

# SYMPOSIUM NUMERIQUE ET PATRIMOINE ARCHITECTURAL



Laon

Paris

Chartres

Bourges

Amiens

Beauvais

du 3 et 4 juillet 2025

**PROGRAMME**

**9h00 – 9h30 : Accueil**

**9h30 – 10h00 : Discours introductifs**

**10h00 – 10h45**

**Une cathédrale de données et d'annotations multidimensionnelles pour la conservation-restauration du patrimoine**

**Livio de Luca**, Directeur de recherche CNRS, UPR 2002 MAP - Modèles et simulations pour l'Architecture et le Patrimoine, Campus CNRS Joseph Aiguier, Marseille

Cette présentation propose une réflexion élargie sur les enjeux et les évolutions des pratiques numériques appliquées à la conservation-restauration du patrimoine. À partir de l'exemple du chantier scientifique de Notre-Dame de Paris, elle met en lumière les dynamiques collaboratives autour de la production d'annotations multidimensionnelles, intégrant des données hétérogènes (sources documentaires, photogrammétrie, analyses scientifiques, ...) et les contributions croisées de disciplines variées. Ce cadre expérimental permet d'interroger plus largement le rôle des technologies numériques dans la documentation, l'analyse et la transmission des connaissances produites autour d'objets matériels.

**10h45 – 11h05**

**Bilan E-Cathédr@le : volet Numérisation**

**El Mustapha Mouaddib**, Professeur en Vision et Robotique, Laboratoire MIS, UPJV

En 2010, l'Université de Picardie Jules Verne a mis en place le programme de recherche E-Cathédr@le autour de la numérisation de la Cathédrale d'Amiens pour une durée de 15 ans. Durant cette période, d'autres monuments majeurs de l'architecture médiévale ont été numérisés, notamment les Cathédrales de Beauvais, Bourges, Chartres, Laon, et Notre-Dame de Paris. Cette conférence montrera des exemples significatifs de numérisation et proposera une réflexion sur les enjeux, les limites et les défis techniques et scientifiques posés par la réalisation des jumeaux numériques.

**11h05 – 11h30 : Pause**

**11h30 – 11h50**

**Bilan E-Cathédr@le : volet Recherche**

**Guillaume Caron**, MCF-HDR en Vision et Robotique, **El Mustapha Mouaddib**, Professeur en Vision et Robotique, Laboratoire MIS, UPJV

Le programme E-Cathédr@le a développé plusieurs projets de recherche aux niveaux local, régional, national et international pour traiter de sujets allant de la mesure sur site à l'aide de capteurs originaux à leur exploration assistée par ordinateur par des techniques inspirées de la robotique. Cette présentation donnera une vue d'ensemble des résultats scientifiques obtenus.

**11h50 – 12h10**

**Bilan E-Cathédr@le : volet Médiation et Valorisation**

**Dominique Groux**, MCF-HDR en Informatique, **Jordan Caracotte**, MCF en Vision et robotique, Laboratoire MIS, UPJV

Durant ces quinze années, l'équipe de chercheurs d'E-Cathédr@le a conçu et développé des systèmes numériques, les uns dédiés à la médiation culturelle, les autres à la valorisation. Cette session présentera certains de ces systèmes et plus largement une réflexion sera menée autour de l'usage de ceux-ci, leur conception, leur appropriation et leur diffusion.

**12h10 – 14h00 : Déjeuner libre**

**14h00 – 14h45**

**Faire dialoguer la maquette numérique et l'archéologie monumentale pour comprendre le chantier médiéval : le projet Transept**

**Etienne Hamon**, Professeur en Histoire de l'art médiéval, UMR 8529-IRHiS, CNRS, Univ. Lille

De 2016 à 2018, des chercheurs de TRame, du MIS et de la plateforme Univarchéo de l'UPJV, associés aux services de l'État et d'Amiens Métropole, ont collaboré dans le cadre d'un projet Structurant régional intitulé Transept pour confronter la maquette numérique développée par le programme E-Cathédre@ aux recherches historiques et aux observations archéologiques, afin de comprendre les particularités de l'architecture de l'une des parties les plus intrigantes de la cathédrale d'Amiens, la façade du bras sud du transept. Cette communication présentera les méthodes mises en œuvre dans cette approche pluridisciplinaire et quelques-uns de ses apports à la connaissance du chantier de construction de la cathédrale gothique.

**14h45 – 15h30**

**Le projet ANR ALTIOR. Un projet interdisciplinaire pour étudier l'équilibre des cathédrales**

**Yves Gallet**, Professeur en Histoire de l'art médiéval, Ausonius, UMR 5697, Université Bordeaux-Montaigne

Prolongeant l'action du Chantier scientifique CNRS/MC pour la restauration de Notre-Dame de Paris, le projet ALTIOR (2023-2026) entend répondre, à l'aide des technologies actuelles ou émergentes, à une question posée de longue date : comment les architectes de l'époque gothique (XIIe-XIIIe siècles) sont-ils parvenus à élever toujours plus haut les voûtes des cathédrales qu'ils bâtissaient ? Si ce phénomène fait partie des prouesses soulignées de manière récurrente par les historiens de l'architecture médiévale, il n'a jamais été expliqué en partant d'un point de vue technique. Cette approche fait l'originalité du projet ALTIOR, qui agrège des spécialistes des Sciences humaines et sociales, des Sciences pour l'ingénieur et des Sciences du numérique.

**15h30 – 16h00 : Pause**

**16h00 – 16h20**

**Le jumeau numérique dans le patrimoine : fantasme ou réalité ?**

**Patrick Bergeot et Morgane Estavoyer**, Chefs de projet, Mission de la Stratégie, de la Prospective et du Numérique, CMN

Lauréat de l'appel à projets « Numérisation du Patrimoine et de l'Architecture » du Programme d'Investissements d'Avenir (PIA4) opéré par le groupe Caisse des Dépôts et Consignations dans le cadre de France 2030, le Centre des monuments nationaux explore depuis 2002 et jusque fin 2025 au travers des différents projets de son programme « CMN Numérique » les problématiques de valorisation des représentations numériques de ses monuments (visites virtuelles, modèles 3D). Quinze projets de numérisation 3D ayant des objectifs de recherche, de médiation ou de conservation et abordant une variété de sites allant du paléolithique au vingtième siècle ont permis d'identifier, dans le contexte d'une institution culturelle publique, les potentiels et les limitations de ces technologies et de répondre à l'une des questions à l'origine du programme, à savoir la pertinence du jumeau numérique.

**16h20 – 16h40**

**ECHOES : Vers un Cloud européen du patrimoine culturel**

**Louise GADOIN**, ECHOES European Project Manager, CNRS - Centre national de la recherche scientifique

Financé par la Commission européenne et coordonné par le CNRS, le projet ECHOES (European Cloud for Heritage OpEn Science) a pour mission la création du cloud collaboratif européen dédié au patrimoine culturel, plateforme européenne de référence pour les professionnels du patrimoine culturel matériel et immatériel. Cette infrastructure partagée facilitera la collaboration entre les professionnels du patrimoine et les chercheurs, en leur fournissant un accès aux données, aux ressources scientifiques, aux formations et à des outils numériques avancés.

**16h40 – 17h00**

**Le réseau thématique MAESTRO**

**Arnaud Ybert**, MCF en Histoire de l'art médiéval, CRBC (EA 4451), Univ. De Bretagne Occidentale et **Elise Baillieux**, MCF en Histoire de l'art médiéval, UMR 8529-IRHiS, CNRS, Univ. Lille

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). 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.

Vendredi 4 juillet 2025

**09:00am – 9:15am: Welcome**

**09:15am – 9:45am**

**Photometric Analysis of Heritage Artefacts**

**Yasuhiro Mukaigawa**, Professor at the Division of Information Science, Nara Institute of Science and Technology (NAIST), Japan

We are studying We are studying photometric properties of cultural heritage, such as colour and reflectance. Using a hyperspectral camera, we have worked on digital archiving and colour analysis of Japanese tomb murals and French stained glass.

In this talk, I will introduce our recent projects from the viewpoint of computer vision.

**09:45am – 10:15am**

**3D multispectral laser scanner for remote monitoring of Cultural Heritage artworks**

**Massimiliano Guarneri**, Italian researcher

The RGB-ITR (acronym for Red Green Blue Imaging Topological Radar) and IR-ITR (InfraRed Imaging Topological Radar) laser scanners are advanced technologies developed by ENEA for high-resolution 3D digitalization of real scenes and artworks. The RGB-ITR scanner provides color 3D digitalization with a high level of detail (sub-millimetric resolution at distances up to 15 meters), without requiring expensive or cumbersome scaffolding. It has been successfully applied in various case studies, including the structural and colorimetric analysis of the Sistine Chapel, Barberini Palace and Archaeological Park of Ancient Ostia. The IR-ITR scanner, on the other hand, is used for sub-surface analysis of oil paintings, as demonstrated in a study conducted in the dining rooms at Palazzo Chigi in Ariccia.

Building upon these technologies, ENEA has developed the Diapason laser scanner, which combines the capabilities of both RGB-ITR and IR-ITR. Diapason is designed to create multispectral 3D maps for remote monitoring of cultural heritage sites. This innovative tool enhances the preservation and documentation of artworks by providing detailed, non-invasive inspections that reveal hidden features such as sketches or changes made during the artistic process over a three-dimensional textured model. The integration of these advanced scanning techniques could represent a significant advancement in the field of cultural heritage conservation.

**10:15am – 10:45am**

**Lidar in Geoscience**

**Geoffroy Mahieux**, MCF, UPJV

**10:45am – 11:00am: Break**

**10:45am – 11:00am: Break**

**11:00am – 11:30am**

**Cyber Archaeology through 3D Vision**

**Takeshi Oishi**, Associate Professor, Institute of Industrial Science, University of Tokyo

This presentation will cover our research initiative, Cyber-Archaeology, which focuses on converting cultural heritage assets into digital formats and revealing new archaeological insights through the analysis of digital data. We have designed robotic systems with 3-D imaging capabilities, using cameras and LiDAR, or a fusion of both, to archive historical sites and artifacts. Furthermore, our project supports multidisciplinary studies that not only answer historical queries but also make significant contributions to the preservation and restoration of cultural heritage.

**11:30am – 12:00pm**

**Organizing and spatializing geographic and architectural iconographic content**

**Valérie Gouet-Brunet**, research director, French mapping agency (IGN)

Across nations, vast collections of iconographic materials exist, capturing elements of the territory across diverse temporal and spatial scales. These may include aerial imagery produced during national mapping agency surveys, or ground-level photographs taken to document specific sites, monuments, or events. Such visual collections are typically curated and maintained by GLAM institutions (Galleries, Libraries, Archives, and Museums), heritage organizations, or mapping agencies. They often remain fragmented, siloed within disparate repositories, and described using heterogeneous documentation and indexing standards, depending on the protocols of the hosting institution. Yet they represent a rich heritage touching many sectors of society, intersecting with numerous domains: environmental cartography, architecture, urban planning, historical and geographical research into territorial evolution, sustainable tourism, sociology of public spaces, and media practices centered on investigation and public engagement. In recent years, the growing momentum behind open data initiatives, designed to facilitate the circulation, reuse, and valorization of public data, has significantly improved the discoverability of such content. Nevertheless, a central challenge persists: how to organize, interlink, and structure these materials in a coherent manner, both within and across institutions, so as to facilitate meaningful access, exploration, and visualization tailored to the diverse user needs. This presentation aims to revisit existing paradigms and emerging solutions that seek to address this challenge, with a focus on the structuring and interrogation of these increasingly rich and digitized documentary collections. We will discuss strategies for spatialization, content-based and multimedia indexing, automated linking, up to their exploration and visualization. Drawing upon recent advances in computer science, computer vision, artificial intelligence, multimedia analysis, and digital humanities, we will illustrate these concepts across a range of application domains and observation scales: the territory with aerial imagery, the city with terrestrial imagery and the monument with architectural imagery.

**12:00pm – 12:30pm**

**Registration of visual, spherical, spectral and Lidar data for multi-sensing 3D models**

**Guillaume Caron**, Associate Professor, MIS, UPJV, Amiens, co-director, CNRS-AIST JRL, IRL, Tsukuba

Lasergrammetry and photogrammetry are the gold standard tools for digitizing large heritage buildings, the former excelling in geometric measurement whereas the latter in visual appearance. But various camera geometries and spectra reveal complementary when it comes to capture quickly the overall visual appearance of the surroundings as well as challenging materials such as tall stained-glass windows. This talk will overview the data capture with spherical cameras, spectral scanners and snapshot sensors done along several years at the great Gothic cathedral of Amiens, France, and detail the approaches developed for their accurate registrations despite their different natures. It will also draw some perspectives towards beyond surface measurements.

**12:30pm – 02:00pm: Lunch**

Inscription gratuite mais obligatoire

<https://urlr.me/GfUekc>

Contact : El Mustapha Mouaddib

[mouaddib@u-picardie.fr](mailto:mouaddib@u-picardie.fr)

Comité d'organisation (J. Caracotte, G. Caron, D. Groux, E. Mouaddib)

Logis du Roy  
Square Jules Bocquet,  
Amiens