CRESSWELL, « Techniques et culture : les bases d'un programme de travail », *Techniques et culture*, Bulletin de l'Équipe de recherche, n° 1, 1976, pp. 7-59.

la pierre... Ces problématiques d'altération des matériaux doivent ainsi être considérées sur le temps long de la construction. Comment étaient-elles appréhendées par les bâtisseurs aux époques anciennes (choix de matériaux spécifiques, traitements particuliers) et comment le sont-elles dans la restauration aujourd'hui. Quels sont les effets des changements climatiques contemporains sur ces altérations ?

L'influence de certains milieux sur l'altération des matériaux, comme les milieux côtiers par exemple, est bien connue pour différents matériaux : altérations salines pour la pierre, chloruration pour les alliages ferreux... Mais les changements climatiques (et anthropiques) contribuent également à la vulnérabilité de notre patrimoine de manière plus générale et sa préservation passe aujourd'hui par une meilleure connaissance des facteurs et agents engendrant des dégradations et aggravant de fait cette vulnérabilité (pollutions, augmentation du gradient thermique, baisse des nappes phréatiques, pullulation des ravageurs, mais aussi surtourisme...). À titre d'exemple, l'accroissement du phénomène de dilatation thermique des matériaux lié à l'augmentation des températures sera potentiellement source de désordres importants (fissuration) sur les structures pouvant impacter fortement leur comportement structural voire engager la stabilité de certaines parties d'ouvrage. Il sera donc nécessaire d'anticiper l'impact des dilatations thermiques et de l'assèchement des sols au moyen de modélisations mécaniques dédiées qui permettront de définir les moyens météorologiques nécessaires à la surveillance des ouvrages et au besoin contribueront à la définition de dispositifs de confortement permettant d'enrayer les conséquences du phénomène de dilatation thermique.

Ces approches, visant à mieux comprendre les altérations subies par les matériaux et leurs assemblages, passent à la fois par des monitorings précis des structures existantes pour comprendre de manière fine les conditions de température et d'humidité auxquels les matériaux sont soumis, mais aussi par la mise en œuvre de reproduction de ces cycles climatiques en laboratoire pour observer ces altérations en conditions contrôlées et accélérées et établir des prévisions sur le comportement des matériaux et leurs assemblages à plus long terme. De telles études ont par exemple déjà été menées pour comprendre la corrosion des fers¹⁸ ou encore pour la pierre¹⁹ ou le bois²⁰ et doivent aujourd'hui être généralisées pour mieux appréhender les défis de conservation de demain. Le cas du brunissement du plomb récemment soulevé par la restauration de la couverture de Notre-Dame de Paris est un exemple emblématique, dont les mécanismes sont encore mal connus, mais pourraient être liés à la récente pollution à l'ozone, susceptible de catalyser certaines réactions. Mais si aucun brunissement massif des couvertures ne semblait perceptible avant les années 2010, on en trouvait pourtant par exemple des échos dans des archives du XIXe siècle²¹. Concernant les bois des charpentes ou des structures en général, la question de leur vieillissement naturel -hors dégradations biotiques- au cours du temps, en lien avec les changements climatiques ou de manière générale avec les cycles hydriques / températures n'est pas résolue et nécessite de proposer des études ainsi que des protocoles pour vérifier si leurs propriétés hydrique et mécanique ne sont pas altérées. Cette problématique peut être étendue aux propriétés résiduelles de bois ayant subi des échauffements importants ou modérés lors d'incendie par exemple (zone non carbonisée). Par ailleurs, l'étude de leurs propriétés, de leur possible évolution au cours du temps permettrait de valider / confirmer la possibilité de réemploi de pièces dans des actions de restauration.

¹⁸ Judith MONNIER, *Corrosion atmosphérique sous abri d'alliages ferreux historiques : caractérisation du système, mécanismes et apport à la modélisation*, Thèse de doctorat, Paris Est, 2008.

¹⁹ Emilie HUBY, *Réponse de matériaux à des contraintes thermo-hydriques obtenues par suivi climatique : étude de cas de la basilique Saint-Remi de Reims.*, Thèse de doctorat, Reims, 2021.

²⁰ F. FOHRER, M. TORITI, A. DURAND, « Analyse des vermoulures pour la détermination de quelques espèces d'Insectes xylophages de la famille des Ptinidae (Coleoptera) », *Bulletin de la société entomologique de France*, 122 (2), 2017, p. 133-142. <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01566888> ; M. TORITI, A. DURAND, F. FOHRER, *Traces of Common Xylophagous Insects in Wood - Atlas of identification, Western Europe*, 220 p., Springer Nature, 2021. <https://www.springer.com/fr/book/9783030663902>

²¹ ANR ENBRUNI. Impact de l'environnement dans le phénomène de brunissement du plomb employé dans les monuments historiques. Porteur : Aurélia Azéma.

L'étude des évolutions des matériaux et de leurs propriétés sur le temps long ainsi que des conséquences de ces évolutions et des phénomènes physiques associés comme les dilatations thermiques apparaissent donc indispensables à la démarche de préservation du patrimoine monumental.

I.2.3. Savoir-faire de la restauration et résiliences des populations confrontées aux changements climatiques

Enfin, la multiplication des catastrophes climatiques rend d'autant plus importante l'enrichissement des connaissances concernant les manières de les réparer mais aussi les adaptations mises en place pour les éviter ou en minimiser les effets. Chaque situation actuelle constitue de ce point de vue un cas d'étude permettant de documenter bonnes et mauvaises pratiques en vue d'une meilleure adaptation à ces changements globaux. Les objectifs de développement durable, au cœur des objectifs énoncés par l'Unesco à propos du patrimoine mondial et du patrimoine culturel immatériel, impliquent une attention accrue aux savoir-faire en lien avec la conservation patrimoniale. Alors que le développement durable est devenu une priorité concrète des politiques patrimoniales de l'Unesco, les enjeux patrimoniaux deviennent aussi cruciaux dans la mise en œuvre des politiques environnementales du fait des garanties de pérennisation des ressources qu'elles induisent. Défini par son caractère « vivant », fondé sur des relations profondes et intrinsèques avec l'économie, l'environnement et la société, le patrimoine culturel immatériel fait ainsi ressortir de façon particulièrement explicite les nouveaux enjeux de durabilité, qui dépassent largement ceux classiquement associés à la conservation. Dans la lignée de l'Agenda 2030 des Nations Unies, l'Unesco présente ces patrimoines comme un vecteur pertinent pour faire face à des crises, des risques, et aux différents enjeux de la durabilité sur le plan social, économique, environnemental et de promotion et maintien de la paix. Or, ces savoir-faire et gestes techniques sont eux-mêmes directement concernés en tant qu'éléments du patrimoine culturel immatériel des communautés qui les portent.

Sloggett et Scott soulignent ainsi l'intérêt commun à tirer parti des expertises patrimoniales et des risques pour relever les défis que le changement environnemental pose à l'avenir pour les identités culturelles, partant du principe que ce défi mondial nécessite une coopération locale, nationale et internationale²². Porter attention à la place accordée aux catégories du végétal, de l'animal et plus largement du biologique dans les processus de médiation, valorisation et restauration patrimoniale permet donc aussi d'explorer les dynamiques socio-culturelles à l'œuvre et les transformations socio-politiques qui les motivent. Les transformations culturelles du vivant et des éléments physiques impliqués dans les constructions monumentales constituent de ce point de vue des terrains de choix pour saisir les nouveaux modes de présence au monde à l'ère de l'anthropocène.

I.3. Des défis liés au fait patrimonial (émotions, immatériel, temporalités, appropriation, médiations, formation, transmission)

On ne peut concevoir de conservation/préservation du patrimoine sans problématiques de transmission, de valorisation des métiers et des savoir-faire, de formation, mais également de médiation, de management et de politiques culturelles et sociales, toutes actions qui doivent être étudiées et analysées.

I.3.1. Atemporalité et sensorialités spécifiques des lieux patrimoniaux et des métiers

²² R. SLOGGETT, M. SCOTT, *Climatic and Environmental Threats to Cultural Heritage*, . Routledge, 2022.

Par nature, le patrimoine et les lieux patrimoniaux sont atemporels, c'est-à-dire qu'ils sont et restent à la fois dans et en marge du temps. C'est l'Histoire incrustée dans notre époque contemporaine et dans celle future. C'est cette porosité des différents entrelacs temporels et leur mise en perspective que les sciences humaines étudient, analysent et sur lesquelles elles développent leur expertise. Outre le segment émotionnel, très important, le segment de la sensorialité prend ici toute sa place. L'étude de la sensorialité du patrimoine offre une analyse des lieux non sous l'aspect réception émotionnelle, mais celui de la sensorialité émanant non seulement des lieux, mais également de leur histoire afin de pouvoir la restituer sous des modèles scientifiquement valides et permettre une lecture de l'Histoire moins fictionnelle (souvent véhiculée par le cinéma). Cette plongée sensorielle laisse la part émotionnelle s'épanouir tout en l'ajustant sur une réalité historique. Les études, analyses et outils actuels (et à venir), menés notamment dans le cadre du chantier scientifique CNRS/MC Notre-Dame, ont permis d'ouvrir une nouvelle voie²³, où sensorialité et atemporalité sont intimement liées et offrent de nouveaux angles de lecture et de perception. Par-delà les mots, c'est par les sens que l'atemporalité de l'Histoire (le patrimoine - au sens du patrimoine culturel immatériel - des gestes et des métiers, mais également celle des lieux) sera le mieux perçue. Elle ouvre la voie à l'élaboration de médiations respectant les missions de la conservation de ce patrimoine et de sa mise en valeur.

L'action du RT s'orientera ainsi vers les segments complémentaires à toute pédagogie et outils déjà mis en œuvre et utilisés par les différents campus et centre de formation²⁴. Il en est ainsi de la sensorialité liée à ces pratiques artisanales, très présentes, mais difficilement transmissibles car impalpables, intangibles et faisant partie du patrimoine immatériel. Outre l'appui à conseils et le développement d'interface pédagogiques peuvent être envisagées des actions sous forme d'« écoles thématiques », des formations proposées par certains Groupements de recherche (GDR) (GDR Mémoire, GDR Bois, par exemple) ou Groupements d'intérêt scientifique (GIS) (GT6 du CAI-Rn Archéométrie de la sensorialité, par exemple), auxquels participent des membres du RT. Cela pourrait prendre la forme de recours à l'Action Nationale de Formation (ANF) interdisciplinaire et interinstitutionnelles.

Afin de parfaire les analyses et études, d'avoir des terrains d'études moins contraints par des règles liées à des chantiers de restaurations (notamment contraintes financières impliquant le respect de délai), des partenariats devront être envisagés entre scientifiques et chantiers expérimentaux ou des compagnonnages ou encore des associations promouvant les techniques ancestrales²⁵. Le chantier de Guyenne²⁶ ainsi que le chantier expérimental du Château de Guédelon pourraient être ainsi sollicités et servir de « terrain » expérimental scientifique.

I.3.2. Appropriations et médiations : le regard des sciences sociales

L'apport des sciences humaines au RT « Appréhender les défis de la construction monumentale » portera également sur la vie de ces grands monuments pour rendre compte de leur double « adhésion » : celle des visiteurs, en quête de savoirs et d'émotions, qui partagent les valeurs ayant

²³ Voir les travaux du GT Acoustique/Paysage sonore :

https://anr.hal.science/search/index/?q=*&anrProjectReference_s=ANR-20-CE38-0014

²⁴ Très présentes lors du Salon International du Patrimoine Culturel qui s'est déroulé au Carrousel du Louvre du 2 au 5 novembre 2024, ces centres de formation sont sensibles et intéressés par nos pratiques et expertise en matière de sensorialité. Étaient présents sur site : campus PatMAT du Val de Loire ; Campus « Métiers d'art & patrimoine » Hauts de France ; Campus Versailles « Patrimoine et artisanat d'excellence » ; Centre européen de formation aux arts du verre ; Cergy-Paris Université [Licence Professionnelle Préservation et Mise en Valeur du Patrimoine Bâti en alternance] ; Institut Universitaire des Métiers et du Patrimoine (IUMP) ; Lycée Camille Claudel et UFA Patrimoine architectural métiers de la pierre...).

²⁵ Charpentiers sans frontière (<https://www.charpentiers-sans-frontieres.com/>), association iron rabbits (<https://assoce.fr/waldec/W563014611/IRON-RABBITS>)...

²⁶ <https://guyenne-medieval.com/>

présidé à l'« onction monumentale », à l'opération de distinction qui a fait d'un édifice un bien à part, justifiant sa conservation et sa restauration ; et, en contrepoint de cette consommation patrimoniale, celle des « gens », à hauteur des vies singulières, qui le vivent jour après jour (et pas seulement le temps d'une visite), dans sa proximité immédiate, et en produisent potentiellement d'autres lectures, d'autres usages et l'affectent d'autres sens. Écouter tous ceux qui ont ou qui se donnent voix au chapitre, quoi qu'il en soit des partis-pris, prendre au sérieux ce qu'ils ont à dire, prendre en considération toutes les expertises, permettra d'éclairer les façons dont chacun s'approprie ces patrimoines qui appartiennent à tous.

Plus précisément, les disciplines convoquées, au premier rang desquelles l'anthropologie, s'intéresseront aux monuments exposés à ces moments plus ou moins critiques, qui précèdent ou accompagnent l'intervention des restaurateurs, aux émotions et mobilisations d'ampleur variable que ces situations suscitent, et aux projections de toutes sortes, susceptibles de tourner parfois à la polémique, qu'éveille le monument en absence au cours de cet intervalle singulier que constitue la restauration. On connaît bien par ailleurs tous les bénéfices à attendre, sur le plan de l'observation et de l'analyse, des conjonctures de ce genre, où se mêlent incertitudes, ruptures et attente : en bousculant l'ordre des choses, elles suscitent des passions, des controverses, des engagements inédits, autant de réactions puissantes qui mettent en mouvement des acteurs divers, pour certains jusqu'ici inaperçus, porteurs de nouveaux récits et d'actions et d'interactions inédits.

Au cours de cette parenthèse que constitue la restauration, l'une des évidences les plus ébranlées est sans conteste celle de l'attachement au monument, que met à l'épreuve l'inaccessibilité provisoire du site. La question soulevée est celle de l'appropriation et de la réappropriation de l'élément patrimonial, laquelle se pose avec d'autant plus d'acuité dès lors que l'on a affaire à une icône monumentale. Parce qu'il bénéficie d'une inscription sur la liste du patrimoine mondial, ou parce qu'il compte au nombre des sites touchés par le surtourisme et la surfréquentation, soit deux éventualités non nécessairement corrélées, mais très susceptibles de l'être, le monument est pris dans des processus complexes de reconnaissance multiscalaire, dont fait signe, en assurant quelque chose de son ubiquité, la démultiplication de ses représentations iconiques et de tous les souvenirs dont il fait l'objet, devenus infiniment partageables.

Or, à y regarder de près, l'extension de l'appropriation à l'échelle de l'humanité nous confronte à plus d'un paradoxe. Comment en effet, un monument, emblématique d'une ville, d'une région, d'un pays, peut-il faire sens à l'échelle du monde ? Comment un monument, « enfant de la modernité nationale » (Daniel Fabre), autrement dit distingué par l'État pour incarner l'histoire de la nation et symboliser une appartenance nationale, peut-il faire sens universellement, de façon transitoire ou pérenne, étant entendu, comme le rappelle François-Bernard Huyghe, que « [n]ombre de monuments excluent, dans la mesure où ils rassemblent » ? Comment, à l'inverse, localement, se réapproprie-t-on un patrimoine dont la propriété a été élevée à l'échelle de l'humanité ? Comment vit-on un patrimoine à la fois à soi, à l'autre, à tous ? Ces interrogations prennent d'autant plus de relief à considérer la place aujourd'hui accordée aux « communautés ».

De ce point de vue, est particulièrement symptomatique la mise en œuvre de la Convention concernant la protection du patrimoine mondial, culturel et naturel de 1972. Alors qu'initialement elle exigeait des connaissances et une expertise descendante (*top down*) sur la valeur des biens inscrits, elle fait désormais droit à la demande croissante d'engagement des « communautés » à toutes les étapes du processus d'inscription et de gestion. Signifié en 2007 par l'adoption de communauté comme cinquième C des Objectifs stratégiques affichés par l'Unesco (aux côtés de crédibilité, conservation, renforcement des capacités et communication), ce changement de braquet inspiré du domaine des droits de l'Homme a pris pied sur la carte du patrimoine par le biais du patrimoine culturel immatériel et de la Convention de 2003, avant de se généraliser à l'ensemble du droit international du patrimoine culturel, à la faveur d'une étroite intrication avec la revendication des droits culturels et les impératifs de développement durable. La notion de communauté s'est en outre imposée au niveau

régional, ce dont rend compte la « communauté patrimoniale » introduite par la Convention de Faro sur la valeur du patrimoine culturel pour la société, adoptée en 2005 par le Conseil de l'Europe. Dans ce moment critique et comme ouvert à tous les possibles que déploie la restauration, le parti pris du RT « Appréhender les défis des grands monuments » revient ainsi à interroger la façon dont s'opèrent, d'une échelle à l'autre (locale, nationale, internationale), les appropriations des monuments. En d'autres termes, on tentera de saisir et d'analyser l'émergence concomitante de communautés patrimoniales et d'une humanité patrimoniale sur les sites investis. Quelles sont les conditions d'une articulation singulière entre l'échelle locale et globale, d'une forme de « glocalisation » ? De quels régimes patrimoniaux ressortissent-ils ? De quel désir de pérennité, de quelle identité ce patrimoine est-il le support ? Les réponses à ces questions supposent une connaissance fine des usages, des expériences et des perceptions du patrimoine, tels que les populations locales et les visiteurs les partagent... ou pas.

Car il importe tout autant d'être attentif à la manière dont ces manières de vivre et ressentir le monument parviennent à coexister. Rien n'est moins évident. La conflictualité entre les usages du quotidien et les usages liés au caractère iconique des biens patrimoniaux est une problématique commune à bien des sites. Apparues en Italie et en Espagne, manifestations et marches anti-touristes, suggèrent bien que la cohabitation avec les habitants ne va pas toujours de soi. Aussi, la recherche de compromis est-elle au cœur des préoccupations des élus et aménageurs, bien conscients de la difficulté, liée à ce qui peut apparaître comme un paradoxe : si le surtourisme nuit gravement au maintien des riverains sur place, un lieu habité attire davantage les touristes.

Et s'il est un temps propice à la réflexion et à la recherche de solutions, c'est bien le temps de la crise patrimoniale et celle qui suit de la restauration, qui produit une accélération temporelle. La mobilisation de la Ville de Paris autour du projet de réhabilitation des abords de Notre-Dame en constitue un bel exemple, mettant en place un « grand projet urbain », celui de créer un « écrin » pour Notre Dame et ses visiteurs, tout en recréant un morceau de ville à l'échelle locale, un espace pour les Parisiens. En somme, il s'agit de questionner la manière dont les monuments *font lieux* dans les différents contextes urbains et politiques qui sont les leurs.

I.3.3 Savoirs et savoir-faire : au cœur des enjeux de la restauration

Le chantier de restauration est un moment où se cristallisent et se redéfinissent les enjeux symboliques et sociaux du monument, non seulement pour ses visiteurs, ses médiateurs ou ses riverains mais également pour tous les professionnels qui contribuent, chacun et chacune selon sa position, à l'œuvre collective de restauration.

Parce que le monument fait sens, parce qu'il est fortement investi émotionnellement, et ce quelle que soit l'échelle, nationale ou locale, de son aura, participer à sa renaissance ou à sa pérennité, selon les cas, c'est aussi s'inscrire dans l'histoire, laisser sa marque, aussi petite soit-elle.

Il est donc important de documenter, par une ethnographie la plus factuelle possible, les positions des différentes instances qui ont voix au chapitre et dont les sensibilités et les enjeux, patrimoniaux, culturels, culturels, politiques... jouent sur des registres symboliques qui peuvent parfois entrer en tension et qui ont toujours une incidence sur la matérialité du chantier.

Derrière les enjeux techniques et économiques, il faut également étudier les dimensions symboliques des choix opérés en matière de restauration, qu'il s'agisse des matériaux et des savoir-faire convoqués, du remplacement ou du réemploi de certains éléments ou de la part de création jugée compatible avec la logique patrimoniale.

Enfin, il faut analyser les ressorts parfois extrêmement intimes d'un engagement professionnel, souvent très exigeant, envers les monuments. Si l'ethnographie du chantier de Notre-Dame a particulièrement mis en lumière la force de l'implication des entreprises ou des individus, elle a aussi

montré qu'elle n'était pas spécifique à ce chantier, certes exceptionnel, mais qu'elle se déclinait sous de multiples formes, s'agissant d'autres monuments de moindre importance, dans les histoires de vie professionnelle racontées à cette occasion. On touche ici à l'une des dimensions essentielles des métiers de la restauration, de l'engagement qu'ils requièrent, et de l'équilibre complexe qu'ils doivent assumer, surtout chez les entrepreneurs privés, entre restauration patrimoniale et prise en compte des contraintes contemporaines, y compris économiques et juridiques.

Cette dimension est d'autant plus importante que pour ceux qui les défendent, le maintien des savoirs et savoir-faire anciens - indispensables à une restauration respectueuse des monuments historiques mais promis à l'obsolescence hors mesures conservatoires dans des cadres qui restent en grande partie à créer - ne repose pas uniquement sur la beauté d'un geste technique mais sur un ensemble de valeurs, sur des choix de vie parfois contraignants, dont la compréhension et la transmission sont indissociables du geste lui-même. À cet égard, l'ethnographie de quelques entreprises exploratoires, comme le château de Guédelon ou le chantier médiéval de Guyenne, fondées sur un modèle économique spécifique impliquant, au moins temporairement et partiellement le bénévolat, pourront se révéler particulièrement intéressantes. Il faut y ajouter l'étude et le suivi d'autres mesures conservatoires mises en œuvre pour conjurer le spectre de la perte de ce qui se révèle être, tout ensemble, un savoir-faire et un savoir-être : au premier chef, l'inscription sur les listes du PCI de l'Unesco à la suite du compagnonnage, du trait de charpente et des ateliers de cathédrales, qui nous ramène, comme développé dans la partie précédente à l'articulation entre la dimension individuelle et intime des savoir-faire, leur rôle dans la fabrication d'une identité de métier, et leur partage à l'échelle de l'humanité, en dehors des communautés qui en assurent le maintien et y puisent leur légitimité. Fidèle au sens étymologique du mot émotion, il importe de comprendre ce qui meut et émeut, tous ceux qui travaillent aujourd'hui dans un contexte de plus en plus difficile, que le chantier de Notre-Dame ne doit pas faire oublier, au maintien de la continuité historique, matérielle et immatérielle, des cultures et de leurs œuvres.

II. Actions transversales

II.1. Accompagner scientifiquement les chantiers

L'expérience pionnière acquise au cours du chantier scientifique CNRS/MC Notre-Dame de Paris permet aujourd'hui de proposer une formalisation de l'intervention collective de scientifiques issus de différentes communautés (sciences dures et sciences humaines) sur les bâtiments patrimoniaux afin de rendre plus efficiente l'articulation entre recherches et opérations de restauration.

Pour ce faire, il est proposé d'adosser le RT « Appréhender les défis des grands monuments » au patrimoine monumental affecté au ministère de la Culture, en s'appuyant notamment sur l'accord-cadre conclu entre le MC et le CNRS. L'adossement du RT à ce type de monuments favorisera l'accès, par les membres du RT, aux opérations de restauration des monuments historiques de première importance et, parallèlement, aux services patrimoniaux ministériels de cibler les opérations de restauration à proposer au RT, soit sur des monuments particuliers, soit sur des thématiques transversales spécifiques.

Le RT sera organisé en groupes de travail thématiques (GT), repris de ceux du chantier scientifique Notre-Dame de Paris : Pierre et mortier, Bois et charpente, Métal, Verre, Structures, Décor, Émotions et Mobilisations, Numérique, Acoustique, auxquels est ajouté un groupe sur les terres cuites architecturales. Il sera coordonné par un comité de pilotage, regroupant les différentes institutions nationales et internationales participant au RT, côté CNRS comme côté Culture, ainsi que des responsables de chaque groupe de travail.

Une telle organisation permettra de formaliser les actions scientifiques potentielles pour les maîtrises d'œuvre (MOE) et maîtrises d'ouvrage (MOA) en leur permettant de cibler les groupes de travail pertinents, tout en limitant le nombre d'interlocuteurs opérationnels. L'intérêt pour les MOE et MOA est ainsi de pouvoir bénéficier d'un accompagnement scientifique potentiel, dès la phase de diagnostic jusqu'en phase de travaux, en saisissant ou en interrogeant les scientifiques sur différents sujets, afin d'argumenter voire de conforter leurs décisions en matière de restauration. Le comité de pilotage du RT permettra de faire le lien entre les différents domaines pour accompagner l'ensemble du chantier de restauration. L'accompagnement scientifique proposé par le RT n'a pas vocation à se substituer aux expertises des maîtrises d'œuvre, des bureaux d'études techniques ou à celle du Laboratoire de recherche des monuments historiques (LRMH) : il a vocation à intervenir en complément de ces expertises, notamment sur des sujets complexes pour lesquels les approches, modélisations et expérimentations usuellement déployées atteignent leur limite ou encore sur des sujets spécifiques touchant aux MH nécessitant des approches interdisciplinaires pour lesquelles les membres du RT sont les seuls à posséder une expertise suffisante. Pour les sujets nécessitant des études scientifiques conséquentes, qui doivent être effectuées dans le respect du calendrier de l'opération de restauration, il est alors possible de recourir à l'établissement de conventions de recherche et développement partagées entre les MOA (ou les MOE) et des consortiums scientifiques *ad hoc*. Le recours à des conventions R&D présente l'avantage d'être dérogoire aux codes des marchés publics et d'offrir un cadre juridique adapté aux laboratoires de recherche et, le cas échéant, aux structures de transfert adossées à ces laboratoires qui ne peuvent engager leurs responsabilités juridiques sur les résultats obtenus lors de ces études. Ce type de conventionnement a ainsi été mis en place entre l'établissement public de conservation et de restauration de Notre-Dame de Paris (EP-RNDP) (MOA) et le GT Structures dans le cadre du chantier de restauration de la cathédrale parisienne, afin de réaliser l'évaluation post-incendie des structures de la cathédrale (2022-2024).

Parmi les différents sujets d'étude entrant dans le champ de l'accompagnement scientifique, et donc en lien direct avec les opérations de restauration, on notera de manière non exhaustive :

- l'évaluation structurale des ossatures porteuses des monuments, lorsque ces dernières ont subi des sollicitations complexes questionnant leur stabilité en cours de restauration et/ou post restauration (GT Structures) ;
- l'étude de la qualité des matériaux métalliques mis en œuvre (en fonction des époques et des techniques disponibles) ou des altérations qu'ils ont subies (corrosions...), en vue de leur réemploi dans la restauration. Ces mêmes questions se posent pour le bois, par exemple lors d'échauffement lors l'incendie pour les zones non carbonisées, ou en lien avec leur vieillissement naturel. (GT Métal, GT Bois) ;
- l'écosystème numérique nécessaire (i) à l'établissement de géométries précises des ouvrages restaurés, notamment lorsque ces dernières sont issues de nuages de points laser ou de techniques photogrammétriques ou (ii) au recueil des données issues du diagnostic ou des ouvrages exécutés (GT Numérique) ;
- l'étude préalable des propriétés acoustiques des matériaux de remplacement, afin de préserver les qualités acoustiques des ouvrages post-restauration (GT Acoustique) ;
- l'étude des techniques de préparation et de mise en œuvre des matériaux de construction et des moyens logistiques utilisés lors de l'édification du monument, notamment les structures provisoires, si possible depuis les fondations jusqu'aux combles (GT Pierre, GT Bois) ;
- l'étude des nouvelles significations, symboliques et sociales, dont le monument sera investi du fait de sa restauration, tant par l'utilisation des savoirs et savoir-faire mis en œuvre, par la confrontation des sensibilités patrimoniales qui peuvent varier selon les acteurs institutionnels impliqués dans l'opération, par son impact émotionnel non seulement sur ses « publics » mais aussi sur les usagers ou les riverains du monument, ou par ses conséquences en matière de fréquentation touristique, locale et internationale et leurs interactions (GT Émotion et mobilisation, GT Acoustique) ;
- l'étude de la sylviculture à l'origine de la fourniture des bois de construction, pour anticiper des constructions ou la sélection des bois pour les ouvrages majeurs (GT Bois).
- l'étude des acteurs aux statuts variés, impliqués dans tout chantier, des acteurs institutionnels aux amateurs, l'étude des processus institutionnels, sociaux et politiques, par exemple participatifs, en jeu ainsi que l'analyse des éventuelles coopérations, mais aussi conflictualités, à l'œuvre

II.2. Relever le défi numérique : réunir, interconnecter et capitaliser des données numériques et des connaissances pluridisciplinaires sur les patrimoines.

Dans le contexte du Réseau Thématique CNRS « Appréhender les défis des grands monuments », l'intégration de la dimension numérique dans l'analyse des patrimoines représente un enjeu scientifique transversal. Inspirée par le rôle pivot de la numérisation dans le chantier scientifique Notre-Dame de Paris, cette démarche vise à unifier les diverses perspectives scientifiques dans une centralisation des données et dans une analyse multidimensionnelle et interdisciplinaire.

L'approche repose sur trois piliers essentiels :

- Modélisation Informatique et Numérisation : ces outils sont cruciaux pour le développement de nouvelles méthodologies interdisciplinaires et pour le suivi à long terme des édifices, soulignant ainsi leur importance dans la préservation et la restauration du patrimoine.
- Multidimensionnalité et hétérogénéité des données : les données dans ce domaine sont caractérisées par leur complexité, reflétant les divers matériaux, structures et espaces des monuments historiques ainsi que les modes opératoires des disciplines et les instrumentations mobilisées.

- Examen approfondi de la provenance des données : cet aspect s'intéresse à la manière dont les données et les connaissances sont cocrées dans un cadre collaboratif en créant des archives de données reflétant les caractéristiques des méthodologies de recherche adoptées.

Les questions aussi spécifiques et décisives que le stockage et l'archivage à long terme des résultats de la recherche conduite dans le cadre du RT, la transmission des données de la recherche et leur exploitation par les services patrimoniaux du ministère de la Culture, et enfin la propriété des données dans l'accord-cadre CNRS/MC, feront l'objet de développements spécifiques dans le protocole organisationnel du RT.

Un écosystème numérique pour construire des cathédrales de données

L'approche socio-technologique, alignée sur les objectifs du Réseau Thématique, dépasse le cadre de la numérisation traditionnelle pour se concentrer sur une compréhension approfondie des processus de production de données. Cette approche combine la représentation numérique d'objets patrimoniaux, illustrée par la notion de jumeau numérique, avec la représentation des connaissances accumulées, s'alignant ainsi sur les méthodes interdisciplinaires et collaboratives mises en avant par le réseau.

L'objectif ultime est de créer un écosystème numérique (en cours de développement depuis 2020), qui favorise une connaissance collective et coconstruite, aligné sur la vision du Réseau Thématique CNRS de partager et de capitaliser les connaissances pour améliorer la conservation du patrimoine. Cette approche expérimentale permettra d'interconnecter les données hétérogènes produites dans le cadre d'études pluridisciplinaires, d'étudier des thèmes communs entre différentes disciplines et de générer de nouvelles perspectives pour l'analyse des données sur les matériaux, les objets, les sources historiques, etc...

En s'articulant aux activités du projet ERC *advanced grant nDame_Heritage* (2023-2027), l'approche se développe sur l'intersection des éléments scientifiques, méthodologiques et technologiques, représentant un carrefour entre les sciences humaines numériques, la science du patrimoine et l'informatique, en harmonie avec les principes du Réseau Thématique CNRS.

Des chantiers scientifiques inscrits dans les sciences du patrimoine

En partant des avancées réalisées lors du chantier scientifique de Notre-Dame de Paris, il est envisagé de développer un écosystème numérique avancé pour les sciences du patrimoine. Cet écosystème, qui pourrait à terme se relier à des infrastructures scientifiques et technologiques d'échelle nationale et internationale en cours de construction (Espadon, Digilab de E-RIHS, ECHOES, infrastructure de données du ministère de la Culture), pourra rassembler et préserver les données produites par divers acteurs engagés dans les recherches menées au sein du réseau thématique. Il s'agit de faire progresser la réflexion et l'expérimentation vers l'introduction d'approches méthodologiques reproductibles dans des contextes variés, ainsi que de continuer à développer des outils logiciels ouverts et réutilisables.

Il est envisagé d'élargir les perspectives de collecte et d'analyse des données relatives à de nouvelles études de cas, avec pour double objectif : de généraliser les méthodes développées et de créer des ressources essentielles pour étudier des relations complexes entre les chercheurs et les objets patrimoniaux, en utilisant les données pour tracer des similitudes physiques et sémantiques et pour construire des réseaux sociaux autour de l'association spontanée d'objets de connaissance et objets matériels.

Des enjeux méthodologiques collaboratifs

Le Réseau Thématique CNRS est l'occasion de développer une approche méthodologique unifiée, intégrant trois axes essentiels pour la construction collaborative de ressources numériques en sciences du patrimoine. Cette approche vise à combiner la structuration des connaissances, l'enrichissement collaboratif des données, et l'exploration des pratiques disciplinaires, formant ainsi un socle pour une analyse approfondie et une interaction interdisciplinaire.

- Structuration des Connaissances et des Données : s'appuyant sur les travaux initiés sur Notre-Dame de Paris, des modèles de connaissances sont développés, adaptés à diverses études de cas. Ces méta-modèles synthétisent les concepts clés (réunis en structures terminologiques) et leurs relations, établissant ainsi une base pour l'enrichissement sémantique des représentations numériques (2D, 3D, 4D). L'accent est mis sur la description des données et sur les processus qui ont mené à leur création, en suivant le parcours des chercheurs de l'acquisition des données brutes à leur interprétation. Cela permet une analyse intégrée des objets patrimoniaux, allant de l'analyse *in situ* à l'intégration dans des cadres spatiaux et temporels complexes.
- Enrichissement Collaboratif des Données : grâce à l'écosystème numérique développé, les observations réelles et numériques sont fusionnées pour analyser l'interaction entre les scientifiques et les objets étudiés. Des expériences clés, telles que l'annotation multicouche de numérisations 3D, sont menées pour regrouper des analyses à différents niveaux. Ces expériences, élargies aussi à divers acteurs du patrimoine, visent à consigner et préserver l'empreinte mémorielle des « regards » portés sur les objets, tout en enrichissant la description numérique des objets étudiés à des fins d'analyse, modélisation et simulation.
- Exploration et Croisement des Pratiques Disciplinaires : en organisant des ateliers collaboratifs autour des données coproduites, l'exploration et la découverte de liens multidisciplinaires et la mise en perspective des différentes pratiques en sciences du patrimoine sont encouragées.

La création, la structuration et la diffusion de cette documentation inédite faciliteront par ailleurs le suivi et l'entretien de chaque édifice sur le long terme et son adaptation aux évolutions environnementales (augmentation du gradient thermique, baisse des nappes phréatiques, ...). Le progrès des connaissances relatives à l'histoire et à la réception des monuments servira également tous les chantiers de construction. Les apports du RT se mesurent donc non seulement à l'échelle d'un monument ou d'un chantier, mais aussi à l'ensemble d'une politique de conservation et de sa réception par des publics. C'est la raison pour laquelle il s'insère naturellement dans des institutions nationales : CNRS et MC et qu'il est invité à terme à être élargi à des structures super-étatiques (ICOMOS, UNESCO...).

II.3. Mener des actions de valorisation, de médiation et de formation

D'une part, la communication et la médiation vers les différents types de publics, coordonnées avec les DRAC et/ou validées par elles, des résultats des études menées dans le cadre de l'accompagnement scientifique, de la part du RT, des chantiers de restauration permettront de valoriser les opérations de restauration à partir de découvertes et d'enseignements scientifiques tirés des monuments. Elles offriront ainsi un vecteur de communication complémentaire à celui, plus classique, relatif aux aspects techniques déployés sur les opérations.

Le futur « musée de Notre-Dame » sera sans aucun doute un partenaire privilégié du RT sur ces aspects. Les reconstitutions numériques réalisées dans de nombreux domaines (visant, par exemple, à restituer l'aspect coloré des statues médiévales dans l'étude de la polychromie) peuvent prendre la forme de modèle 3D servant à la fois d'outils de recherche et de supports de médiation. Le RT participe ainsi à la politique mise en place par le MC qui incite la MOA des grands chantiers à déployer un

ensemble d'actions de valorisation à destination des publics. À ce titre, la réalité virtuelle peut constituer un vecteur de médiation et de valorisation à fort potentiel pour les MOA vis à vis du grand public. Mise en œuvre par la société Dassault Systèmes dans le cadre du chantier scientifique CNRS-MC Notre-Dame à la Cité de l'Architecture et du Patrimoine, cet outil a notamment permis de restituer une partie des travaux scientifiques réalisés sur Notre-Dame²⁷ et s'est avéré en outre être un véritable outil de travail collaboratif inter et intra disciplinaire par le caractère immersif qu'il procure facilitant l'appréhension et les échanges sur différents sujets notamment ceux relatifs aux éléments architecturaux.

Bien d'autres lieux sont également susceptibles de constituer des lieux d'interprétation et de présentation des outils de valorisation des recherches : Cité de l'architecture et du patrimoine, sites du Centre des monuments nationaux, trésors ou dépôts lapidaires des cathédrales...

D'autre part, il apparaît également intéressant, voire indispensable d'organiser et d'animer des actions de transfert entre le RT et les métiers. Cela passe par la mise en place d'un réseau liant centres de formation (IUT, Lycée, CFA, Compagnonnage...) avec les organismes de recherche, des activités de vulgarisation des résultats de recherche et des collaborations croisées recherche/entreprises de restauration (bureaux d'étude, mais aussi les artisans qui souhaitent transmettre leur savoir-faire). Il en est ainsi des travaux menés par le GT Acoustique dans le cadre du projet MENECHME (collaboration MSH-les/ENISE/LIRIS/Guédelon - AAP MITI 2024/Jumeau numérique)²⁸. MENECHME vise à mettre au point des interfaces sensorielles de formation en s'appuyant sur des captations audio et vidéo non intrusives. Elles sont conçues pour sensibiliser l'ensemble des acteurs (de l'apprenant au formateur, en passant par le public) aux aspects sensoriels de ces métiers. L'interaction "métiers recherche" doit s'appuyer sur ce dialogue permanent au travers des établissements et des réseaux d'entreprises via le RT, tout en interagissant et en incitant les acteurs institutionnels ou « promotionnels » (comme Le Geste d'Or²⁹), afin de les sensibiliser sur les actions à mettre en œuvre. Dans ce contexte, l'animation scientifique doit se soucier des dernières technologies mais également des états de l'art émanant des professions de façon à fournir un socle de développement optimal de l'ingénierie en faveur du patrimoine.

Dans cette optique, on voit apparaître dans les territoires des campus dédiés à ces métiers de véritables supports catalysant la porosité métiers-sciences pour une amélioration des compétences dans son ensemble pour la filière patrimoine et ses professions. Par exemple, le campus des métiers du patrimoine en Nouvelle Aquitaine a permis de faire un chantier pilote sur l'édification d'une travée de la charpente de Notre Dame au lycée de Felletin³⁰. Le programme d'édification et de suivi a permis de tisser des passerelles entre les professionnels, les formations de charpente et la recherche académique, tout en étant dans le périmètre du chantier scientifique de Notre Dame. Actuellement, les résultats de recherche sont en cours de diffusion auprès des lycées et des centres de formations concernés. Le RT se donne ainsi pour mission de faire des préconisations pour des actions de médiations directes avec le public en apportant la part scientifique et l'expertise sur les choix en matière de diffusion en fonction des lieux, des types de public, des médiations visées.

Parallèlement, l'agrégation de ces compétences doit apporter de nouveaux supports et moyens (métiers-sciences) pour des enseignements dans le domaine de la conservation du patrimoine (ressources de connaissances) et faire l'objet de mise en situation, ces actions permettant notamment aux centres de formation d'avoir ensuite un objet d'étude et de faire des expérimentations dans le

²⁷ <https://youtu.be/NAesnHN8nJw?si=1H4FGX5XIdRs4HSz>

²⁸ <https://archoeson.hypotheses.org/projet-menechme-le-jumeau-numerique>

²⁹ <https://www.legestedor.com/>

³⁰ <https://www.lmb-felletin.fr/>

cadre de leurs formations. L'objectif est ainsi de sensibiliser les publics et développer des vocations et conforter le devenir en termes de bassin d'emplois, dans lequel l'ingénierie prend de plus en plus d'espace. Les réformes du BUT (Bachelor Universitaire de Technologie) et le développement des campus sont des exemples et autant de signaux favorables à cette interaction entre recherche et métiers, dont le RT doit se saisir.

Annexe I

Liste des laboratoires de recherche et des services ministériels partenaires (juin 2024)

Laboratoires de recherche relevant du CNRS

Institut	Laboratoire	Sigle
CNRS Chimie	UAR3506	C2RMF/CNRS
CNRS Chimie	UMR3685	NIMBE
CNRS Chimie	UMR7182	ICMPE
CNRS Chimie	UMR7198	IJL
CNRS Chimie	UMR8233	MONARIS
CNRS Ecologie & Environnement	UMR5608	TRACES
CNRS Ecologie & Environnement	UMR6249	Chrono-environnement
CNRS Ecologie & Environnement	UMR6566	CRéAAH
CNRS Ecologie & Environnement	UMR7209	AASPE
CNRS Ecologie & Environnement	UMR7264	CEPAM
CNRS Ingénierie	UMR5295	I2M-GCE
CNRS Ingénierie	UMR5508	GC2D
CNRS Ingénierie	UMR5508	LMGC
CNRS Ingénierie	UMR6602	IP
CNRS Ingénierie	UMR7190	IJRdA
CNRS Ingénierie	UMR8205	Lab. Navier (IFSTTAR)
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UAR2000	MSH-LSE
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UAR3224	LRMH/CRC
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UMR5193	LISST
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UMR5607	AUSONIUS
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UMR6266	IDEES
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UMR7041	ArScAn
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UMR7065	IRAMAT
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UMR7218	LAVUE
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UMR7298	LA3M
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UMR7299	CCJ
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UMR8150	Centre André-Chastel
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UMR8529	IRHIS
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UMR9022	Héritages
CNRS Sciences Humaines et Sociales	UPR2002	MAP
CNRS Sciences informatiques	UMR8051	ETIS
CNRS Sciences informatiques	UR4290	MIS
CNRS Terre & Univers	UMR6240	LISA
CNRS Terre & Univers	UMR7619	METIS
CNRS Terre & Univers	UMR8212	LSCE

Laboratoires de recherche du ministère de la Culture ou soutenus par le ministère de la Culture

<https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/conservation-restauration/Acteurs-et-Formations/les-laboratoires-de-recherche>

ARC-Nucléart, Grenoble

C2RMF : Centre de recherche et de restauration des musées de France, Paris et Versailles

CICRP : Centre interdisciplinaire de conservation et de restauration du patrimoine, Marseille /
LAPCOM

CRCC : Centre de recherche sur la conservation des collections, Paris

LRMH : Laboratoire de recherche des monuments historiques, Champs-sur-Marne

Services patrimoniaux du ministère de la Culture

Inspection des patrimoines et de l'architecture :

- collège « monuments historiques »

Sous-direction des monuments historiques et des sites patrimoniaux (SDMHSP)

Directions régionales des affaires culturelles (DRAC) :

- conservations régionales des monuments historiques (CRMH)

Médiathèque du patrimoine et de la photographie (MPP) :

- Centre de recherche des monuments historiques (Matériauthèque)

<https://mediatheque-patrimoine.culture.gouv.fr/le-centre-de-recherches-sur-les-monuments-historiques>

Centre des monuments nationaux (CMN)

- Direction de la conservation des monuments et des collections (DCMC)
- Pôle conservation préventive
- Département numérique (« CMN Numérique »)

Annexe II

Liste des monuments historiques immeubles, propriété de l'État et affectés (en tout ou partie) au ministère de la Culture

Région Auvergne-Rhône-Alpes

Département de l'Ain

Belley : cathédrale Saint-Jean-Baptiste et son parvis
Bourg-en-Bresse : ancienne abbaye de Brou ; hôtel de la Teyssonnière
Ferney-Voltaire : château de Voltaire
Villars-les-Dombes : motte féodale

Département de l'Allier

Chareil-Cintrat : château du Bas-Chareil
Moulins : cathédrale Notre-Dame ; caserne Villars

Département de l'Ardèche

Vallon-Pont-d'Arc : grotte Bergerie de Charmasson ; grotte du Planchard ; grotte ornée souterraine dite la Combe d'Arc
Viviers : cathédrale Saint-Vincent

Département du Cantal

Saint-Flour : cathédrale Saint-Pierre

Département de la Drôme

Valence : cathédrale Saint-Apollinaire

Département de l'Isère

Grenoble : ensemble cathédral
Saint-Pierre-de-Chartreuse : monastère de la Grande Chartreuse

Département de la Haute-Loire

Le Puy-en-Velay : cathédrale Notre-Dame et ses dépendances

Département du Puy-de-Dôme

Clermont-Ferrand : cathédrale Notre-Dame ; hôpital sanatorium Sabourin ; menhir de la Sarre ; menhir de Sainte-Anne à Beaulieu ; hôtel de Chazerat, 4 rue Pascal
La Roche-Blanche : oppidum de Gergovie
Villeneuve : château de Villeneuve-Lembron

Département du Rhône

Lyon : grenier d'abondance, 6 quai Saint-Vincent ; cathédrale Saint-Jean et ancienne manécanterie ; ancienne école vétérinaire
Tassin-la-Demi-Lune : aqueduc de la Brévenne

Département de Savoie

Chambéry : cathédrale Saint-François de Sales

Saint-Christophe : monument à Charles-Emmanuel II de Savoie

Tournon : chalet Lang, 240 rue de la Belle-Etoile

Région Bourgogne-Franche-Comté

Département de la Côte-d'Or

Bussy-le-Grand : domaine du château de Bussy-Rabutin

Dijon : abbaye Saint-Bénigne ; hôtels Chartraire de Montigny et du Commandant militaire ; hôtel Lantin

Nolay : halle aux grains

Département du Doubs

Besançon : hôtel Henrion de Magnoncourt ; immeuble 9bis rue Charles-Nodier ; cathédrale Saint-Jean et Saint-Etienne

Département du Jura

Saint-Claude : cathédrale Saint-Pierre

Département de la Nièvre

Champallement : vestiges du vicus gallo-romain du Bois de Compierre ; vestiges archéologiques des Mèges

Nevers : cathédrale Saint-Cyr et Sainte-Julitte

Département de Saône-et-Loire

Autun : cathédrale Saint-Lazare

Cluny : ancienne abbaye

Département de l'Yonne

Auxerre : borne colonne en bordure de la RN 6 ; maison de l'Arquebuse

Gisy-les-Nobles : chapelle de l'ancien cimetière

Sens : cathédrale et groupe archiépiscopal

Région Bretagne

Département des Côtes-d'Armor

Lanmodez : allée couverte de l'île Coelen

Plénée-Jugon : allée couverte de La Gentièrre, dite La Roche aux Fées

Saint-Brieuc : cathédrale Saint-Etienne

Tréguier : maison d'Ernest Renan

Département du Finistère

Lanmeur : tumulus de Ros-Even, dit Tossen-ar-C'honifled

Plouezoc'h : château du Taureau ; cairn de Barnenez

Plougouzel : vestiges de l'abbaye Saint-Mthieu

Plounéour-Brignogan-plages : menhir sud de Pontusval ; menhir nord de Pontusval

Poullan-sur-Mer : allée couverte de Lesconil dite Ty-arch'horriguet

Quimper : cathédrale Saint-Corentin
Saint-Vougay : château de Kerjean

Département d'Ille-et-Vilaine

Rennes : hôtel de Blossac, 6 rue du Chapitre ; cathédrale Saint-Pierre
Saint-Malo : tour Solidor et ouvrages avancés

Département du Morbihan

Arzon : dolmen Graniol Tal er Men Guen
Carnac : six menhirs de l'enceinte du Méneac ; dolmen de Kluder-Yer ; dolmen de Mané-Bras dit Roh-Vras ; dolmens de Kériaval ; menhir de Crifol ; menhir de Kerluhir ; tumulus de Crucuney ; menhir de Kerlagade ; menhirs de Kerdeff ; menhir de Kergo ; alignement et dolmen de Kermario ; alignement et dolmen de Kerlescan ; tumulus à trois dolmens de Mané-Kérioned ; tumulus dit du Manio, quadrilatère et menhir de Manio ; tumulus Saint-Michel ; tertre tumulaire et menhir debout ; alignement du Méneac ; menhir du bourg de Carnac ; dolmen de la Madeleine ; tumulus à menhir du Moustoir-Carnac
Erdeven : alignements de Kerzerho
Gâvres : dolmen à couloir de Goëren sous tumulus
La Trinité-sur-Mer : alignements du Petit-Méneac
Locmariaquer : dolmen dit table des Marchands ; dolmen du Mané-Rutual ; dolmen à galerie dit Er-Roh ; grand menhir de Men-er-Grah ; tumulus avec dolmen du Mané-Nélud ; dolmen des Pierres-Plates ; dolmen de Kerveresse
Plouharnel : cromlech de Crucuno ; dolmen de Crucuno ; quadrilatère de Crucuno ; dolmen de Mané-Remor ; trois dolmens du tumulus de Rondosseac ; tête des alignements de Sainte-Barbe
Plouhinec : villa gallo-romaine de Mané-Vechen
Quiberon : roches granitiques à cupules de la pointe Saint-Julien
Saint-Pierre-Quiberon : alignements de Saint-Pierre ; cromlech dit de Saint-Pierre ; dolmen du Port-Blanc ; dolmen de Roc-en-Aud
Vannes : hôtel de Limur, 31 rue Thiers ; cathédrale Saint-Pierre ; croix Fitzgerald

Région Centre-Val de Loire

Département du Cher

Bourges : ensemble cathédral ; hôtel de Jacques-Cœur ; enceinte dite de Philippe Auguste ; enceinte gallo-romaine ; monument à Jacques Cœur
Drevent : site gallo-romain

Département d'Eure-et-Loir

Chartres : cathédrale Notre-Dame
Châteaudun : château de Châteaudun
Sorel-Moussel : enceinte préhistorique du Fort-Harrouard ; terrains

Département de l'Indre

Déols : pont Perrin sur l'Indre
La Châtre : monument à George Sand
Nohant-Vic : domaine de Nohant
Saint-Marcel : site gallo-romain d'Argentomagus

Département de l'Indre-et-Loire

Amboise : oppidum des Châtelliers ; fontaine de Max Ernst

Athée-sur-Cher : barrage éclusé de Nitray

Azay-le-Rideau : château d'Azay-le-Rideau

Tours : abbaye bénédictine de Saint-Julien ; ensemble cathédral

Département de Loir-et-Cher

Blois : cathédrale Saint-Louis

Chambord : domaine national de Chambord

Le Controis-en-Sologne : château de Fougères-sur-Bièvre

Talcy : château de Talcy

Département du Loiret

Beaugency : tour César

Orléans : hôtels 5 place de Gaulle ; cathédrale Sainte-Croix

Région Corse

Département de Corse-du-Sud

Ajaccio : chapelle impériale ; maison de Napoléon Bonaparte

Région Grand Est

Département de l'Aube

Troyes : cathédrale Saint-Pierre

Ville-sous-la-Ferté : ancienne abbaye de Clairvaux

Département de la Marne

Châlons-en-Champagne : cathédrale Saint-Etienne

Coizard-Joches : terrains appartenant à l'Etat

Montmirail : colonne commémorative, lieu-dit Les Corvées

Reims : maison dite des Musiciens ; archevêché et sa chapelle ; cathédrale Notre-Dame et maison du trésorier

Département de la Haute-Marne

Langres : cathédrale Saint-Mammès et restes du cloître

Le Pailly : château du Pailly

Département de Meurthe-et-Moselle

Nancy : hôtel Ferraris, 29 rue du Haut-Bourgeois ; cathédrale Notre-Dame de l'Annonciation

Département de la Meuse

Montfaucon-d'Argonne : terrains de la Zone rouge

Saint-Laurent-sur-Othain : terrain archéologique

Vauquois : terrains de la Zone rouge sur la butte

Verdun : cathédrale

Département de la Moselle

Ars-sur-Moselle : aqueduc gallo-romain

Metz : cathédrale Saint-Etienne ; immeuble 6 place de Chambre

Rodemack : fortifications

Département du Bas-Rhin

Strasbourg : ancien palais impérial allemand ; Théâtre national de Strasbourg ; Cathédrale Notre-Dame

Département du Haut-Rhin

Le Bonhomme : champ de bataille de la Tête-des-Faux

Département des Vosges

Bussang : Théâtre du Peuple

Grand : vestiges archéologiques sous la maison Didier

Saint-Dié-des-Vosges : cathédrale Saint-Dié ; église Notre-Dame de Galilée

Région Hauts-de-France

Département de l'Aisne

Blérancourt : ancien château des ducs de Gesvres

Condé-sur-Aisne : ancien prieuré de Saint-Ouen

Coucy-le-Château-Auffrique : domaine national du château de Coucy

Dhuys et Morin-en-Brie : colonne commémorative de Montmirail

La Ferté-Milon : vestiges du château

Laon : hôtel du Petit-Saint-Vincent

Oulchy-le-Château : monument commémoratif de la Butte Chalmont

Soissons : cathédrale Saint-Gervais et Saint-Protais

Villers-Cotterêts : domaine national du château de Villers-Cotterêts

Département du Nord

Cambrai : cathédrale Notre-Dame

Croix : villa Cavrois

Gouzaucourt : borne en bordure de la RN 17

Inchy : borne ancienne de la route 39

Lille : hôtel Scrive, 1-3 rue du Lombard ; ancien fort Saint-Sauveur ; immeuble 41 rue de l'Hôpital-Militaire ; ancien hôtel militaire des Bleuets

Ors : polissoir

Département de l'Oise

Beauvais : cloître de la cathédrale et de l'ancien musée ; église de la Basse Œuvre ; remparts gallo-romains ; cathédrale Saint-Pierre

Compiègne : palais et ses abords

Pierrefonds : château

Département du Pas-de-Calais

Ablain-Saint-Nazaire : ruines de l'ancienne église

Arras : cathédrale ; magasin aux Allées du quartier Schramm (terrain du gouverneur)

Siracourt : Wasserwek n° 1 Saint-Pol, base de lancement de V1
Thérouanne : vestiges de l'ancienne cathédrale
Wimereux : monument de la Légion d'honneur
Wimille : colonne de la Grande Armée de Boulogne

Département de la Somme

Abbeville : carrière Capentier, route de Doullens ; carrière de Menchecourt, rue de Haut
Amiens : gisement de Saint-Acheul ; couvent de la Visitation Sainte-Marie ; cathédrale Notre-Dame
Cagny : gisement préhistorique
Doullens : église Saint-Pierre

Région Île-de-France

Paris

Ier arrondissement : domaine royal du Palais-Royal ; domaine national du palais de la Cité ; statue de Jeanne d'Arc, place des Pyramides ; statue de Louis XIV, place des Victoires ; statue de Henri IV, place du Pont-Neuf ; colonne Vendôme, place Vendôme ; domaine national du Louvre et des Tuileries
IIe arrondissement : ancien hôtel de Nevers, 12 rue Colbert ; immeuble 4 rue d'Aboukir ; immeuble 4 rue Louvois ; Théâtre de l'Opéra-Comique ; Bibliothèque nationale de France ; Galerie Colbert, 6 rue des Petits-Champs
IIIe arrondissement : ancien hôtel Salé, 5 rue de Thorigny ; Archives nationales
IVe arrondissement : cathédrale Notre-Dame ; pavillon de l'Arsenal, 1-3 rue de Sully ; hôtel Béthune-Sully, 62 rue Saint-Antoine ; hôtel du Petit-Sully, 7 et 7bis place des Vosges ; colonne commémorative, place de la Bastille
Ve arrondissement : ancien hôtel de Cluny et palais des thermes ; Panthéon
VIe arrondissement : Ecole nationale supérieure des beaux-arts (ENSBA) ; Ateliers extérieurs de l'ENSBA, 1 rue Jacques-Callot ; Théâtre du Vieux-Colombier ; Musée Eugène-Delacroix ; Musée Hébert ; maison 87 rue du Cherche-Midi ; monument du maréchal Ney, avenue de l'Observatoire ; Théâtre de l'Odéon
VIIe arrondissement : Palais de l'Alma ; immeuble de la Caisse des dépôts et consignations, 2 rue du Bac ; ancienne gare d'Orsay ; ancien hôtel de Biron, 77 rue de Varenne ; Hôtel des Invalides
VIIIe arrondissement : hôtel 12bis-14 rue de l'Elysée ; Théâtre du Rond-Point ; hôtel de l'Impératrice Eugénie, 2 rue de l'Elysée ; hôtel de Marigny, 23 avenue de Marigny ; Chapelle expiatoire ; immeuble 4 rue de l'Elysée ; ancien hôtel Nissim de Camondo, 61bis-63 rue de Monceau ; ancien hôtel Salomon de Rothschild, 9-11 rue Berryer ; Grand-Palais ; Arc de triomphe de l'Etoile ; obélisque de Louqsor, place de la Concorde
IXe arrondissement : Musée Gustave-Moreau ; ancien Conservatoire national de musique et de déclamation ; Théâtre national de l'Opéra
Xe arrondissement : Porte Saint-Denis ; Porte Saint-Martin
XIe arrondissement : Palais de la Porte Dorée
XIIe arrondissement : Mobilier national ; Manufacture nationale des Gobelins
XIIIe arrondissement : hôtel de Massa, 38 rue du Faubourg Saint-Jacques
XIVe arrondissement : maison de Radio-France ; musée d'Ennery ; musée Guimet ; Palais de Chaillot
XV^e arrondissement : ateliers de décors de l'Opéra, 32 boulevard Berthier
XIXe arrondissement : anciens marchés et abattoirs de la Villette

Département de Seine-et-Marne

Champs-sur-Marne : Domaine du château de Champs
Jossigny : château
La Grande-Paroisse : gisement archéologique de Pincevent
Meaux : cité canoniale et épiscopale

Département des Yvelines

Bois-d'Arcy : batterie de Bois-d'Arcy
Buc : ancien aqueduc
Les Mureaux : terrains avec dolmen, 19 rue des Murets
Magny-les-Hameaux : ancienne abbaye de Port-Royal des Champs
Maisons-Laffitte : abords du château ; domaine de Maisons-Laffitte
Marly-le-Roi : domaine national de Marly-le-Roi
Montfort-l'Amaury : maison de Maurice Ravel et son jardin
Montigny-le-Bretonneux : fort de Saint-Cyr
Poissy : villa Savoye
Rambouillet : domaine national de Rambouillet
Saint-Germain-en-Laye : domaine national de Saint-Germain-en-Laye ; croix de Noailles ; pavillon de la Croix de Noailles ; pavillon d'Angoulême
Versailles : cathédrale Saint-Louis ; domaine national de Versailles ; domaine national : Grandes Ecuries ; domaine national : réservoirs de Picardie ; domaine national : Petites Ecuries

Département de l'Essonne

Montlhéry : ancien château

Département des Hauts-de-Seine

Meudon : domaine national de Meudon ; musée Rodin
Rueil-Malmaison : domaine national du château de Malmaison
Saint-Cloud : domaine national de Saint-Cloud
Sèvres : maison des Jardies ; Cité de la céramique

Département de Seine-Saint-Denis

Saint-Denis : basilique Saint-Denis

Département du Val-de-Marne

Vincennes : domaine national du château de Vincennes

Département du Val-d'Oise

Écouen : fort d'Écouen
Genainville : vestiges gallo-romains
Montreuil-sur-Epte : dolmen de Coppière

Région Normandie

Département du Calvados

Bayeux : cathédrale Notre-Dame
Caen : ancien asile d'aliénés du Bon-Sauveur, quartier des hommes

Département de l'Eure

Beaumont-le-Roger : ancienne abbaye
Epieds : pyramide commémorative de la bataille d'Ivry
Evreux : cathédrale Notre-Dame
Le Bec-Hellouin : ancienne abbaye
Le Val d'Hazey : château de Gaillon
Les Andelys : Château-Gaillard

Département de la Manche

Coutances : cathédrale Notre-Dame
Le Mont-Saint-Michel : cour et bâtiments dépendant du presbytère ; abbaye et dépendances ; fontaine Saint-Aubert ; ensemble des terrasses des jardins de la Croix de Jérusalem

Département de l'Orne

Carrouges : Domaine du château
Sées : Cathédrale Notre-Dame

Département de Seine-Maritime

Arques-la-Bataille : vestiges du château
Gouy : grotte préhistorique
Rouen : maison 29 rue Verte ; ensemble archiépiscopal

Région Nouvelle-Aquitaine

Département de la Charente

Angoulême : cathédrale Saint-Pierre
Gardes-le-Pontaroux : gisement paléolithique
Tusson : tumulus dit Le Petit Dognon ; tumulus dit de La Justice ; tumulus dit Le Gros Dognon ; tumulus dit Le Vieux Breuil

Département de Charente-Maritime

Île d'Aix : maison ; magasin H du génie
La Rochelle : porte Dauphine ; tour de la Lanterne ; tour Saint-Nicolas ; tour de la Chaîne ; cathédrale Saint-Louis
La Vallée : dolmen
Rochefort : pont transbordeur de Martrou
Soubise : dolmens

Département de la Corrèze

Tulle : cathédrale Notre-Dame
Turenne : château de Turenne

Département de la Dordogne

Bayac : gisement de la Gravette
Bourniquel : gisement des Champs Blancs
Carsac-Aillac : gisement préhistorique du Pech de l'Azé
Chancelade : abri de Raymonden et parcelles de terrain

Domme : gisement et abri de Combe Grenal
Le Buisson-de-Cadouin : grotte ornée de Cussac
Les Eyzies : château de Tayac et ses dépendances ; gisement de la Micoque ; gisement préhistorique de Laugerie Haute ; gisement préhistorique du Vignaud ; grotte des Combarelles I ; grotte des Combarelles II ; grotte de Font de Gaume ; abri du Poisson et abri Lartet au lieu-dit Gorge d'Enfer
Marquay : ruines de la villa gallo-romaine de Laussel
Montcaret : ruines de villa gallo-romaine
Montignac-Lascaux : grotte de Lascaux
Périgueux : cathédrale Saint-Front ; vestiges de la citadelle gallo-romaine de Vésone
Saint-Léon-sur-Vézère : gisement du Moustier ; gisement de La Rochette
Sarliac-sur-L'Isle : grotte préhistorique de Combe Saunière
Savignac-de-Miremont : gisement préhistorique de la Ferrassie
Teyjat : grotte de La Mairie
Tursac : grotte de La Forêt
Villars : château de Puyguilhem

Département de la Gironde

Bordeaux : ancien couvent des Annonciades ; tour Pey-Berland ; cathédrale Saint-André
Cadillac-sur-Garonne : château des ducs d'Épernon
Floirac : observatoire de Bordeaux
La Sauve : ancienne abbaye de La Sauve-Majeure
Prignac-et-Marcamps : caverne de Pair non Pair

Département des Landes

Aire-sur-l'Adour : cathédrale Saint-Jean-Baptiste
Mont-de-Marsan : hôtel de la Préfecture ; anciennes écuries, 4 rue du Huit-Mai 1945
Sorde-l'Abbaye : site archéologique de la villa romaine de Barat de Vin

Département de Lot-et-Garonne

Agen : cathédrale Saint-Caprais ; ancienne manufacture royale de toile

Département de Pyrénées-Atlantiques

Bayonne : cathédrale Notre-Dame
Pau : domaine national du château de Pau

Département des Deux-Sèvres

Plaine-et-Vallées : château d'Oiron

Département de la Vienne

Angles-sur-l'Anglin : abri du Roc aux Sorciers
Charroux : abbaye
Journet : abbaye de Villesalem
Poitiers : baptistère Saint-Jean ; cathédrale Saint-Pierre ; hôtel de Jean du Moulin de Rochefort, 102 Grand Rue
Sanxay : ruines gallo-romaines d'Herbord

Département de la Haute-Vienne

Limoges : gare des Bénédictins ; cathédrale Saint-Etienne ; ancien hôtel Maledent de Feytiat, 6 rue
Haute-de-la-Comédie : musée national Adrien-Dubouché et Ecole des arts décoratifs
Oradour-sur-Glane : village martyr

Région Occitanie

Département de l'Ariège

Bordes-Uchentein : dolmen d'Ayer
Pamiers : cathédrale Saint-Antonin

Département de l'Aude

Carcassonne : cathédrale Saint-Michel et abords ; cité ; chapelle Notre-Dame de Santé ; église Saint-Nazaire
Mailhac : vestiges de l'oppidum de Cayla
Montferriand : vestiges archéologiques du Peyre Clauque
Narbonne : vestiges archéologiques du clos de la Lombarde
Sigean : vestiges de l'oppidum de Pech de Maho

Département de l'Aveyron

Rodez : cathédrale Notre-Dame

Département du Gard

Aigues-Mortes : remparts
Aiguèze : grotte Chabot
Nages-et-Solorgues : enceinte préhistorique des Castels
Nîmes : cathédrale Notre-Dame et Saint-Castor
Saint-Gilles : domaine du château d'Espeyran
Vers-Pont-du-Gard : pont du Gard
Villeneuve-lès-Avignon : fort Saint-André ; ancienne chartreuse du Val-de-Bénédiction

Département de Haute-Garonne

Marsoulas : grotte des Fées
Montmaurin : villa gallo-romaine
Toulouse : hôtel de Pierre, 25 rue de la Dalbade ; hôtel des Chevaliers de Saint-Jean-de-Jérusalem, 32 rue de la Dalbade ; cathédrale Saint-Etienne

Département du Gers

Auch : cathédrale Sainte-Marie
Saint-Lary : tour gallo-romaine

Département de l'Hérault

Montpellier : hôtel de Grave, 5 rue Salle-l'Evêque ; cathédrale Saint-Pierre
Nissan-lez-Enserune : oppidum d'Ensérune

Département du Lot

Assier : vestiges du château
Cahors : ensemble cathédral

Prudhomat : château de Castelnau-de-Bretenoux
Saint-Jean-Lespinasse : domaine de Montal

Département de la Lozère

Lanuéjols : monument du Tombeau romain
Mende : cathédrale Notre-Dame et Saint-Privat

Département des Hautes-Pyrénées

Tarbes : cathédrale Notre-Dame et groupe cathédral

Département des Pyrénées-Orientales

Perpignan : église du Vieux Saint-Jean ; cathédrale Saint-Jean-Baptiste
Salses-le-Château : forteresse de Salses

Département du Tarn

Albi : cathédrale Sainte-Cécile

Département de Tarn-et-Garonne

Montauban : cathédrale Notre-Dame

Région Pays de la Loire

Département de Loire-Atlantique

Nantes : cathédrale Saint-Pierre et Saint-Paul ; hôpital Saint-Jacques de Pirmil
Oudon : ancien château
Saint-Nazaire : dôme du tumulus de Dissignac

Département de Maine-et-Loire

Angers : hôtel de Maquillé, 10 et 10bis rue du Canal ; château ; ancien évêché ; ancienne abbaye du Ronceray ; cathédrale Saint-Maurice
Fontevraud-l'Abbaye : ancienne abbaye
Segré-en-Anjou : tombe mégalithique du château de La Ferrière

Département de la Mayenne

Laval : cathédrale de la Trinité

Département de la Sarthe

Le Mans : cathédrale Saint-Julien
Sablé-sur-Sarthe : château

Département de la Vendée

Les Sables-d'Olonne : menhir dit La Conche verte
Luçon : ensemble cathédral
Mouilleron-Saint-Germain : maison natale de Georges Clemenceau ; maison natale du maréchal de Lattre de Tassigny
Noirmoutier-en-l'Île : dolmen de L'Herbaudière ; dolmen submergé dit la Table
Saint-Vincent-sur-Jard : maison de campagne de Georges Clemenceau et son jardin

Région Provence-Alpes-Côte d'Azur

Département des Alpes de Haute-Provence

Digne-les-Bains : cathédrale Saint-Jérôme

Département des Hautes-Alpes

Crots : ancienne abbaye de Boscodon

Gap : cathédrale Notre-Dame-et-Saint-Arnoux

Mont-Dauphin : ancienne place-forte

Département des Alpes-Maritimes

La Trinité : sanctuaire Notre-Dame de Laghet

La Turbie : trophée d'Auguste ; enceinte urbaine

Nice : chapelle Saint-Jaume ; villa Arson et son jardin ; cathédrale Sainte-Réparate

Roquebrune-Cap-Martin : grotte du Vallonet

Saorge : ancien couvent Notre-Dame des Miracles

Vallauris : ancien château

Département des Bouches-du-Rhône

Aix-en-Provence : ancien hôtel d'Estienne de Saint-Jean ; oppidum d'Entremont ; mur romain ; ensemble cathédral Saint-Sauveur

Arles : ancienne abbaye Saint-Pierre de Montmajour

Marseille : cathédrale Notre-Dame de la Major ; église de la Vieille Major ; ancien fort Saint-Jean ; carrière antique de la Corderie ; château d'If ; grotte Cosquer

Saint-Estève-Janson : grotte de l'Escale

Saint-Mitre-les-Remparts : oppidum Saint-Blaise

Saint-Rémy-de-Provence : mur de Marius ; site archéologique de Glanum ; ruines gallo-romaines dites de la maison Regnier ; ancien hôtel de Sade

Département du Var

Fréjus : site archéologique du Clos de la Tour ; ancienne cathédrale Saint-Léonce

Le Luc : dolmen des Muraires

Le Thoronet : ancienne abbaye

Département de Vaucluse

Avignon : ancienne abbaye Saint-Ruf ; cathédrale Notre-Dame des Doms

Pernes-les-Fontaines : tour Ferrande

Outre-mer

Département de Guadeloupe

Basse-Terre : maison Chapp, 42 rue du Cours Nolivos ; tour du Sacré Cœur, place des Capucins ; cathédrale Notre-Dame de Guadeloupe

Gourbeyre : habitation Bisdary

Département de Guyane

Cayenne : ancienne douane

Département de la Réunion

Saint-Denis : cathédrale Saint-Denis