

Séminaire Histoire de la construction

Organisé par

Le Centre de théorie et analyse du droit
(CTAD) UMR 7074, CNRS - Université Paris Nanterre

Le Laboratoire Archéologie et Philologie
d'Orient et d'Occident (UMR 8546, ENS-CNRS-EPHE)

Le laboratoire Orient & Méditerranée. Textes
Archéologie Histoire (UMR 8167, CNRS-Sorbonne Université-
Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne)

et

L'Université de Lausanne
avec le soutien de l'EUR Translitteræ.



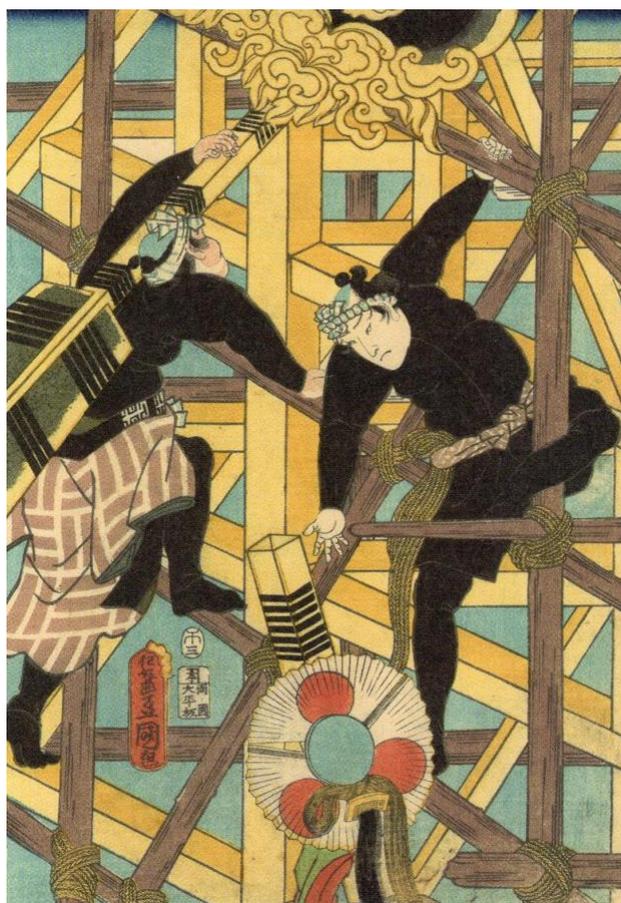
Mardi 12 décembre 2023

de 10h à 17h

L'assemblage

Lieu :

Pavillon de l'Arsenal
21, Bd Morland, 75004 PARIS
Métro : Sully-Morland ou Bastille.



Les quatre classes sociales : les artisans, Utagawa Toyokuni III, 1858, triptyque de *nishiki-e* (image de gauche). © Les presses du réel, *L'art des charpentiers japonais. Au cœur de l'architecture en bois traditionnelle*, 2023, 34. Scène de montage de la charpente d'une construction. Les charpentiers se tiennent à différents endroits sur des échafaudages et se passent des matériaux de main en main. Sur l'image deux hommes transportent le *heigushi* (bâton orné) et les flèches utilisées lors de la cérémonie de la pose de la poutre faîtière.

10h *Introduction*

10h15 **Stéphane Lamouille**, CNRS, Institut de Recherche en Architecture Antique, UAR 3155.

Les assemblages en bois dans l'architecture monumentale antique : état des lieux.

11h15 **Emma Bardi**, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Archéologie des Amériques (ArchAm – UMR 8096).

Les xanamus de Tzintzuntzan (Michoacán, Mexique) : étude du système d'appareillage des yacatas de la dernière capitale tarasque.

12h30-14h Déjeuner

14h **Mathilde Bernard**, Université Paris-Saclay, Laboratoire Archéomatériaux et Préviation de l'Altération (LAPA IRAMAT CNRS UMR7065) **et Maxime L'Héritier**, Université Paris-8, ArScAn du CNRS (UMR 7041).

La mise en œuvre du fer à Notre-Dame de Paris dans l'assemblage des maçonneries : l'exemple des agrafes des murs gouttereaux.

15h **François Vaccara**, ENSTIB, CEVIBOIS

Assemblages antiques / assemblages contemporain : quelles évolutions ?

16h30 **Revue de publications récentes sur l'histoire de la construction**

Résumés

Stéphane Lamouille est chargé de recherche au CNRS, rattaché à l'Institut de Recherche en Architecture Antique (UAR 3155). Ses travaux portent sur les charpentes antiques, en bois comme en pierre, et les usages structurels du bois dans l'architecture monumentale. Plus largement, cette archéologie du disparu s'inscrit dans un travail qui vise à restituer les parties hautes des édifices antiques. Il co-dirige également le projet *Les mots du bois* qui regroupe une dizaine de chercheurs dans le but de rédiger un lexique commenté des mots du bois en grec ancien, du linéaire B au grec byzantin, assorti d'un choix de textes traduits.

Les assemblages en bois dans l'architecture monumentale antique : état des lieux

L'assemblage est un élément essentiel de toute construction en bois. Sur le plan technique, il assure la transmission des efforts et participe directement à la cohésion de la structure. De manière plus générale, il est étroitement lié à l'expression des formes architecturales et à la durabilité des constructions. Cette communication propose de dresser un bref état des lieux des assemblages en bois dans l'architecture monumentale antique, en traitant aussi bien des acquis et des perspectives de recherche que des difficultés inhérentes à ce sujet. Les aspects méthodologiques seront mis en avant, notamment pour présenter la notion d'environnement technique qui permet de dépasser les lacunes documentaires dues aux mauvaises conditions de préservation des poutres en bois. Nous reviendrons également sur des découvertes récentes très importantes, qui enrichissent considérablement notre connaissance des techniques d'assemblages employés par les charpentiers antiques.

Bibliographie sélective

Stéphane Lamouille (avec PEFAU, P. et ROUGIER-BLANC, S.), *Bois et architecture dans la Protohistoire et l'Antiquité (xvi^e s. av. J.-C. – ii^e s. ap. J.-C.) : Grèce, Italie, Europe occidentale. Approches méthodologiques et techniques*, Pallas, 110, 2019, p. 13-256.

Stéphane Lamouille, « Les charpentes dans l'architecture monumentale en Grèce ancienne : réflexions historiographiques, techniques et méthodologiques », *Pallas*, 110, 2019, p. 223-243.

Stéphane Lamouille, « La charpente du temple d'Apollon dans les comptes de Delphes : technique, vocabulaire et chronologie des travaux », *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 144.2, 2020, p. 531-594 (sous presse).

Stéphane Lamouille (avec ROUGIER-BLANC, S.), « Les usages du bois dans l'architecture domestique grecque de l'époque archaïque. Premiers jalons », dans BOURGOIS, A., et POMADERE, M. (dir.), *La forme de la maison dans l'Antiquité, actes des journées d'étude d'Amiens, 19-20 novembre 2015*, Dremil-Lafage, Mergoïl (Archéologie et Histoire Romaine, 43), 2020, p. 19-37.

Stéphane Lamouille, « Charpentes et sollicitations sismiques dans les monuments antiques : remarques méthodologiques », dans COMPATANGELO-SOUSSIGNAN, R., DIOSONO, F., et LE BLAY, F. (dir.) *Living with Seismic Phenomena in the Mediterranean and Beyond between Antiquity and the Middle Ages, Proceedings of Cascia (25-26 October, 2019) and Le Mans (2-3 June, 2021) Conferences*, Oxford, Archaeopress Archeology, 2022, p. 363-378.

Stéphane Lamouille (avec BERNARD, J.-F. et, PICARD, V.), « Les charpentes en pierre de Délos. Campagne 2022 » [notice archéologique], *Bulletin archéologique des Écoles françaises à l'étranger*, 2023, URL : <https://journals.openedition.org/baefe/7118>.

Emma Bardi est doctorante en archéologie à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne au sein du laboratoire Archéologie des Amériques (ArchAm – UMR 8096). Son travail de thèse, mené sous la direction de Grégory Pereira et le tutorat scientifique d'Hélène Dessales, José Luis Punzo Díaz et Claus Siebe, porte sur l'étude des systèmes de construction des anciens Tarasques du Michoacán par l'étude systématique du centre cérémoniel de Tzintzuntzan. Cette thèse s'articule donc autour de trois grands objectifs : premièrement, l'identification des matériaux de construction et de leurs sources d'approvisionnement. Deuxièmement, la caractérisation des techniques de taille dans l'élaboration des blocs et l'identification des outils utilisés. Et troisièmement, la détermination des techniques de mise en œuvre des blocs.

Les xanamus de Tzintzuntzan (Michoacán, Mexique) : étude du système d'appareillage des yácatas de la dernière capitale tarasque

Décrite dans les écrits archéologiques depuis les années 1930, l'architecture préhispanique de Tzintzuntzan n'a cessé de susciter l'intérêt des chercheurs. C'est tout particulièrement le cas des yácatas qui, par la singularité de leur architecture avec leur plan mixte combinant un corps semi-circulaire et un corps rectangulaire, ont soulevées de nombreuses interrogations. En effet, dès les premières fouilles du site, les archéologues tentaient déjà de percer le mystère de ces pyramides monumentales et d'en comprendre les techniques de construction.

Pourtant utilisés par les bâtisseurs tarasques comme système d'appareillage des yácatas, les xanamus n'ont pas éveillés autant de curiosité. Toujours brièvement mentionnés à titre indicatif dans les recherches antérieures, les xanamus dotés de pétroglyphes ont quant à eux fait l'objet de quelques études. Toutefois, par leur singularité et leur agencement sur les parements extérieurs des yácatas, les xanamus s'avèrent être des éléments architecturaux tout à fait uniques et passionnants à étudier.

Cette présentation vise donc à aborder les xanamus, comme un système d'appareillage caractéristique de l'architecture de la dernière capitale tarasque. L'analyse archéologique des données enregistrées sur le terrain a permis d'obtenir de premiers éléments de réponse quant à leurs caractéristiques intrinsèques, leur processus de taille ainsi que leur assemblage au sein de l'architecture des yácatas de Tzintzuntzan.

Bibliographie sélective

Alacalá, Jerónimo de, 2008 - *La Relación de Michoacán*, Ed anonyme, Colegio de Michoacán, Zamora.

Bardi Emma, 2022 - *Les xanamus de Tzintzuntzan (Michoacán, Mexique) : Étude préliminaire du système d'appareillage des yácatas de l'ancienne capitale tarasque*, mémoire de Master 2 en Archéologie, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris.

Cabrera Castro Rubén, 1987 - « Tzintzuntzan, décima temporada de excavaciones », en B. Dahlgren et al. (éds.), *Homenaje a Román Piña Chan*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, México, p. 531-565.

Castro-Leal Espino Marcia, 1986 - *Tzintzuntzan, capital de los Tarascos*, Gobierno del Estado de Michoacán Morelia, México.

Hernández Díaz, Verónica, 2011 - *Imágenes en piedra de Tzintzuntzan, Michoacán. Un arte prehispánico y virreinal*, Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Oliveros, Arturo, 2011 - *Tzintzuntzan: Capital Del Reino Purepecha*, Fondo de Cultura Económica - El Colegio de México, México.

Pollard, Helen P, 1972 - *Prehispanic urbanism at Tzintzuntzan, Michoacán*, doctoral dissertation, Columbia University, United-States.

Mathilde Bernard est doctorante à l'Université Paris-Saclay au sein du Laboratoire Archéomatériaux et Préviation de l'Altération (LAPA IRAMAT CNRS UMR7065) sous la direction de Philippe Dillmann, Lucile Beck et Maxime L'Héritier. Ses travaux de thèse consistent en l'analyse archéométrique du mobilier ferreux de Notre-Dame de Paris (agrafes, tirants, chaînage, etc.) afin d'étudier les usages et la mise en œuvre de ces fers au sein de la cathédrale. L'objectif est également de porter un nouveau regard sur la chronologie du monument et sur l'économie du chantier durant le XIIe et XIIIe siècle.

Maxime L'Héritier est maître de conférences en histoire médiévale à l'Université Paris-8 et chercheur au sein du laboratoire ArScAn du CNRS (UMR 7041). Ses domaines de recherche portent sur l'archéoméallurgie et sur l'histoire de la construction. Il travaille notamment sur la production et la circulation des métaux à l'époque médiévale et s'intéresse également à une approche économique et matérielle des grands chantiers de construction et aux techniques constructives. Depuis 2019, il coordonne le groupe de travail « Métal » du chantier scientifique Notre-Dame CNRS/Ministère de la Culture.

La mise en œuvre du fer à Notre-Dame de Paris dans l'assemblage des maçonneries : l'exemple des agrafes des murs gouttereaux

L'incendie survenu le 15 avril 2019 qui a détruit l'entièreté de la charpente de la cathédrale a contribué à mettre au jour des structures métalliques auparavant inconnues sur l'édifice. Les travaux du groupe de recherche « Métal » du chantier scientifique CNRS/Ministère de la Culture s'intéressent à ces armatures en fer dans une perspective interdisciplinaire. Comprendre la mise en œuvre de ce matériau dans l'assemblage des pierres, son rôle structurel, mais aussi appréhender les modalités de sa remise en œuvre dans la restauration en cours sont des réflexions auxquelles nous invite le chantier de rénovation de Notre-Dame de Paris aujourd'hui.

Bibliographie sélective

Gallet (Y.), « Notre-Dame et les prouesses du gothique », *Histoire de l'Antiquité à nos jours*, 2019, n°57, p. 32-40

L'Héritier (M.), Azéma (A.), Syvilay (D.), Delqué-Kolic (E.), Beck (L.), Guillot (I.), Bernard (M.), Dillmann (P.), "Notre-Dame de Paris: The first iron lady? Archaeometallurgical study and dating of the Parisian cathedral iron reinforcements", *PLoS ONE*, 2023, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0280945>

L'Héritier (M.), « 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, Revue internationale d'histoire de la construction*, 2019, n°6, p. 79-121

Ybert (A.), « Le chantier de Notre-Dame. Une chance exceptionnelle pour la science et le patrimoine français », *Histoire de l'Antiquité à nos jours*, 2019, n°57, p. 16-9

Viollet-le-Duc (E.), *Dictionnaire raisonné de l'architecture française de XIe au XVIe siècle*, Edition Bance-Morel, 1854-1868, 10 tomes

François Varacca, diplômé de l'école d'ingénieur bois ENSTIB, est responsable projets bois & bâtiment chez CERIBOIS. Il a pour mission d'accompagner les entreprises de la filière bois construction dans leurs démarches de validation technique de système constructif. Il a travaillé précédemment comme responsable de produits assemblage bois chez SFS et possède une longue expérience dans les assemblages et renforcement bois pour les charpentes traditionnelles et les charpentes lamellé-collé. Il participe à différents groupes de rédaction et suivi normatif.

Assemblages antiques / assemblages contemporain : quelles évolutions ?

Après un rapide rappel sur les bases et les fonctionnalités des assemblages, les caractéristiques du matériaux bois, nous verrons les évolutions des assemblages bois à travers le temps en partant d'exemple précis d'assemblage. Les applications types d'assemblage seront les liaisons poteau – poutre, et les assemblages de continuité en particulier pour des éléments de franchissement.

Bibliographie sélective :

- *Guide de conception des assemblages pour les charpentes en bois*, deuxième édition, Centre d'expertise sur la construction commerciale en bois, Cecobois, Québec (Canada), Février 2020, téléchargeable à cette adresse : https://cecobois.com/wp-content/uploads/2020/02/CECO-12993_Guide_Conception_assemblage_MAJ_2020_WEB-reduit.pdf
- Glulam handbook - France, *Manuel du bois lamellé*, vol.2 – Edition 2018 (adaptation française du Glulam Handbook) 348 p. téléchargeable à cette adresse : https://www.glulam.org/wp-content/uploads/GlulamHandbook_Volume2_Corr02.pdf
- Jean-Philippe Le Bœuf, « Transformation d'un entrepôt en bois du XIXème siècle en hôtel 4* », Conférence FBC 2022, 8 p., http://www.forum-boisconstruction.com/conferences/FBC2022_Le%20Boeuf.pdf