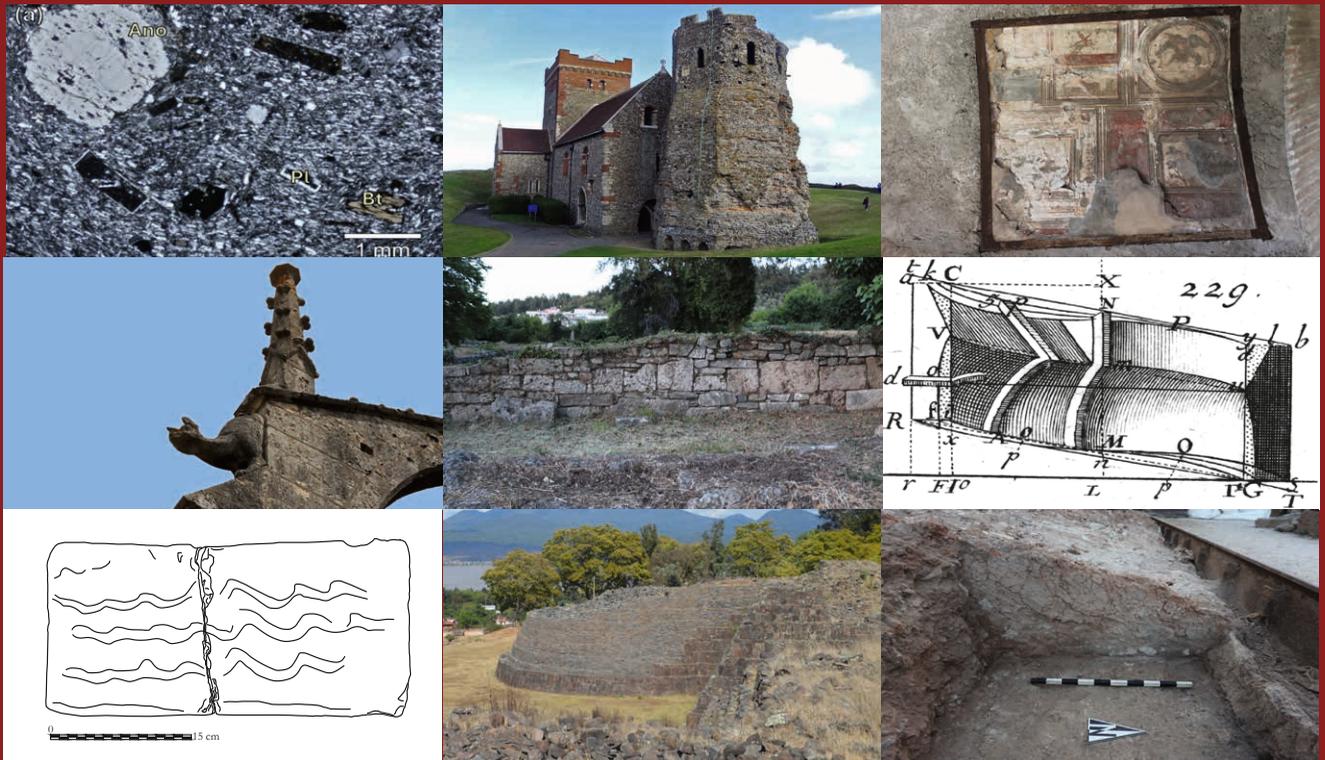


Séminaire Histoire de la construction

Séance doctorale

Le choix des matériaux dans la construction : approches et études actuelles



Mardi 20 mai 2025

Université de Lausanne, Amphimax 412



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)

L'Università degli Studi di Padova
Dipartimento dei Beni Culturali: archeologia, storia dell'arte, del cinema e della musica

L'Université de Lausanne,
Institut d'Archéologie et des Sciences de l'Antiquité (ASA)

Accès — Access and Directions

Depuis la gare Lausanne CFF : métro M2 direction « Croisettes », arrêt « Lausanne-Flon »

Depuis « Lausanne-Flon » : métro M1 direction « Renens Gare », arrêt « UNIL-Sorge »

From Lausanne CFF train station: take metro line M2 toward “Croisettes”, get off at “Lausanne-Flon”

From Lausanne-Flon: take metro line M1 toward “Renens Gare”, get off at “UNIL-Sorge”



Plan du campus de Dorigny — Dorigny Campus Map



<https://planete.unil.ch>

Programme de la journée — *Doctoral Workshop Program*

Matinée — *Morning*

- 09.00-09.15** | Accueil et café — *Welcome and coffee*
- 09.15-09.45** | Introduction
J. André (Université de Lausanne et Lyon II) et *R. Desarbre* (Università degli Studi di Padova)
- 09.45-10.15** | Building in raw earth in a Roman city. The case study of Populonia (Piombino, Italy)
M. T. Sgromo (Università di Pisa)
- 10.15-10.45** | Building in Eastern Veneto in the Roman Age: dynamics of supply and use of construction materials in Oderzo and Concordia Sagittaria
C. Girotto (Università degli Studi di Padova)
- 10.45-11.00** | Pause café — *Coffee break*
- 11.00-11.30** | Étude des matériaux de construction des phares antiques (I^{er} av. J.C. - II^e ap. J.C.) : une conception proprement romaine
S. Castel (École Normale Supérieure, Paris)
- 11.30-12.00** | The use of the brick in Athens during the Roman age. Production processes and construction techniques
C. Mendolia (Sapienza University of Rome-University of Siena)
- 12.00-12.30** | Construire en tuf sur une île de marbre : l'architecture publique de Thasos
J. Voillot (Université de Strasbourg)
- 12.30-14.00** | Pause de midi — *Lunch break*

Après-midi — *Afternoon*

- 14.00-14.30** | Le calcaire de Berchères et la construction chartraine au Moyen Âge. Approvisionnement et mise en oeuvre d'une pierre locale
Q. Favré (Sorbonne Université)
- 14.30-15.00** | Bâtir à Tzintzuntzan (Michoacán, Mexique) : une approche préliminaire des savoir-faire constructifs des yácatas
E. Bardi (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne)
- 15.00-15.15** | Pause café — *Coffee break*
- 15.15-15.45** | La mise en oeuvre de la stéréotomie, de la tradition à l'invention : étude de l'escalier en fer-à-cheval du Château de Fontainebleau.
R. Vouilloz (École nationale supérieure d'architecture de Grenoble)
- 15.45-16.15** | Redécouverte, continuité et innovation dans le choix des matériaux et des techniques pour la restauration de Pompéi au XIX^e siècle
E. Fiore (Università degli Studi di Napoli Federico II)
- 16.15-17.00** | Discussions conclusives — *Concluding remarks and discussion*
- 19.00** | Souper pour les participant·es — *Conference dinner*

Organisation de la journée : *Jérôme André* (Universités de Lausanne et Lyon II) et *Romane Desarbre* (Università degli Studi di Padova), avec la collaboration de *Lionel Hofmann* (Université de Lausanne)

Le choix des matériaux dans la construction : approches et études actuelles

Jérôme André (Universités de Lausanne et Lyon II) et Romane Desarbre (Università degli Studi di Padova)



Mur extérieur d'une maison rurale eubéenne (début du XX^e siècle). Sa maçonnerie incorpore des moellons provenant vraisemblablement des vestiges antiques environnants.

Résumé — Abstract

Bien qu'elle soit un sujet classique dans les recherches sur l'histoire de la construction, la question des matériaux de construction demeure un champ particulièrement dynamique, sans cesse enrichi par de nouvelles études de cas et renouvelé par des approches méthodologiques innovantes.

Au cours de cette journée, nous proposons d'examiner plusieurs études de cas portant sur cette thématique, en articulant la réflexion autour des axes suivants :

- **Approvisionnement et gestion préalable des matériaux.** Les circuits d'extraction, de fabrication ou d'acheminement des matériaux de construction vers le chantier sont des étapes clefs du chantier. Différentes stratégies d'approvisionnement peuvent être identifiées. Elles répondent bien souvent à des logiques économiques, mais également à des exigences techniques, des choix culturels et/ou esthétiques ou le plus souvent, à une combinaison des trois. Leur compréhension est indispensable dans l'étude de la construction.

- **Mise en œuvre.** Les appareils et méthodes utilisés lors de la construction sont extrêmement variés, allant de l'application usuelle de principes bien ancrés dans une société donnée à de véritables innovations techniques. La diversité des stratégies reflète souvent des adaptations à des impératifs techniques ou des contraintes dysfonctionnements de la chaîne opératoire qu'il s'agit d'identifier et de comprendre.

- **Usages et durabilité.** L'usage et la mise en place de matériaux divers entraînent des contraintes techniques et pratiques liées à leur usure ou à leur éventuelle dégradation avec le temps. Comment alors organiser la réponse constructive et pratique afin de faire perdurer le bâti dans le temps ? Quelles sont les stratégies développées en amont pour améliorer la durabilité des matériaux ?

- **Recyclage et emploi.** La nécessité ou la commodité incitent parfois les constructeurs à utiliser des matériaux déjà employés auparavant dans d'autres usages, constructifs ou non. L'enjeu est donc de savoir d'où proviennent les anciens matériaux et quelles sont les logiques qui président à leur utilisation.

Parcours — Biographies

Jérôme André est doctorant en archéologie aux universités de Lausanne et Lyon II, sous la direction de Sylvain Fachard et Jean-Charles Moretti. Son travail porte sur l'architecture de la ville antique d'Érétrie (Eubée, Grèce), du VI^e au I^{er} siècle av. J.-C., avec un intérêt particulier pour le développement des techniques de construction, l'usage des matériaux et l'évolution des formes architecturales. Il est engagé au sein du projet de fouilles et de recherches sur le sanctuaire d'Artémis à Amarynthos (Grèce), financé par le Fonds national suisse de la recherche scientifique (FNS). Outre son projet de thèse, il mène des recherches sur les *drakospita* du sud de l'Eubée et fait partie des responsables du programme de recherches au sommet du mont Oros à Égine.

Romane Desarbre est doctorante en archéologie depuis 2022 à l'université de Padoue en Italie, sous la direction de Jacopo Bonetto (DBC-UNiPD). Formée par Hélène Dessales au sein du master de l'École Normale Supérieure à Paris, elle s'intéresse principalement à la construction romaine en Italie et plus précisément la question de la fenêtre au sein de la maison romaine. Ses recherches l'ont amenée à se pencher aussi bien sur la question des techniques de construction que la place du paysage et de la lumière naturelle au sein de l'habitat domestique, notamment sur les sites de la région du Vésuve.

Références — Bibliography

- J.-P. Adam, *La construction romaine: matériaux et techniques*, Paris, Picard, 3, 1984.
- P. Bernardi, *Bâtir au Moyen Âge*, Paris, CNRS, 2011.
- A. Baud, G. Charpentier (éd.), *Chantiers et matériaux de construction de l'Antiquité à la révolution industrielle en Orient et en Occident: actes du colloque tenu au château de Guédelon (23-25 septembre 2015)*, Lyon, MOM Éditions, 2020.
- F. Blary, J.-P. Gély, *Pierres de construction. De la carrière au bâtiment...*, Aubervilliers, Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 2020.
- G. Fronteau, A. Turmel, B. Decrock, S. Laratte, O. Lejeune, A. Devos, « Approche pluridisciplinaire des matériaux du bâti à Reims (Marne) : méthodologie d'étude des pierres et des sites carriers », in K. Boulanger, C. Moulis (éd.), *Pierre à Pierre : économie de la pierre aux périodes historiques en Lorraine et régions limitrophes (I^{er} s. av. J.-C. - XVII^e s.)*, Nancy, France, Presses universitaires de Nancy, 2020, p. 25-33.
- C. Previato, J. Bonetto, *Terra, legno e materiali deperibili nell'architettura antica: atti del convegno internazionale di studi (Padova, 3-5 giugno 2021) / a cura di Caterina Previato, Jacopo Bonetto ; con la collaborazione scientifica di Eliana Bridi, Chiara Giroto, Beatrice Marchet*, Roma, Quasar, Costruire nel mondo antico, 2023.
- P. Vipard, « Les matériaux de construction de la Maison au Grand Péristyle (Viex, Calvados) : essai d'archéologie quantitative et apport à l'économie des chantiers de construction à l'époque romaine », in A. Bourgeois, M. Pomadère (éd.), *La forme de la maison dans l'antiquité. Actes des journées d'étude d'Amiens 19-20 Novembre 2015*, Drémil Lafage, Mergoïl, 2020, p. 39-53.
- A paraître, *Démonter pour construire. Une histoire des matériaux de seconde main*, Mergoïl, 2025.

Résumés des communications — *Presentation Abstracts*

Building in raw earth in a Roman city. The case study of Populonia (Piombino, Italy)

Maria Teresa Sgromo (Università di Pisa)

Mots-clés — Keywords

Raw earth architecture, Roman city, Etruria



*Remains of wattle and daub wall discovered during archeological excavations at the Domus near the Logge in Populonia (Piombino, Italy)
(Progetto Acropoli di Populonia 2023-2025)*

Résumé — Abstract

The recognition of the importance of raw earth as a building material in the Roman era is a relatively recent achievement. For a long time, this material was associated exclusively with rural or marginal contexts. In reality, earthen architecture, like that made of more durable materials, was widely and systematically present in Roman cities—not only in simpler structures but also in wealthier residences. Despite this, in Italy few systematic studies are focused on urban findings with an in-depth analysis of these construction techniques.

This contribution aims to present the case study of the city of Populonia (Piombino, Livorno, Italy) as an example of earthen construction within an urban setting during the Late Republican period. Populonia, located in the northern Etruria on the Tyrrhenian coast of Tuscany, has been the subject of systematic archaeological research since 1998. The latest excavation campaign (2021-2024), conducted by the University of Siena in collaboration with the University of Oxford, investigated two contexts characterized by the extensive use of earthen materials in masonry: a small warehouse near a bath complex and 4 rooms belonging to a large aristocratic domus. Both buildings were destroyed by a fire, which, however, enabled the exceptional preservation of earthen structures, both in collapsed and standing conditions.

The primary goal of this study is to reconstruct the building techniques and the construction process, from site preparation to coatings. Additionally, the research aims to investigate the origin of the materials used, identifying potential sources of supply for both the earth and the timber, which was an essential component in constructing these structures. The ongoing archaeobotanical study, conducted in collaboration with the University of Naples Federico II, on the remains found in the collapsed structures represents a key element in this process.

The comparison of new data with existing knowledge of earthen construction from previous excavations in Populonia – both within the domus and in other buildings – allows for an evaluation of construction choices and techniques across different building types (and, consequently, different social classes).

Parcours — Biography

I pursued my studies at the University of Siena, where I obtained my bachelor's and master's degrees in archaeology, after which I also worked in preventive archeology. I'm currently a PhD student at University of Pisa, working on a project titled "L'architettura in terra cruda nell'Etruria antica. Analisi dei modi di costruire tra età etrusca e romana.". My main research topics are building construction e 3D reconstruction, with a focus on Etruscan and Roman times. I am currently involved as fieldwork supervisor in the archeological excavations at the Acropolis of Populonia, conducted by the University of Siena in collaboration with the University of Oxford and the University of Tübingen. Additionally, I collaborate with the Marzuolo Archeological Project for the study of buildings remain of the Marzuolo archaeological site (Grosseto).

Références — Bibliography

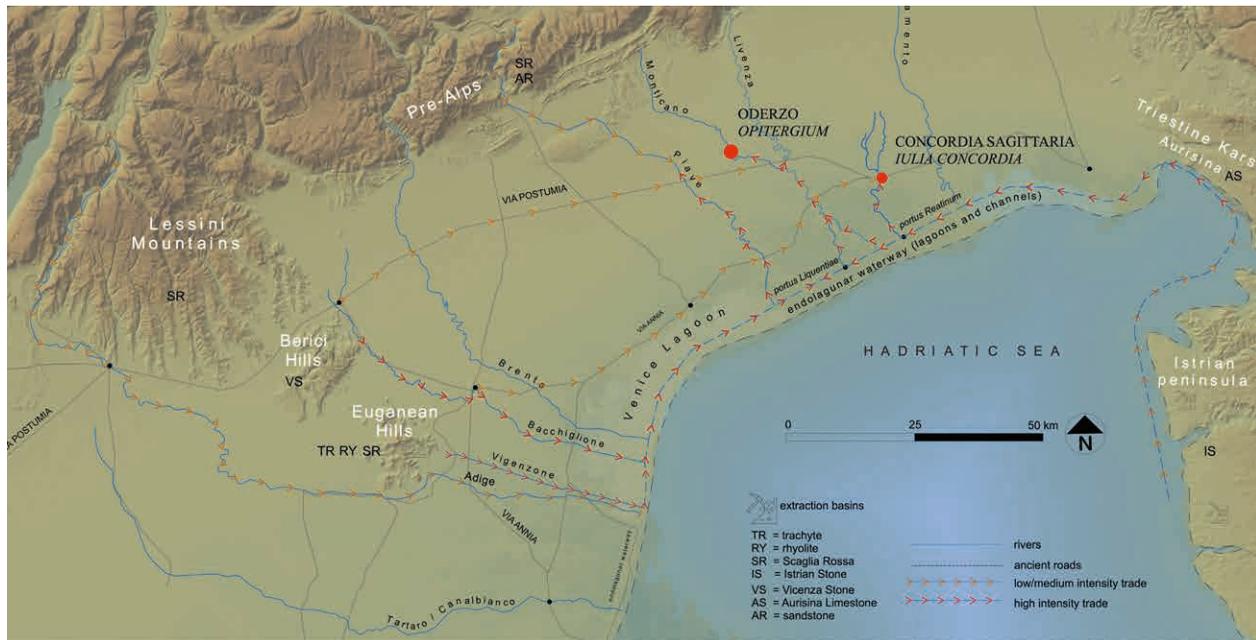
- Camporeale S., Mugnai N., Fronteddu M., Sgromo M.T. 2025 (c.s), *POPULONIA (LI) – Trasformazioni urbanistiche, vita quotidiana e fine della città (II-metà I sec. a.C.). Ricerche archeologiche nell'area dell'acropoli 2023-24*, in *Notizie degli Scavi di Antichità*.
- Cavari F., Coccoluto M. 2008, *Tecniche edilizie in terra cruda nel saggio IV*, in Acconcia V., Rizzitelli C. (eds), *Materiali per Populonia 7*, Pisa, 145–68.
- Ceccarelli L. 2019, *Tecniche di costruzione in terra cruda di epoca etrusca e romana*, in Sabbadini S. (ed.), *Ex Terra Opera*, Milano, 34-41.

Building in Eastern Veneto in the Roman Age: dynamics of supply and use of construction materials in Oderzo and Concordia Sagittaria

Chiara Girotto (Università degli Studi di Padova)

Mots-clés — Keywords

Building materials, stone resources, Roman Age, Eastern Veneto



Basemap elaborated by J. Bonetto, P. Kirschner; edited from Dilaria S., Bonetto J., Germinario L., Previato C., Girotto C., Mazzoli C. 2024, The stone artifacts of the National Archaeological Museum of Adria (Rovigo, Italy): a noteworthy example of heterogeneity, Archaeological and Anthropological Sciences, 16 (14), 1-30.

Résumé — Abstract

This research, which is part of my PhD project, aims to explore the historical, economic, and social dynamics connected to the supply and use of building materials in Roman architecture in the major cities of the eastern Veneto plain, specifically Oderzo and Concordia Sagittaria.

In particular, through a detailed analysis of the types of materials (stone, bricks, mortar, but also perishable materials) used both in public and private buildings and infrastructure, the research aims at defining which natural resources were exploited for building purposes and which technical knowledge were applied in the building project. A specific attention is given to stone materials, which were identified by means of archaeometric analysis.

The analysis covered 38 building contexts—17 public buildings, 15 private buildings, and 6 infrastructures. In addition, 84 sporadic architectural elements were examined.

In terms of building material usage, the study revealed both marked differences between public and private buildings and infrastructures, alongside common trends across buildings in different cities. In private buildings,

bricks (mainly rectangular sesquipedales, used both whole and fragmented) and pebbles (typically a few centimeters in diameter and often bound with mortar) seem to be the most prevalent construction materials. By contrast, public structures and infrastructures, such as the road network, rely much more heavily on stone. While imported marbles were largely used for decorative purposes, local stone dominated in masonries, pavements and infrastructure as well as in the production of architectural elements (columns, capitals, etc.). The data gathered from the two cities reveal a significant presence of lithotypes coming from all the quarrying basins in the region, indicating the existence of a well-structured trade network, even over medium distances, linking the urban centers to the sources of raw materials. This network likely overlapped with the complex waterway system that connected the Veneto plain to the Alpine region and the main rock outcrops of North-eastern Italy.

The findings suggest that ancient builders were highly skilled at selecting materials based on their inherent qualities and properties, choosing different materials according to their intended functions in construction.

Parcours — Biography

Chiara Giroto obtained her bachelor's degree in Archaeology from the University of Padua in 2018, with a thesis on the cavea substructure systems of Roman theaters built in plano in regio X and XI. In 2020, she earned her master's degree in Archaeological Sciences from the same university, with a thesis focusing on Roman funerary stelae made of Aurisina limestone from Aquileia and Trieste, emphasizing the material and technical-productive aspects of the artifacts. In January 2022, she began her doctoral program with a research project on the study of stone resource supply dynamics for building purposes in Roman times in northeastern Italy. For several years, she has participated in archaeological surveys and excavations led by the University of Padua in the Nora archaeological site, Sardinia (CA) and in the Roman villa of San Basilio di Ariano in Polesine (RO), serving as section supervisor since 2022. Her primary interests are construction materials and methods employed in Roman times.

Références — Bibliography

- Bonetto J., Bukowiecki E., Volpe R. 2019 (a cura di), *Alle origini del laterizio romano: nascita e diffusione del mattone cotto nel Mediterraneo tra IV e I secolo a.C.: Atti del II Convegno internazionale Laterizio*, Padova 26-28 aprile 2016. Roma: Quasar.
- Bonetto J., Dilaria S., Giroto C., Previato C., Falezza G., Facchi A. 2025, *Tra le cave e il Delta del Po: Vie di trasporto e dinamiche del commercio della pietra. Forme e Aspetti del Paesaggio. Percorrendo le Strade dell'Italia Antica*, Atlante Tematico di Topografia Antica, Roma.
- Bridi E., *L'edilizia Pubblica di Verona Romana: Materiali, Cantieri, Sistemi Costruttivi, Economie e Committenze*. Ph.D. Thesis, Università degli Studi di Padova, Padova, 2023.
- Dilaria S., Bonetto J., Germinario L., Previato C., Giroto C., Mazzoli C. 2024, The stone artifacts of the National Archaeological Museum of Adria (Rovigo, Italy): a noteworthy example of heterogeneity, *Archaeological and Anthropological Sciences*, 16 (14), 1-30.
- Giroto C., Dilaria S., Previato C., Bonetto J., Mazzoli C. 2025, The Use of Stone Resources in the Roman Architecture of Oderzo (Treviso, Italy). *Heritage*, 8, 44.
- Previato C. 2015, *Aquileia. Materiali, Forme e Sistemi Costruttivi Dall'età Repubblicana Alla Tarda età Imperiale*, Padova, Italy, 2015.
- Zara A. 2018, *La trachite euganea: archeologia e storia di una risorsa lapidea del Veneto antico*, Roma.

Étude des matériaux de construction des phares antiques (1^{er} av. J.C. - 11^e ap. J.C.) : une conception proprement romaine

Salomé Castel (École Normale Supérieure, Paris)

Mots-clés — Keywords

Phares, romain, mortier hydraulique, pouzzolane

Résumé — Abstract

Les phares sont des ouvrages emblématiques du système de signalisation maritime romain. Néanmoins, aucune étude de synthèse n'a été réalisée sur leur construction. La rareté des vestiges, dispersés à la fois en Méditerranée et le long de l'Atlantique, a rendu difficiles les études comparatives. Toutefois, plus d'une quinzaine de vestiges de phares romains sont aujourd'hui connus, et les publications à leur sujet permettent de proposer une synthèse de leurs techniques et de leurs matériaux de construction. Il s'agit en effet d'édifices de prestige, s'intégrant dans les grands projets de conquêtes de l'empire romain et dans ses programmes de construction portuaire. Les matériaux qui y sont utilisés démontrent le choix de techniques romaines probablement associées à la présence d'ingénieurs romains, même dans les provinces les plus éloignées de la capitale. À partir des données fournies par les vestiges de phares connus et les textes antiques sur la construction portuaire, je propose dans cette présentation d'examiner comment les matériaux de ces édifices témoignent d'une conception et d'une commande émanant de l'administration impériale. À plus grande échelle, ces phares contribuent à la diffusion des techniques de construction romaine à travers l'empire, en particulier des techniques de construction résistantes à l'eau.

Les phares sont des édifices difficiles à construire en raison de leur taille, mais également des conditions météorologiques auxquelles ils sont soumis. Les ingénieurs romains



Le phare romain de Douvres (Wikimedia)

ont alors dû faire preuve d'innovation pour réussir à les édifier. Même lorsqu'ils sont situés sur les falaises environnant le port et non à l'extrémité des jetées, l'importance du vent et de l'humidité met fortement en danger la durabilité de la construction. L'utilisation des techniques de construction hydraulique est alors primordiale dans la composition des bétons et des mortiers. En fonction des sites, plusieurs techniques sont utilisées, allant de l'emploi classique de pouzzolane, à celle du tuileau ou du cocciopesto. Il apparaît que dans les provinces peu romanisées, ces techniques de construction sont importées pour la première fois dans la région avec la construction du port. La comparaison des différents sites nous permettra d'observer l'évolution des techniques et des matériaux de construction.

L'étude de la provenance des matériaux offre également un éclairage précieux sur l'origine des techniques employées dans ces édifices. Les analyses du mortier du phare de Messine révèlent par exemple que la pouzzolane utilisée ne provient pas de l'île volcanique voisine de Pélagie, mais de Campanie. Cette importation massive depuis la baie de Naples suppose un coût plus élevé et un temps de construction plus long, alors même qu'une ressource est disponible à proximité. De plus, en Sicile, l'usage du mortier hydraulique n'est attesté que sur le Cap Peloro, preuve de son importation depuis les chantiers portuaires vésuviens et de l'intervention d'un maître d'oeuvre appliquant une recette précise.

Ainsi, bien que les phares romains aient été érigés dans des contextes et des environnements géographiques différents, les matériaux employés témoignent de l'usage de techniques proprement romaines et soulignent l'importance de ces édifices dans l'organisation et le fonctionnement de l'empire.

Parcours — Biography

Après avoir complété une double licence en histoire et en archéologie à l'université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, je termine actuellement la deuxième année du Master Humanités « Mondes anciens » de l'École Normale supérieure de Paris. Mon second semestre se déroule en Italie, au sein du master de sciences appliquées à l'archéologie de l'Université de Padoue, grâce au « programme Italie » proposé par l'ENS. Mon mémoire de master est une synthèse consacrée aux techniques et matériaux de construction des phares antiques en Méditerranée et sur l'Atlantique entre le I^{er} siècle av. J.-C. et le II^e siècle ap. J.-C. L'an dernier, mon mémoire avait été consacré à leurs représentations dans l'iconographie, me permettant d'appréhender la forme générale de ces édifices lorsque les vestiges ne sont pas conservés.

Références — Bibliography

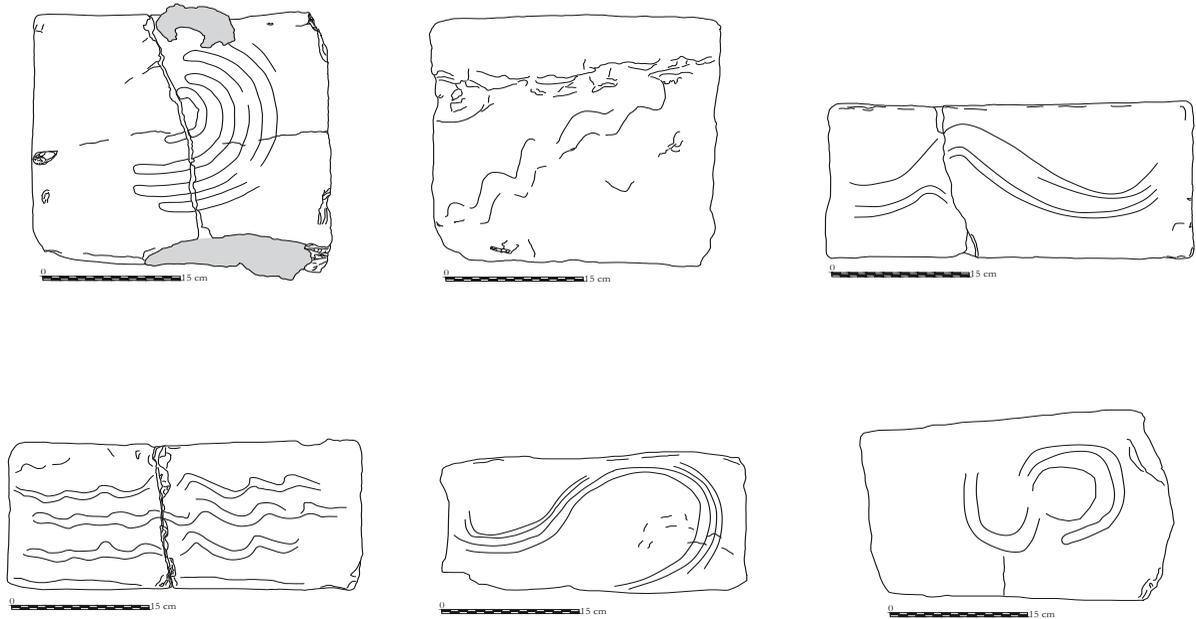
- BARTOCCINI, R. *Il porto romano di Leptis Magna*. Roma : Centro studi per la storia dell'architettura, 1958.
- LATORRE GONZALEZ-MORO, P. et CABALLERO ZODERA, L. « Metodología e investigación del faro romano en la restauración de la Torre de Hércules de A Coruña (1990-1992) ». *Brigantium* 20, 2009, p. 195-227.
- MELENDEZ, J. B. et CAMPOS CARRASCO, J. M. « Maritime signalling in Antiquity: the “Lanterna” of the harbour of “Onoba Aestuaría”, a new lighthouse along the Atlantic (Huelva, Spain) ». *Journal of Maritime Archaeology* 15 , n° 4, 2020, p. 475-498.
- QUILICI, di L. « Per il restauro del faro del lazzeretto a Civitavecchia ». *Lezioni Fabio Faccenna- Conferenze di archeologia subacquea*, 2004, p. 111-118.
- TIGANO, G. *Messina: scavi a Ganzirri e a Capo Peloro (2003-2006) / a cura di Gabriella Tigano*. Palermo: Dipartimento dei beni culturali e dell'identità siciliana Rubbettino, 2011.
- WHEELER, R. E. M. « The Roman Lighthouses at Dover ». *Archaeological Journal (London)*, n° 86, vol. 1, 1929, p. 29-46.

The use of the brick in Athens during the Roman age. Production processes and construction techniques

Chiara Mendolia (Sapienza University of Rome-University of Siena)

Mots-clés — Keywords

Brick's production, construction techniques, Roman Athens



Incised and impressed traces of bricks found in Athens (C. Mendolia)

Résumé — Abstract

The Archaeology of Architecture is a field of research that has gained particular interest over the last decade. The analysis of building materials, construction site activities, and building techniques has provided new approaches to the study of ancient architecture.

This contribution follows in the wake of these new approaches. Through a comprehensive analysis of Athens' monuments, the aim is to outline the key aspects related to the production and use of the bricks during the Roman period (1st century BCE – 6th century CE).

Numerous studies have been conducted on the use and spread of bricks in Greece and Asia Minor; however, they have mainly focused on specific monuments, prioritizing typologies and construction systems rather than production processes.

For Athens and Attica, the research carried out by C. De Domenico on stamped bricks is particularly significant. His work reconstructed a historical framework of public and private construction, as well as the interactions between the state, producers, and patrons between the 5th century BCE and the 3rd century CE.

The absence of stamped bricks, as documented in this study – a characteristic common throughout the eastern Mediterranean – along with the scarcity of sources on the functioning of the entire production chain, has made it more challenging to establish a chrono-typological classification of bricks. Furthermore, most of the sites examined so far were investigated between the late 19th century and the 1970-80s, when the focus was primarily on Classical-era architecture rather than Roman-period construction.

Despite these challenges, the ongoing research has provided new insights into the construction industry of Roman Athens, aiming to reconstruct the production chain of the bricks. In addition to consulting bibliographic data, fieldwork has been of fundamental importance. Thanks to the support of the Italian Archaeological School at Athens and the permits granted by the Ephorate of Antiquities, it has been possible to analyze in situ buildings wherever feasible, conducting direct surveys and autoptic analysis of the structures. The measurement and direct observation of the artifacts have made it possible to gather additional data, establish a chrono-typology of the bricks, determine their placement and function, and relate them to the construction techniques employed.

Parcours — Biography

I obtained my Bachelor's and Master's degrees at the University of Siena, specializing in Architectural Archaeology and 3D modeling. I then continued my studies at the Italian Archaeological School at Athens (academic year 2022-2023). I am currently a PhD candidate at the University of Rome, "La Sapienza", with a research project titled "I cantieri edilizi di Atene dal III sec. a.C. al II sec. d.C. Processi produttivi e tecniche costruttive" (Supervisor: Prof. Emanuele Papi, IASA-UniSi). My research interests primarily focus on Architectural Archaeology in Greece, with particular attention to Athens and *Hephaestia* (Lemnos). I am an active member of the Italian Archaeological Missions at *Hephaestia* (Lemnos), where I am responsible for fieldwork and the study of quarries and construction techniques.

Références — Bibliography

- AUPERT P. 1990, « L'évolution des appareils en Grèce à l'époque impériale », *BCH* 114, 1, 593-637.
- BONETTO J., BUKOWIECKI E., VOLPE R. 2019 (a cura di), *Alle origini del laterizio romano Nascita e diffusione del mattone cotto nel Mediterraneo tra IV e I secolo a.C.*, *Atti del convegno internazionale "Laterizio"* (Padova, 26-28 aprile 2016), Roma.
- BRODRIBB G. 1987, *Roman brick and tile*, Gloucester.
- BUKOWIECKI E., VOLPE R., WULF-RHEIDT U. (a cura di) 2015, *Il laterizio nei cantieri imperiali. Roma e il Mediterraneo*, *Archeologia dell'Architettura* 20, Firenze.
- DE DOMENICO C. 2015, *Lateres Signati Graeci. I, Athenae et Attica*, Atene-Paestum.
- DODGE H. 1984, *Building materials and techniques in the Eastern Mediterranean from the Hellenistic period to the fourth century AD*, PhD dissertation University of Newcastle.
- LANCASTER L. C. 2015, *Innovative vaulting in architecture of the Roman Empire 1st to 4th Centuries CE*, New York.
- PEACOCK D. 1997, «An ethnoarchaeological approach to the study of Roman bricks and tiles», A. McWhirt (ed.), *Roman Brick and Tile. Studies in Manufacture, Distribution and Use in the Western Empire*, Oxford, 5-10.
- VITTI P. 2016, *Building Roman Greece. Innovation in vaulted construction in the Peloponnese*, Rome.
- VITTI P. 2019, «Fired bricks in Greece», J. Bonetto, E. Bukowiecki, R. Volpe (a cura di), *Alle origini del laterizio romano Nascita e diffusione del mattone cotto nel Mediterraneo tra IV e I secolo a.C.*, *Atti del convegno internazionale "Laterizio"* (Padova, 26-28 aprile 2016), Roma, 27-33.

Construire en tuf sur une île de marbre : l'architecture publique de Thasos

Jordan Voillot (Université de Strasbourg, UMR 7044 Archimède)

Mots-clés — Keywords

Poros / calcaire, techniques, architecture publique, réseaux d'approvisionnement, périodes classique-hellénistique



Thasos, « galerie aux piliers » de l'agora (GTh 17b), cours externe du mur sud-ouest et ses remplois de tuf (J. Voillot, 2024)

Résumé — Abstract

Pline l'Ancien (XXVI, V, 1) décrit le marbre de Thasos comme l'« égal (des marbres) des Cyclades ». L'île, colonisée par les Pariens, est en effet reconnue pour ses marbres blancs, à nuances plus ou moins grisâtres, largement exploités dès le VII^e s. av. J.-C. et exportés dans le monde méditerranéen à partir de la fin de l'époque archaïque et surtout de la seconde moitié du IV^e s. av. J.-C. Ces mêmes marbres sont également employés massivement dans l'architecture locale privée et publique, notamment dans les élévations en grand appareil du rempart, des sanctuaires et des édifices publics. L'un d'entre-eux pourtant, le *bouleutèrion*, construit au coeur de l'agora au moment lors de l'une des plus grandes phases de construction de l'histoire de la cité (fin du IV^e s. av. J.-C.), présente une élévation en grand appareil dominée par le tuf calcaire. Ce matériau local, brièvement étudié par des savants intéressés par l'architecture de marbre (Martin 1979), est souvent associé à l'époque impériale, aux bâtiments peu soignés et à leurs fondations, ce à quoi s'opposent les caractéristiques du *bouleutèrion*.

Pour comprendre l'usage de ce matériau dans l'édifice, il faut le remettre dans son contexte. Cette contextualisation ne peut reposer que sur l'inventaire, la description et l'analyse de l'ensemble des constructions dans lesquelles ce matériau est attesté, en association avec l'étude de ces caractéristiques géologiques et de ces points d'extraction. L'enquête n'en est qu'à ses débuts mais permet quelques avancées. Le tuf calcaire thasien semble être un matériau ancien, utilisé de manière discontinue et dont les dernières occurrences ne peuvent être datées après la basse époque hellénistique. En dehors des remplois, il est employé systématiquement sous la forme de blocs de grand appareil destinés à des murs, le plus souvent en élévation, et il est travaillé comme le serait un bloc similaire de marbre. Enfin, il ne semble utilisé que dans les constructions publiques.

À ce stade, l'on ne peut qu'exprimer que quelques hypothèses pour expliquer son emploi alors qu'un matériau noble comme le marbre est facilement disponible et que l'architecture domestique l'ignore. La première vague d'utilisation de ce matériau (V^e s. av. J.-C.) pourrait trouver son origine dans un emploi opportuniste, à la suite de travaux de terrassement qui auraient conduit à la taille et l'exploitation d'un premier gisement dans la ville. La seconde (haute époque hellénistique) pourrait s'expliquer par le contexte architectural et économique régional : le marbre de Thasos est massivement employé dans les programmes de construction menés par les rois macédoniens (Samothrace, tombe Kasta), concurrençant les débouchés traditionnels locaux, tandis que les interactions entre équipes thasiennes et locales à Samothrace (Des Courtils 2000) pourraient avoir exercé une influence sur les pratiques thasiennes. Enfin, la troisième s'expliquerait, en grande partie, par le remploi massif des matériaux tirés de bâtiments antérieurs que les nouvelles constructions remplacent.

Parcours — Biography

Je suis agrégé d'histoire et je prépare une thèse de doctorat sous la direction de Jean-Yves Marc et de Jean-Charles Moretti. Elle porte sur l'architecture politique dans le monde grec de l'époque archaïque à la haute époque hellénistique. Mes travaux se concentrent sur les questions de restitution et d'analyse des plans, des élévations et formes architecturales utilisées par les Grecs pour faciliter et servir de cadre à leurs pratiques et institutions politiques, notamment à partir du cas du *bouleutèrion*, du prytanée et de l'architecture civique de Thasos. Je suis également membre de la mission archéologique du musée du Louvre (dir. Steve Glisoni) à Gabies (Italie), dans le cadre de laquelle je suis chargé de l'étude du lapidaire et de l'étude architecturale du théâtre et du forum.

Références — Bibliography

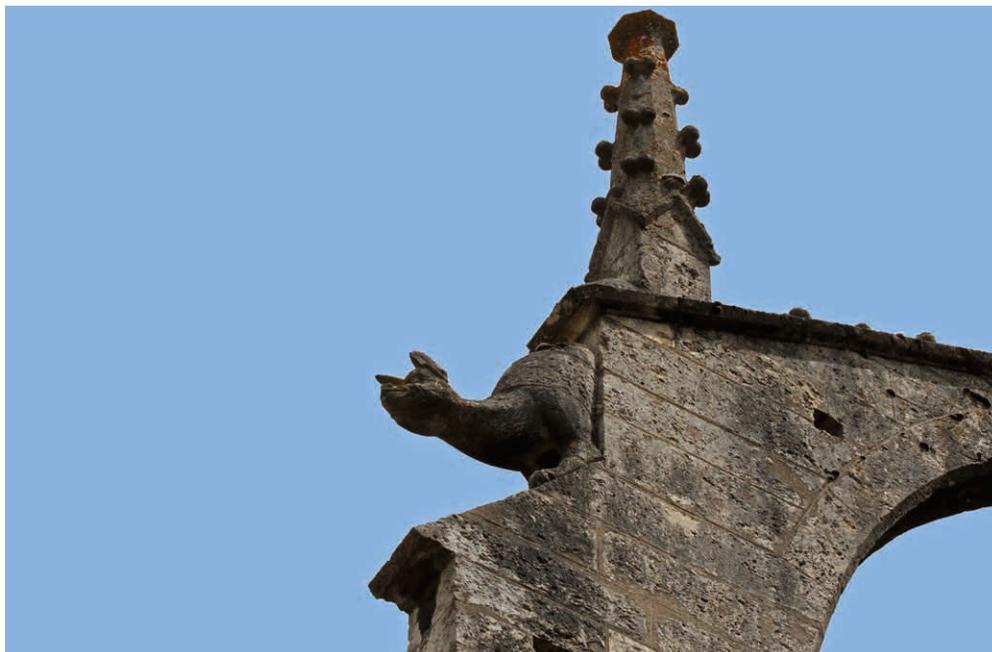
- J.-P. Brun, D. Sokoutis, « Kinematics of the Southern Rhodope Core Complex (North Greece) », *International Journal of Earth Sciences* 96, 2007, p. 1079-1099.
- M. De Vals, R. Gastineau, A. Perrier, R. Rubi, I. Moretti, « The stones of the Sanctuary of Delphi — Northern shore of the Corinth Gulf — Greece », *BSGF* 191, 2020.
- J. des Courtils, *Architectures thasiennes : recherches sur l'architecture monumentale de Thasos et de l'Égée du Nord à l'époque archaïque et classique*, Thèse de doctorat, Paris, Université Paris X - Nanterre, 1993.
- J. des Courtils, « Thasos, Samothrace et l'architecture macédonienne », in *Ancient Macedonia VI. 6th International Symposium*, Thessalonique, Institute for Balkan Studies, 1999, p. 357-374.
- J. Curie, *Les travertins anthropiques, entre histoire, archéologie et environnement. Étude géoarchéologique du site antique de Jebel Oust, Tunisie*, Thèse de doctorat, Dijon, Université de Bourgogne, 2013.
- Y. Grandjean, *Recherches sur l'habitat thasien à l'époque grecque*, Athènes, École française d'Athènes, Études thasiennes, XII, 1988.
- A. Koukounou, « Αρχαία λατομεία οικοδομικού λίθου: η περίπτωση της Μακεδονίας », *AEMTh* 30, 2016, p. 131-142.
- J.-Y. Marc, « Considérations sur les techniques de construction à Thasos à l'époque impériale », in A. Muller, C. Koukoul-Chrysanthaki, S. Papadopoulos (éds), *Thasos. Matières premières et technologie de la préhistoire à nos jours Actes du Colloque international. 26-29/9/1995. Thasos. Liménaria*, Athènes, École française d'Athènes, 1999, p. 117-21.
- J.-Y. Marc, « Thasos et la Macédoine au III^e s. a.C. », in J. des Courtils (éd.), *L'architecture monumentale grecque au III^e siècle a.C.*, Bordeaux, Ausonius, Mémoires 40, 2015, p. 339-357.
- R. Martin, « Technique et chronologie des constructions thasiennes », in *Thasiaca. BCH Suppl. V*, Athènes, École française d'Athènes, 1979, p. 169-189.
- J. Servais, J.-P. Sodini, *Aliki, I. Les deux sanctuaires et les carrières de marbre à l'époque paléochrétienne*, Athènes, École française d'Athènes, Études thasiennes, IX, 1980, p. 81-85.
- G. Sintès, « La plaine de Liménas : dynamiques des paysages depuis le début du I^{er} millénaire av. n-è », in Z. Bonias, D. Mulliez (éds), *Thasos. Métropole et colonies. Actes du symposium international à la mémoire de Marina Sgourou, Thasos, 21-22 septembre 2006*, Athènes, École française d'Athènes, Recherches franco-helléniques, V, p. 25-35.

Le calcaire de Berchères et la construction chartraine au Moyen Âge. Approvisionnement et mise en oeuvre d'une pierre locale

Quentin Favré (Sorbonne Université, Centre André Chastel)

Mots-clés — Keywords

Carrières, pierre, approvisionnement, architecture médiévale, Chartres



Arc-boutant du chœur de l'église Saint-Père de Chartres (G. FAVRÉ)

Résumé — Abstract

Les archéologues et historiens de l'architecture ont toujours souligné l'origine locale du calcaire de Berchères, matériau ayant permis la construction de la cathédrale de Chartres. Déjà au XVIII^e siècle, le chanoine Souchet identifiait Berchères l'Evêque (aujourd'hui Berchères-les-Pierres) comme le lieu d'extraction de cette pierre. Ainsi, la tradition associe l'ancienne carrière conservée dans le bois de la Garenne avec le chantier du sanctuaire beauceron. Pourtant, la modeste superficie de cette carrière interroge par rapport à l'ampleur de l'édifice.

Dès lors, l'étude du contexte historique, géologique, topographique et toponymique amène à placer la carrière de Berchères au coeur d'un véritable bassin carrier établi au sud-est de la ville. Ce bassin était composé d'un ensemble de petites carrières présentes dans plusieurs paroisses, principalement localisées à moins d'une quinzaine de kilomètres de Chartres. Elles semblent avoir constitué la plus importante source de pierre de taille depuis le Moyen Âge pour le pays chartrain. Les fronts de taille du site de la Garenne, donnent à observer une exploitation à ciel ouvert d'un calcaire enfoui à faible profondeur. Issue d'une longue formation géologique en eau douce, la pierre qui en résulte est très dense et non gélive. Ainsi, sa grande résistance aux contraintes mécaniques et au temps, ont rendu ce calcaire lacustre idéal pour bâtir.

Du fait des possessions de l'évêque et du chapitre dans la paroisse à l'époque médiévale, Berchères tient une place particulière au sein de ce bassin carrier. Toutefois, les sources anciennes laissent supposer les propriétaires d'autres carrières alentours, notamment des communautés monastiques, exploitants fréquents à l'époque médiévale. De plus, les cartes anciennes permettent de dessiner le chemin que la pierre empruntait par voie terrestre jusqu'à Chartres. Les débardeurs franchissaient l'Eure en amont de la basse-ville afin d'atteindre le plateau en suivant une pente douce.

Enfin, les exemples de la mise en oeuvre de ce matériau dans le patrimoine médiéval chartrain sont nombreux. La cathédrale gothique constitue l'édifice le plus emblématique. Cependant, l'église de l'abbaye de Saint-Père-en-Vallée est aussi un exemple révélateur de son emploi. De l'ancienne église précédant l'édifice actuel, subsiste la tour-porche, ajoutée au début du XI^e siècle. Dans cette tour, le calcaire beauceron est principalement employé comme élément de structure dans les contreforts ou encore pour constituer les chainages d'angles. À partir du second tiers du XII^e siècle, l'église est reconstruite en débutant par le chœur. L'emploi de la pierre de taille est encore réduite, les murs étant principalement bâtis à partir de moellons. Puis, la nef et les parties hautes du chœur sont érigées au cours du XIII^e siècle. La pierre est désormais employée en moyen et grand appareils pour constituer le parement des murs.

En somme, l'étude de l'ancien bassin carrier du calcaire de Berchères est un maillon essentiel pour l'appréhension du patrimoine bâti du pays chartrain.

Parcours — Biography

Quentin Favré est doctorant en histoire de l'art depuis 2021 au Centre André Chastel (UMR8150) au sein de Sorbonne Université. Ses recherches en thèse sous la direction de Dany Sandron visent à renouveler l'étude de l'architecture de l'ancienne église Saint-Père de Chartres, à partir d'un scanner 3D de l'édifice. Président de l'association Berch-Pierre, dédiée à la valorisation du patrimoine géologique et historique en pierre de Berchères, il accorde une place centrale aux matériaux de construction du pays chartrain dans ses réflexions.

Références — Bibliography

- BLARY F., GÉLY J.-P., *Pierres de construction : de la carrière au bâtiment...*, Aubervilliers, Éditions du Comité des travaux historiques et scientifiques, 2020.
- FAVRÉ Q., « L'église abbatiale de Saint-Père-en-Vallée à Chartres. Esquisse des grandes phases d'un chantier », *Cahiers de la Société Archéologique d'Eure-et-Loir*, Cahier n°8, 2022, p. 13-43.
- GUILLEMIN C., *Les formations carbonatées dulçaquicoles tertiaires de la région Centre (Briare, Château-Landon, Berry, Beauce)*, thèse de doctorat de 3^e cycle, Université d'Orléans, 1976.
- LEROUX L., BLANC A., « La pierre en œuvre dans la cathédrale de Notre-Dame de Chartres », *Bulletin d'information des géologues du Bassin de Paris*, 48, 1, 2011, p. 19-20.
- TIMBERT. A. (dir.), *Chartres : construire et restaurer la cathédrale, XI^e-XXI^e siècles*, Villeneuve-d'Ascq, France, Presses universitaires du Septentrion, 2014.

Bâtir à Tzintzuntzan (Michoacán, Mexique) : une approche préliminaire des savoir-faire constructifs des yácatas

Emma Bardi (Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne — Archéologie des Amériques UMR 8096)

Mots-clés — Keywords

Tzintzuntzan, yácatas, techniques de construction, organisation des chantiers, sources d'approvisionnement



La yácatas 5 de Tzintzuntzan avec le lac de Pátzcuaro en arrière-plan (© Emma BARDI 2022)

Résumé — Abstract

Située dans le bassin de Pátzcuaro, au centre nord du Michoacán, Tzintzuntzan, dernière capitale du royaume tarasque vers 1450, représente un centre politique, économique et religieux majeur. Organisée selon un système de terrasses, la ville comprenait plusieurs centres civico-cérémoniels. Le centre principal se compose d'une vaste plateforme sur laquelle s'élevaient cinq yácatas, des pyramides caractéristiques de la culture tarasque, constituant le coeur des pratiques cérémonielles de la ville. Ces yácatas se distinguent par leur plan mixte combinant un soubassement circulaire et rectangulaire, sur lequel reposait un temple construit en matériaux périssables. L'ampleur et la complexité de ces constructions soulèvent de nombreuses interrogations, non seulement sur les savoir-faire techniques, mais aussi sur la gestion logistique et organisationnelle derrière leur édification.

L'analyse architecturale et archéologique des structures permet d'interroger l'organisation des chantiers et la gestion des matériaux mobilisés pour leur construction. En effet, l'édification de ces structures monumentales a sans doute nécessité une logistique rigoureuse, depuis l'extraction des matières premières jusqu'à leur mise en oeuvre, en passant par leur transport et leur transformation. Dès lors, plusieurs questions se posent : comment les bâtisseurs tarasques ont-ils organisé l'approvisionnement et la gestion des matériaux ? Quels moyens et quelles

techniques ont été mobilisés pour transporter et assembler ces éléments ? Dans quelle mesure la topographie et les ressources locales ont-elles influencé ces choix constructifs ?

Cette communication présentera les premiers éléments d'analyse issus d'une recherche doctorale en cours, portant sur l'économie de la construction des yácatas de Tzintzuntzan. L'objectif ici sera d'esquisser des hypothèses sur les stratégies mises en place pour la gestion des ressources, la répartition des tâches selon les différentes séquences de chantier et la mise en oeuvre des éléments constructifs nécessaires à la construction de ces monuments.

En proposant une réflexion sur la gestion des matériaux et l'organisation des chantiers, cette communication s'inscrit dans une approche plus large des dynamiques constructives régionales. Ces premiers résultats permettront de mieux comprendre les pratiques constructives tarasques et, plus largement, celles des centres cérémoniels en Mésoamérique.

Parcours — Biography

Emma Bardi est doctorante en archéologie à l'Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, au sein de l'UMR 8096 Archéologie des Amériques. Sous la direction de Grégory Pereira et l'encadrement scientifique d'Hélène Dessales, José Luis Punzo Díaz et Claus Siebe, elle étudie les systèmes de construction des anciens Tarasques du Michoacán à travers l'analyse du centre cérémoniel de Tzintzuntzan. Son travail vise à restituer l'organisation et la gestion des chantiers tarasques, ainsi qu'à caractériser les matériaux et techniques utilisés pour l'édification des structures de la dernière capitale purhépecha. La thèse s'articule autour de trois grands axes : l'identification des matériaux de construction et de leurs sources d'approvisionnement, la caractérisation des techniques de taille et des outils employés, et l'analyse des méthodes de mise en oeuvre des blocs.

Références — Bibliography

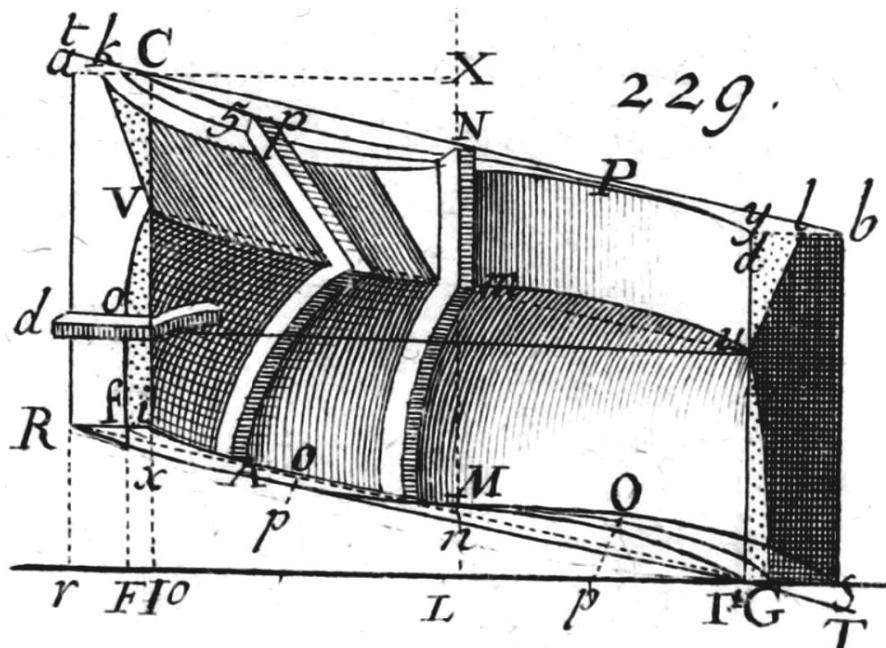
- ALCALÁ Jerónimo de 2008, *La Relación de Michoacán*, Ed anonyme, Colegio de Michoacán, Zamora.
- BARDI Emma 2022, *Les janamus de Tzintzuntzan (Michoacán, Mexique) : Étude préliminaire du système d'appareillage des yácatas de l'ancienne capitale tarasque*, mémoire de Master 2 en Archéologie, Université 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, pp. 531-565.
- CASTRO-LEAL ESPINO Marcia 1986, *Tzintzuntzan, capital de los Tarascos*, Gobierno del Estado de Michoacán Morelia, México.
- OLIVEROS Arturo 2011, *Tzintzuntzan: Capital Del Reino Purepecha*, Fondo de Cultura Economica - El Colegio de México, México.
- POLLARD Helen P. 1972, *Prehispanic urbanism at Tzintzuntzan, Michoacán*, doctoral dissertation, Columbia University, United-States.
- ROBLES Nelly y Olga LANDA ALARCÓN 2011, *Proyecto Especial Michoacán: Mantenimiento y Puesta en valor de las zonas arqueológicas de Tzintzuntzan, Ihuatzio, Tingambato, Huandacareo y Tres Cerritos, Temporada 2011*, tomo I & tomo II, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- 2012, *Proyecto Especial Michoacán: Mantenimiento y Puesta en valor de las zonas arqueológicas de Tzintzuntzan, Ihuatzio, Tingambato, Huandacareo y Tres Cerritos, tomo I & tomo II*, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

La mise en œuvre de la stéréotomie, de la tradition à l'invention : étude de l'escalier en fer-à-cheval du Château de Fontainebleau

Raphaël Vouilloz (École nationale supérieure d'architecture de Grenoble, Méthodes et Histoire de l'Architecture)

Mots-clés — Keywords

Stéréotomie, géométrie, pierre de taille, fabrication, traités



Taille d'un voussoir de la Vis Saint-Gilles avec un biveau-cerce. Amédée-François Frézier, « De la rencontre des voûtes hélicoïdales avec les conoïdes. En termes de l'art, Lunette ébrasée dans une vis S. Giles ronde, ou voûte d'arête tournante et rampante », in La théorie et la pratique de la coupe des pierres et des bois, pour la construction des voûtes et autres parties des bâtiments civils & militaires, ou Traité de stéréotomie à l'usage de l'architecture, 1754-1769, C.-A. Jombert (Paris), Planche 62 (Gallica.bnf.fr / Bibliothèque nationale de France)

Résumé — Abstract

La présentation investigate les procédés de mise en œuvre de la pierre de taille dans le contexte la stéréotomie, l'art de la coupe et de l'assemblage des pierres, et leur relation à l'invention architecturale. L'objet d'étude est l'escalier en fer-à-cheval du Château de Fontainebleau, ouvrage du XVII^e siècle.

La stéréotomie est une discipline fondatrice de l'architecture, qui établit un lien direct entre la conception et la fabrication. Les opérations géométriques qui guident le dessin et la taille rendent le façonnage du matériau indissociable de l'ouvrage qui en résulte. L'anticipation par la représentation, moins de l'ouvrage fini, que des étapes et des outils permettant sa mise en œuvre, est une composante essentielle de cet art. Les traités de stéréotomie, qui émergent à la même époque, notamment avec Mathurin Jousse et François Derand, sont un

témoin de cette intrication. Pour une voûte, une trompe ou un escalier donné, les explications servent en même temps à guider le tracé de l'épure et à dimensionner des instruments, tels que des panneaux, des biveaux et des cerces, qui vont guider la taille de chacune de ses parties en pierre, les voussoirs. Bien avant la standardisation du dessin d'architecture par Gaspard Monge, ces constructions géométriques sont de complexes enchevêtrements de figures dont les étapes, très séquentielles, sont commentées par du texte. Ainsi, la maîtrise de cette chaîne opératoire, de la conception à la fabrication, définit-elle le champ des formes possibles de l'architecture en pierre de taille.

Or les XVI^e et XVII^e voient justement émerger de nouvelles formes de voûtes, trompes ou escaliers, à l'instar de réalisations de Philibert de L'Orme. Selon une hypothèse de Philippe Potié, cette capacité d'invention, caractéristique de l'émergence de la figure de l'architecte, se fonde sur une mise en variation de modèles traditionnels. En changeant l'une ou l'autres des composantes géométriques qui guident le tracé, de l'épure à la taille des voussoirs, l'architecte parvient à de nouvelles formes tout en gardant la maîtrise de chacune des opérations. Nos travaux investiguent cette hypothèse en étudiant l'escalier en fer-à-cheval du Château de Fontainebleau. Grâce à des relevés numériques et des modélisations paramétriques, nous suggérons que la voûte principale supportant cet ouvrage est une mise en variation d'un modèle traditionnel largement documenté dans les traités, la voûte d'arête en tour ronde et rampante. Cet assemblage croise un arc rampant avec une vis de Saint-Gilles, un objet de stéréotomie célébré pour sa complexité géométrique. Nos résultats démontrent que trois variations sont effectuées sur le tracé de cette épure, qui soulignent l'originalité de cet ouvrage et la grande maîtrise de ses constructeurs.

Parcours — Biography

Raphaël Vouilloz est un architecte suisse formé à l'EPFL. En 2021, il rejoint le laboratoire des Cultures Numériques du Projet Architectural (CNPA) du Prof. Bernard Cache comme assistant scientifique pour la recherche et l'enseignement en géométrie, stéréotomie et BIM (Building Information Modeling). Puis il entreprend un doctorat sous la direction de Philippe Marin, Prof. à l'ENSA Grenoble au laboratoire Méthodes et Histoire de l'Architecture (MHA), et co-encadré par Bernard Cache. Sa recherche porte sur l'étude géométrique de l'escalier en fer-à-cheval du Château de Fontainebleau, et la transposition des méthodes numériques de l'industrie à la stéréotomie.

Références — Bibliography

- CALVO-LÓPEZ, José, 2020. *Stereotomy: Stone Construction and Geometry in Western Europe 1200-1900*. Cartagena : Birkhäuser.
- LEMERLE, Frédérique, 2020. L'apparition du traité technique au XVI^e siècle en France et sa Fortune au XVII^e siècle de Mathurin Jousse à Claude Perrault. *Opus Incertum*. 6, 90–97. <https://doi.org/10.13128/opus-12363>.
- POTIÉ, Philippe, 1996. *Philibert de L'Orme : figures de la pensée constructive*. Marseille : Editions Parenthèses.
- SAKAROVITCH, Joël, 1998. *Épures d'architecture. De la coupe des pierres à la géométrie descriptive, XVI^e-XIX^e siècles*. Basel : Birkhäuser Verlag.

L'influence des découvertes archéologiques sur le choix des matériaux et des techniques constructives : les restaurations de Pompéi au XIX^e siècle, entre continuité et innovation

Ersilia Fiore (Università degli Studi di Napoli Federico II)

Mots-clés — Keywords

Restauration archéologique, matériaux et techniques antiques, Pompéi, expérimentation



Pompéi, Thermes du Sarno. Restauration de l'enduit sur la voûte du Frigidarium (E. Fiore)

Résumé — Abstract

La présente contribution se propose d'analyser la manière dont l'étude des matériaux et de leurs possibilités d'utilisation dans le domaine de la construction a influencé la pratique moderne de la restauration des sites archéologiques, en agissant tant sur les techniques employées pour la conservation des vestiges anciens que sur la conception de l'architecture contemporaine.

Cette réflexion s'inscrit dans un courant de recherche qui considère les cités ensevelies par l'éruption du Vésuve en 79 apr. J.-C. comme des témoins privilégiés du passé. Leur mise au jour a marqué un tournant décisif dans l'étude des matériaux et des techniques de construction historiques, ouvrant la voie à une approche scientifique de la restauration des vestiges anciens. Une telle démarche visait à redécouvrir et à actualiser l'art de bâtir antique, redécouvert dans son authenticité. Ce phénomène est particulièrement manifeste dans les études menées à Pompéi au XIX^e siècle, où les activités de fouille et de restauration apparaissent étroitement liées à la recherche scientifique. L'objectif était alors de définir les modalités d'intervention les plus adaptées à la préservation de structures fragiles, telles que celles mises au jour sous les dépôts de lapilli.

Cette approche matérielle et technique de l'Antiquité caractérise notamment l'oeuvre de Michele Ruggiero, architecte-archéologue et directeur des fouilles de Pompéi dans la seconde moitié du XIX^e siècle. Ses recherches sur les édifices et les « arts mécaniques des Pompéiens » ont profondément transformé la perception de la ville antique, mettant en lumière de nouvelles réflexions sur la conservation des spécificités de l'architecture ancienne

et sur la mise en oeuvre de ses matériaux. En particulier, elles ont contribué à une meilleure reconnaissance des éléments structurels, parfois peu perceptibles, mais dont l'étude s'avère essentielle pour garantir une restauration rigoureuse et pérenne des vestiges archéologiques.

Parcours — Biography

Ersilia Fiore est architecte et chercheuse postdoctorale au Département d'Architecture de l'Université de Naples - Federico II. Sa recherche doctorale a porté sur la figure de Michele Ruggiero, architecte-archéologue et directeur des fouilles de Pompéi de 1875 à 1893, avec une attention particulière aux restaurations menées sur les sites archéologiques de Campanie depuis la seconde moitié du XIX^e siècle jusqu'à nos jours.

Références — Bibliography

- J.-P. Adam, *La construction romaine. Matériaux et techniques*, Grands manuels Picard, Paris 1984.
- J.-P. Adam, *L' arte di costruire presso i romani : materiali e tecniche*, Longanesi, Milano 2003.
- N. Blanc, H. Eristov, M. Fincker, A fundamento restituit ? Réfections dans le temple d'Isis à Pompéi, in « RA », 2, 200, pp. 227-309.
- E. Fiore, Integrare, proteggere, rivelare. Michele Ruggiero a Pompei e la «sincerità» del restauro (1875-1893), in *Il restauro nell' /dell'Ottocento, "Confronti. Quaderni di Restauro architettonico"*, n. 13-16, Arte'm, Napoli 2020, pp. 186-193.
- E. Fiore, Un approccio interdisciplinare ante-litteram: l'Accademia di Francia e Michele Ruggiero nella Pompei dell'Ottocento, in S. Caccia Gherardini, E. Ferretti, C. Frosinini, M. Giambruno, M. Pretelli (dir.), «Già chiamano in aiuto la chimica». *Il restauro da bottega a laboratorio scientifico e pratica di cantiere, "Restauro Archeologico"*, Firenze University press, Firenze 2023, pp. 160-167.
- E. Fiore, (S)coprire Pompei. Dispositivi e innovazioni per la conservazione della città archeologica nel XIX secolo, in "AEDIFICARE", n.14, (2023), pp. 211-227.
- M. F. Fouqué, *Sur les matériaux de construction employés à Pompéi, séance du 18 août 1886, Congrès de l' Association Française pour l'avancement des sciences*, Nancy 1886.
- H. Dessales, Les savoir-faire des maçons romains, entre connaissance technique et disponibilité des matériaux. Le cas pompéien, in N. Monteix, N. Tran (dir.), *Les savoirs professionnels des gens de métier: études sur le monde du travail dans les sociétés urbaines de l'empire romain*, Centre Jean Bérard, Naples 2011, pp. 41-62.
- H. Dessales, Les constructions en tuf jaune dans la Campanie romaine. Usages et modalités, in C. Davoine, A. d'Harcourt, M. L'Héritier (dir.), *Sarta Tecta. De l'entretien à la conservation des édifices. Antiquité, Moyen Âge, début de la période moderne*, Presses Universitaires de Provence, Aix-en-Provence 2019, pp. 53-64.
- H. Dessales, *Ricostruire dopo un terremoto. Riparazioni antiche a Pompei*, Centre Jean Bérard, Naples 2022.
- H. Dessales, *Une ville en chantier: techniques et économie de la construction à Pompéi*, mémoire HDR, Paris 2023.
- I. Lazzarini, S. Cancelliere, Note sui marmi e le pietre d'importazione e la loro lavorazione a Pompei. in A. Ciarallo, E. De Carolis (dir.), *Homo faber. Natura, Scienza e Tecnica nell'antica Pompei*, Electa, Milano 1999.
- R. Picone, V. Russo (dir.), *L'arte del costruire in Campania tra restauro e sicurezza strutturale*, CLEAN, Napoli 2017.
- M. Ruggiero, *Sopra gli edifizii e le arti meccaniche dei Pompeiani*, De Angelis, Napoli 1872.
- M. Ruggiero, *Pompei e la regione Sotterrata dal Vesuvio nell'anno LXXIX: memorie e notizie pubblicate dall'Ufficio Tecnico degli Scavi delle Province Meridionali*, Stabilimento Tipografico cav. Giannini, Napoli 1879.
- M. Villani, Pompei, il cantiere storico per l'intervento contemporaneo, in G. Cianciolo Cosentino, P. Kastenmeier, K. Wilhelm (dir.), *The multiple lives of Pompeii. Surfaces and environment*, Arte'm, Napoli 2020, pp. 87-95.



CTAD - TheorHis
Centre de Théorie et Analyse du Droit
UMR 7074 CNRS



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

