

Bâtis et territoires

*Construire les espaces habités
de la Protohistoire à nos jours :
approches archéologiques et historiques*



Organisées par
Fabien BLANC GARIDEL, Sandra ZANELLA

3 – 6 novembre 2026

Auditorium du Parc Phoenix, Nice

Parc Phoenix
405 Promenade des Anglais
06200 Nice

Légendes des illustrations en couverture (de haut en bas et de gauche à droite) :

1. La ville romaine de Alba Fucens (Abruzzes - Italie) et les Apennins en arrière-plan (cl. S. Zanella)
2. Échantillonnage de mortier pour une datation OSL-SG, monastère Velika Gospa de Bale, Croatie, programme ANR Monacorage (cl. S. Bully)
3. Porte 'Aïn Ajenna, vue de l'intérieur (Chellah, Maroc, XIV^e s., cl. N. Monteix)
4. Abbaye de Jumièges (Seine-Maritime - France) (cl. N. Monteix)

Ce travail a bénéficié d'une aide du gouvernement français, gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du Plan d'investissement France 2030, dans le cadre de l'Initiative d'Excellence d'Université Côte d'Azur portant la référence ANR-15-IDEX-01.

This work was supported by the French government through the France 2030 investment plan managed by the National Research Agency (ANR), as part of the Initiative of Excellence Université Côte d'Azur under reference number ANR- 15-IDEX-01.

d'IdEx d'Université Côte d'Azur et des « Investissements d'Avenir » France 2030 conformément à l'Annexe 4.

Les publications sur les réseaux sociaux en lien avec le projet doivent également mentionner le soutien de l'Initiative d'Excellence d'Université Côte d'Azur.

ORGANISATION SCIENTIFIQUE • SCIENTIFIC ORGANIZATION

Fabien Blanc GARIDEL, chef du service d'Archéologie Nice Côte d'Azur
Sébastien BULLY, CR CNRS, UMR 6298 -ARTEHIS
Morana ČAUŠEVIĆ-BULLY, MCF, CNRS, UMR 6249 Chrono-environnement-Université Franche-Comté
Mathias DUPUIS, directeur de l'archéologie, Chartres Métropole
Isabelle PIMOUGUET-PEDARROS, PU, CNRS, UMR 7264 CEPAM-Université Côte d'Azur
Sandra ZANELLA, MCF, CNRS UMR 7264 CEPAM-Université Côte d'Azur

ORGANISATION ADMINISTRATIVE • ADMINISTRATION

Elena Roxana POPESCU (CEPAM, CNRS-Université Côte d'Azur, Nice)
Karine FLEUROT (CEPAM, CNRS-Université Côte d'Azur, Nice)
Antoine PASQUALINI (CEPAM, CNRS-Université Côte d'Azur, Nice)

COMITÉ SCIENTIFIQUE • SCIENTIFIC COMMITTEE

Evelyne BUKOWIECKI, Responsable du laboratoire d'archéologie, École Française de Rome
Germain BUTAUD, MCF, UniCA, CNRS CEPAM - UMR 7264
Stéphane BÜTTNER, archéologue, Centre d'Études Médiévales d'Auxerre, associé UMR ARTEHIS UBE-CNRS
Quitterie CAZES, PR, Université Toulouse Jean Jaurès
Marco CORNELI, PJ, UniCA, CNRS CEPAM - UMR 7264
Arnaud COUTELAS, Consultant en pétroarchéologie, DTalents
Pierre EXCOFFON, Directeur de l'Archéologie et du Patrimoine, Ville de Fréjus
Christian GENSBEITEL, MCF, Université Bordeaux Montaigne, UMR 6034 Archéosciences Bordeaux
Andreas HARTMANN-VIRNICH, PR, Aix-Marseille Université, LA3M UMR 7298 du CNRS
Fabrice HENRION, Conservateur régional de l'Archéologie, DRAC Normandie
Olivier HENRY, PR, Université Lyon II
Nicolas KYRIAKIDIS, MCF (HDR), Paris 8
Stéphane LAMOUILLE, CR, CNRS, IRAA, Université de Pau et des Pays de l'Adour
Cédric MOULIS, IR, Université de Lorraine, SAMA, F-54000 Nancy, France
Sabine PANZRAM, PR, Université de Hambourg
Maia POMADÈRE, MCF, Université Paris 1, UMR 7041 ArScAn - Protohistoire égéenne
Caterina PREVIATO, MCF, Université de Padoue
Élodie SANCHEZ, archéologue, adjointe de direction, Service d'Archéologie Nice Côte d'Azur
María de los ÁNGELES UTRERO AGUDO, Scientifique principale, Vice directrice technique du conseil supérieur des investigations scientifiques, ministère des Sciences, de l'Innovation et des Universités, Espagne
Sébastien ZIEGLER, Chef du service de l'archéologie du Département du Var
Françoise PAONE, IA INRAP, Aix-Marseille Université, CCJ UMR 7299 du CNRS

SOMMAIRE

3	ORGANISATION SCIENTIFIQUE • <i>SCIENTIFIC ORGANIZATION</i>
3	ORGANISATION ADMINISTRATIVE • <i>ADMINISTRATION</i>
3	COMITÉ SCIENTIFIQUE • <i>SCIENTIFIC COMMITTEE</i>
9	INTRODUCTION • <i>INTRODUCTION</i>
11	PROGRAMME • <i>PROGRAM</i>
17	COMMUNICATIONS • <i>CONFERENCE PAPERS</i>
19	Le rempart « hellénistique » de l'oppidum de Saint-Blaise : organisation et impact du chantier sur l'environnement du site <i>The "Hellenistic" Rampart of the Oppidum of Saint-Blaise: Organization and Environmental Impact of the Project on the Site</i> Jean Chausserie-Laprée, Sébastien Corniot, Thierry Lucas
20	Les mortiers de l'amphithéâtre de Cimiez : matériaux, évolution et organisation d'un chantier antique <i>The Mortars of the Cimiez Amphitheatre: Materials, Construction Sequence, and Organization of a Roman antiquity Building Site</i> Lucie Poveda, Yann Petite, Lise Damotte, Alain Grandieux, Vincent Nodot
21	Économie du chantier et transformation du bâti : le cas de l'édifice à l'atrium de Baelo Claudia <i>Construction economics and building transformation: the case of the atrium building at Baelo Claudia</i> Boucard Jordan
22	Architecture et pratiques de construction dans le delta du Pô à l'époque romaine (Italie du Nord-Est) <i>Roman Architecture and Building Practices in the Roman Po Delta (North-eastern Italy)</i> Caterina Previato, Elisa Consolo
24	Architecture de l'eau et espaces de la foi : la réaffectation fonctionnelle tardo-antique du Nymphée et de la « Cathédrale » de Jerash (Jordanie) <i>Water Architecture and Sacred Spaces: The Late Antique Refunctionalization of the Nymphaeum and the So-Called Cathedral of Jerash (Jordan)</i> Antonio Dell'Acqua, Federica Matteoni
25	Bâtir dans l'océan Indien occidental : la mosquée de Tsingoni (Mayotte) entre ressources locales, exploitation du corail et réseaux économiques swahilis (xiii ^e –xvi ^e siècle) <i>Building in the Western Indian Ocean: the Tsingoni Mosque (Mayotte) between Local Resources, Coral Exploitation, and Swahili Economic Networks (13th–16th Centuries)</i> Justine Saadi
26	À la recherche du froid : la nivera de Castineta, miroir de dynamiques environnementales et économiques passées <i>In search of cold: Castineta's snow house as a reflection of past environmental and economic dynamics</i> François Bartolomei
27	Stratégie, adaptation et évolution de l'habitat dans le cirque de Cilaos depuis le XVIII ^e s. (La Réunion) : des Hommes et des archéologues face à la haute montagne tropicale de La Réunion <i>Strategy, adaptation, and evolution of dwelling in the Cilaos cirque since the 18th century (Réunion Island): of Men and archaeologists facing high-altitude tropical mountains of La Reunion</i> Joshua Acatiapa, Violaine Bressand, Fabien Delrieu, Anne-Laure Dijoux, Fanny Lachery, Aurélia Lureau, Indrafo Rabe, Guillaume Teillet
29	La grange cistercienne d'Amorey (52) : construite et entretenir une dépendance dans un paysage aménagé <i>The Cistercian Grange of Amorey (52): Building and Maintaining a Dependency within a Managed Landscape</i> Bénédicte Maire, Anna Jeannel
30	Château de Montbard (Côte-d'Or), construire la tour de l'Aubespain au XIV ^e siècle <i>Montbard Castle (Côte-d'Or), construction of the Aubespain Tower in the 14th century</i> Camille Collomb

- 31 Architecture en bois et urbanisation en Gaule au Second âge du Fer : une dialectique complexe
Timber architecture and urbanization in Late Iron Age Gaul: a complex dialectic
Pierre Péfau, Clara Filet
- 32 Le bois d'œuvre dans le haut Jura de l'époque Médiévale et Moderne : analyses archéologique, dendrochronologique et historique
Timber in the Jura high chain during the Medieval and Modern periods: archaeological, dendrochronological and historical analyses
Marie Lafarge, Sylvie Bepoix, Olivier Girardclos, Sylvain Aumard
- 33 Dendroarchéologie du bâti dans le sud-est de la France : apports méthodologiques et enjeux socio-environnementaux
Dendroarchaeology of built heritage in south-eastern France: methodological contributions and socio-environmental issues
Vincent Labbas, Lisa Shindo
- 34 Rien ne se perd et tout se transforme ! Fondations, toitures, cloisons, poutres, parements et bâtiments. De l'église à la fabrique urbaine : usages, recyclages et commerce du remploi du V^e au XXI^e siècle dans les Alpes-Maritimes
Nothing is lost, everything is transformed! Foundations, roofs, partitions, beams, cladding and buildings. From churches to urban development: uses, recycling and the reuse trade from the 5th to the 21st century in the Alpes-Maritimes
Fabien Blanc Garidel
- 35 Fonder des murs pour rebâtir une ville. Pompéi à la une des grands projets de redéfinition urbaine
Laying foundations to rebuild a city. Pompeii at the forefront of major urban regeneration projects
Sandra Zanella, Isaline Marques
- 36 Le bâti rural comme facteur de l'organisation spatiale : marges et zones de contact entre l'*ager Campanus* et *Neapolis* à l'époque romaine
The rural built environment as a factor in spatial organization: margins and contact zones between the ager Campanus and Neapolis in the roman period
Cécilia Matias
- 37 Construire en contexte urbain : l'édifice de la « Plate-Forme » et ses dynamiques d'aménagement
Building in an urban context: the 'Plate-Forme' complex and its development dynamics
Claudio Taffetani
- 38 La construction d'un centre monumental : l'exemple d'Alésia
Building a monumental centre: the case of Alesia
Mathieu Ribolet, Fabienne Creuzenet
- 38 Construire Rome sous Hadrien : décoration architecturale, ateliers et circulation des modèles entre Orient et Occident
Building Rome under Hadrian: Architectural Decoration, Workshops, and Models between East and West
Alessandro Mortera
- 39 Les structures défensives de type « Megabloc » de la Marca Hispanica carolingienne et préféodale (VIII^e-X^e siècles) : matériaux, techniques, importance historique et sociale
'Megabloc'-type defensive structures of the Carolingian and pre-feudal Marca Hispanica (8th-10th centuries): materials, techniques, historical and social significance
André Constant, Florence Guillot, Michel Martzluff, Cécile Respaut, Nastasia Secci
- 40 Étude archéologique d'un espace multi-segmenté : la commune de Couche (71)
Archaeological study of a multi-segmented area: the municipality of Couche (71)
Timothée Barbier-Chevalier
- 41 Appréhender la morphogenèse d'un îlot urbain dans le contexte des projets d'aménagements de faible envergure : l'exemple de la fouille du Chapelet à Bordeaux
Understanding the development of an urban block in the context of small-scale projects: The lens of the Chapelet excavation in Bordeaux
Amandine Ladam
- 42 L'archéologie du bâti en Corse comme outil de lecture et de caractérisation des espaces habités.
Building Analysis in Corsica: Interpreting and Characterising Settlement Patterns
Nathalie Gonzalez, Patrick Ferreira

- 43 Perspectives de recherche sur les enceintes urbaines entre le Verdon et la mer aux XIII^e et XIV^e siècles
Research perspectives on the walled towns between the Verdon and the sea in the 13th and 14th centuries
Sébastien Ziegler
- 44 Pour une archéologie de la Maine à Angers (Maine-et-Loire). Apports des opérations d'archéologie préventive récentes
For an archaeology of the Maine river in Angers (Maine-et-Loire). Contributions of recent preventive archaeology operations
Martin Pithon
- 45 Espaces souterrains et remplois des matériaux : deux témoins de l'évolution urbaine de l'Antiquité au Moyen-Âge pour la ville de Vienne (38)
Anne Baud-Chemain, Damien Laisney
- 46 Du bâti au territoire dans le Širak arménien : architectures, ressources et lieux de pouvoir dans la longue durée (VI^e s. av. J.-C. – VII^e s. apr. J.-C.)
Anne Baud, Sébastien Gondet, Lisa Lemerrier, Damien Martinez
- 47 Issos-Épiphanie : de la Préhistoire à la fin du Moyen Âge, morphogénèse, matériaux et techniques de construction et analyse spatiale diachronique du bâti par les nouvelles technologies
Issos-Epiphanieia : From Prehistory to the End of the Middle Ages, Morphogenesis, Construction Materials and Techniques, and Diachronic Spatial Analysis of the Built Environment Using New Technologies
Banu Özdilek, H. Onur Tıbikoğlu
- 47 Construire sur les flancs d'une colline sacrée, de l'antiquité à nos jours : exemples illustrant les pratiques constructives et la morphogénèse urbaine du Puy-en-Velay
Building on the sides of a sacred hill : from antiquity to the present day – examples illustrating construction practices and urban morphogenesis in le Puy-en-Velay
Mathilde Duriez, Elise Nectoux
- 49 Bâtir pour la guerre : ingénierie et technologie des matériaux dans la construction des fortifications de La Tène finale en Gaule
Build for war : engineering and materials technology in the construction of late La Tène fortifications in Gaul
Sophie Krausz
- 50 Au-delà de la surface : méthodologie et enjeux de la méthode radar en archéologie du bâti
Beyond the surface : methodology and prospects of GPR use in building archaeology
Pierre-Lou Schang ; Christophe Benech ; Quentin Vitale
- 51 Archéologie du bâti appliquée à la peinture murale : l'exemple de la collégiale Saint-Barnard à Romans-sur-Isère (Drôme)
Building archaeology applied to wall paintings : the Example of the collegiate church of Saint-Barnard in Romans-sur-Isère (Drôme, France)
Amaëlle Marzais
- 52 Restituer un édifice à partir de ses débris architecturaux : le cas de la maison renaissance incendiée de Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or)
Observations on a ruined building : the case of the burned Renaissance house of Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or)
Antoine Lacaille
- 53 Du neuf avec du vieux : Étude du bâti des premiers hameaux épipaléolithiques et néolithiques du Proche Orient
Making something new from something old : A study of the architecture of the earliest Epipalaeolithic and Neolithic hamlets in the Near East
Niels Fourchet
- 54 Erebuni, de la forteresse urartéenne à la restitution soviétique : comprendre l'évolution du monument par l'archéologie du bâti
Erebuni, from the Urartian fortress to the soviet restitution : understanding the evolution of the monument through building archaeology
François Fichet de Clairfontaine, Stéphane Deschamps, Aurelia Lureau

- 55 De l'image à l'espace habité : analyse architecturale et restitution 3D de la mosaïque de la Toilette de Vénus de Cuicul (Djemila, Algérie)
From Image to Built Space: 3D Reconstruction and Spatial Analysis of the Architectural Representation in the Toilette of Venus Mosaic from Cuicul (Djemila, Algeria)
 Sabrina Amara
- 56 Apport des outils numériques et nouvelles approches à l'analyse des appareillages agraires en pierre sèche développés lors de l'étude diachronique d'un mur monumental, le 'paretone dei greci' (Sava, Italie)
Contributions of digital analytical tools for drystone agrarian structures developed during the diachronic study of a monumental wall, the 'paretone dei greci' (Sava, Italy)
 Giovanni Stranieri, Mélinda Bizri, Louis Cagin, Pascale Chevalier, Nadia Saint-Luc
- 57 Pour une approche mathématique et statistique de l'étude du bâti délien : le cas de la Palestre de Granit de Délos (GD 66)
A mathematical and statistical approach to the study of the Delian architectural complex: the case of the Palestre de Granit of Délos (GD 66)
 Pauline Garberi, Sandra Zanella
- 58 Projet « OpusLapidis » : vers une lecture automatisée des appareils maçonnés par apprentissage profond ?
Project "OpusLapidis": Towards Automated Analysis of Masonry Structures via Deep Learning?
 Thomas Chenal, Robin Bressan
- 59 Traiter la masse : outils de Machine Learning et de SIG pour l'analyse quantitative des matériaux de construction
Facing the mass: Machine Learning and GIS tools for the quantitative analysis of building materials
 Lorenzo Fornaciari
- 60 Nouvelle méthode pour la caractérisation des mortiers de chaux pour la datation par carbone 14 après extraction ciblée
 Clothilde Comby-Zerbino, Nicolas Herreyre, Christine Oberlin, Lana Neoričić, Anne Schmitt, Vincent Vincent Motto-Ros
- 61 Datation des mortiers par luminescence dans l'Architecture du Haut Moyen Age en Europe occidentale : Retour sur 15 ans d'expérience
 Petra Urbanová

INTRODUCTION

En novembre 2001 se tenait la toute première rencontre d'ampleur consacrée à l'« Archéologie du bâti : pour une harmonisation des méthodes »¹ à Saint-Romain-en-Gal. Parallèlement, la première loi sur l'archéologie préventive en France venait tout juste d'être votée (17 janvier 2001), modifiant profondément le paysage professionnel de l'archéologie tout en encourageant la pratique de l'archéologie du bâti lors d'aménagements et de réhabilitations d'édifices de toutes natures et de toutes périodes. Après une période de maturité, un bilan aux contours ambitieux, à l'échelle de la France et de l'Europe, a été proposé lors du colloque d'Auxerre de 2019², en abordant tout à la fois des aspects épistémologiques, méthodologiques, universitaires, institutionnels et juridiques.

Aujourd'hui, force est de constater que l'archéologie du bâti est devenue une pratique courante tant en France qu'à l'étranger avec un nombre important d'opérations, réalisées dans des contextes préventifs ou programmés. La méthodologie de l'archéologie du bâti a ainsi été légitimée par une mise en œuvre concrète dans cette croissance constante des chantiers. Dans un même temps, les sciences humaines ont progressivement intégré les apports d'une histoire technique, économique et sociale soucieuse de prendre en considération les contextes de « production des bâtiments » ainsi que ses interactions avec les sociétés. Le concept d'« histoire de la construction »³ s'est ainsi forgé pour englober l'ensemble des démarches historiques s'intéressant à l'objet bâti.

Sur le fondement de ces approches théoriques et méthodologiques renouvelées, ces rencontres s'attacheront à exploiter des résultats aujourd'hui dispersés, obtenus depuis ces 25 dernières années en France et à l'étranger, pour mesurer l'apport de ce domaine à l'accroissement des connaissances liées aux problématiques sur les manières d'habiter les territoires et de construire la société. En accord avec les propositions scientifiques émises dans le cadre de la programmation nationale de la recherche archéologique récemment renouvelée, ces rencontres s'attacheront donc à explorer l'évolution des pratiques de la construction et des manières d'habiter la ville comme la campagne depuis la Protohistoire jusqu'à nos jours. Seront privilégiées les communications proposant des synthèses d'ordre chronologique, spatial ou thématique, à différentes échelles d'analyse tout en s'insérant dans les quatre sessions proposées. Les communications pourront également mettre en avant des apports méthodologiques et les cadres d'interventions, à partir des principaux résultats scientifiques obtenus. À l'échelle des territoires actuels, on pourra également s'interroger sur la place et le rôle de l'archéologie du bâti dans les projets de valorisation et les actions de médiations. Le cadre géographique privilégié sera celui de l'Europe et plus largement du bassin méditerranéen.

1 Parron I., Reveyron N. (dir.) 2005 : *Archéologie du bâti. Pour une harmonisation des méthodes*, Paris, Éditions Errance, 159 p.

2 Sapin Ch., Bully S., Henrion F., « L'archéologie du bâti Aujourd'hui et demain. Déconstruire sans détruire », *Archéologie du bâti. Aujourd'hui et demain*, Sapin (Ch.), Bully S., Bizri M., Henrion F. (dir.), ARTEHIS Éditions, 2022, <https://books.openedition.org/artehis/26192>.

3 Dessales, Hélène. L'archéologie de la construction : une nouvelle approche de l'architecture romaine. *Annales. Histoire, Sciences Sociales*. Octobre 2017, Vol. 72, n° 1, p. 75-94.

THÉMATIQUES / SESSIONS

1/ Le bâti, miroir de contextes environnementaux et économiques

Buildings: a mirror of environmental and economic contexts

Étudier et fouiller le bâti ancien revient souvent à questionner les impacts de l'homme sur son environnement et à envisager les monuments construits comme des produits de leur terroir. L'analyse archéologique révèle alors une exploitation souvent intensive des forêts, des rivières et des carrières. De ce point de vue, les vestiges que l'on étudie conservent des traces qui permettent à la fois de renseigner les ressources environnementales, mais aussi les processus techniques, les métiers du bâtiment et les conditions économiques des chantiers de construction, tant pour les commanditaires que pour les bâtisseurs. Cette session insistera sur l'économie du chantier et sur ses impacts sur les paysages, tant urbains que ruraux. Il s'agira notamment de mettre en lumière les potentiels paléoenvironnementaux que l'on peut tirer du bâti autant que les questions relatives à l'exploitation et à la circulation des matériaux.

Studying and excavating ancient buildings often involves examining the impact of humans on their environment and viewing built monuments as products of their local area. Archaeological analysis thus reveals what was often intensive exploitation of forests, rivers and quarries. From this perspective, the remains under study preserve traces that provide insights not only into environmental resources, but also into technical processes, building trades and the economic conditions of construction sites, for both clients and builders. This session will focus on the economics of the building site and its impacts on both urban and rural landscapes. Particular attention will seek to highlight the palaeoenvironmental insights that can be gleaned from the built environment, as well as issues relating to the extraction and transport of materials.

2/ Le bâti à l'aune de la morphogenèse des espaces habités

The built environment in the context of the morphogenesis of inhabited spaces

Le monde urbain est un espace spécifique qui caractérise l'implantation humaine des sociétés passées. Il peut être archéologiquement appréhendé de différentes manières, mais le fait majeur et les témoins qui nous sont parvenus sont clairement représentés par et dans le bâti. Alors que les fouilles sédimentaires guidaient jadis les interrogations sur la construction et les évolutions urbaines, le développement de l'archéologie du bâti tend à inverser ce schéma en étudiant préalablement les constructions pour réinterroger ensuite les stratigraphies sédimentaires et plus généralement l'organisation et les évolutions urbaines. La ville est envisagée comme un objet d'étude qui s'appréhende sur le temps long et le bâti en enregistre par conséquent une partie de l'histoire. Son étude permet également d'interroger le paradigme urbain/rural et de proposer ainsi une relecture critique de l'opposition entre ville et campagne.

Cette session s'attachera à mettre en évidence la façon dont l'étude du bâti modifie ou consolide les modèles d'évolutions urbaines, révélant ainsi les interactions et les tensions permanentes qui s'exercent entre espace public et espace privé. Plus globalement, d'un monument isolé jusqu'à l'habitat groupé, il s'agira de proposer des relectures et de faire émerger de nouvelles problématiques de recherches sur l'implantation, l'organisation et l'évolution urbaines.

The urban environment is a specific space that characterises the human settlements of past societies. It can be approached archaeologically in various ways, but the key feature and the evidence that has survived are clearly represented by and within the built environment. Whilst sedimentary excavations once guided our understanding of urban construction and development, the development of building archaeology is tending to reverse this approach by first studying buildings and then re-examining sedimentary stratigraphy and, more generally, urban organisation and development. The city is viewed as a subject of study to be understood over the long term, and built heritage consequently records part of its history. Its study also enables us to examine the urban/rural paradigm and thus offer a critical reinterpretation of the opposition between town and country.

This session will focus on highlighting how the study of the built environment modifies or reinforces models of urban development, thereby revealing the ongoing interactions and tensions between public and private space. More broadly, ranging from an isolated monument to a cluster of dwellings, the aim will be to propose new interpretations and to bring to light new research questions concerning urban settlement, organisation and development.

3/ Le bâti entre innovation méthodologique et technologique

The built environment: between methodological and technological innovation

Dans une approche interdisciplinaire, cette session traitera des apports et des limites de méthodes encore émergentes dans leur application au bâti ancien. Elle est tout spécifiquement pensée pour réfléchir aux nouvelles techniques de datation et aux nouvelles approches digitales basées notamment sur l'IA et l'apprentissage automatique en particulier, mais elle est également ouverte à d'autres innovations méthodologiques appliquées à l'étude du bâti.

Following an interdisciplinary approach, this session will examine the contributions and limitations of methods that are still emerging in their application to historic buildings. It is specifically designed to explore new dating techniques and new digital approaches based on AI and machine learning, but it is also open to other methodological innovations applied to the study of historic buildings.

PROGRAMME • *PROGRAM*

46^{es} RENCONTRES INTERNATIONALES D'ARCHÉOLOGIE
ET D'HISTOIRE DE NICE CÔTE D'AZUR

3-6 novembre 2026 – Auditorium du Parc Phoenix, Nice

Mardi 3 novembre • Tuesday, November 3

13^h₀₀ — 13^h₃₀

Accueil et enregistrement / welcome and check-in

13^h₃₀ — 14^h₀₀

Ouverture des Rencontres / opening of the Rencontres

Session 1 : Le bâti, miroir de contextes environnementaux et économiques
Buildings: a mirror of environmental and economic contexts

14^h₀₀ — 14^h₂₅

Jean Chausserie-Laprée, Sébastien Corniot, Thierry Lucas : Le rempart « hellénistique » de l'oppidum de Saint-Blaise : organisation et impact du chantier sur l'environnement du site

14^h₂₅ — 14^h₅₀

Lucie Poveda, Yann Petite, Lise Damotte, Alain Grandieux, Vincent Nodot : Les mortiers de l'amphithéâtre de Cimiez : matériaux, évolution et organisation d'un chantier antique

14^h₅₀ — 15^h₁₅

Jordan Boucard : Économie du chantier et transformation du bâti : le cas de l'édifice à l'atrium de Baelo Claudia

15^h₁₅ — 15^h₄₀

Caterina Previato, Elisa Consolo : Architecture et pratiques de construction dans le delta du Pô à l'époque romaine (Italie du Nord-Est)

15^h₄₀ — 16^h₀₅

Antonio Dell'Acqua, Federica Matteoni : Architecture de l'eau et espaces de la foi : la réaffectation fonctionnelle tardo-antique du Nymphée et de la « Cathédrale » de Jerash (Jordanie)

16^h₀₅ — 16^h₃₅

Pause-café / Coffee break

16^h₃₅ — 17^h₀₀

Justine Saadi : Bâtir dans l'océan Indien occidental : la mosquée de Tsingoni (Mayotte) entre ressources locales, exploitation du corail et réseaux économiques swahilis (XIII^e–XVI^e siècle)

17^h₀₀ — 17^h₂₅

François Bartolomei : À la recherche du froid : la nivera de Castineta, miroir de dynamiques environnementales et économiques passées

17^h₂₅ — 17^h₅₀

Joshua Acatiapa, Violaine Bressand, Fabien Delrieu, Anne-Laure Dijoux, Fanny Lachery, Aurélia Lureau, Indrafo Rabe, Guillaume Teillet : Stratégie, adaptation et évolution de l'habitat dans le cirque de Cilaos depuis le XVIII^e s. : des Hommes et des archéologues face à la haute montagne tropicale de La Réunion

17^h₅₀ — 18^h₁₅

Bénédicte Maire, Anna Jeannel : La grange cistercienne d'Amorey (52) : construire et entretenir une dépendance dans un paysage aménagé

19^h₀₀ — 20^h₀₀

COCKTAIL DÎNATOIRE offert aux conférencières et conférenciers par le CEPAM
COCKTAIL DINNER free of charge for the speakers by CEPAM

46^{es} RENCONTRES INTERNATIONALES D'ARCHÉOLOGIE ET D'HISTOIRE DE NICE CÔTE D'AZUR

3-6 novembre 2026 – Auditorium du Parc Phoenix, Nice

Mercredi 4 novembre • *Wednesday, November 4*

9^h₀₀ — 9^h₂₅

Camille Collomb : Château de Montbard (Côte-d'Or), construire la tour de l'Aubespain au XIV^e siècle

9^h₂₅ — 9^h₅₀

Pierre Péfau, Clara Filet : Architecture en bois et urbanisation en Gaule au Second âge du Fer : une dialectique complexe

9^h₅₀ — 10^h₁₅

Vincent Labbas, Lisa Shindo : Dendroarchéologie du bâti dans le sud-est de la France : apports méthodologiques et enjeux socio-environnementaux

10^h₁₅ — 10^h₄₀

Fabien Blanc-Garidel : Rien ne se perd et tout se transforme ! Fondations, toitures, cloisons, poutres, parements et bâtiments. De l'église à la fabrique urbaine : usages, recyclages et commerce du remploi du Ve au XXI^e siècle dans les Alpes-Maritimes

10^h₄₀ — 11^h₁₀

Pause-café / Coffee break

11^h₁₀ — 11^h₄₀

Discussions

Session 2 : Le bâti à l'aune de la morphogenèse des espaces habités
The built environment in the context of the morphogenesis of inhabited spaces

11^h₄₀ — 12^h₀₅

Sandra Zanella, Isaline Marques : Fonder des murs pour rebâtir une ville. Pompéi à la lumière des grands projets de redéfinition urbaine

12^h₀₅ — 12^h₃₀

Cécilia Matias : Le bâti rural comme facteur de l'organisation spatiale : marges et zones de contact entre l'*ager Campanus* et *Neapolis* à l'époque romaine

12^h₃₀ — 13^h₃₅

Pause déjeuner / Lunch break

13^h₃₅ — 14^h₀₀

Claudio Taffetani : Construire en contexte urbain : l'édifice de la « Plate-Forme » et ses dynamiques d'aménagement

14^h₀₀ — 14^h₂₅

Mathieu Ribolet, Fabienne Creuzenet : La construction d'un centre monumental : l'exemple d'Alésia

14^h₂₅ — 14^h₅₀

Alessandro Mortera : Construire Rome sous Hadrien : décoration architecturale, ateliers et circulation des modèles entre Orient et Occident

14^h₅₀ — 15^h₁₅

André Constant, Florence Guillot, Michel Martzluff, Cécile Respaut, Nastasia Secci : Les structures défensives de type « Megabloc » de la Marca Hispanica carolingienne et préféodale (VIII^e-X^e siècles) : matériaux, techniques, importance historique et sociale

15^h₁₅ — 15^h₄₀

Timothée Barbier-Chevalier : Étude archéologique d'un espace multi-segmenté : la commune de Couche (71)

15^h₄₀ — 16^h₀₅

Pause-café / Coffee break

16^h₀₅ — 16^h₃₀

Amandine Ladam : Appréhender la morphogenèse d'un îlot urbain dans le contexte des projets d'aménagements de faible envergure : l'exemple de la fouille préventive du Chapelet à Bordeaux

16^h₃₀ — 16^h₅₅

Nathalie Gonzalez, Patrick Ferreira : L'archéologie du bâti en Corse comme outil de lecture et de caractérisation des espaces habités

17^h₀₀ — 18^h₀₀

Dominique Pieri
CONFÉRENCE grand public

Saint-Syméon-le-Stylite en Syrie : splendeur et destin d'un chef-d'œuvre de l'architecture paléochrétienne.
De la naissance d'un grand centre de pèlerinage aux défis de sa sauvegarde

Soirée libre

46^{es} RENCONTRES INTERNATIONALES D'ARCHÉOLOGIE ET D'HISTOIRE DE NICE CÔTE D'AZUR

3-6 novembre 2026 – Auditorium du Parc Phoenix, Nice

Jeudi 5 novembre • Thursday, November 5

9^h₀₀ — 9^h₂₅

Sébastien Ziegler : Perspectives de recherche sur les enceintes urbaines entre le Verdon et la mer aux XIII^e et XIV^e siècles

9^h₂₅ — 9^h₅₀

Martin Pithon : Pour une archéologie de la Maine à Angers (Maine-et-Loire). Apports des opérations d'archéologie préventive récentes

9^h₅₀ — 10^h₁₅

Anne Baud-Chemain, Damien Laisney : Espaces souterrains et remplois des matériaux : deux témoins de l'évolution urbaine de l'Antiquité au Moyen-Âge pour la ville de Vienne (38)

10^h₁₅ — 10^h₄₀

Anne Baud, Sébastien Gondet, Lisa Lemerrier, Damien Martinez : Du bâti au territoire dans le Širak arménien : architectures, ressources et lieux de pouvoir dans la longue durée (VI^e s. av. J.-C. – VII^e s. apr. J.-C.)

10^h₄₀ — 11^h₁₀

Pause-café / Coffee break

11^h₁₀ — 11^h₃₅

Banu Özdilek, H. Onur Tıbıkoğlu : Issos-Épiphanie : de la Préhistoire à la fin du Moyen Âge, morphogenèse, matériaux et techniques de construction et analyse spatiale diachronique du bâti par les nouvelles technologies

11^h₃₅ — 12^h₀₀

Mathilde Duriez, Elise Nectoux : Construire sur les flancs d'une colline sacrée, de l'antiquité à nos jours : exemples illustrant les pratiques constructives et la morphogénèse urbaine du Puy-en-Velay

12^h₀₀ — 12^h₂₅

Discussions

12^h₂₅ — 14^h₀₀

Pause déjeuner / Lunch break

Session 3 : Le bâti entre innovation méthodologique et technologique *The built environment: between methodological and technological innovation*

14^h₀₀ — 14^h₂₅

Sophie Krausz : Bâtir pour la guerre : ingénierie et technologie des matériaux dans la construction des fortifications de La Tène finale en Gaule

14^h₂₅ — 14^h₅₀

Pierre-Lou Schang, Christophe Benech, Quentin Vitale : Au-delà de la surface : méthodologie et enjeux de la méthode radar en archéologie du bâti

14^h₅₀ — 15^h₁₅

Amaëlle Marzais : Archéologie du bâti appliquée à la peinture murale : l'exemple de la collégiale Saint-Barnard à Romans-sur-Isère (Drôme)

15^h₁₅ — 15^h₄₀

Antoine Lacaille : Restituer un édifice à partir de ses débris architecturaux : le cas de la maison renaissance incendiée de Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or)

15^h₄₀ — 16^h₀₅

Niels Fourchet : Du neuf avec du vieux : l'archéologie du bâti à l'aube de la sédentarisation

16^h₀₅ — 16^h₃₀

François Fichet de Clairfontaine, Stéphane Deschamps, Aurelia Lureau : Erebus, de la forteresse urartéenne à la restitution soviétique : comprendre l'évolution du monument par l'archéologie du bâti

16^h₃₀ — 17^h₀₀

Pause-café / Coffee break

17^h₀₀ — 17^h₂₅

Sabrina Amara : De l'image à l'espace habité : analyse architecturale et restitution 3D de la mosaïque de la Toilette de Vénus de Cuicul (Djemila, Algérie)

46^{es} RENCONTRES INTERNATIONALES D'ARCHÉOLOGIE
ET D'HISTOIRE DE NICE CÔTE D'AZUR

3-6 novembre 2026 – Auditorium du Parc Phoenix, Nice

Jeudi 5 novembre • *Thursday, November 5*

17^h₂₅ — 17^h₅₀

Giovanni Stranieri, Mélinda Bizri, Louis Cagin, Pascale Chevalier, Nadia Saint-Luc : Apport des outils numériques d'analyse des appareillages agraires en pierre sèche développés lors de l'étude diachronique d'un mur monumental, le 'paretone dei greci' (Sava, Italie)

19^h₀₀ — 20^h₃₀

Théâtre National de Nice/Salle des Franciscains
Visite du site de l'ancien couvent des franciscains
Conférence

"De l'étude du bâti à la réhabilitation d'un ensemble médiéval en cœur de ville"
par Elodie Sanchez

Suivi d'un Cocktail au bar du théâtre offert aux conférencières et conférenciers
(transfert en car du Parc Phoenix à la place Saint-François/réservation obligatoire)

Vendredi 6 novembre • *Friday, November 6*

9^h₃₀ — 9^h₅₅

Pauline Garberi, Sandra Zanella : Pour une approche mathématique et statistique de l'étude du bâti délien : le cas de la Palestre de Granit à Délos (GD 66)

9^h₅₅ — 10^h₂₀

Thomas Chenal, Robin Bressan : Projet « OpusLapidis » : vers une lecture automatisée des appareils maçonnés par apprentissage profond ?

10^h₂₀ — 10^h₄₅

Lorenzo Fornaciari : Traiter la masse : outils de Machine Learning et de SIG pour l'analyse quantitative des matériaux de construction

10^h₄₅ — 11^h₁₀

Clothilde Comby-Zerbino, Nicolas Herreyre, Christine Oberlin, Lana Neoričić, Anne Schmitt, Vincent Motto-Ros : Nouvelle méthode pour la caractérisation des mortiers de chaux pour la datation par carbone 14 après extraction ciblée

11^h₁₀ — 11^h₃₅

Petra Urbanová : Datation des mortiers par luminescence dans l'Architecture du Haut Moyen Age en Europe Occidentale : retour sur 15 ans d'expérience

11^h₃₅ — 12^h₀₅

Discussions

12^h₀₅ — 12^h₄₅

Martial Monteil et Christian Sapin : Conclusion

13^h₀₀ — 14^h₀₀

Buffet de clôture (Parc Phoenix)

COMMUNICATIONS • *CONFERENCE PAPERS*

1 / LE BÂTI, MIROIR DE CONTEXTES ENVIRONNEMENTAUX ET ÉCONOMIQUES

LE REMPART « HELLÉNISTIQUE » DE L'OPPIDUM DE SAINT-BLAISE : ORGANISATION ET IMPACT DU CHANTIER SUR L'ENVIRONNEMENT DU SITE

JEAN CHAUSSERIE-LAPRÉE⁽¹⁾, SÉBASTIEN CORNIOT⁽²⁾, THIERRY LUCAS⁽³⁾

⁽¹⁾ Conservateur en chef du patrimoine, ville de Martigues

⁽²⁾ Doctorant Université Paul-Valéry Montpellier, ASM UMR 5140

⁽³⁾ Élève conservateur territorial du patrimoine, INP Paris

Non loin du Rhône et du golfe de Fos, sur la commune de Saint-Mitre-les-Remparts (Bouches-du-Rhône), Saint-Blaise est un lieu où se sont succédé un village préhistorique, une forteresse gauloise, une ville tardo-antique et un castrum médiéval. A l'extrémité nord du plateau de Castillon, sur une superficie d'environ 5 ha, l'oppidum occupe un éperon rocheux limité, à l'ouest et au nord, par des falaises qui dominent les étangs de Lavalduc et de Citis. C'est donc sur son seul flanc oriental, non protégé naturellement, que les habitants ont érigé d'imposantes murailles dont les ruines s'imbriquent et se superposent, parfois sur une très grande hauteur. De ces fortifications, ressort le rempart hellénistique en grand appareil, érigé dans la seconde moitié du II^e s. av. J.-C., en même temps que s'opérait une restructuration complète de la ville celtique. Protégé par un avant-mur et un fossé sec, cet ouvrage de 450 m linéaire comprend trois portes et sept tours de plan quadrangulaire. Les murs, couronnés de merlons arrondis, offrent un parement extérieur fait de pierres de taille assemblées à joints vifs. Après les nombreuses études portant sur sa chronologie et sa technique architecturale, nous proposons ici une approche pluridisciplinaire nouvelle. En particulier, des travaux récents (fouilles, prospections, géologie des matériaux, photogrammétries, LIDAR, métrologie) ont mis en évidence plusieurs lieux de carrière et voies d'acheminement de la pierre de taille, qui permettent d'évaluer son impact sur le paysage et l'environnement proches. Avec le recours aux archives de fouilles, et la prise en compte des fortifications qui l'ont précédée (rempart archaïque) ou surmontée (enceinte tardo-antique), c'est toute l'organisation du chantier de la muraille hellénistique que nous essayons de comprendre. Les adaptations à l'existant, les remplois de matériaux (stèles), la nature et la localisation des marques lapidaires et des armes mises au jour, enfin les lacunes dans la construction apparaissent comme autant d'indices utiles pour approcher la temporalité et la durée de construction de cette fortification inachevée. En documentant les conditions techniques, économiques et historiques de sa réalisation, ils nous renseignent surtout sur l'identité culturelle des bâtisseurs et des commanditaires d'un ouvrage très longtemps mésinterprété.

THE "HELLENISTIC" RAMPART OF THE OPPIDUM OF SAINT-BLAISE : ORGANIZATION AND ENVIRONMENTAL IMPACT OF THE PROJECT ON THE SITE

Not far from the Rhône River and the Gulf of Fos, in the municipality of Saint-Mitre-les-Remparts (Bouches-du-Rhône), Saint-Blaise is the site of an archaeological complex that has successively housed a prehistoric village, a Gallic fortress, a late-antique town, and a medieval castrum. At the northern end of the Castillon plateau, covering an area of approximately 5 hectares, the oppidum occupies a rocky spur bounded to the west and north by cliffs overlooking the Lavalduc and Citis ponds. It was therefore on its eastern flank alone—which lacked natural protection—that the inhabitants erected imposing walls, the ruins of which intertwine and overlap, sometimes to a great height. Among these fortifications, the Hellenistic rampart—built of large dressed stones in the second half of the 2nd century B.C., at the same time as a complete restructuring of the Celtic town was taking place—stands out. Protected by a front wall and a dry moat, this 450-meter-long structure includes three gates and seven quadrangular towers. The walls, crowned with rounded merlons, feature an exterior facing of cut stone set with sawn joints. Following numerous studies on its chronology and architectural techniques, we propose here a new multidisciplinary approach. In particular, recent work (excavations, surveys, material geology, photogrammetry, LIDAR, and metrology) has identified several quarry sites and transport routes for cut stone, which allow us to assess its impact on the surrounding landscape and environment. By drawing on excavation records and taking into account the fortifications that preceded it (the Archaic rampart) or were built over it (the Late Antique enclosure), we seek to understand the overall organization of the Hellenistic wall construction site.

Adaptations to existing structures, the reuse of materials (stelae), the nature and location of the stonemason's marks and the weapons unearthed, and finally the gaps in the construction all emerge as useful clues for determining the chronology and duration of construction of this unfinished fortification. By documenting the technical, economic, and historical conditions of its construction, these findings provide valuable insight into the cultural identity of the builders and projects owners of a fortification that has long been misinterpreted.

LES MORTIERS DE L'AMPHITHÉÂTRE DE CIMIEZ : MATÉRIAUX, ÉVOLUTION ET ORGANISATION D'UN CHANTIER ANTIQUE

LUCIE POVEDA⁽¹⁾, YANN PETITE⁽²⁾, LISE DAMOTTE⁽³⁾, ALAIN GRANDIEUX⁽³⁾, VINCENT NODOT⁽³⁾

⁽¹⁾ Archeodunum Investigations Archéologiques SA

⁽²⁾ Service d'archéologie Nice Cote d'Azur; CNRS / UMR 7264 CEPAM

⁽³⁾ Service d'archéologie Nice Cote d'Azur

L'amphithéâtre de Cimiez (Cemenelum), édifié durant la deuxième moitié du I^{er} siècle de notre ère, semble naître d'au moins deux grandes phases de construction correspondant à l'édification du premier puis du second anneau. Lors de la campagne de fouille menée en 2023 au niveau de la piste du monument, une demande du Service Régional de l'Archéologie a également conduit à examiner le mortier des fondations encore conservées. L'objectif était de vérifier si la composition des mortiers pouvait confirmer, affiner ou nuancer la distinction des phases constructives proposées sur des critères architecturaux. Les échantillons ont été étudiés « à l'aveugle » selon un protocole homogène combinant analyses granulométriques, morphologiques et pétrographiques. Cette démarche, volontairement indépendante des hypothèses stratigraphiques initiales, a permis de construire à partir d'une Classification Ascendante Hiérarchique une typologie propre au site et fondée sur la composition de la charge du mortier. Les données granulométriques distinguent cinq groupes. Les groupes 1 et 2, constitués de sables fins à très fins, relativement bien triés, se rattachent majoritairement au premier anneau, et suggèrent l'usage de matériaux issus de formations loessiques locales reconnues sur le site. À l'inverse, les groupes 3 et 4, dominés par des sables moyens à grossiers peu triés, caractérisent le second anneau et témoigneraient d'au moins deux filières d'approvisionnement alluvial. En effet, deux signatures minéralogiques s'y distinguent nettement, puisque l'une est composée essentiellement de roches sédimentaires, tandis que l'autre intègre une proportion non négligeable de roches métamorphiques. Cette dualité reflète possiblement deux bassins versants distincts, qui pourraient hypothétiquement correspondre à ceux du Paillon et du Var (principaux cours d'eau de la région niçoise). Mais si les provenances divergent, une certaine constance apparaît dans la recherche d'un calibrage spécifique des charges. Les distributions granulométriques montrent en effet une volonté de maintenir un module relativement homogène, indépendamment de l'origine des matériaux. Si la construction du premier anneau témoigne peut-être d'un opportunisme mobilisant des ressources immédiatement disponibles, la construction du second anneau suggère l'existence d'une organisation maîtrisée du chantier qui s'observe par un contrôle technique de la préparation des mortiers. L'étude montre ainsi la valeur des mortiers comme indicateurs des choix techniques et de stratégies d'approvisionnement et ouvre la voie vers des comparaisons avec d'autres édifices publics contemporains qui s'inscrivent dans la province romaine des Alpes Maritimae.

THE MORTARS OF THE CIMIEZ AMPHITHEATRE : MATERIALS, CONSTRUCTION SEQUENCE, AND ORGANIZATION OF A ROMAN ANTIQUITY BUILDING SITE

The amphitheatre of Cimiez (Cemenelum), built during the second half of the 1st century CE, appears to have resulted from at least two major construction phases corresponding to the erection of the first and subsequently the second ring of the monument. During the 2023 excavation campaign conducted within the arena of the monument, a request from the SRA (Service Régional de l'Archéologie) led to a systematic examination of the mortars used in the surviving foundations. The aim was to assess whether mortar composition could confirm, refine, or qualify the distinction between construction phases previously established on architectural grounds. The samples were analysed "blind" using a standardized protocol combining granulometric, morphological, and petrographic analyses. This approach, deliberately independent from the initial stratigraphic hypotheses, enabled the development—through Hierarchical Cluster Analysis—of a site-specific typology based on the composition of the mortar aggregates. Granulometric data identify five distinct groups. Groups

1 and 2, composed of fine to very fine, relatively well-sorted sands, are predominantly associated with the first ring and suggest the use of materials derived from local loess formations identified on the site. In contrast, Groups 3 and 4, dominated by moderately to poorly sorted medium to coarse sands, characterize the second ring and indicate at least two alluvial supply networks. Two distinct mineralogical signatures can be observed: one composed primarily of sedimentary rocks, and the other including a significant proportion of metamorphic rocks. This duality may reflect two separate drainage basins, hypothetically corresponding to those of the Paillon and the Var rivers, the main watercourses in the Nice region. Although the sources differ between the two construction phases, a consistent effort to maintain a specific aggregate calibration can be observed. Granulometric distributions reveal an intention to preserve a relatively homogeneous particle-size module, regardless of the origin of the raw materials. If the construction of the first ring may reflect opportunistic procurement relying on immediately available local resources, the second ring suggests a more structured organization of the building site, evidenced by technical control over mortar preparation. This study highlights the value of mortar analysis as an indicator of technical choices and supply strategies, and it opens the way for comparative research with other contemporary public buildings within the Roman province of Alpes Maritimae.

ÉCONOMIE DU CHANTIER ET TRANSFORMATION DU BÂTI : LE CAS DE L'ÉDIFICE À L'ATRIUM DE BAELO CLAUDIA

BOUCARD JORDAN⁽¹⁾

⁽¹⁾ Responsable de la conservation et valorisation chez Lugdunum - Musée et théâtres romains, Chercheur Associé ArScAn

Depuis plusieurs années, l'étude de la construction antique connaît un renouvellement important, en intégrant davantage les dimensions économiques et organisationnelles des chantiers. Les édifices ne sont plus seulement envisagés comme des formes architecturales, mais comme le résultat de processus mobilisant matériaux, main-d'œuvre et réseaux d'approvisionnement inscrits dans un territoire. Dans ce cadre, la question du réemploi apparaît comme une problématique centrale, encore insuffisamment quantifiée, permettant d'interroger les logiques de production du bâti. Toutefois, l'identification des phénomènes de réutilisation repose souvent sur des indices interprétés de manière parfois trop affirmative. Il apparaît dès lors nécessaire de proposer des approches méthodologiques permettant de tester ces hypothèses à partir des données archéologiques. Cette communication propose d'aborder ces questions à partir de l'édifice à l'atrium de Baelo Claudia, construit à la fin du I^{er} siècle ou au début du II^e siècle de notre ère, au cœur du centre monumental. Ce bâtiment est implanté sur les vestiges d'un état antérieur, interprété comme un habitat, dont certaines structures semblent avoir été conservées, transformées ou détruites lors du chantier. Ce contexte offre un terrain d'analyse privilégié pour interroger les modalités de transformation d'un espace bâti et les dynamiques économiques associées. L'étude repose sur une méthodologie croisant analyse archéologique du bâti et approche quantitative du chantier. L'observation des techniques de construction est complétée par une analyse modulaire des moellons, fondée sur des relevés métriques (longueur, hauteur, fréquence des modules). La comparaison statistique entre les éléments issus de l'état antérieur et ceux employés dans l'édifice à l'atrium vise à identifier d'éventuelles correspondances, susceptibles de témoigner de phénomènes de récupération et de réemploi. Cette démarche est complétée par une estimation des volumes de maçonnerie, des besoins en matières premières, des modalités d'approvisionnement et des temps de mise en œuvre, afin de comparer un scénario de construction ex nihilo avec le chantier observé. Les résultats suggèrent un recours possible à la réutilisation de matériaux et de structures préexistantes : moellons intégrés aux nouvelles maçonneries, tuiles recyclées ou transformées en dégraissant pour les mortiers, maintien partiel de certains murs ou aménagements. Ces observations doivent toutefois être envisagées avec prudence et replacées dans le contexte des traditions constructives locales, caractérisées à Baelo Claudia par une relative stabilité des techniques et des modules, susceptible de produire des similitudes indépendamment de tout phénomène de réemploi. Dans ce cadre, la question d'éventuels événements destructeurs, tels qu'un séisme au cours du I^{er} siècle de notre ère, parfois évoqué dans la bibliographie, peut constituer une hypothèse explicative, sans que les données actuellement ne permettent de la confirmer. Une telle hypothèse, si elle était avérée, pourrait néanmoins éclairer à la fois la disponibilité de matériaux et les besoins en reconstruction. La comparaison entre les scénarios de construction met en évidence que l'intégration de matériaux préexistants pourrait contribuer à réduire certaines contraintes logistiques, notamment en limitant les besoins en extraction et en transport, et en optimisant les temps de chantier. Toutefois, ces résultats doivent être compris comme des hypothèses de travail, visant à tester la pertinence des outils méthodologiques proposés. Au-delà du cas de Baelo Claudia, cette étude se veut

avant tout une proposition de démarche pour l'analyse de l'économie des chantiers antiques. Elle invite à envisager le réemploi non comme un postulat, mais comme une hypothèse à évaluer à partir d'indicateurs matériels, et à replacer les transformations du bâti dans une réflexion plus large sur les dynamiques économiques et territoriales de la ville antique.

CONSTRUCTION ECONOMICS AND BUILDING TRANSFORMATION : THE CASE OF THE ATRIUM BUILDING AT BAELO CLAUDIA

For several years now, the study of ancient construction has undergone a significant renewal, increasingly incorporating the economic and organizational dimensions of building sites. Buildings are no longer considered solely as architectural forms, but as the result of processes mobilizing materials, labor, and supply networks embedded within a given territory. In this context, the question of reuse emerges as a central issue—still insufficiently quantified—through which the production dynamics of the built environment can be examined. However, the identification of reuse phenomena often relies on evidence that is sometimes interpreted too assertively. It therefore seems necessary to propose methodological approaches that allow these hypotheses to be tested on the basis of archaeological data. This paper proposes to address these questions through the case of the atrium building at Baelo Claudia, constructed at the end of the 1st century or the beginning of the 2nd century CE, in the heart of the monumental center. This building was erected on the remains of an earlier phase, interpreted as domestic occupation, some of whose structures appear to have been preserved, transformed, or demolished during the construction process. This context offers a particularly valuable framework for analyzing the ways in which built space is transformed and the associated economic dynamics. The study is based on a methodology combining archaeological analysis of the standing structures with a quantitative approach to the construction process. The observation of building techniques is complemented by a modular analysis of the stone blocks, based on metric recordings (length, height, and frequency of modules). Statistical comparison between elements from the earlier phase and those used in the atrium building aims to identify possible correspondences that may indicate processes of recovery and reuse. This approach is further supplemented by an estimation of masonry volumes, raw material requirements, supply methods, and construction timeframes, in order to compare a hypothetical *ex nihilo* construction scenario with the observed building process. The results suggest a possible recourse to the reuse of pre-existing materials and structures: stone blocks incorporated into new masonry, tiles recycled or repurposed as temper in mortars, and the partial retention of certain walls or installations. These observations must, however, be treated with caution and considered within the context of local building traditions, which at Baelo Claudia are characterized by a relative stability of techniques and modules, potentially producing similarities independent of any reuse process. Within this framework, the question of possible destructive events—such as an earthquake during the 1st century CE, sometimes mentioned in the literature—may be considered as an explanatory hypothesis, although current evidence does not allow it to be confirmed. If such a hypothesis were substantiated, it could nonetheless help explain both the availability of materials and the need for reconstruction. The comparison between construction scenarios highlights that the integration of pre-existing materials could help reduce certain logistical constraints, particularly by limiting the need for quarrying and transport, and by optimizing construction time. However, these results should be understood as working hypotheses, intended to test the relevance of the proposed methodological tools. Beyond the case of Baelo Claudia, this study is above all intended as a methodological proposal for analyzing the economics of ancient construction sites. It invites us to consider reuse not as a given, but as a hypothesis to be evaluated on the basis of material indicators, and to situate transformations of the built environment within a broader reflection on the economic and territorial dynamics of the ancient city.

ARCHITECTURE ET PRATIQUES DE CONSTRUCTION DANS LE DELTA DU PÔ À L'ÉPOQUE ROMAINE (ITALIE DU NORD-EST)

CATERINA PREVIA TO⁽¹⁾, ELISA CONSOLO⁽¹⁾

⁽¹⁾ Università degli Studi di Padova (Italy)

Cette contribution vise à examiner l'architecture et les pratiques de construction à l'époque romaine dans l'ancien delta du Pô, un paysage caractérisé par une forte humidité, de vastes zones humides et boisées, ainsi qu'un réseau dense de voies d'eau. Ces conditions environnementales ont posé des défis importants aux projets de construction, tout en offrant en même temps une gamme de ressources naturelles qui ont fortement influencé les pratiques éditaires. L'étude

se concentre sur les bâtiments d'époque romaine mis au jour à ce jour, en les analysant dans le but de comparer et de comprendre leurs formes architecturales et leurs méthodes de construction. Une attention particulière est accordée aux plans, aux matériaux de construction et aux techniques employées, ainsi qu'aux dispositifs technologiques tels que les systèmes de chauffage, les infrastructures d'approvisionnement en eau et les éléments liés au confort domestique et au luxe. Un aspect central de la recherche est la relation entre l'architecture et les ressources naturelles. Les données recueillies montrent que l'abondance de bois provenant des zones riveraines et forestières a joué un rôle crucial dans la construction. De même, la large disponibilité de l'argile dans les dépôts alluviaux a favorisé la production de briques et de tuiles, tandis que la rareté de la pierre en a encouragé l'usage sélectif ou l'importation. L'eau, élément déterminant du paysage deltaïque, constituait à la fois une contrainte et une ressource : elle a nécessité la mise en place de stratégies de drainage, tout en soutenant les transports, l'agriculture et l'approvisionnement des établissements. En intégrant les données archéologiques à l'analyse spatiale, la recherche met en évidence la manière dont les constructeurs romains se sont adaptés à un terrain instable et saturé en eau, grâce à une utilisation attentive et efficace des matériaux disponibles, reflétant une culture constructive étroitement liée au contexte environnemental. L'étude recourt en outre à des logiciels SIG pour produire une série de cartes thématiques visant à clarifier la répartition, l'organisation et la hiérarchie des établissements dans l'ancien delta. Cette approche spatiale permet de mieux comprendre la structuration de l'occupation humaine, non seulement en fonction des risques environnementaux, mais aussi en relation avec l'accessibilité et la gestion des ressources naturelles. Dans l'ensemble, cette recherche contribue à une meilleure compréhension des pratiques de construction romaines dans des environnements marginaux et dynamiques, en mettant en évidence l'interaction entre adaptation environnementale, exploitation des ressources et innovation technologique dans la formation des paysages.

ROMAN ARCHITECTURE AND BUILDING PRACTICES IN THE ROMAN PO DELTA (NORTH-EASTERN ITALY)

This contribution aims at examining Roman architecture and building practices in the ancient Po Delta, a landscape shaped by high humidity, extensive wetlands and woodlands, and a dense network of waterways. These environmental conditions posed significant challenges to construction projects, while at the same time offering a range of natural resources that strongly influenced building practices. The study focuses on the Roman buildings unearthed so far, analyzing them with the aim of comparing and understanding their architectural forms and construction methods. Particular attention is paid to planimetric layouts, building materials, and construction techniques, as well as to technological features such as heating systems, water supply infrastructures, and elements associated with domestic comfort and luxury. A central aspect of the research is the relationship between architecture and natural resources. The data collected highlight that the abundance of timber from riparian and woodland areas played a crucial role in construction. Similarly, the widespread availability of clay in alluvial deposits favored the production of bricks and tiles, while the scarcity of stone encouraged its selective use or importation. Water, a defining element of the Delta landscape, was both a constraint and a resource: it required the implementation of drainage strategies, but also supported transport, agriculture, and the supply of settlements. By integrating archaeological data with spatial analysis, the research highlights how Roman builders adapted to the unstable and waterlogged terrain through a careful and efficient use of available materials, reflecting a building culture closely tied to the environmental context. The investigation further employs GIS software to produce a series of thematic maps aimed at clarifying the distribution, organization, and hierarchy of settlements across the ancient Delta. This spatial approach allows for a more comprehensive understanding of how human occupation was structured not only in relation to environmental risks, but also to the accessibility and management of natural resources. Overall, the study contributes to a broader understanding of Roman building practices in marginal and dynamic environments, emphasizing the interplay between environmental adaptation, resource exploitation, and technological innovation in shaping landscapes.



ARCHITECTURE DE L'EAU ET ESPACES DE LA FOI : LA RÉAFFECTATION FONCTIONNELLE TARDO-ANTIQUE DU NYMPHÉE ET DE LA « CATHÉDRALE » DE JERASH (JORDANIE)

ANTONIO DELL'ACQUA⁽¹⁾, FEDERICA MATTEONI⁽²⁾

⁽¹⁾ Università degli studi di Udine

⁽²⁾ Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano

Cette contribution propose une relecture archéologique et urbanistique des transformations tardo-antiques d'un secteur monumental de Gerasa (Jerash, Jordanie), autour du Nymphée, fontaine publique dédiée à Commode en 190-191 apr. J.-C., et de la basilique-cathédrale voisine, édifiée au début du V^e siècle apr. J.-C. sur un temple païen antérieur, peut-être associé au culte de Dionysos. L'objectif est d'analyser la reconfiguration du tissu urbain classique et d'évaluer dans quelle mesure la permanence des structures monumentales romaines a conditionné les nouvelles formes de planification d'inspiration chrétienne.

L'analyse stratigraphique des élévations et des techniques du bâti permettra d'examiner les interventions réalisées sur la façade méridionale du Nymphée et sur les boutiques adjacentes lors de l'aménagement du nouveau district ecclésiastique. Une attention particulière sera portée à la réorganisation altimétrique du secteur par rapport au *cardo maximus*, notamment à la réutilisation de l'ancien propylon romain et à la construction d'un escalier monumental séparant l'espace sacré de l'artère urbaine.

L'étude permettra également d'aborder les logiques économiques du chantier tardo-antique, caractérisées par un recours systématique aux spolia. Les éléments architecturaux provenant des monuments antérieurs furent intégrés dans de nouvelles compositions selon des stratégies visant à optimiser les ressources disponibles et à réduire les coûts d'extraction et de transport.

Enfin, l'étude examinera la transformation des infrastructures hydrauliques. Le passage d'une fontaine publique monumentale à un complexe ecclésiastique nécessita une réorganisation des flux et des systèmes d'adduction, notamment pour alimenter le grand bassin aménagé dans la cour entre la cathédrale et l'église de Saint-Théodore.

WATER ARCHITECTURE AND SACRED SPACES: THE LATE ANTIQUE REFUNCTIONALIZATION OF THE NYMPHAEUM AND THE SO-CALLED CATHEDRAL OF JERASH (JORDAN)

This paper offers a new archaeological and urban interpretation of the Late Antique transformations of a monumental sector of ancient Gerasa, focusing on the Nymphaeum, a public fountain dedicated to Commodus in AD 190-191, and on the subsequent changes prompted by the construction of the nearby cathedral basilica. Erected in the early 5th century AD over an earlier pagan temple, possibly associated with the cult of Dionysus, the cathedral became a major catalyst for the reconfiguration of this central urban district.

Through stratigraphic analysis of the standing remains and the study of building techniques, the paper examines interventions along the southern façade of the Antonine Nymphaeum and the adjoining shops, assessing how pre-existing Roman monuments shaped the emerging Christian urban landscape. Particular attention is paid to the reorganization of ground levels in relation to the *cardo maximus*, including the adaptive reuse of the Roman propylon and the construction of a monumental staircase separating the ecclesiastical precinct from the main thoroughfare.

The study also investigates the economic strategies underlying Late Antique construction, particularly the systematic reuse of spolia. Architectural elements from earlier monuments were selectively incorporated into new structures, optimizing locally available resources while reducing extraction and transportation costs. Finally, the paper explores changes to the hydraulic infrastructure. The transformation of this civic area into an ecclesiastical district required a reorganization of water flows and supply systems, particularly to feed the large basin in the courtyard between the Cathedral and the Church of Saint Theodore. This evidence highlights the close relationship between water management, architectural transformation, and the construction of sacred space in Late Antique Gerasa.



BÂTIR DANS L'Océan Indien occidental : LA MOSQUÉE DE TSINGONI (MAYOTTE) ENTRE RESSOURCES LOCALES, EXPLOITATION DU CORAIL ET RÉSEAUX ÉCONOMIQUES SWAHILIS (XIII^e–XVI^e SIÈCLE)

JUSTINE SAADI⁽¹⁾

⁽¹⁾ Inrap, Inrap Nouvelle Aquitaine et Outre-Mer, UMR 5138 ArAr

La mosquée de Tsingoni constitue un point d'observation privilégié pour analyser les interactions entre contraintes environnementales et dynamiques économiques dans l'océan Indien occidental médiéval. Les fouilles archéologiques récentes ont permis de préciser la chronologie du site, dont les premières phases de construction en pierre remontent au XIII^e siècle, tout en suggérant des occupations antérieures probablement réalisées en matériaux périssables. À partir de l'analyse du bâti, cette communication propose de s'interroger sur l'économie de chantier de cet édifice religieux, en mettant en lumière les modalités d'exploitation des ressources naturelles et leur articulation avec des réseaux techniques et culturels à plus large échelle. Le recours différencié au corail, au beachrock et au basalte traduit à la fois une adaptation aux conditions environnementales insulaires et des choix techniques et économiques spécifiques. Une attention particulière est portée au corail, principal matériau de construction. Largement disponible sur le littoral, il fait l'objet d'une exploitation intensive malgré sa relative fragilité structurelle. Sa légèreté, sa facilité d'extraction et de mise en œuvre en font une ressource privilégiée dans une économie de chantier locale. Cette utilisation soutenue ne semble toutefois pas s'accompagner de préoccupations liées à l'épuisement de la ressource, suggérant que le corail était perçu comme abondant, voire renouvelable. Si l'usage du corail renvoie à une culture architecturale partagée à l'échelle de la côte est-africaine, le recours au beachrock témoigne d'une approche plus locale et opportuniste dans la gestion des matériaux. L'organisation du chantier, caractérisée par une construction synchrone, la mise en place de remblais massifs et l'élévation sur podium, trouve des parallèles dans plusieurs sites du canal du Mozambique, soulignant l'intégration de Mayotte dans un espace d'échanges dynamiques. Les transformations majeures des XV^e-XVI^e siècles, dans un contexte d'affirmation du sultanat, traduisent enfin une évolution des structures socio-économiques. L'ensemble bâti reflète ainsi les dynamiques environnementales et économiques de l'océan Indien occidental.

BUILDING IN THE WESTERN INDIAN OCEAN : THE TSINGONI MOSQUE (MAYOTTE) BETWEEN LOCAL RESOURCES, CORAL EXPLOITATION, AND SWAHILI ECONOMIC NETWORKS (13th–16th CENTURIES)

The Tsingoni mosque provides a privileged vantage point for analysing the interactions between environmental constraints and economic dynamics in the medieval western Indian Ocean. Recent archaeological excavations have refined the chronology of the site, whose earliest stone-built phases date to the thirteenth century, while suggesting earlier occupations probably constructed from perishable materials. Based on an analysis of the building, this paper examines the construction economy of this religious edifice, highlighting how natural resources were exploited and integrated into broader technical and cultural networks. The differentiated use of coral, beachrock and basalt reflects both adaptation to insular environmental conditions and specific technical and economic choices. Particular attention is paid to coral, the main building material. Widely available along the coast, it was intensively exploited despite its relative structural fragility. Its lightness and ease of extraction and use made it a preferred resource in a local construction economy. This sustained use does not, however, appear to have been accompanied by concerns about resource depletion, suggesting that coral was perceived as abundant, or even renewable. While the use of coral reflects a shared architectural culture along the East African coast, the use of beachrock points to a more local and opportunistic approach to material management. The organisation of the construction site, characterised by synchronous construction, the placement of massive fills and the raising of the building on a podium, finds parallels at several sites in the Mozambique Channel, highlighting Mayotte's integration into a dynamic network of exchange. The major transformations of the fifteenth and sixteenth centuries, in a context of the sultanate's consolidation, finally reflect changes in socio-economic structures. The built complex thus reflects the environmental and economic dynamics of the western Indian Ocean.



À LA RECHERCHE DU FROID : LA NIVERA DE CASTINETA, MIROIR DE DYNAMIQUES ENVIRONNEMENTALES ET ÉCONOMIQUES PASSÉES

FRANÇOIS BARTOLOMEI⁽¹⁾

⁽¹⁾Aix-Marseille Université, CNRS, Laboratoire d'Archéologie Médiévale Et Moderne En Méditerranée - LA3M – UMR 7298, Aix En Provence, France

« Ehi! Caffè! Cioccolata! Sorbetti! » s'écrie Don Giovanni dans le tumulte festif de l'acte 2 scène 5 du célèbre opéra de Mozart. Dans cette exclamation, les sorbets, dont la confection reposait sur l'usage de la neige et/ou de la glace, y apparaissent comme des produits d'exception, révélant la valeur sociale et symbolique du froid dans les sociétés passées. Derrière cette consommation élitaine se dessine une réalité plus complexe. À partir du XVI^e siècle, avec la popularisation du « consommer frais », l'exploitation de la neige et de la glace devient une composante notable des économies et des sociétés de l'Époque moderne. Glacières, nivières constituent donc aujourd'hui les principaux témoins archéologiques d'une activité disparue avec l'industrialisation des procédés frigorifiques. L'implantation de ces sites reposait sur une connaissance fine des contraintes locales : choix d'emplacements favorables et constructions destinées à optimiser la conservation. Le bâti apparaît comme un produit du terroir, révélant ressources, savoir-faire et conditions économiques. Position, chronologie et transformations permettent aussi d'interroger les adaptations à l'aléa climatique durant le Petit Âge Glaciaire. Ces installations s'inscrivaient dans des terroirs multifonctionnels où l'exploitation « du froid » coexistait avec d'autres activités et mobilisaient des ressources variées, notamment végétales pour l'isolation, et une pluralité d'acteurs. Dans cette perspective, à partir de l'exemple du puits à neige découvert dans la commune de Castineta en Haute-Corse, cette étude propose d'aborder un site « du froid » comme un marqueur d'interactions entre société, bâti et environnement. En croisant l'archéologie du bâti, l'archéologie du paysage, les sources écrites et orales, elle met en lumière la manière dont cette structure traduisait l'exploitation de ressources « climatiques », l'organisation des territoires et les stratégies d'adaptation aux contraintes environnementales.

IN SEARCH OF COLD : CASTINETA'S SNOW HOUSE AS A REFLECTION OF PAST ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC DYNAMICS

“Ehi! Caffè! Cioccolata! Sorbetti!” exclaims Don Giovanni amidst the festive hustle of the Act 2, Scene 5 of Mozart's famous opera. In this exclamation, sorbets – which were made using snow and/or ice – are presented as exceptional delicacies, revealing the social and symbolic value of cold in past societies. Behind this elite consumption lies a more complex reality. From the 16th century onwards, with the popularisation of “consume fresh”, the use of snow and ice became a significant component of the economies and societies of the Modern Era. Icehouses and snow wells or pits now constitute the main archaeological evidence of an activity that disappeared with the industrialisation of refrigeration processes. The establishment of these sites was based on a detailed understanding of local constraints: the selection of favourable locations and the design of buildings intended to optimise preservation. The buildings appear as a product of the local environment, revealing resources, skills and economic conditions. Their location, chronology and transformations also enable us to examine how communities adapted to climatic hazards during the Little Ice Age. These structures were part of multifunctional landscapes where the exploitation of “cold” coexisted with other activities and drew on a variety of resources (notably plant materials for insulation) as well as involving a diverse range of people. Drawing on the example of the snow well discovered in the Corsican municipality of Castineta, this study proposes to examine a “cold” site as an indicator of interactions between society, the building and the environment. By combining architectural and, landscape archaeology, written and oral sources, it highlights how this structure reflected the exploitation of a “climatic” resource, the organisation of a territory and adapting strategies to environmental constraints.



STRATÉGIE, ADAPTATION ET ÉVOLUTION DE L'HABITAT DANS LE CIRQUE DE CILAOS DEPUIS LE XVIII^e S. (LA RÉUNION) : DES HOMMES ET DES ARCHÉOLOGUES FACE À LA HAUTE MONTAGNE TROPICALE DE LA RÉUNION

JOSHUA ACATIAPA⁽¹⁾, VIOLAINE BRESSAND⁽²⁾, FABIEN DELRIEU⁽³⁾, ANNE-LAURE DIJOUX⁽⁴⁾,
FANNY LACHERY⁽⁵⁾, AURÉLIA LUREAU⁽⁶⁾, INDRAFO RABE⁽³⁾, GUILLAUME TEILLET⁽³⁾

⁽¹⁾ Université de La Réunion

⁽²⁾ CRMH DAC de La Réunion

⁽³⁾ SRA DAC de La Réunion

⁽⁴⁾ Docteure en archéologie, Université Paris 1

⁽⁵⁾ Archéologue

⁽⁶⁾ Patrimoine & Pixel

Au cœur de l'île de La Réunion, en plein océan Indien, le cirque de Cilaos est un vaste espace de haute montagne. Cette ancienne caldera présente une morphologie globalement circulaire, délimitée par des falaises de plusieurs centaines de mètres de hauteur. Il se caractérise par un relief particulièrement accidenté et un climat tropical d'altitude marqué par d'importantes précipitations saisonnières et de forts contrastes thermiques. Tranchant avec l'architecture traditionnellement associée à l'île de La Réunion, les formes de l'habitat étudiées à Cilaos sont les marqueurs d'une adaptation à ce contexte singulier. Ce territoire a été peuplé dès la fin du XVII^e s. par des esclaves en fuite dits « marrons » puis colonisé par les descendants paupérisés des premiers colons, autrement appelés les « petits blancs des hauts » de manière plus intense entre la fin du XVIII^e et le début du XX^e s. Ces différents types d'occupations nous ont légué un patrimoine archéologique foisonnant dont la distribution redéfinit la notion même d'habitabilité généralement associée à un milieu de haute montagne, notamment en contexte tropical. L'étude archéologique de ce contexte a été amorcée par deux programmes de recherche majeurs conduits par Anne-Laure Dijoux dans le cadre d'une thèse de doctorat soutenue en 2016, qui a entre autres, permis la mise en évidence du type de relation homme/milieu entretenu par les Petits Blancs à travers la fouille du premier site d'habitat de ce groupe et la caractérisation du premier campement saisonnier d'esclaves marrons ; puis dans la mise en place dès 2018 d'un programme de recherche sur l'archéologie du site voisin de Mafate conduit par Jonhattan Vidal et Fanny Lachery. Ces premiers travaux sont actuellement poursuivis par un nouveau programme commun de recherche pluridisciplinaire (archéologues, historiens, géologues, paléoenvironnementalistes...) visant à documenter la genèse puis l'évolution de l'anthropisation dans le cirque de Cilaos entre les XVII^e et XX^e s. Leur finalité est de comprendre comment les contraintes environnementales, les modalités d'accès aux ressources et le statut des occupants influencent les stratégies d'implantation, les choix constructifs et l'évolution des formes de l'habitat dans le cirque de Cilaos. Dans cet environnement de montagne tropicale, la pratique de l'archéologie est particulièrement contrainte par le relief et le climat. C'est pourquoi sont exploités tous les outils à notre disposition. En amont, le dépouillement des archives donne, entre autres, des informations essentielles sur les stratégies d'approvisionnement en matériaux de construction. À cette première préparation s'ajoute l'exploitation des données LIDAR permettant la recherche de vestiges en élévation dans le cadre de la prospection systématique du cirque. Les traces d'occupations se présentent essentiellement sous la forme d'éléments en élévation (enclos, terrasses, habitats...). L'étude de ces bâtis de période moderne et contemporaine constitue un élément central de notre démarche. L'habitat des Hauts est documenté extensivement et pour la première fois sur le temps long, par l'étude approfondie d'un village de ces colons « petits blancs » grâce à la fouille du site de Bras Saint-Paul. Cette opération associe approche sédimentaire et étude du bâti d'environ une dizaine d'unités d'habitation évoluant entre la fin du XVIII^e et la première moitié du XX^e s. Afin de comprendre, à l'échelle du cirque, la trame rurale dans laquelle s'inscrit le site de Bras Saint-Paul, la fouille est complétée par des campagnes de prospections systématiques et de carottages à vocation paléoenvironnementale. L'étude du mode de vie des populations antérieures aux colons est aussi relancée. Des vestiges isolés, potentiellement liés au marronnage, découverts anciennement sont réétudiés par de nouvelles campagnes de sondages en exploitant les dernières méthodes d'analyse. Tous ces efforts, rendus possibles par le développement de l'archéologie réunionnaise durant les quinze dernières années, permettent de dessiner les premiers éléments de compréhension de l'organisation, des méthodes de construction et de l'évolution de ces habitats de montagne. Les premiers résultats mettent en évidence les stratégies d'adaptation développées par les différentes populations face aux contraintes de la haute montagne tropicale, depuis les premiers établissements de marrons jusqu'aux sites de petits colons abandonnés au cours du XX^e s. Pour ce dernier groupe, l'archéologie a déjà mis en évidence leurs actions particulièrement destructrices sur le milieu au travers de défrichés intenses, cultures sur brulis et transformations du paysage. Les données actuelles et futures permettront d'esquisser les premiers schémas d'évolution des formes de l'habitat depuis le XVIII^e s., en montrant comment les contraintes environnementales, l'accès aux ressources et les contextes sociaux ont influencé les choix d'implantation et les techniques de construction.

STRATEGY, ADAPTATION, AND EVOLUTION OF DWELLING IN THE CILAOS CIRQUE SINCE THE 18th CENTURY (RÉUNION ISLAND): OF MEN AND ARCHAEOLOGISTS FACING HIGH-ALTITUDE TROPICAL MOUNTAINS OF LA REUNION

At the heart of Reunion Island, in the middle of the Indian Ocean, the cirque of Cilaos is a wide high-mountain area. This ancient caldera has a roughly circular morphology, delimited by cliffs that can reach up to several hundred meters high. The cirque is characterised by a highly uneven relief and a humid tropical climate of high altitude, with heavy seasonal rainfall and important temperature variations. The forms of domestic architecture studied in Cilaos demonstrate how its inhabitants adapted to the specific environment, in sharp contrast with the traditional architecture found elsewhere on the island. The Cilaos area has been inhabited since the end of the 17th century by runaway slaves called “marrons”, then colonised by the pauperized descendants of first settlers called “Petits Blancs des Hauts” (“Little Whites of the Heights”) through extensive occupation between the late 18th and early 20th centuries. These various types of settlements have left behind an abundant archaeological heritage and scattered sites, redefining the very concept of inhabiting the high mountains, especially in a tropical environment. Archeological studies in this area have been initiated by two main research projects. The first was directed by Anne-Laure Dijoux who defended her PhD thesis in 2016 which, among other things, revealed the nature of the human-environment relationship maintained by the ‘Petits Blancs’ through the excavation of this group’s first settlement site and the characterization of the first seasonal camp of maroon slaves. Jonhattan Vidal and Fanny Lachery have been working on the second research project on the nearby cirque of Mafate since 2018. In order to document the genesis and evolution of the anthropization of the Cilaos cirque between the 17th and 20th centuries, a new research project has been initiated with multidisciplinary specialists (archeologists, historians, geologists, paleoenvironmentalists, etc.). This project aims to comprehend the impact of environmental constraints, access to natural resources, and the status of the inhabitants on the settlement strategy, building choices, and the evolution of domestic architecture in the Cilaos cirque. In this particular tropical mountain context, archeological practice is significantly impacted by the climate and relief. This is the reason why all the tools that are available must be used. Searching the archives is the initial stage to acquire fundamental information regarding the supply strategy for building materials. In a second step, the exploitation of the LIDAR data enables the identification of above-ground structures by means of systematic prospection within the cirque. Evidence of human occupation mainly takes the form of elevated structures (enclosures, terraces, houses, etc.). The study of these buildings dating from the modern and contemporary periods is a key component in our approach. At the Bras Saint-Paul site, a village of these “Petits Blancs” settlers is being dug thoroughly and, for the very first time, in the long term. This excavation combines stratigraphic excavation and archaeological study of buildings of around ten dwelling units occupied between the late 18th and the first half of the 20th centuries. In order to understand the rural organisation in which the Bras Saint Paul site evolved on the scale of the cirque, the excavation is combined with sessions of systematic prospections and paleo-environmental sampling. The investigation of the lifeways of the former populations living before the colonists is being revived. New field surveys and the latest analytical methods are implemented to re-examine isolated remains previously discovered, potentially associated with the phenomenon of “marronnage”. Over the past fifteen years, advances in archaeology on Réunion Island have made it possible to establish the first interpretative framework for the organisation, building techniques, and evolution of these mountain habitations. The first results show the adaptive strategies developed by various populations, facing high-mountain tropical environment, from the earliest “marrons” settlements to the sites of small colonists, which were abandoned during the 20th century. For this latter group, archaeology has already highlighted their particularly destructive impact on the environment through intensive land clearing, slash-and-burn agriculture, and landscape transformation. Current and future data will make possible to consider the early patterns in the evolution of dwellings from the 18th century. They will demonstrate how the environmental constraints, access to natural resources, and social contexts shaped settlement choices and building techniques.



LA GRANGE CISTERCIENNE D'AMOREY (52) : CONSTRUITE ET ENTRETENIR UNE DÉPENDANCE DANS UN PAYSAGE AMÉNAGÉ

BÉNÉDICTE MAIRE⁽¹⁾, ANNA JEANNEL⁽²⁾

⁽¹⁾ Master Université Bourgogne Europe

⁽²⁾ Inrap ARA

La grange d'Amorey, située dans le sud-est de la Haute-Marne, dépend de l'abbaye cistercienne d'Auberive depuis sa fondation tardive au XIII^e siècle jusqu'à la vente de l'abbaye après la Révolution. La grange ne disparaît pas pour autant mais n'est plus gérée ni approvisionnée par l'abbaye, elle s'est réinventée. Les bâtiments et les vestiges des modifications du paysage sont les témoins de son adaptation à son environnement et à des nécessités de fonctionnement temporel. En premier lieu, l'abbaye obtient le bois dit « d'Amorey » au XII^e s. pour le pâturage, puis, en 1235, le propriétaire de la ferme d'Amorey fait don du reste de la propriété dans la vallée. L'abbaye la nomme ainsi comme sa dépendance sous le statut fonctionnel et normé de grange. Si ce lien de dépendance semble acquis il n'est pas forcément à sens unique, car la ferme sert à approvisionner l'abbaye en denrées alimentaires (viticulture et agriculture, élevage porcin). En échange, l'abbaye fournit le gîte et sa protection aux personnes travaillant sur le site d'Amorey. Le statut de la grange la place juridiquement dans le cercle de protection de l'abbaye, qui sera prête, à plusieurs reprises, à défendre son bien de toute intrusion tant dans le bois que sur le reste de la propriété. Ainsi, des liens d'interdépendance se créent entre l'abbaye et ses dépendances. Pour se conformer à la règle de l'autarcie, les Cisterciens créent une nouvelle catégorie de frères, les convers, qui occupent les granges et sont une main d'œuvre manuelle primordiale pour le fonctionnement économique de l'abbaye. Les Cisterciens ne partagent pas leurs ressources, qui sont sectorisées. La ferme d'Amorey est donc au cœur de ces aires d'approvisionnement, qui constituent alors un terroir, au sein duquel le mode de construction est défini par son environnement et les matériaux qui servent à sa construction, son entretien et son fonctionnement. La grange d'Amorey est l'une des dernières acquises selon le système de dons et se caractérise par l'absence de voie de circulation (routière ou navigables, pourtant elle devient la grange économiquement la plus puissante de l'abbaye avec celle d'Acquenove. Les sources textuelles sont discrètes sur les ressources mais les nouvelles technologies utilisées par l'archéologie (LiDar, prospection géophysique....) permettent d'émettre des hypothèses sur la localisation de carrières de pierre, sur des changements de cultures agricoles, etc. Il est bon de s'interroger sur l'utilisation de la grange par l'abbaye et sur les interdépendances entre les deux marquées tant dans le bâti (qui évolue en fonction des statuts de la ferme), que dans le paysage (aménagements hydrauliques, défrichements, exploitations des ressources, etc.). La grange d'Amorey s'inscrit dans un réseau de huit granges et d'un très grand nombre de possessions diversifiées dans un rayon concentré de 10 km autour de l'abbaye ayant profondément modifié son paysage. L'historiographie cistercienne est dense notamment sur son aspect économique et a vu se développer des PCR régionaux d'envergure sur les granges cisterciennes en Champagne et Franche-Comté mené par Nathalie Bonvalot ou encore celui sur les paysages et l'architecture des monastères cisterciens en Grand Est d'Agnès Charignon et de Benoît Rouzeau. Les portes ouvertes par ces recherches préliminaires offrent l'opportunité de reprendre ces questions précédemment citées dans le cadre d'un mémoire de Master 1 à l'Université de Bourgogne, à Dijon. Pour y répondre, nous traitons les données issues du LiDar et de la cartographie, les anomalies visibles sur le terrain à la recherche des modifications du paysage par les Cisterciens pour approvisionner tant la grange dans sa construction et son entretien mais aussi l'abbaye elle-même. C'est donc pour tous ces éléments qu'Anna Jeannel et moi proposons ce sujet pour l'axe 1 de votre colloque, qui concerne le bâti et les contextes environnementaux et économiques, dont les vestiges visibles à Amorey ont très fortement marqué le paysage et d'autant plus le bâti toujours en élévation, qui atteste d'une occupation par les Cisterciens sur le temps long.

THE CISTERCIAN GRANGE OF AMOREY (52) : BUILDING AND MAINTAINING A DEPENDENCY WITHIN A MANAGED LANDSCAPE

The Amorey grange, located in the south-eastern part of Haute-Marne, remained dependent on the Cistercian abbey of Auberive from its relatively late foundation in the thirteenth century until the abbey's sale following the French Revolution. The grange did not disappear thereafter; rather, it ceased to be managed and supplied by the abbey and subsequently underwent a process of adaptation. Both the standing structures and the traces of landscape modification bear witness to its capacity to respond to environmental conditions and to evolving functional requirements over time. The origins of this dependency lie in the abbey's acquisition, in the twelfth century, of the woodland known as "Amorey" for grazing purposes. In 1235, the owner of the Amorey farm donated the remainder of the valley property to the abbey, which subsequently integrated it as one of its dependencies under the regulated and functional status of a grange. While this relationship may

appear asymmetrical, it was in fact reciprocal: the farm supplied the abbey with agricultural produce (including viticulture, arable farming, and pig husbandry), while the abbey provided accommodation and protection for those working on the site. Legally, the grange fell within the abbey's sphere of protection, and the latter repeatedly asserted its rights against intrusions, both within the woodland and across the estate as a whole. In this way, a network of interdependent relationships emerged between the abbey and its outlying holdings. In accordance with the Cistercian ideal of self-sufficiency, a specific category of lay brothers (*conversi*) was established to occupy and manage the granges, forming an essential labour force within the abbey's economic system. Resources were not pooled but rather organised into distinct, functionally specialised sectors. The Amorey grange thus occupied a central position within these supply zones, constituting a *terroir* in which building practices were closely determined by environmental conditions and by the availability of local materials for construction, maintenance, and daily operation. Although Amorey was one of the last granges to be acquired through donation, and despite the notable absence of major transport routes (whether roads or navigable waterways), it became one of the abbey's most economically significant estates, alongside Acquenove. While written sources provide limited information regarding its resources, recent archaeological methodologies—such as LiDAR and geophysical survey—allow for the formulation of new hypotheses concerning, for example, the location of stone quarries or shifts in agricultural practices. This research therefore seeks to reassess the role of the grange within the abbey's economic and territorial system, as well as the reciprocal relationships between the two. These dynamics are reflected both in the built environment—whose evolution corresponds to changes in the farm's status—and in the surrounding landscape, shaped by hydraulic management, land clearance, and resource exploitation. The Amorey grange formed part of a network of eight granges and numerous additional holdings within a concentrated radius of approximately 10 km around the abbey, resulting in profound and lasting transformations of the landscape. Cistercian historiography is particularly rich in its treatment of economic structures and has given rise to major regional collaborative research programmes, notably those on Cistercian granges in Champagne and Franche-Comté, led by Nathalie Bonvalot, and on the landscapes and architecture of Cistercian monasteries in the Grand Est, led by Agnès Charignon and Benoît Rouzeau. Building on these preliminary studies, the present research—conducted as part of a first-year Master's thesis at the University of Burgundy (Dijon)—aims to revisit these questions through the combined analysis of LiDAR data, cartographic sources, and field observations, with particular attention to identifying landscape modifications implemented by the Cistercians to support both the grange and the abbey. For these reasons, Anna Jeannel and I propose this paper for Axis 1 of your conference, which focuses on built heritage in its environmental and economic contexts. The remains visible at Amorey have left a particularly strong imprint on the landscape, and the surviving standing structures provide clear evidence of long-term Cistercian occupation.

CHÂTEAU DE MONTBARD (CÔTE-D'OR), CONSTRUIRE LA TOUR DE L'AUBESPIN AU XIV^e SIÈCLE

CAMILLE COLLOMB⁽¹⁾

⁽¹⁾ Archeodunum SAS

L'étude de la haute tour qui subsiste du château de Montbard (21), dite de l'Aubespain, apporte de nouveaux éléments de connaissance sur le chantier de construction de cet édifice et son évolution dans le temps. La tour ne se caractérise pas par un phasage complexe, car elle conserve ses maçonneries d'origine quasiment sur toute sa hauteur de 40 m. La datation de sa construction au début du XIV^e siècle a pu être précisée grâce à des analyses dendrochronologiques menées sur des fragments de couchis (Christophe Perrault, C.E.D.R.E.). La tour n'a subi que peu de remaniements, parmi lesquels la reconstruction des parties hautes au début XV^e siècle. En ce qui concerne la construction de la tour au XIV^e siècle, l'étude a permis de documenter les maçonneries fourrées qui composent les murs de 2 m d'épaisseur, notamment les nombreuses pierres à bossage qui caractérisent l'appareil de revêtement extérieur et les mortiers qui livrent des informations quant au phasage du chantier. L'échafaudage a pu être restitué grâce à l'analyse des négatifs de trous de boulin. Également, les spécificités de la construction ont été étudiées dans le détail, notamment les techniques de construction des escaliers muraux. Pour bâtir ces derniers, des pierres de taille ont été utilisées comme parpaing. Certaines de ces pierres ont subi des découpes particulières afin de recevoir les dalles de couverture des escaliers. Enfin, les voûtes d'ogive qui couvrent les quatre salles de la tour ont conservé les traces en négatif des coffrages en bois ayant permis leur construction. Les relevés détaillés des encoches, couplés aux autres indices parmi lesquels quelques fragments de bois conservés, ont permis de restituer fidèlement le modèle de coffrage utilisé. Celui-ci se composait de madriers disposés sur deux niveaux perpendiculaires, de manière à former une grille sur laquelle étaient posés les couchis.

MONTBARD CASTLE (CÔTE-D'OR), CONSTRUCTION OF THE AUBESPIN TOWER IN THE 14th CENTURY

The study of the tall tower that remains from the Montbard castle (21), called the Aubespin Tower, provides new insights into the construction site of this building and its evolution over time. The tower is not characterised by a complex phasing, as it retains its original masonry almost to its full height of 40 m. The dating of its construction to the early 14th century has been refined thanks to dendrochronological analyses carried out on fragments of bedding stone (Christophe Perrault, C.E.D.R.E.). The tower has undergone only minor alterations, including the reconstruction of the upper sections in the early 15th century. This dating is confirmed by comparing the nature of the remains with written sources, particularly through the composition of the mortar, a recipe for which is described in a castle administration account. The 18th-century works, organised by the Count of Buffon, resulted in some alterations to the lower sections, linked to changes in ground level. Finally, restoration work was carried out on the upper sections in the 20th century, aimed at faithfully reproducing the battlements. As regards the construction of the tower in the 14th century, the study has documented the infilled masonry comprising the 2-metre-thick walls, notably the numerous bossed stones that characterise the external facing and the mortars that provide information on the phasing of the works. The scaffolding was reconstructed through the analysis of the negative impressions of scaffold holes. Furthermore, the specific features of the construction were studied in detail, particularly the techniques used to build the wall staircases. To construct these, dressed stones were used as building blocks. Some of these stones were cut in specific ways to accommodate the stair treads. Finally, the ribbed vaults covering the tower's four rooms have preserved the negative imprints of the wooden formwork used in their construction. Detailed surveys of the notches, combined with other clues including some preserved wood fragments, have made it possible to faithfully reconstruct the formwork model used. This consisted of planks arranged on two perpendicular levels, forming a grid upon which the formwork panels were laid.

ARCHITECTURE EN BOIS ET URBANISATION EN GAULE AU SECOND ÂGE DU FER : UNE DIALECTIQUE COMPLEXE

PIERRE PÉFAU⁽¹⁾, CLARA FILET⁽²⁾

⁽¹⁾ CNRS, IRAA – UAR3155, Université Lyon 2

⁽²⁾ Université Bordeaux-Montaigne, Ausonius – UMR5607

L'Europe continentale est marquée par un profond phénomène d'urbanisation au cours du Second âge du Fer, en particulier du IV^e au I^{er} s. av. n. è. Celui-ci se caractérise par l'émergence et le développement d'habitats agglomérés aux formes et dynamiques très diverses, généralement désignés avec les termes « agglomération ouverte » et « oppidum », dont certains sont considérés comme des villes à part entière. Deux thèses de doctorat récentes se sont fixées pour objectifs de réexaminer cette urbanisation laténienne en dépassant ces catégories analytiques traditionnelles, avec deux approches distinctes. Le premier a proposé une relecture globale du phénomène à l'échelle européenne, passant par une caractérisation fonctionnelle et des rythmes évolutifs de ces habitats groupés dans toute leur diversité. Un accent tout particulier a ainsi été porté aux interactions entre ces sites et leur territoire, ainsi qu'aux réseaux économiques et d'échanges associés. Le second s'est attaché à analyser l'architecture (hors structures défensives) de ces habitats agglomérés en Gaule « non méditerranéenne ». Il s'agissait de mettre en lumière des traditions constructives jusqu'alors éclipsées par les abondantes données issues des établissements ruraux contemporains, afin d'apporter une nouvelle grille de lecture technique, spatiale et socio-économique de ces agglomérations. Cette dernière recherche a ainsi révélé plusieurs cas de figure : tandis que de nombreux habitats groupés conservent des formes architecturales rurales, d'autres techniques de construction semblent propres à certaines agglomérations. Or, celles-ci sont aussi celles qui présentent la plus grande diversité fonctionnelle et le plus haut niveau hiérarchique, d'après une classification proposée dans la première thèse et reposant sur divers critères (capacité résidentielle, production alimentaire et non alimentaire, expression politique, connexité économique). Sans postuler un principe d'équivalence simpliste et rigide, l'adoption de ces techniques pourrait ainsi témoigner d'une adaptation de l'architecture aux dynamiques socio-économiques des agglomérations les plus urbanisées, en lien avec les activités pratiquées (artisanat, commerce), les contraintes spatiales, l'économie du bois d'œuvre ou encore avec la présence de spécialistes de la construction.

TIMBER ARCHITECTURE AND URBANIZATION IN LATE IRON AGE GAUL : A COMPLEX DIALECTIC

Continental Europe experienced a significant urbanization process during the Second Iron Age, particularly from the 4th to the 1st century BCE. This phenomenon characterized by the emergence and development of agglomerated settlements with diverse forms and dynamics, commonly referred to as “open agglomerations” and “oppida”, some of which are recognized as fully fledged cities. Two recent PhD dissertations have aimed to re-examine this La Tène urbanization by moving beyond these traditional analytical categories, each adopting a distinct approach. The first offered a comprehensive reassessment of the phenomenon at the European scale, focusing on the functional characterization and evolutionary rhythms of these grouped habitats in all their diversity. Particular emphasis was placed on the interactions between these sites and their surrounding territories, as well as on the associated economic and exchange networks. The second study focused on the non-defensive architecture within agglomerated settlements in “non-Mediterranean Gaul”. This research sought to highlight construction traditions that had previously been overshadowed by the abundant data from contemporary rural settlements, thereby providing a new technical, spatial, and socio-economic framework for understanding these agglomerations. This latest research has thus uncovered several patterns: while some grouped settlements retained rural architectural forms, other construction techniques appeared to be specific to certain agglomerations. Significantly, these are also the settlements that exhibit the greatest functional diversity and the highest hierarchical level, according to a classification proposed in the first thesis and based on various criteria (residential capacity, food and non-food production, political expression, economic connectivity). Without assuming a rigid or simplistic equivalence, the adoption of these techniques may thus reflect an adaptation of architecture to the socio-economic dynamics of the most urbanized agglomerations, linked to activities such as craftsmanship and trade, spatial constraints, the development of an urban layout, timber economy, or the presence of construction specialists.

LE BOIS D'ŒUVRE DANS LE HAUT JURA DE L'ÉPOQUE MÉDIÉVALE ET MODERNE : ANALYSES ARCHÉOLOGIQUE, DENDROCHRONOLOGIQUE ET HISTORIQUE

MARIE LAFARGE⁽¹⁾, SYLVIE BEPOIX⁽¹⁾, OLIVIER, GIRARD CLOS⁽¹⁾, SYLVAIN AUMARD⁽²⁾

⁽¹⁾ Chrono-environnement (UMR 6249) – Université Marie et Louis Pasteur, CNRS, 25000 Besançon – France

⁽²⁾ Archéologie, Terre, Histoire, Sociétés [Dijon] – Ministère de la Culture et de la Communication, CNRS, Université Bourgogne Europe – France

Le Jura français, région de moyenne montagne située dans l'Est de la France, présente un patrimoine architectural et forestier étroitement lié à son environnement naturel. La haute chaîne du Jura se caractérise par de vastes forêts de résineux, dominées par l'épicéa (*Picea abies*) et le sapin (*Abies alba*), qui ont longtemps constitué une ressource essentielle pour la construction. Depuis l'époque moderne au moins, l'habitat jurassien est marqué par la rigueur du climat, l'importance de l'élevage et la proximité de la forêt. En réponse à ces contraintes, les maisons rurales adoptent une architecture massive qui repose largement sur l'utilisation de bois de résineux de grandes dimensions, structurant la charpente et les parois. Les charpentes sur poteaux, construites principalement en sapin ou en épicéa, sont conçues pour supporter d'importantes charges de neige. L'étude de ces constructions s'inscrit dans une approche d'archéologie du bâti, qui considère les monuments comme des produits de leur environnement et de leur terroir. L'analyse des structures permet d'interroger l'exploitation des ressources forestières, les savoir-faire techniques des charpentiers et l'économie des chantiers de construction. Elle offre également la possibilité d'appréhender les impacts de ces activités sur les paysages forestiers et les dynamiques d'approvisionnement en matériaux. Cette recherche vise ainsi à caractériser les techniques de charpente en résineux et leur évolution entre la fin du Moyen Âge et le début de l'époque contemporaine. L'étude d'un corpus varié de bâtiments (châteaux, monastères, granges d'estive, habitat permanent), associant analyse architecturale et dendrochronologie, permettra de dater les structures et d'identifier les essences utilisées. Le dépouillement des sources archivistiques viendra compléter cette approche afin de mieux comprendre l'organisation des chantiers, l'approvisionnement en bois et la circulation des matériaux entre les zones de montagne et les régions de plaine.

TIMBER IN THE JURA HIGH CHAIN DURING THE MEDIEVAL AND MODERN PERIODS : ARCHAEOLOGICAL, DENDROCHRONOLOGICAL AND HISTORICAL ANALYSES

The French Jura, a region of medium-altitude mountains located in eastern France, boasts an architectural and forest heritage closely tied to its natural environment. The high Jura range is characterised by vast coniferous forests, dominated by Norway spruce (*Picea abies*) and silver fir (*Abies alba*), which have long been an essential resource for construction. Since at least the early modern period, Jura dwellings have been shaped by the harshness of the climate, the importance of livestock farming, and the proximity of the forest. In response to these constraints, rural houses adopt a robust architecture that relies heavily on the use of large-dimension softwood timber, structuring both the framework and the walls. Post-and-beam frameworks, primarily built from fir or spruce, are designed to withstand heavy snow loads. The study of these structures falls within the field of building archaeology, which views monuments as products of their environment and locality. Analysing these structures allows us to examine the exploitation of forest resources, the technical expertise of carpenters, and the economics of construction sites. It also provides an opportunity to assess the impact of these activities on forest landscapes and the dynamics of material supply. This research aims to characterise softwood carpentry techniques and their evolution from the late Middle Ages to the early modern period. The study of a diverse corpus of buildings—including castles, monasteries, alpine barns, and permanent dwellings—combining architectural analysis and dendrochronology, will enable the dating of structures and the identification of the wood species used. The examination of archival sources will complement this approach, offering deeper insights into the organisation of construction sites, timber procurement, and the movement of materials between mountainous areas and lowland regions.

DENDROARCHÉOLOGIE DU BÂTI DANS LE SUD-EST DE LA FRANCE : APPORTS MÉTHODOLOGIQUES ET ENJEUX SOCIO-ENVIRONNEMENTAUX

VINCENT LABBAS⁽¹⁾, LISA SHINDO⁽²⁾

⁽¹⁾ C'Chartres Archéologie ; UMR 5608 Traces, UMR 5608 Traces

⁽²⁾ Service archéologie métropole Nice Côte d'Azur, UMR 7299 Centre Camille Jullian

Depuis une trentaine d'années, la dendrochronologie appliquée au bâti dans le sud-est de la France a connu une évolution majeure, passant d'une pratique marginale à une discipline pleinement intégrée aux cadres de l'intervention archéologique. Initialement cantonnée à des opérations ponctuelles, elle est désormais très souvent prescrite par les services de l'État, reflétant une meilleure compréhension entre dendrochronologues, archéologues et architectes. Cette dynamique a permis de dépasser la simple datation pour interroger les d'autres échelles d'analyse et éclairer les manières d'exploiter, de construire et d'habiter. Le développement de référentiels dendrochronologiques a ouvert de nouvelles perspectives pour l'archéologie de la construction : le bois révèle des pratiques d'exploitation, de construction ainsi que des réseaux d'approvisionnement. Les recherches actuelles visent en outre à replacer l'élément bâti comme une traduction des réseaux commerciaux et des terroirs exploités. L'analyse du débitage des pièces de bois, ou la comparaison des données dendrochronologiques avec les sources textuelles, permettent de préciser les rythmes de croissance des arbres et les logiques d'exploitation forestière, révélant des changements significatifs à partir de la fin du Moyen Âge. Cette communication met en lumière la diversité des contextes socio-économiques. Pourtant, le manque de référentiels locaux limite encore la portée des analyses. Chaque nouvelle datation contribue donc à enrichir les bases de données, soulignant l'urgence d'une systématisation des études. Enfin, les bois archéologiques datés nourrissent des disciplines connexes : climatologues et chimistes s'appuient sur les échantillons pour reconstituer les climats passés ou identifier d'anciennes pollutions. Cette communication proposera une réflexion sur les minimums méthodologiques nécessaires aux études dendroarchéologiques en contexte bâti, tout en exposant les limites actuelles inhérentes à la discipline.

DENDROARCHAEOLOGY OF BUILT HERITAGE IN SOUTH-EASTERN FRANCE : METHODOLOGICAL CONTRIBUTIONS AND SOCIO-ENVIRONMENTAL ISSUES

Over the past three decades, dendrochronology applied to build heritage in southeastern France has undergone a major transformation, evolving from a marginal practice to a discipline fully integrated into the frameworks of archaeological intervention. Initially confined to sporadic operations, it is now frequently prescribed by state authorities, reflecting improved collaboration and understanding among dendrochronologists, archaeologists, and architects. This dynamic has

enabled the field to move beyond mere dating, opening up new scales of analysis to illuminate the ways in which wood was sourced, structures were built, and spaces were inhabited. The development of dendrochronological reference datasets has unlocked new perspectives for the archaeology of construction: timber reveals practices related to exploitation, building techniques, and supply networks. Current research further aims to contextualise built structures as a reflection of trade networks and exploited landscapes. The analysis of wood conversion patterns, or the comparison of dendrochronological data with textual sources, allows for the refinement of tree growth rates and forest management practices, revealing significant shifts from the late Middle Ages onward. This paper highlights the diversity of socio-economic contexts. However, the lack of local reference datasets still limits the scope of analyses. Each new dating thus contributes to enriching the databases, underscoring the urgency of systematising studies in this field. Finally, dated archaeological timbers also inform related disciplines: climatologists and chemists rely on samples to reconstruct past climates or identify historical pollution. This paper will propose a reflection on the minimum methodological standards required for dendroarchaeological studies in built contexts, while also addressing the current limitations inherent to the discipline.

RIEN NE SE PERD ET TOUT SE TRANSFORME ! FONDATIONS, TOITURES, CLOISONS, POUTRES, PAREMENTS ET BÂTIMENTS. DE L'ÉGLISE À LA FABRIQUE URBAINE : USAGES, RECYCLAGES ET COMMERCE DU REMPOI DU V^e AU XXI^e SIÈCLE DANS LES ALPES-MARITIMES

FABIEN BLANC GARIDEL⁽¹⁾

⁽¹⁾ Service d'Archéologie Nice Côte d'Azur

Entre pragmatisme, opportunisme et symbolisme, le remploi des matériaux dans la construction est une pratique pluriséculaire dont les raisons peuvent être multiples. Il est souvent fait allusion à des remplois antiques provenant d'anciennes constructions prestigieuses avec pour objectif de rappeler un passé illustre et révolu, particulièrement dans les édifices religieux. Pour autant, les fondements économiques et pratiques de ces recyclages sont monnaies courantes au cours du Moyen Âge, de l'époque moderne jusqu'à une période très récente. C'est notamment le cas pour la fabrique urbaine durant le second Moyen Âge et l'époque moderne au cours desquelles périodes tout est matière à remploi. Ainsi, dans les Alpes-Maritimes, ce phénomène s'observe archéologiquement à tous les niveaux : remplois de poutres, de fondations, de toitures, de parements, de sépultures ou encore de bâtiments entiers. Les stratégies sont naturellement différentes d'une période à l'autre que ce soit pour des raisons économiques, politiques ou religieuses. Les données textuelles seront également prises en compte. Nous proposons dès lors une synthèse des pratiques matérielles, commerciales et symboliques observées en contexte archéologique sur un temps long (V^e-XXI^e siècles) au travers de différents exemples aussi bien en contexte rural qu'urbain que religieux et civil. Les fouilles et les études conduites ces vingt dernières années dans les Alpes-Maritimes fournissent en effet de multiples cas de figures en la matière. La réutilisation de toitures antiques et médiévales pour faire sépulture, le remploi de matériaux antiques dans les édifices religieux, la récupération de matériaux comme de structures médiévales pour façonner l'époque moderne ou encore l'adaptation et la réutilisation d'enduits pour la confection de cloisons sont autant d'exemples qui montrent les aspects commerciaux de cette pratique.

NOTHING IS LOST, EVERYTHING IS TRANSFORMED ! FOUNDATIONS, ROOFS, PARTITIONS, BEAMS, CLADDING AND BUILDINGS. FROM CHURCHES TO URBAN DEVELOPMENT : USES, RECYCLING AND THE REUSE TRADE FROM THE 5th TO THE 21st CENTURY IN THE ALPES-MARITIMES

Somewhere between pragmatism, opportunism and symbolism, the reuse of materials in construction is a centuries-old practice for which there may be many reasons. Reference is often made to the reuse of ancient materials from former prestigious buildings, with the aim of evoking an illustrious and bygone past, particularly in religious buildings. However, the economic and practical foundations of such recycling were commonplace throughout the Middle Ages, the modern era and right up to very recent times. This was particularly true of urban development during the late Middle Ages and the modern era, periods in which virtually everything was suitable for reuse. Thus, in the Alpes-Maritimes, this phenomenon can be observed archaeologically at all levels: the reuse of timber framing, foundations, roofing, cladding, burial sites and even entire buildings. The strategies naturally differed from one period to another, whether for economic, political or religious reasons. Textual evidence will also be taken into account. We therefore propose a synthesis of the material, commercial and symbolic practices observed in an archaeological context over a long period (5th–21st centuries) through various examples in rural, urban, religious and civil contexts alike. The excavations and studies carried out over the last twenty years in the Alpes-Maritimes indeed

provide numerous examples of such practices. The reuse of ancient and medieval roofs as burial sites, the reuse of ancient materials in religious buildings, the recovery of medieval materials and structures to shape the modern era, and the adaptation and reuse of plaster for the construction of partitions are all examples that illustrate the commercial aspects of this practice.

2/ LE BÂTI À L'AUNE DE LA MORPHOGENÈSE DES ESPACES HABITÉS

FONDER DES MURS POUR REBÂTIR UNE VILLE. POMPÉI À LA UNE DES GRANDS PROJETS DE REDÉFINITION URBAINE

SANDRA ZANELLA⁽¹⁾, ISALINE MARQUES⁽¹⁾

⁽¹⁾ Université Côte d'Azur – CNRS CEPAM (UMR 7264)

La ville de Pompéi (Campanie, Italie) se caractérise par une histoire de longue durée. Fondée à la moitié du VI^e siècle avant notre ère, elle vécut avec une forme urbaine restée presque inchangée, jusqu'en 79 de n.è., quand l'éruption du Vésuve y mit fin. Pompéi ne dépassa jamais les limites qui lui furent imposées lors de sa fondation : elle se développa, sans solution de continuité, dans un périmètre d'environ 66 hectares fermé par des murailles. Une telle permanence aurait dû entraîner la génération d'une puissante séquence sédimentaire. Pourtant, la stratification, telle qu'elle a pu être observée lors de sondages pratiqués sous les niveaux en usage en 79, se caractérise par une très faible épaisseur. Les différentes communautés humaines qui se sont succédé dans un même espace clos ont régulièrement et littéralement remanié l'espace disponible en profondeur, en détruisant les séquences subjacentes. Cette pratique entraîne, pratiquement une remise à zéro des niveaux archéologiques à chaque phase constructive, avec, comme conséquence, la dissociation partielle entre stratigraphies verticales et sédimentaires. Les recherches menées ces dernières années en un point central de la ville, vers l'entrée du forum, ont permis de documenter de manière claire cette pratique et d'apprécier les répercussions de ces actions sur la lecture sédimentaire et des élévations. Cette communication présentera les résultats de l'enquête archéologique qui a permis de sonder l'intégralité de la façade d'un îlot. La lecture des stratigraphies verticales, en particulier des fondations, et l'analyse du projet générale de redéfinition urbaine conjointement à la lecture des stratigraphies horizontales permettront de réfléchir à frais nouveaux, d'une part sur le *modus operandi* mis en place par les Anciens pour procéder à une restructuration urbaine majeure et, de l'autre, sur l'analyse critique à laquelle soumettre nos interprétations.

LAYING FOUNDATIONS TO REBUILD A CITY. POMPEII AT THE FOREFRONT OF MAJOR URBAN REGENERATION PROJECTS

The city of Pompeii (Campania, Italy) is characterised by a long history. Founded in the mid-6th century BCE, its urban layout remained virtually unchanged until 79 CE, when the eruption of Vesuvius brought it to an end. Pompeii never extended beyond the boundaries imposed upon it at the time of its foundation : it developed, without interruption, within a perimeter of approximately 66 hectares enclosed by walls. Such continuity should have led to the formation of a substantial sedimentary sequence. However, the stratification, as observed during test pits dug beneath the levels in use in 79, is characterised by very shallow thicknesses. The various human communities that succeeded one another within the same enclosed space regularly and literally reworked the available space at depth, destroying the underlying sequences. This practice effectively resulted in the archaeological levels being reset to zero at each construction phase, leading to a partial dissociation between vertical and sedimentary stratigraphy. Research carried out in recent years at a central location in the city, near the entrance to the forum, has made it possible to clearly document this practice and to assess the impact of these actions on the interpretation of the stratigraphy and elevations. This paper will present the results of the archaeological investigation that enabled the entire façade of a city block to be surveyed. The interpretation of vertical stratigraphies, particularly those of the foundations, and the analysis of the overall urban redevelopment project, together with the interpretation of horizontal stratigraphies, will enable us to take a fresh look, on the one hand, at the *modus operandi* employed by the Ancients to carry out a major urban restructuring and, on the other, at the critical analysis to which our interpretations must be subjected.

LE BÂTI RURAL COMME FACTEUR DE L'ORGANISATION SPATIALE : MARGES ET ZONES DE CONTACT ENTRE L'AGER CAMPANUS ET NEAPOLIS À L'ÉPOQUE ROMAINE

CÉCILIA MATIAS⁽¹⁾

⁽¹⁾ Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Università degli Studi di Salerno, ArScAn, Centre Jean Bérard.

Dans le monde romain, le bâti rural n'est pas un simple support de l'activité agricole : il constitue un véritable instrument d'organisation spatiale. Cette communication propose d'analyser ce rôle à partir des marges méridionales de l'ager Campanus, au contact de Neapolis, en mettant l'accent sur les formes, les implantations et les fonctions du bâti rural. Dans cet espace de transition, entre plaine, reliefs collinaires et axes de circulation, les établissements ruraux participent à la structuration du paysage et à la hiérarchisation du territoire. L'ager Campanus se distingue par une forte densité d'occupations rurales et par l'encadrement de l'espace par la centuriation. Toutefois, cette trame ne doit pas être envisagée comme une simple grille administrative : elle prend corps dans les constructions elles-mêmes, dans leurs orientations, leurs plans et leur insertion topographique. Le bâti rural devient ainsi un marqueur de territorialisation. Aux marges de la plaine, notamment dans la zone de contact avec Neapolis, les établissements ruraux matérialisent l'articulation entre espace agricole, espace urbain et espace de passage. Les cas des sites de Marianella et de San Rocco di Capodimonte illustrent cette dynamique. À Marianella, l'occupation républicaine puis augustéenne révèle un complexe rural organisé autour d'une cour centrale, avec un plan rectangulaire et une orientation qui semble s'inscrire dans la logique cadastrale campanienne. Ce bâti, implanté au pied des reliefs et à proximité de la voie Capoue-Neapolis, montre comment la construction elle-même répond aux contraintes du terrain tout en s'intégrant à un réseau plus vaste. À San Rocco di Capodimonte, l'architecture plus développée, avec ses espaces résidentiels, ses secteurs de service et sa citerne, témoigne d'un établissement rural complexe, adapté à l'exploitation des hauteurs et aux ressources de la marge napolitaine. L'intérêt de ces exemples est de montrer que le bâti rural ne se contente pas d'occuper l'espace : il le produit, le fixe et le rend lisible. Dans les marges de l'ager Campanus, les constructions antiques servent de relais entre plaine et collines, entre production agricole et circulation, entre Capoue et Naples. Elles révèlent une organisation territoriale fondée sur l'implantation matérielle des édifices autant que sur les réseaux cadastraux et viaires. Cette communication entend ainsi montrer que, dans le monde romain, le bâti rural constitue un opérateur essentiel de structuration des marges. Par ses formes, sa densité et sa localisation, il éclaire la manière dont les zones de contact entre l'ager Campanus et Neapolis ont été aménagées, hiérarchisées et intégrées au paysage antique.

THE RURAL BUILT ENVIRONMENT AS A FACTOR IN SPATIAL ORGANIZATION : MARGINS AND CONTACT ZONES BETWEEN THE *AGER CAMPANUS* AND *NEAPOLIS* IN THE ROMAN PERIOD

In the Roman world, rural built structures were not merely a support for agricultural activity : they were a genuine instrument of spatial organization. This paper proposes to examine this role through the southern margins of the ager Campanus, at the interface with Neapolis, with particular attention to the forms, siting, and functions of rural architecture. In this transitional zone, between the plain, the hilly relief, and the circulation routes, rural settlements contributed to the structuring of the landscape and the hierarchical ordering of territory. The ager Campanus is characterized by a high density of rural occupation and by the spatial framework imposed by centuriation. However, this framework should not be understood as a purely administrative grid : it becomes materialized in the buildings themselves, in their orientations, plans, and topographical setting. Rural architecture thus becomes a marker of territorialization. On the margins of the plain, especially in the contact zone with Neapolis, rural establishments embodied the articulation between agricultural space, urban space, and transit space. The cases of Marianella and San Rocco di Capodimonte illustrate this dynamic. At Marianella, Republican and then Augustan occupation reveals a rural complex organized around a central courtyard, with a rectangular plan and an orientation that appears to follow the Campanian cadastral logic. This built environment, located at the foot of the hills and close to the Capua–Neapolis road, shows how construction itself responded to topographic constraints while being integrated into a broader network. At San Rocco di Capodimonte, the more elaborate architecture, with its residential spaces, service areas, and cistern, testifies to a complex rural establishment, adapted to the exploitation of the uplands and to the resources of the Neapolitan margin. The value of these examples lies in showing that rural architecture did not merely occupy space : it produced it, fixed it, and made it legible. In the margins of the ager Campanus, these ancient constructions served as relays between plain and hills, between agricultural production and circulation, between Capua and Naples. They reveal a territorial organization grounded as much in the material placement of buildings as in cadastral and road networks. This paper thus aims to show that, in the Roman world, rural built structures were a key operator in the structuring of margins. Through their forms, density, and location, they shed light on the ways in which the contact zones between the ager Campanus and Neapolis were arranged, hierarchized, and integrated into the ancient landscape.

CONSTRUIRE EN CONTEXTE URBAIN : L'ÉDIFICE DE LA « PLATE-FORME » ET SES DYNAMIQUES D'AMÉNAGEMENT

CLAUDIO TAFFETANI⁽¹⁾

⁽¹⁾ Direction de l'archéologie et du patrimoine - ville de Fréjus, Chercheur associé au Centre Camille Jullian (Aix Marseille Univ, CNRS, CCJ, Aix-en-Provence, France)

Le site archéologique de la « Plate-Forme » est un ensemble architectural d'époque romaine situé à Fréjus (Var), ancienne Forum Iulii. Localisé au nord-est du centre historique actuel et connu depuis le XVI^e siècle, il a fait l'objet de nombreuses explorations à partir du XIX^e siècle. Ses vestiges ont été classés au titre des monuments historiques en 1886. Les fouilles menées entre 1960 et 1963 par Paul-Albert Février, ont permis de restituer le plan général du site et de proposer une première datation. Propriété de l'État depuis 1959, le site a été rétrocédé à la commune en 2010. Depuis cinq ans, dans le cadre d'un projet de valorisation, de nouvelles investigations archéologiques sont conduites afin d'éclairer les nombreuses interrogations encore en suspens concernant cet ensemble majeur. D'une superficie totale d'environ 8 145 m², dont 6 200 m² bâtis, le complexe s'organise autour d'une vaste cour à péristyle. Il comprend près d'une centaine de pièces réparties autour de trois atria, ainsi qu'un balneum et une citerne d'une capacité supérieure à 450 m³. Les recherches récentes ont permis d'engager une analyse diachronique des différentes phases de construction et de transformation de l'édifice. Dans un contexte archéologique marqué par une stratigraphie sédimentaire lacunaire, l'approche de l'archéologie du bâti s'avère particulièrement pertinente. L'étude stratigraphique des élévations, associée à l'analyse des techniques de construction et des matériaux, apporte ainsi un renouvellement méthodologique significatif. L'examen de plusieurs ensembles — notamment les murs d'enceinte, les dispositifs de soutènement de la terrasse artificielle et les aménagements hydrauliques — permet de préciser les modalités d'implantation et affiner la chronologie de l'ensemble monumental. Ces données contribuent également à une meilleure compréhension des logiques d'aménagement, tant à l'échelle de l'édifice qu'à celle du tissu urbain environnant. Ces premiers résultats confirment ainsi la pertinence de l'archéologie de la construction pour l'étude de grands ensembles monumentaux ouvrant des perspectives renouvelées sur les dynamiques de développement urbain de ce secteur de la ville.

BUILDING IN AN URBAN CONTEXT : THE 'PLATE-FORME' COMPLEX AND ITS DEVELOPMENT DYNAMICS

The archaeological site of the 'Plate-Forme' is a Roman-era architectural complex situated in Fréjus (Var), formerly known as Forum Iulii. Located to the north-east of the present-day historic centre and known since the 16th century, it has been the subject of numerous excavations since the 19th century. Its remains were listed as historic monuments in 1886. Excavations carried out between 1960 and 1963 by Paul-Albert Février made it possible to reconstruct the general layout of the site and propose an initial dating. Owned by the State since 1959, the site was transferred to the municipality in 2010. For the past five years, as part of a heritage enhancement project, new archaeological investigations have been carried out to shed light on the many unanswered questions surrounding this major complex. Covering a total area of approximately 8,145 m², of which 6,200 m² is built-up, the complex is organised around a vast peristyle courtyard. It comprises nearly a hundred rooms distributed around three atria, as well as a balneum and a cistern with a capacity of over 450 m³. Recent research has enabled a diachronic analysis of the various phases of the building's construction and transformation. In an archaeological context characterised by incomplete sedimentary stratigraphy, the approach of architectural archaeology proves particularly relevant. The stratigraphic study of the elevations, combined with the analysis of construction techniques and materials, thus represents a significant methodological innovation. The examination of several components — notably the enclosure walls, the retaining structures of the artificial terrace and the hydraulic systems — enables us to clarify the methods of construction and refine the chronology of the monumental complex. These findings also contribute to a better understanding of the planning principles, both at the scale of the building and that of the surrounding urban fabric. These initial results thus confirm the relevance of construction archaeology to the study of large monumental complexes, opening up new perspectives on the dynamics of urban development in this part of the city.



LA CONSTRUCTION D'UN CENTRE MONUMENTAL : L'EXEMPLE D'ALÉSIA

MATHIEU RIBOLET⁽¹⁾, FABIENNE CREUZENET⁽²⁾

⁽¹⁾ Université de Pau et des Pays de l'Adour, IRAA CNRS UAR 3155

⁽²⁾ Université Bourgogne Europe, CNRS UMR 6298 ARTEHIS

Le centre monumental d'Alésia est connu depuis le début du XX^e s., progressivement dégagé lors des fouilles de la Société des Sciences de Semur-en-Auxois. Il comprend un théâtre, une place ceinte de portiques, une aire cultuelle occupée par un temple de plan classique et, entre les deux, une basilique dont la grande abside axiale est interprétée comme le siège de l'autorité locale : des composantes qui, formant un ensemble tripartite, justifient depuis toujours leur identification comme forum. Autour, un édifice «à double colonnade», quelques habitations et le monument dit «d'Ucuetis» constituent autant d'interfaces entre centre public et espaces habités. La recherche du XX^e s. a reconnu dans cet ensemble le résultat d'un projet urbanistique cohérent, situé entre la fin du I^{er} et le début du II^e s. de notre ère. Depuis 2020, un programme de recherches reprend l'étude du centre monumental antique d'Alésia et de ses marges, en s'intéressant particulièrement à son phasage et à la rythmique précise de ses aménagements. L'enquête en cours met ainsi en évidence une morphogenèse urbaine plus progressive que ne le suggérait le modèle traditionnel, remettant à la fois en question l'idée d'un projet unitaire et d'une monumentalisation trop précoce. L'analyse du bâti permet en outre de mieux cerner ces dynamiques urbaines, en identifiant des phases de construction mettant notamment en œuvre, pendant tout le I^{er} s. de notre ère, des matériaux légers. Ces observations révèlent ainsi des phases d'aménagement jusqu'alors méconnues et suggèrent un processus évolutif long pour la mise en place du centre monumental. En présentant les résultats des fouilles récentes, cette communication proposera de réévaluer les modalités de construction de l'espace urbain et invitera, plus largement, à reconsidérer les rythmes de la monumentalisation dans les agglomérations des provinces gauloises.

BUILDING A MONUMENTAL CENTRE : THE CASE OF ALESIA

The monumental center of Alesia has been known since the early twentieth century, when excavations led by the Société des Sciences de Semur-en-Auxois gradually brought it to light. The complex includes a theatre, porticoes, and a cult area with a classically temple. Between these, stands a basilica whose large axial apse is generally interpreted as the seat of local authority. Together, these elements form a tripartite ensemble long identified as the forum. Surrounding this core are a building with a "double colonnade," several houses, and the so-called "Monument of Ucuetis". These structures form transitional zones between the public centre and surrounding residential areas. Twentieth-century scholarship viewed the whole complex as the product of a coherent urban scheme dating to the late first or early second century CE. Since 2020, a new research programme has been studying the monumental centre and its surroundings, focusing in particular on its chronological development and the sequencing of its construction. The results point to a more gradual process of urban formation than previously assumed, calling into question both the idea of a single, unified plan and that of an early phase of monumentalisation. Building analysis has identified successive construction phases, including the widespread use of wood throughout the first century CE. These findings bring to light previously unrecognised stages of development and suggest a long, evolutionary trajectory in the emergence of the monumental centre. Drawing on the results of recent excavations, this paper explores the processes shaping urban space and, more broadly, invites a reconsideration of monumentalisation in the towns of the Gallic provinces.

CONSTRUIRE ROME SOUS HADRIEN : DÉCORATION ARCHITECTURALE, ATELIERS ET CIRCULATION DES MODÈLES ENTRE ORIENT ET OCCIDENT

ALESSANDRO MORTERA⁽¹⁾

⁽¹⁾ Università degli Studi di Udine / University of Udine

Au début du II^e siècle apr. J.-C., Rome était une métropole immense, dotée d'un paysage monumental sans équivalent. Malgré la longue absence d'Hadrien de la capitale et son attachement bien connu à sa villa de Tibur, l'empereur consacra des ressources et une attention considérable à Rome. Outre l'achèvement de plusieurs chantiers entrepris sous Trajan, parmi lesquels le Panthéon, il fit édifier au cœur de la ville le temple de Vénus et de Rome, à la limite du Forum Romain, ainsi que le Mausolée, sur la rive droite du Tibre. Il entreprit également d'importants travaux dans la partie septentrionale du Champ de Mars. Ces édifices constituent un tournant majeur dans l'évolution de l'architecture et de la décoration

architecturale à Rome, témoignant de l'introduction de formes et de modèles architecturaux et décoratifs originaux du monde micrasiatique. La comparaison avec les contextes de la partie orientale de l'Empire, notamment celles de la côte occidentale de l'actuelle Turquie et d'Athènes, a conduit à supposer l'existence de groupes d'artisans – désignés dans l'historiographie comme des « ateliers itinérants » – qui, venus d'Asie Mineure et/ou de Grèce, se seraient d'abord installés à Rome avant de se déplacer vers différentes régions de l'Empire afin de participer aux principaux chantiers publics de cette période. À travers l'analyse des éléments architecturaux de ces édifices et d'autres monuments, cet article entend montrer comment les chantiers de l'époque hadrianique constituent un observatoire privilégié pour appréhender un phénomène particulièrement complexe, en accord avec la dimension cosmopolite, dynamique et éclectique que Rome avait acquise au II^e siècle apr. J.-C. Cette étude permettra également d'aborder plusieurs questions complexes mais fondamentales, notamment la formation et la composition des ateliers de marbriers, l'origine géographique de ces artisans, ainsi que la circulation non seulement des matériaux – et en particulier des marbres –, mais surtout des modèles architecturaux et décoratifs, et les processus qui sous-tendent leur assimilation, leur transmission et leur réinterprétation.

BUILDING ROME UNDER HADRIAN: ARCHITECTURAL DECORATION, WORKSHOPS, AND MODELS BETWEEN EAST AND WEST

At the beginning of the second century AD, Rome was a vast metropolis boasting an unparalleled monumental landscape. Despite Hadrian's prolonged absence from the capital and his well-known preference for his villa at Tibur, the emperor devoted considerable attention and resources to Rome. In addition to completing several building projects initiated under Trajan, including the Pantheon, he commissioned the Temple of Venus and Roma on the edge of the Roman Forum, and the Mausoleum on the right bank of the Tiber. He also initiated major building works in the northern Campus Martius. These buildings represent a turning point in the architectural and decorative development of Rome, attesting to the introduction of architectural and decorative forms and models originating in the Asia Minor area. Comparisons with sites in the eastern part of the Empire, particularly along the western coast of modern-day Turkey and in Athens, have led scholars to posit the existence of groups of craftsmen – referred to in the scholarly literature as 'itinerant workshops' – who travelled from Asia Minor and/or Greece, initially settling in Rome before moving on to other parts of the Empire to participate in major public building projects of the period. Through an analysis of the architectural components of these and other buildings, this paper aims to demonstrate how Hadrianic building projects provide a privileged vantage point from which to examine a highly complex phenomenon, consistent with the cosmopolitan, dynamic, and eclectic character that Rome had acquired by the second century AD. It will also provide an opportunity to address a number of complex yet fundamental questions, including the formation and composition of marble-working workshops, the geographical origins of these craftsmen, and the circulation not only of materials – particularly marble – but, above all, of architectural and decorative models, as well as the processes underlying their assimilation, transmission, and reinterpretation.

LES STRUCTURES DÉFENSIVES DE TYPE « MEGABLOC » DE LA MARCA HISPANICA CAROLINGIENNE ET PRÉFÉODALE (VIII^e-X^e SIÈCLES) : MATÉRIAUX, TECHNIQUES, IMPORTANCE HISTORIQUE ET SOCIALE

ANDRÉ CONSTANT⁽¹⁾, FLORENCE GUILLOT⁽²⁾, MICHEL MARTZLUFF⁽³⁾,
CÉCILE RESPAUT⁽⁴⁾, NASTASIA SECCI⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Maître de conférences, Aix Marseille Univ, CNRS, LA3M, Aix-en-Provence, France

⁽²⁾ Associée CNRS TRACES-TERRAE, Toulouse, France

⁽³⁾ Maître de conférences honoraire de l'UPVD

⁽⁴⁾ Ingénieure d'études, CNRS, Aix Marseille Univ, LA3M, Aix-en-Provence, France

⁽⁵⁾ Contractuelle Inrap, Titulaire du Master en archéologie médiévale, Aix-Marseille Univ, Aix-en-Provence, France

L'objectif de cette contribution est de porter à la connaissance de la communauté scientifique l'existence d'un type d'appareil peu connu, que nous désignerons par le terme générique et neutre de « méga blocs », dans l'architecture fortifiée de la Marche d'Espagne carolingienne, et en contexte pré-féodal (VIII^e-X^e siècles). Du fait de la rareté des fouilles de sites perchés antérieurs au XI^e siècle de notre ère, cet appareil a pu être assimilé au bâti « cyclopéen » et il est de ce fait parfois passé pour être le marqueur architectural d'un oppidum protohistorique. Or, les fouilles extensives de 4

sites castraux pyrénéens, et des exemples similaires encore peu étudiés, suggèrent que l'emploi d'énormes blocs dans la construction défensive relevait aussi d'une spécificité de l'architecture régionale. La portée historique nouvelle (initiatives impériales /royales carolingiennes ou bien locales?), mais aussi la portée ethnographique (architecture exogène?) et environnementale de ces aménagements seront les points clés de notre présentation.

'MEGABLOC'-TYPE DEFENSIVE STRUCTURES OF THE CAROLINGIAN AND PRE-FEUDAL MARCA HISPANICA (8TH–10th CENTURIES): MATERIALS, TECHNIQUES, HISTORICAL AND SOCIAL SIGNIFICANCE

The aim of this article is to draw the scientific community's attention to the existence of a little-known type of construction element, which we shall refer to by the generic and neutral term 'mega-blocks', within the fortified architecture of the Carolingian Spanish March, in a pre-feudal context (8th–10th centuries). Due to the scarcity of excavations at hilltop sites dating from before the 11th century AD, this type of architecture has been likened to 'Cyclopean' construction and has therefore sometimes been regarded as the hallmark of a protohistoric oppidum. However, open area digs carried out at four Pyrenean castle sites, as well as similar examples that have not yet been fully studied, suggest that the use of gigantic blocks in defensive construction was also a distinctive feature of regional architecture. The new historical implications (were these Carolingian imperial/royal or local initiatives?), as well as the ethnographic (exogenous architecture?) and environmental implications of these structures, will form the key points of our presentation.

ÉTUDE ARCHÉOLOGIQUE D'UN ESPACE MULTI-SEGMENTÉ : LA COMMUNE DE COUCHE (71)

TIMOTHÉE BARBIER-CHEVALIER⁽¹⁾

⁽¹⁾ ED 124 - Centre André-Chastel et Université Bourgogne Europe - ARTEHIS UMR 6298

La formation du bourg de Couches (Saône-et-Loire) s'organise autour du prieuré Saint-Georges qui, au XII^e siècle, est placé sous protection royale. Le village est alors coupé en deux parties parfois nommées Couches en royauté et Couches en Duché, ainsi placées sous deux autorités différentes. Dès lors, chaque espace se développe autour de lieux de pouvoir : d'un côté le château pour la partie ducal, et de l'autre le prieuré fortifié Saint-Georges associé à deux tours aujourd'hui nommées Bajole et Guérin. Coté Couches en royauté, la présence du prieuré face à la tour Bajole, lieu de résidence de l'échevin du roi, se traduit par une densité urbaine notable. Ces deux tours, Bajole et Guérin, sont fortifiées à forte emprise au sol et en élévation se trouvent tiraillés entre leurs rôles fonctionnels et symboliques tout en assurant une concurrence avec le château ducal. Ces structures, disposées à quelques mètres de distance, représentent également le pouvoir politique pour la tour Bajole et le pouvoir spirituel pour le prieuré Saint-Georges. L'analyse de l'évolution ces deux bâtiments et de leurs interconnexions constitue un point de départ légitime pour comprendre le développement urbain de Couches, dans la mesure où ils en occupent le centre. Des questions se posent alors à l'archéologue du bâti. Quelles sont les évolutions de la tour Bajole et du prieuré? Comment ces évolutions impactent-elles l'organisation urbaine contiguë? Quels moyens et méthodologies appliquer pour appréhender ces questions?

ARCHAEOLOGICAL STUDY OF A MULTI-SEGMENTED AREA : THE MUNICIPALITY OF COUCHE (71)

The village of Couches (Saône-et-Loire) developed around the Priory of Saint-Georges, which came under royal protection in the 12th century. The village was then divided into two parts, sometimes referred to as Couches en Royauté and Couches en Duché, each falling under a different authority. From then on, each area developed around centres of power : on one side, the castle for the ducal section, and on the other, the fortified Priory of Saint-Georges, associated with two towers now known as Bajole and Guérin. In the Couches en Royauté section, the presence of the priory opposite the Bajole tower—the residence of the king's sheriff—resulted in a notable urban density. These two towers, Bajole and Guérin, are fortified structures with a large footprint and significant height, caught between their functional and symbolic roles whilst competing with the ducal castle. These structures, situated a few metres apart, also represent political power in the case of the Bajole Tower and spiritual power in the case of the Saint-Georges Priory. An analysis of the evolution of these two buildings and their interconnections provides a legitimate starting point for understanding the urban development of Couches, given that they occupy its centre. This raises a number of questions for the architectural

archaeologist. How did the Bajole Tower and the priory evolve? How did these changes affect the surrounding urban layout? What tools and methodologies should be used to address these questions?

APPRÉHENDER LA MORPHOGENÈSE D'UN ÎLOT URBAIN DANS LE CONTEXTE DES PROJETS D'AMÉNAGEMENTS DE FAIBLE ENVERGURE : L'EXEMPLE DE LA FOUILLE DU CHAPELET À BORDEAUX

AMANDINE LADAM⁽¹⁾

⁽¹⁾ INRAP Nouvelle Aquitaine et Outre-mer, UMR 5607 Ausonius

La place du Chapelet, située au cœur du centre historique de Bordeaux, est bordée par l'église Saint-Dominique et son cloître, héritage moderne d'un ancien couvent jacobin. Historiquement, il succède à un monastère de Frères prêcheurs, édifié en 1230 au milieu d'un plantey hors-les-murs où l'habitat se densifie progressivement. Devenant intra-muros à partir du XIV^es., d'autres congrégations s'établissent autour des rues de Londras (aujourd'hui disparue) et de Mautreyt, reléguant en front de rue des écorcherie dont les arrière-cours communiquent. Leur présence impacte la répartition des espaces par l'accaparement de tout lieu vacant, public ou privé, devenant leur dépotoir. Des portions de la rue de Londras sont régulièrement annexées, légalement ou non, par les religieux ou par les habitants, révélant une frontière floue entre espaces public, laïc et religieux. La confiscation du patrimoine religieux, saisi comme Bien national, participera à la mutation du quartier et à son devenir. Confirmée lors de la fouille, l'évolution de cet îlot urbain a permis de confronter plusieurs attendus : l'enclos du premier couvent des Frères prêcheurs, la reconnaissance de la rue de Londras, celle des écorcherie et d'une partie de l'habitat vernaculaire possédé par les jacobins jusqu'à son abandon. Pourtant, les investigations étaient assujetties à une emprise bipartite de 70 et 32 m² et contraintes à une cote d'1,50 m. Dès lors, comment mener des recherches dans le cadre des projets d'aménagements réduits qu'offre cette lutte contre les îlots de chaleur qui se multiplie dans les villes et pour laquelle les surfaces des fosses de plantation généralisent le morcellement et la réduction de la donnée archéologique? L'opération offre un exemple de réponse au cahier des charges scientifique d'un type de prescription qui tend à se banaliser en archéologie préventive et ouvre un dialogue sur nos pratiques.

UNDERSTANDING THE DEVELOPMENT OF AN URBAN BLOCK IN THE CONTEXT OF SMALL- SCALE PROJECTS: THE LENS OF THE CHAPELET EXCAVATION IN BORDEAUX

In the heart of Bordeaux's historic centre, the Place du Chapelet is framed by the Church of Saint-Dominique and its cloister, legacy of a moderne convent. Historically, it precedes a monastery of Frères prêcheurs, built in 1230 in the middle of a plantation outside the walls, where the habitat is gradually becoming denser. Becoming intra-muros from the 14th century, other congregations settled around the streets of Londras (which no longer exists) and Mautreyt, where tanneries were established facing the latter, their backyards connecting to the former. Their presence impact the distribution of spaces by grabbing any vacant place, public or private, becoming their dumping ground. Sections of rue de Londras are regularly annexed, legally or not, by religious or by the inhabitants, showing a blurred border between public, secular and religious spaces. The confiscation of religious property, seized as national assets, completes the neighbourhood's transformation. Brought to light during the excavation, the evolution of an urban block, confirmed several hypothesized elements: the first convent's enclosure, the rue de Londres, the tanneries and part of the vernacular housing owned by the Jacobins until it was abandoned. However, the investigations were subject to two observation windows of 70 and 32 m² defined for the installation of tree pits, each constrained to 1,50 m of depth. Consequently, which methods should be applied in the context of such truncations in both elevation and planimetry? How should these approaches be adapted to small-scale development projects aimed at combating the urban heat island effect – a growing concern in major cities – and where prescribed site boundaries tend to fragment and reduce the archaeological record? This work aims to explore how to meet the scientific requirements of a type of project that is becoming increasingly common, and to open a discussion on our practices.

L'ARCHÉOLOGIE DU BÂTI EN CORSE COMME OUTIL DE LECTURE ET DE CARACTÉRISATION DES ESPACES HABITÉS.

NATHALIE GONZALEZ⁽¹⁾, PATRICK FERREIRA⁽²⁾

⁽¹⁾ INRAP

⁽²⁾ INRAP, Chercheur associé/UMR5189

La distinction entre ville et campagne constitue un cadre d'analyse largement mobilisé pour appréhender les formes d'habitat anciennes dans les sources écrites et l'archéologie. En Corse, toutefois, cette grille de lecture se révèle insuffisante. La diversité des implantations — villages perchés, hameaux ; grandes fermes, centres urbains, sites castraux et habitat dispersé depuis le Haut-moyen âge, puis sous influences pisane ou génoise — dessine des configurations hybrides, dans un espace défini telles que les pièves à partir du XI^e siècle et qui invitent à repenser les catégories pré-établies. Ces dynamiques sont à affiner et parfois à repenser ; à partir de l'archéologie du bâti, envisagée comme un outil privilégié pour saisir, sur le temps long, les logiques d'organisation et d'évolution des établissements. Les cas des citadelles de Bonifacio et Calvi, fondations génoises à vocation militaire et commerciale, seront confrontés à plusieurs villages perchés dont le développement s'inscrit, en partie, dans le prolongement de ces influences changeantes et dans un contexte politique complexe. Ces centres urbains répondent à des objectifs de contrôle territorial et d'ouverture maritime. Leur morphologie témoigne d'adaptations fines aux contraintes locales et aux réseaux de peuplement existants (remparts de Bonifacio et Calvi). Les villages perchés ou éloignés des routes commerciales, considérés comme ruraux, présentent, quant à eux, des formes d'organisation qui s'assimilent à celles d'une urbanité insulaire : densité et persistance du bâti, structuration des circulations, hiérarchisation des espaces et articulation des espaces publics et privés. Dans ce contexte, le hameau, entité constitutive du village, apparaît comme un élément structurant et commun dans certaines pièves. Il participe à l'organisation territoriale, en assurant des fonctions productives, en entretenant des liens étroits avec les pôles villageois et urbains, contribuant ainsi à la mise en réseau des habitats. L'étude du bâti met en évidence des phénomènes de continuité, d'adaptation et d'hybridation entre modèles urbains et ruraux. Elle conduit à proposer une lecture nuancée des dynamiques de peuplement en Corse, où l'urbanité se définit moins par le statut des sites que par les formes construites et les usages. Dans ce contexte insulaire, l'archéologie du bâti permet donc de renouveler en quelque sorte, l'analyse des interactions entre espaces publics et privés.

BUILDING ANALYSIS IN CORSICA : INTERPRETING AND CHARACTERISING SETTLEMENT PATTERNS

The distinction between urban and rural environments remains a widely used analytical framework for understanding past forms of habitation in both written sources and archaeology. In Corsica, however, this framework proves insufficient. The diversity of settlement types—hilltop villages, hamlets, large farmsteads, urban centres, fortified sites, and dispersed habitation from the Early Middle Ages onwards, later shaped by Pisan and Genoese influences—reveals hybrid configurations within territorially defined units such as the pievi from the eleventh century, inviting a reassessment of the established categories. These dynamics require further refinement and, in some cases, reconsideration through the lens of building analysis, understood here as a particularly effective tool for examining, over the long term, the organisational logics and developmental trajectories of settlements. The citadels of Bonifacio and Calvi, taken as case studies, were Genoese foundations with both military and commercial functions, will be examined alongside several hilltop villages whose development partly reflects these shifting influences within a complex political context. These urban centres were designed to ensure territorial control and maritime connectivity. Their morphology reflects careful adaptation to local constraints and to existing settlement networks, as illustrated by the fortifications of Bonifacio and Calvi. Hilltop villages, or those located away from major trade routes and generally regarded as rural, by contrast, display forms of organisation comparable to those of an insular urbanity: density and continuity of the built environment, structured circulation networks, spatial hierarchies, and the articulation of public and private spaces. In this context, the hamlet, as a constituent element of the village, emerges as a structuring and shared feature within certain pievi. It contributes to territorial organisation by fulfilling productive functions and maintaining close connections with both village and urban centres, thereby supporting the networking of settlements. The study of the built environment highlights processes of continuity, adaptation, and hybridisation between urban and rural models. It thus leads to a more nuanced interpretation of settlement dynamics in Corsica, where urbanity is defined less by the formal status of sites than by built forms and practices. Within this insular context, building archaeology therefore offers a renewed perspective on the interactions between public and private spaces.

—

PERSPECTIVES DE RECHERCHE SUR LES ENCEINTES URBAINES ENTRE LE VERDON ET LA MER AUX XIII^e ET XIV^e SIÈCLES

SÉBASTIEN ZIEGLER⁽¹⁾

⁽¹⁾ Département du Var, chercheur associé au CEPAM UMR 7264

Le colloque de Fréjus, en 2016, sur les enceintes médiévales et modernes de Provence, constitue le dernier jalon important de l'étude de ces types de structures. Dans l'organisation spatiale du Bas Moyen Âge, l'enceinte s'affirme comme le marqueur de l'autonomie communale. Elle matérialise la rupture entre l'espace urbain et le terroir qui l'entoure, instaurant une clôture nocturne qui finit par participer à la définition même de la ville. En Provence, comme ailleurs, la genèse des systèmes défensifs du XIV^e siècle répond à un contexte de crise. L'arrivée de l'Archiprêtre (Arnaud de Cervole) en 1348 est souvent citée comme un des déclencheurs de ce mouvement. Le péril immédiat engendre ce que Nicolas Faucherre qualifie d'enceintes de l'urgence. Contrairement aux cités du Nord du royaume qui privilégient les terrées, après la défaite de Poitiers, les communautés provençales optent pour des structures ostentatoires en pierre, témoignant d'une capacité de financement et d'une volonté de pérennité monumentale. Ces enceintes du XIV^e siècle sont souvent perçues comme une extension d'un site castral initial, voire d'une enceinte du XII^e siècle, l'étude interrogera cet élément pour comprendre cette étape importante de l'histoire des bourgs castraux, de la concentration de l'habitat autour du château pour constituer le village et la ville jusqu'à la fortification de l'habitat. Alors qu'initialement, c'est l'espace seigneurial qui est fortifié, l'enceinte du XIV^e siècle protège la population dans son entier. Auparavant le château était souvent dans sa basse-cour le lieu de refuge de la population ; au XIV^e siècle la ville devient le lieu de refuge du terroir. C'est une étape importante du développement urbain et parfois un marqueur de l'accession urbaine et l'aboutissement du renouveau urbain démarré au XI^e siècle. Le modèle structurant de cette architecture est celui de l'Avignon pontifical. Ses caractéristiques techniques se diffusent largement : tours-portes quadrangulaires munies de herses, d'assommoirs et de mâchicoulis, et courtines commandées par des tours hautes. L'usage de l'archère-arbalétrière en croix pattée constitue souvent un élément de datation majeur. Si cette ouverture permet techniquement un tir mixte, sa fonction est aussi et peut-être essentiellement symbolique et héraldique. Une spécificité fonctionnelle des tours des ouvrages provençaux réside dans leur ouverture quasi systématique à la gorge. Ce modèle s'inscrit dans une dynamique territoriale globale touchant également le réseau des habitats villageois. L'archéologie du bâti constitue le levier indispensable pour restituer la chronologie réelle de ces constructions. Les travaux conduits par David Ollivier à Hyères, par Vincent Buccio à Castellane ainsi qu'Hélène Garcia à Fréjus constituent des exemples des avancées récentes des recherches sur les enceintes urbaines médiévales sur les marges de l'emprise territoriale de cette communication. L'espace compris entre le haut Verdon et le littoral varois offre un laboratoire d'étude privilégié par le nombre d'enceintes conservées. La communication se propose de présenter les vestiges des enceintes des villes d'Aups, Lorgues, Draguignan ou Fayence. Elle s'attachera en particulier à effectuer une étude systématique des portes et des tours conservées. Cela permettra d'établir les débuts d'un corpus archéologique et d'une typo-chronologie, mêlant modèles importés et adaptations locales. L'étude montrera également, quand les vestiges et les archives conservées le permettent, les liens structurels entre l'enceinte et la ville dans leur morphogénèse réciproque.

RESEARCH PERSPECTIVES ON THE WALLED TOWNS BETWEEN THE VERDON AND THE SEA IN THE 13th AND 14th CENTURIES

The 2016 Fréjus conference on medieval and modern city walls in Provence marks the latest significant milestone in the study of these types of structures. In the spatial organisation of the Late Middle Ages, the city wall emerged as a symbol of municipal autonomy. It embodies the separation between the urban space and the surrounding countryside, establishing a night-time enclosure that ultimately contributes to the very definition of the town. In Provence, as elsewhere, the emergence of 14th-century defensive systems was a response to a crisis. The arrival of the Archpriest (Arnaud de Cervole) in 1348 is often cited as one of the triggers for this development. The immediate peril gave rise to what Nicolas Faucherre describes as 'emergency fortifications'. Unlike the towns in the north of the kingdom, which favoured earthworks, following the defeat at Poitiers, Provençal communities opted for ostentatious stone structures, demonstrating both a capacity for funding and a desire for monumental permanence. These 14th-century fortifications are often seen as an extension of an original castle site, or even of a 12th-century enclosure ; this study will examine this aspect to understand this important stage in the history of castle towns – from the concentration of settlements around the castle to form the village and town, through to the fortification of the settlement itself. Whilst initially it was the seigneurial area that was fortified, the 14th-century wall protected the populace. Whilst initially it was the seigneurial area that was fortified, the

14th-century ramparts protected the entire population. Previously, the castle's bailey had often served as a place of refuge for the population; in the 14th century, the town became the region's place of refuge. This marked an important stage in urban development and was sometimes a sign of the town's rise to prominence and the culmination of the urban renewal that had begun in the 11th century. The structural model for this architecture is that of papal Avignon. Its technical features spread widely: quadrangular gate towers fitted with portcullises, machicolations and arrow slits, and curtain walls flanked by tall towers. The use of the cross-patte-shaped arrow and crossbow slit is often a key dating feature. Whilst this opening technically allows for both types of firing, its function is also – and perhaps primarily – symbolic and heraldic. A distinctive functional feature of the towers in Provençal fortifications lies in their almost systematic opening at the throat. This model forms part of a broader territorial dynamic that also affects the network of village settlements. Building archaeology is the essential tool for reconstructing the actual chronology of these structures. The research carried out by David Ollivier in Hyères, by Vincent Buccio in Castellane and by Hélène Garcia in Fréjus are examples of recent advances in research on medieval town walls, on the periphery of the geographical scope of this paper. The area between the upper Verdon and the Var coastline provides an ideal research site due to the number of preserved city walls. This paper aims to present the remains of the city walls of Aups, Lorgues, Draguignan and Fayence. It will focus in particular on conducting a systematic study of the preserved gates and towers. This will enable the establishment of the foundations of an archaeological corpus and a typological chronology, combining imported models and local adaptations. The study will also demonstrate, where the surviving remains and archives permit, the structural links between the city walls and the town in their reciprocal morphogenesis.

POUR UNE ARCHÉOLOGIE DE LA MAINE À ANGERS (MAINE-ET-LOIRE). APPORTS DES OPÉRATIONS D'ARCHÉOLOGIE PRÉVENTIVE RÉCENTES.

MARTIN PITHON⁽¹⁾

⁽¹⁾ Inrap, UMR 6566 CReAAH-LARA

La ville d'Angers s'est développée à partir du second âge du Fer, sur un éperon rocheux naturellement barré, dominant la Maine au point de son cours le plus étroit. Telle est le plus souvent l'introduction de toutes les présentations archéologiques du site urbain qui, à travers l'Antiquité, le Moyen Âge et les temps modernes, offre l'image d'une remarquable continuité d'occupation. La relation étroite et évidente qu'entretiennent la rivière et l'agglomération qui s'est progressivement étendue de part et d'autre est ainsi d'emblée établie. Au-delà pourtant, l'analyse de cette relation reste encore le plus souvent limitée à la question du franchissement ou bien à celle, très hypothétique, de la localisation de la ou des zones portuaires. Peut-être que, déterminés par l'urbanisme des années 1970 qui a coupé la ville de la rivière en imposant une quatre-voies routière sur la rive gauche, les chercheurs se sont eux-mêmes détournés de la question de l'archéologie de la Maine à Angers. Depuis les années 2010, plusieurs projets d'urbanisme ont concerné les quartiers riverains visant notamment à réduire l'impact de l'autoroute urbaine et à ramener les Angevins vers la rivière. En lien avec ces projets publics (« Centre-Ville-Maine », tramway-ligne B), mais aussi à la faveur de projets privés (notamment à l'école des Arts-et-Métiers), les opérations d'archéologie préventive prescrites par le SRA des Pays de la Loire apportent opportunément des informations aussi inédites qu'utiles à l'ouverture du dossier de l'archéologie de la Maine. Au-delà de la question de la localisation des ports, pour laquelle des arguments décisifs manquent encore, ou de celle du franchissement qui bénéficie de données nouvelles, les diagnostics et les fouilles récentes permettent surtout de préciser les contours de la rivière, dont le trait de rive se déplace au gré de l'urbanisation, notamment de l'époque médiévale et moderne. Ce sont bien les éléments du bâti ancien exhumés lors des opérations archéologiques des 15 dernières années qui fournissent les jalons de la colonisation progressive des rives de la Maine à Angers. L'ensemble des données recueillies autorise ainsi un regard nouveau sur les occupations riveraines et leur lien avec le cours d'eau.

FOR AN ARCHAEOLOGY OF THE MAINE RIVER IN ANGERS (MAINE-ET-LOIRE). CONTRIBUTIONS OF RECENT PREVENTIVE ARCHAEOLOGY OPERATIONS

The city of Angers developed from the second Iron Age, on a naturally barred rocky spur, dominating the Maine at its narrowest point. This is most often the introduction of all the archaeological presentations of the urban site which, through antiquity, the Middle Ages and modern times, offers the image of a remarkable continuity of occupation. The close and obvious relationship between the river and the agglomeration, which has gradually expanded on both sides, is

thus immediately established. Beyond that, however, the analysis of this relationship is still mostly limited to the question of crossing or to the very hypothetical question of the location of the port area(s). Perhaps, determined by the urban planning of the 1970s that cut the city off from the river by imposing a four-lane highway on the left bank, researchers have themselves turned away from the question of the archaeology of the Maine in Angers. Since the 2010s, several urban planning projects have been carried out in riverside neighborhoods, notably aimed at reducing the impact of the urban highway and bringing the Angevins back to the river. In connection with these public projects (“Centre-Ville-Maine,” tramway-line B), but also through private projects (in particular at the Arts-et-Métiers school), the preventive archaeology operations prescribed by the SRA of Pays de la Loire opportunely provide information as unprecedented as it is useful for opening the file on the archaeology of Maine river. Beyond the question of the location of ports, for which decisive arguments are still lacking, or that of the crossing, which benefits from new data, recent archaeological assessments and excavations mainly make it possible to specify the contours of the river, whose bank line shifts with urbanization, particularly from the medieval and modern periods. It is indeed the elements of ancient buildings, unearthed during the archaeological operations of the last 15 years, that provide the milestones of the progressive colonization of the banks of the Maine in Angers. All the data collected thus allows a new look at riparian occupations and their link with the watercourse.

ESPACES SOUTERRAINS ET REMPLOIS DES MATÉRIAUX : DEUX TÉMOINS DE L'ÉVOLUTION URBAINE DE L'ANTIQUITÉ AU MOYEN-ÂGE POUR LA VILLE DE VIENNE (38)

ANNE BAUD-CHEMAIN⁽¹⁾, DAMIEN LAISNEY⁽²⁾

⁽¹⁾ Professeur d'archéologie médiévale Université Lyon2, UMR 5138 ArAr

⁽²⁾ Ingénieur de recherche Maison de l'Orient et de la Méditerranée

Depuis 2019, dans le cadre du Programme Collectif de Recherche « Vienne de la fin de l'Antiquité tardive à l'époque moderne : pour un atlas de la ville médiévale », les travaux menés par des historiens, des archivistes et des archéologues visent, en croisant l'historiographie, les sources historiques et les observations archéologiques du bâti, à restituer le tissu urbain ancien de la ville de Vienne (38). Afin d'étudier et d'essayer de comprendre l'évolution de la morphologie de la ville sur le temps long, nous proposons deux axes de recherches complémentaires. Le premier consiste à étudier les caves. En effet, ces espaces souterrains peuvent receler des traces de constructions anciennes et être les indices d'un tissu urbain totalement disparu aujourd'hui. Ils peuvent donc figurer comme des témoins privilégiés de l'évolution urbaine, indépendamment ou conjointement aux modifications apportées au cours du temps aux parties aériennes des immeubles (reconstructions partielles ou complètes, extensions des immeubles, réalignements des façades le long des voiries, etc...). C'est selon cette approche que des campagnes de prospections et de relevés archéologiques sont menées en divers lieux de la ville de Vienne depuis plusieurs années. Le second, s'intéresse aux bâtiments médiévaux conservés en élévation dont la construction effectuée sur la ville antique abandonnée, fournit de nombreux indices sur le chantier de construction au Moyen Âge : espace disponibles et approvisionnement des matériaux. Si les bâtiments antiques ont aujourd'hui quasiment tous disparu, l'architecture monumentale médiévale conserve et pérennise des choix constructifs à travers notamment la mise en œuvre de matériaux prélevés sur les sites abandonnés. L'objet de la communication sera dans un premier temps de présenter plus particulièrement les travaux menés sur le quartier de l'ancienne abbaye d'hommes Saint-André-Le-Bas, et de proposer l'évolution urbaine de ce secteur. Dans un second temps, la présentation de l'analyse architecturale des édifices monumentaux médiévaux, permettra d'évaluer certains aspects de la déconstruction des édifices antiques en vue de la reconstruction de l'architecture monumentale médiévale à travers l'abbaye de Saint-André-le-Bas, Saint-André-le-haut, la cathédrale Saint-Maurice et l'église Saint-Pierre.

DU BÂTI AU TERRITOIRE DANS LE ŠIRAK ARMÉNIEN : ARCHITECTURES, RESSOURCES ET LIEUX DE POUVOIR DANS LA LONGUE DURÉE (VI^e S. AV. J.-C. – VII^e S. APR. J.-C.)

ANNE BAUD⁽¹⁾, SÉBASTIEN GONDET⁽²⁾, LISA LEMERCIER⁽³⁾, DAMIEN MARTINEZ⁽⁴⁾

⁽¹⁾ Université Lumière Lyon 2, UMR 5138 ArAr

⁽²⁾ CNRS, UMR 5133 Archéorient

⁽³⁾ Université Lumière Lyon 2, UMR 5138 ArAr

⁽⁴⁾ Université Lumière Lyon 2, UMR 5648 CIHAM

Située au nord-ouest de l'Arménie, la province de Širak constitue un observatoire privilégié pour interroger, dans la longue durée, les relations entre architectures monumentales, ressources et structuration des territoires. Le projet ANR FACE (From Achaemenid to Christian Era) porte sur les dynamiques territoriales du Širak, de la période perse achéménide aux premiers siècles du Moyen Âge, à partir d'une approche pluridisciplinaire et multiscalaire associant archéologie de terrain (sédimentaire et du bâti), prospections, géomatique, archéométrie, étude des ressources, reprise des archives de fouilles anciennes et analyse des sources textuelles. La communication proposée visera à discuter la manière dont l'étude du bâti contribue à restituer la formation des paysages du pouvoir. Les sites de Beniamin et d'Ereruyk, retenus pour la longue durée de leur occupation et la qualité de conservation de leurs vestiges, offrent deux points d'ancrage privilégiés pour comprendre l'évolution des centralités régionales entre période achéménide, Antiquité et début du Moyen Âge. À ces deux pôles s'ajoute un corpus plus large de sites paléochrétiens – parmi lesquels Pemzašen, Hoge Hank' ou Lmbat – dont l'étude permet d'élargir les cas d'étude et l'échelle d'analyse, tout en interrogeant les modalités de christianisation de la région. À travers ces différents exemples, il s'agira d'envisager les architectures monumentales comme les marqueurs visibles de territoires aménagés, organisés et contrôlés par des pouvoirs laïcs et religieux sur le temps long. L'étude de l'implantation des édifices, de l'approvisionnement en matériaux (depuis la carrière jusqu'au bâti), des techniques de construction, des infrastructures hydrauliques, des circulations et des formes d'occupation permettra de replacer ces bâtiments dans leur environnement économique, social et religieux. Les premières observations conduites ont déjà montré l'intérêt de plusieurs sites, où différentes formes de monumentalisation – palatiale, cultuelle, funéraire ou ecclésiastique – permettent d'aborder des paysages archéologiques encore largement inexplorés. La communication proposera ainsi une réflexion sur le rôle du bâti dans la construction des territoires du Širak, en envisageant les architectures monumentales comme autant de points d'entrée pour comprendre les différentes étapes de leur structuration, depuis les lieux de pouvoir de tradition achéménide et antique jusqu'à la mise en place d'un paysage chrétien structuré par les édifices religieux.

Located in northwestern Armenia, the province of Shirak offers a particularly valuable setting for studying, over the long duration, the relationships between monumental architecture, resources, and the structuring of territories. The ANR FACE project (From Achaemenid to Christian Era) focuses on the territorial dynamics of Shirak, from the Achaemenid Persian period to the early centuries of the Middle Ages, through a multidisciplinary and multiscale approach combining field archaeology, including sedimentary archaeology and building archaeology, surveys, geomatics, archaeometry, resource studies, the reassessment of archives from earlier excavations, and the analysis of textual sources. The proposed paper will discuss the ways in which the study of the built environment contributes to reconstructing the formation of landscapes of power. The sites of Beniamin and Ereruyk', selected for the long duration of their occupation and the quality of preservation of their remains, provide two key points of reference for understanding the evolution of regional centralities between the Achaemenid period, Antiquity, and the beginning of the Middle Ages. These two focal points are complemented by a broader corpus of early Christian sites, including Pemzašen, Hoge Hank', and Lmbat, whose study makes it possible to expand both the range of case studies and the scale of analysis, while also questioning the processes of Christianisation in the region. Through these different examples, the aim will be to consider monumental architecture as the visible marker of territories that were developed, organised, and controlled by secular and religious powers over the long term. The study of the location of buildings, the procurement of materials from quarry to construction site, building techniques, hydraulic infrastructure, circulation networks, and forms of occupation will make it possible to place these monuments within their economic, social, and religious environments. Initial observations have already demonstrated the significance of several sites, where different forms of monumentalisation — palatial, cultic, funerary, and ecclesiastical — provide an opportunity to investigate archaeological landscapes that remain largely unexplored. The paper will therefore offer a reflection on the role of the built environment in the construction of Shirak's territories, approaching monumental architecture as a series of entry points for understanding the successive stages of their structuring, from places of power rooted in Achaemenid and ancient traditions to the emergence of a Christian landscape shaped by religious buildings.

ISSOS-ÉPIPHANIE : DE LA PRÉHISTOIRE À LA FIN DU MOYEN ÂGE, MORPHOGENÈSE, MATÉRIAUX ET TECHNIQUES DE CONSTRUCTION ET ANALYSE SPATIALE DIACHRONIQUE DU BÂTI PAR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES

ISSOS-EPIPHANEIA : FROM PREHISTORY TO THE END OF THE MIDDLE AGES, MORPHOGENESIS, CONSTRUCTION MATERIALS AND TECHNIQUES, AND DIACHRONIC SPATIAL ANALYSIS OF THE BUILT ENVIRONMENT USING NEW TECHNOLOGIES

BANU ÖZDILEK; H. ONUR TIBIKOĞLU⁽¹⁾

⁽¹⁾ Université de Hatay Mustafa Kemal, Hatay-Turquie Département d'Archéologie

Les fouilles d'Issos-Épiphanie révèlent une continuité remarquable des techniques de construction et de l'utilisation des matériaux, de la Préhistoire au Moyen Âge. Les principaux matériaux employés sont le basalte et le tuf du volcan Deli Halil, ainsi que le calcaire et le marbre des monts Amanos. Les plus anciennes fortifications, probablement Hittites, sont construites en grands blocs de pierre. Le mur d'analemma du théâtre présente une maçonnerie polygonale en basalte, un noyau en opus caementicium et des contreforts extérieurs. À l'époque romaine impériale, la ville s'organise selon les axes du cardo et du decumanus, bordés de rues à colonnades. Les chaussées sont pavées de basalte, tandis que les stylobates et trottoirs associent basalte et calcaire. Une stoa du II^e siècle apr. J.-C., couverte d'un toit à deux versants, reçut au VI^e siècle une mosaïque du Zodiaque et du Calendrier. Le réseau hydraulique reposait sur des aqueducs dont les piles étaient bâties en opus quadratum et les arches en maçonnerie polygonale de basalte et de tuf, liées par un mortier de chaux hydraulique riche en éclats de pierre. Les thermes d'Artémis (I^{er}-II^e siècles apr. J.-C.), de plan asymétrique caractéristique de la Cilicie, combinent pierre de taille, moellons et maçonnerie au mortier. La mosaïque d'Artémis Chasseresse témoigne d'une importante rénovation de la fin du V^e ou du VI^e siècle. La transformation ultérieure de la stoa en basilique s'accompagna de l'ajout de revêtements en marbre, d'un mobilier liturgique et de mosaïques géométriques et animalières. L'ensemble illustre une évolution continue des techniques constructives, depuis les fortifications hittites jusqu'aux traditions romaines opus quadratum, opus caementicium, maçonnerie polygonale puis au remploi (spolia) et au développement des décors en mosaïque durant l'Antiquité tardive. Documentés stratigraphiquement de l'âge du Bronze au Moyen Âge, ces vestiges constituent un cas d'étude majeur pour comprendre l'évolution diachronique des techniques de construction et de l'utilisation des matériaux dans le bassin oriental de la Méditerranée.

CONSTRUIRE SUR LES FLANCS D'UNE COLLINE SACRÉE, DE L'ANTIQUITÉ À NOS JOURS : EXEMPLES ILLUSTRANT LES PRATIQUES CONSTRUCTIVES ET LA MORPHOGENÈSE URBAINE DU PUY-EN-VELAY

MATHILDE DURIEZ⁽¹⁾, ELISE NECTOUX⁽²⁾

⁽¹⁾ Responsable de recherches archéologiques, Inrap, UMR 5138 ArAr

⁽²⁾ Conservatrice du patrimoine, Service régional de l'archéologie, DRAC Auvergne-Rhône-Alpes

La ville du Puy-en-Velay, fréquentée depuis le Néolithique final, est vraisemblablement occupée dès le Bronze final, sans discontinuités jusqu'à nos jours. La succession des manières d'habiter, sur le temps long, sont contraintes par un relief naturel : le mont Anis, volcan surtseyen émergeant d'un bassin lacustre, offrant un paysage à la fois singulier et protecteur. L'urbanisation de la ville du Puy-en-Velay se développe alors, par étagement, sur le flanc sud de ce dernier, dominé par un sanctuaire païen puis chrétien. L'agglomération secondaire antique, sans doute nommée Anicium (mention tardive de Grégoire de Tours), se développe dès le I^{er} siècle autour d'un axe routier principal en contre-bas du sanctuaire. L'urbanisation médiévale conserve les tracés structurants de cette occupation antique et en crée de nouveaux. À partir du XIII^e siècle, une enceinte urbaine la circonscrit. À l'intérieur, les îlots urbains se développent progressivement, jusqu'au XVIII^e siècle, parfois influencés par des fondations religieuses. Cette morphogénèse de l'agglomération du Puy-en-Velay reste encore aujourd'hui très largement méconnue matériellement. Les données archéologiques sur le lotissement de la ville, pourtant régulièrement enrichies, sont à l'heure actuelle dispersées. Les évolutions urbaines se dessinent grâce aux inventaires du bâti ancien liés à l'établissement d'un secteur sauvegardé (Perron 1972 ; Perron

1977; Chevalier 1985, Brunon et al. 2005), par l'exploitation de très nombreuses sources historiques et archivistiques lors de recherches universitaires, accompagnées d'observations dans les élévations (Douillard 1982; Bizri 2017, Trad 2023) mais surtout grâce aux études d'archéologie du bâti menées dans le cadre de l'archéologie préventive sur les immeubles et les rues du centre historique (diagnostics: Gauthier 2007-2022, Delomier 2010, Le Barrier 2010, Parent 2007-2021, Valerien 2019-2021, Duriez 2022-2026, Mauveaux 2025; fouilles: Navetat 2007, Martin 2010, Goy 2023). Nous proposons d'illustrer les pratiques constructives dans le bâti civil et la morphogénèse de la ville par les exemples issus de l'archéologie préventive. Pour la ville haute, les études réalisées sur plusieurs immeubles des rues Saint-Georges, Cardinal de Polignac, Rochetaillade et Saulnerie, rues situées à la jonction entre quartier religieux et ville basse, montrent l'importance des empiétements et des mouvements parcellaires dans un quartier contraint topographiquement. L'architecture de ces immeubles, marquée par une verticalité accrue, illustre également la transformation d'un quartier marchand des XII^e et XIII^e siècles en quartier résidentiel caractérisé, à partir du XV^e siècle, par la présence de nombreux hôtels particuliers. Pour la ville basse médiévale, les opérations archéologiques ont montré l'importance des espaces «vides» intra-muros. Colonisés plus tardivement par la ville, au XIV^e siècle au plus tôt, ces espaces (rue Chamarlenc, rue Pannessac, rue Villeneuve, rue du Collège) sont alors lotis par des maisons en pan de bois, largement reconstruites en pierre au XVI^e siècle. Enfin, ces deux quartiers sont fortement impactés par les réaménagements urbains de la fin du XVIII^e siècle et au XIX^e siècle. La morphologie urbaine est une nouvelle fois modifiée: suppressions d'encorbellements, reculs de façades donnent à la ville du Puy-en-Velay son aspect actuel.

BUILDING ON THE SIDES OF A SACRED HILL : FROM ANTIQUITY TO THE PRESENT DAY – EXAMPLES ILLUSTRATING CONSTRUCTION PRACTICES AND URBAN MORPHOGENESIS IN LE PUY-EN-VELAY

The city of le Puy-en-Velay, frequented since the Final Neolithic, was probably continually occupied from the Late Bronze Age, without stopping up to the present day. Over the long term, housing has been shaped by the natural relief: Mount Anis, a cinder cone volcano emerging from a lake basin, offers both a singular and protective landscape. The urbanization of le Puy-en-Velay then develops in tiers along the southern side of this mountain, initially dominated by a sanctuary and, from the 5th–6th centuries, by a cathedral complex. The secondary ancient settlement, probably called Anicium (a late mention by Gregory of Tours), developed from the 1st century around a main road axis below the sanctuary. Medieval urbanization preserved the structuring layouts of this ancient occupation and created new ones. From the 13th century, an urban wall delineated the city. Inside, urban blocks gradually developed until the 18th century, sometimes influenced by religious foundations. The morphogenesis of Le Puy-en-Velay's urban area actually remains largely materially unknown. Archaeological data on the city's layout, though regularly enriched, are at the time scattered. Urban evolutions are traced through inventories of old buildings linked to the establishment of a protected sector (Perron 1972; Perron 1977; Chevalier 1985; Brunon et al. 2005), through the exploitation of numerous historical and archival sources in academic research, accompanied by observations of elevations (Douillard 1982; Bizri 2017; Trad 2023), but above all, through archaeological studies of the building conducted as part of preventive archaeology on buildings and streets in the historic center (diagnostics: Gauthier 2007–2022, Delomier 2010, Le Barrier 2010, Parent 2007–2021, Valerien 2019–2021, Duriez 2022–2026, Mauveaux 2025; excavations: Navetat 2007, Martin 2010, Goy 2023). We propose to illustrate the construction practices in civil buildings and the city's morphogenesis through examples from preventive archaeology. For the upper town, studies carried out on several buildings in Saint-George's street, Cardinal de Polignac, Rochetaillade, and Saulnerie's streets—located at the junction between the religious quarter and the lower town—highlight the importance of encroachments and parcel movements in a topographically constrained district. The architecture of these buildings, characterized by ever-increasing verticality, also illustrates the transformation of a merchant area from the 12th and 13th centuries into a residential district characterized, from the 15th century, by the presence of many private mansions. For the medieval lower town, archaeological operations have revealed the importance of “empty” spaces within the walls. These spaces, colonized later by the city (no earlier than the 14th century), such as Chamarlenc Street, Pannessac Street, Villeneuve Street, and Collège Street, were then divided into half-timbered houses, largely rebuilt in stone in the 16th century. Finally, both districts were strongly impacted by the urban redevelopments of the late 18th and 19th centuries. The urban morphology was once again modified: the removal of overhangs and the setting back of facades gave Le Puy-en-Velay its actual appearance.



3/ LE BÂTI ENTRE INNOVATION MÉTHODOLOGIQUE ET TECHNOLOGIQUE

BÂTIR POUR LA GUERRE : INGÉNIERIE ET TECHNOLOGIE DES MATÉRIAUX DANS LA CONSTRUCTION DES FORTIFICATIONS DE LA TÈNE FINALE EN GAULE.

SOPHIE KRAUSZ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Université Paris 1 Panthéon Sorbonne UMR8215 Trajectoires - Institut Universitaire de France

Les remparts de l'âge du Fer continental sont des constructions exceptionnelles dont César a pu admirer les qualités au cours de la guerre des Gaules. De l'emblématique murus gallicus aux énormes remparts massifs construits pour la guerre dans certaines régions, les remparts gaulois témoignent de la mise en œuvre d'une véritable ingénierie. En effet, dans un cadre militaire, les ingénieurs gaulois ont développé une architecture particulière, conçue pour une défense efficace contre leurs ennemis potentiels. Ils ont mis en œuvre des matériaux divers, bois, pierre, terre, fer, dans une combinaison savante des proportions et de la géométrie des ouvrages, remparts et fossés. Cette communication a pour objectif de présenter une nouvelle approche de l'architecture militaire et de l'innovation des matériaux à travers deux exemples de remparts laténiens récemment fouillés en France. À Châteaumeillant (Cher) et à Bibracte (Nièvre), c'est le composant « terre », principal constituant des remparts protohistoriques qui a été analysé en détail. Sur ces deux sites, la fouille stratigraphique extensive a été couplée à une batterie d'analyses granulométriques et micromorphologiques des matériaux ainsi qu'à des mesures géotechniques et de mécanique des sols avec les pénétromètres PANDA® et GRIZZLY®. À Châteaumeillant (Cher), le rempart massif édifié à La Tène D2 en territoire biturige est un ouvrage colossal de 10 à 14 m de hauteur précédé d'un fossé à fond plat de 45 m de large (Krausz 2021). La fortification mesure 90 m de large au total, formant un rempart de barrage de près de 500 m de long, fermant le côté sud de l'oppidum. Les analyses des matériaux associées aux mesures de mécanique des sols ont montré que le rempart massif n'était pas un simple tas de terre extrait du fossé. Les sédiments (de la terre ou des roches concassées) ont été soigneusement préparés, malaxés à l'état humide et déposés par petites couches successivement compactées. Le compactage est très fort, s'approchant des normes géotechniques utilisées aujourd'hui pour les remblais routiers. A Bibracte (Nièvre), ce sont les muri gallici fouillés entre 2019 et 2024 aux Grandes Portes (entrée sud de l'oppidum) (Krausz et al. 2025) qui ont fait l'objet de mesures géotechniques et d'analyses micromorphologiques. Les remparts dessinent deux enceintes emboîtées dévalant les pentes du mont Beuvray (enceinte A : 135 ha ; enceinte B : 200 ha). Comme à Châteaumeillant, l'enjeu scientifique des analyses réalisées dans le cadre de fouilles extensives des remparts concerne la technologie des matériaux, et au-delà, l'approche de l'ingénierie et de l'innovation. Les analyses micromorphologiques ont montré que les sédiments constituant la masse des muri gallici de Bibracte ont été posés par petites couches, compactées successivement. Le compactage est fort et le dernier rempart de Bibracte, construit au I^{er} s. av.J.C. est toujours debout, conservé sur toute sa hauteur d'origine. Si le parement en pierres sèches s'est en partie éboulé, la masse du rempart est en place depuis plus de 2000 ans dans son état initial, grâce à un matériau particulièrement performant et à son compactage soigneux. Les analyses micromorphologiques de la masse des remparts gaulois couplées à des mesures géotechniques offrent un regard nouveau sur ces ouvrages longtemps considérés comme des tas de terre. Elles mettent en lumière une conception innovante des techniques architecturales, en adéquation avec l'urgence militaire et l'application des savoirs les plus avancés de l'Antiquité (Krausz 2023). On s'attachera également à examiner les éventuelles retombées de ces innovations militaires dans les domaines de l'architecture domestique et monumentale, à l'âge du Fer et dans les périodes suivantes.

BUILD FOR WAR : ENGINEERING AND MATERIALS TECHNOLOGY IN THE CONSTRUCTION OF LATE LA TÈNE FORTIFICATIONS IN GAUL

The ramparts of the continental Iron Age are exceptional constructions whose qualities Caesar was able to admire during the Gallic Wars. From the emblematic murus gallicus to the enormous massive ramparts built for war in certain regions, the Gallic ramparts bear witness to the implementation of true engineering. In a military context, Gallic engineers developed a specific type of architecture designed to provide effective defence against their potential enemies. They used a variety of materials, including wood, stone, soil and iron, in a skilful combination of proportions and geometry in their structures,

ramparts and ditches. This paper aims to present a new approach to military architecture and material innovation through two examples of recently excavated Latenian ramparts in France. In Châteaumeillant (Cher) and Bibracte (Nièvre), it is the “‘earth’” component, the main constituent of the protohistoric ramparts, that has been analysed in detail. On these two sites, extensive stratigraphic excavation was coupled with a battery of particle size and micromorphological analyses of the materials as well as geotechnical and soil mechanics measurements with the PANDA® and GRIZZLY® penetrometers. In Châteaumeillant (Cher), the massive rampart built at La Tène D2 in Biturige territory is a colossal structure 10 to 14 m high preceded by a 45 m wide flat-bottomed ditch (Krausz 2021). The fortification is 90 m wide in total, forming a dam rampart almost 500 m long, closing the southern side of the oppidum. Analyses of the materials combined with soil mechanics measurements showed that the massive rampart was not a simple pile of soil extracted from the ditch. The sediments (soil or crushed rock) were carefully prepared, kneaded in a wet state and deposited in small layers successively compacted. Compaction is very strong, approaching the geotechnical standards used today for road embankments. In Bibracte (Nièvre), the *muri gallici* excavated between 2019 and 2024 at the Grandes Portes (southern entrance to the oppidum) (Krausz et al. 2025) which have been the subject of geotechnical measurements and micromorphological analyses. The ramparts form two interlocking enclosures descending the slopes of Mont Beuvray (enclosure A: 135 ha; enclosure B: 200 ha). As in Châteaumeillant, the scientific challenge of the analyses carried out as part of extensive excavations of the ramparts concerns the technology of materials, and beyond that, the approach to engineering and innovation. Micromorphological analyses showed that the sediments constituting the mass of the *muri gallici* of Bibracte were laid in small layers, compacted successively. Compaction was strong and the last rampart of Bibracte, built in the first century BC is still standing, preserved on its entire original height. Although the dry stone facing has partly collapsed, the mass of the rampart is in place in its initial state since 2000 years, thanks to a particularly high-performance material and its careful compaction. Micromorphological analyses of the mass of the Gallic ramparts, coupled with geotechnical measurements, offer a new look at these structures, long considered to be piles of soil. They highlight an innovative conception of architectural techniques, in line with the military emergency and the application of the most advanced knowledge of Antiquity (Krausz 2023). We will also focus on examining the possible effects of these military innovations in the fields of domestic and monumental architecture, in the Iron Age and in the following periods.

—

AU-DELÀ DE LA SURFACE : MÉTHODOLOGIE ET ENJEUX DE LA MÉTHODE RADAR EN ARCHÉOLOGIE DU BÂTI

PIERRE-LOU SCHANG⁽¹⁻²⁾; CHRISTOPHE BENECH⁽¹⁾; QUENTIN VITALE⁽²⁾

⁽¹⁾ UMR 5133, Archéorient, Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Université Lumière Lyon 2, France

⁽²⁾ Éveha International, Ivry-sur-Seine, France

L'archéologie du bâti est confrontée à une limite fondamentale : l'impossibilité de documenter la composition interne d'un mur sans l'endommager. Si la pratique s'appuie traditionnellement sur l'exploitation de lacunes existantes ou sur des sondages par piquetage des parements, la méthode radar constitue une approche non destructrice prometteuse. Son intégration spécifiquement archéologique demeure toutefois sous-exploitée et son champ d'application reste encore à développer. Après un rappel des principes fondamentaux de la méthode, de sa mise en œuvre sur le terrain à l'interprétation des données, cette communication détaillera la diversité des informations qu'elle est en mesure de générer. Les prospections par méthode radar permettent non seulement de localiser et d'identifier des éléments architecturaux cachés, mais aussi de caractériser la morphologie, les dimensions et l'agencement des structures constitutives du mur. En conclusion, cette présentation engagera une réflexion prospective sur la place que la méthode radar pourrait occuper au sein de l'archéologie du bâti. Sans se substituer aux observations et relevés traditionnels, cette méthode offre en effet une approche complémentaire mobilisable à chaque étape d'une étude du bâti : en amont de la dépose d'enduit pour orienter le choix des zones à sonder, au cours de l'étude pour compléter les observations par une lecture en profondeur des maçonneries, ou a posteriori pour étendre l'analyse aux zones non décrépies.

BEYOND THE SURFACE : METHODOLOGY AND PROSPECTS OF GPR USE IN BUILDING ARCHAEOLOGY

Building archaeologists face a fundamental limitation : the inability to document the internal composition of a wall without damaging it. While traditional practice relies on using existing breaches or conducting test pits by removing the wall coating, Ground-Penetrating Radar (GPR) constitutes a promising non-destructive approach. However, its archaeological integration remains underutilised, and its scope of application still needs further development. Following a review of the fundamental principles of the method, from field implementation to data interpretation, this presentation will detail the diversity of information it provides. GPR surveys make it possible not only to locate and identify hidden architectural elements, but also to characterise the morphology, dimensions and the layout of the wall's constituent elements. In conclusion, this presentation will offer a forward-looking reflection on the role this method could play within the building archaeology field. Without replacing traditional observations and recording, this method provides a complementary approach that can be applied at every stage of the study : prior to plaster removal, to guide the selection of areas to be tested ; during the study, to supplement observations with in-depth analysis of the masonry ; or afterwards, to extend the analysis to areas where the plaster has not been removed.

ARCHÉOLOGIE DU BÂTI APPLIQUÉE À LA PEINTURE MURALE : L'EXEMPLE DE LA COLLÉGIALE SAINT-BARNARD À ROMANS-SUR-ISÈRE (DRÔME)

AMAËLLE MARZAIS⁽¹⁾

⁽¹⁾ Université Lyon 2, ArAr UMR 5138

Depuis deux ans, la collégiale Saint-Barnard de Romans-sur-Isère fait l'objet d'un chantier-école consacré à l'étude des peintures murales médiévales (XIII^e-XV^e s.). Cet édifice réunit une grande partie des difficultés auxquelles sont confrontés les spécialistes des décors peints et les archéologues du bâti. Les peintures du XIV^e siècle du chœur et de l'abside ont subi d'importantes réintégrations picturales illusionnistes dans les années 1970-1980, réalisées sans qu'aucun rapport ne documente les interventions. Dans d'autres espaces, les peintures sont encore recouvertes de badigeons ou tellement lacunaires qu'elles n'ont jamais été documentées. La campagne décorative du XIII^e siècle du transept est restée inaperçue jusqu'à présent. Pourtant, même les décors conservés a minima, en particulier lorsqu'il s'agit de motifs ornementaux, sont ici suffisants pour proposer des restitutions. La diversité des états de conservation fait de ce site un terrain d'expérimentations méthodologiques privilégié, reposant exclusivement sur procédés non invasifs. L'un des objectifs est de développer un protocole d'étude susceptible d'être appliqué à d'autres édifices. Les principes de l'archéologie du bâti (stratigraphie, enregistrement à l'échelle des campagnes décoratives et des séquences colorées, relevés) ont été adaptés à l'étude de la peinture murale pour répondre aux deux principales problématiques du site : d'une part, la critique d'authenticité visant à retrouver la matière et les motifs médiévaux ; d'autre part, l'approche archéographique appliquée aux éléments très lacunaires. Les premiers résultats permettent de repérer des erreurs d'interprétation lors des restaurations anciennes, d'identifier de nouvelles phases décoratives, de comprendre les modalités de mise en œuvre des motifs par les peintres, de proposer de premières restitutions des décors et, enfin, d'établir des liens avec les motifs ornementaux contemporains conservés dans les édifices civils de Romans-sur-Isère.

BUILDING ARCHAEOLOGY APPLIED TO WALL PAINTINGS : THE EXAMPLE OF THE COLLEGIATE CHURCH OF SAINT-BARNARD IN ROMANS-SUR-ISÈRE (DRÔME, FRANCE)

Over the past two years, the Collegiate Church of Saint-Barnard in Romans-sur-Isère has been the focus of a training project dedicated to the study of medieval wall paintings (13th-15th centuries). The building exemplifies many of the challenges encountered by specialists in painted decoration and architectural archaeology. The 14th-century paintings in the chancel and apse underwent extensive illusionistic restoration during the 1970s and 1980s, without any accompanying documentation of the interventions. Elsewhere, the paintings remain concealed beneath layers of whitewash or are so fragmentary that they have never been documented. The 13th-century decorative scheme in the transept, meanwhile, had gone unnoticed until now. Despite this uneven state of preservation, even the limited surviving decoration—particularly the ornamental motifs—is sufficient to support tentative reconstructions. The diversity of preservation conditions makes the site an ideal setting for methodological experimentation based exclusively on non-invasive techniques. One of the

project's objectives is to develop a study protocol that can subsequently be applied to other buildings. The principles of architectural archaeology—stratigraphic analysis, recording at the level of decorative campaigns and colour sequences, and systematic surveying—have been adapted to the study of wall paintings in order to address the site's two principal challenges. The first is the assessment of authenticity, with the aim of identifying original medieval materials and motifs; the second is an archaeographic approach to elements characterized by substantial lacunae. Initial findings have made it possible to identify errors of interpretation in previous restoration work, distinguish previously unrecognized decorative phases, elucidate the techniques used by the painters to execute the motifs, propose preliminary reconstructions of the decorative schemes, and, finally, establish connections with contemporary ornamental motifs preserved in the civil architecture of Romans-sur-Isère.

RESTITUER UN ÉDIFICE À PARTIR DE SES DÉBRIS ARCHITECTURAUX : LE CAS DE LA MAISON RENAISSANCE INCENDIÉE DE CHÂTILLON-SUR-SEINE (CÔTE-D'OR)

ANTOINE LACAILLE⁽¹⁾

⁽¹⁾ Inrap Grand Est UMR Artheis (Université de Bourgogne Europe)

L'archéologue spécialiste de l'étude du bâti ancien est amené à travailler dans des contextes très variés, depuis les caves-carrières antiques jusqu'aux casernes de la première guerre mondiale. En 2023, une opération prescrite par le service régional de l'archéologie de Bourgogne-Franche-Comté nécessite de mener des observations archéologiques dans un environnement très particulier : une décharge. L'objet d'étude correspond à des poutres et fragments de poutres en partie calcinées. En effet, cette opération vise à documenter une maison qui venait d'être lourdement endommagée par un incendie à Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or) et quasiment entièrement détruite dans la foulée pour des raisons de sécurité. Ne faisant l'objet d'aucune protection patrimoniale mais signalée par le Service Régional de l'Inventaire, cette grande maison située à l'angle de deux des principales rues de la ville présentait deux façades à pan de bois avec des décors sculptés en abouts de poutre. Les données accumulées sur les poutres à l'issue du « mikado » géant réalisé avec une pelle mécanique dotée d'une pince, confrontées aux photographies connues des façades, a permis de restituer la forme des ossatures du pan de bois, et par extension des plafonds. Les échantillons prélevés lors de l'opération datent la phase de construction principale de la maison de 1542. L'étude du bâti des ruines in situ, consistant principalement en une façade, une cave et une tourelle d'escalier, bien que complétée de l'analyse du lapidaire déposé dans une carrière et du recueil de témoignage oraux d'anciens occupants, relève d'une démarche plus traditionnelle. La méthodologie d'analyse est élargie à deux autres domaines, à partir des données accumulées dans le cadre d'une thèse de doctorat. Chaque caractéristique des structures architecturales a été comparée à des référentiels régionaux d'édifices similaires intégrés dans une base de données. Cela permet de mettre en exergue les caractères constructifs originaux. Enfin, grâce à sa position en angle de rue, la propriété a été identifiée au sein d'un corpus exhaustif des maisons textuelles antérieures à 1550 de l'habitat civil de cette ville, ce qui a permis de cerner la nature des occupations antérieures au chantier de construction de 1542. Cette communication vise à présenter l'apport successif des nombreuses sources de données archéologiques et historiques propres à cette opération.

OBSERVATIONS ON A RUINED BUILDING : THE CASE OF THE BURNED RENAISSANCE HOUSE OF CHÂTILLON-SUR-SEINE (CÔTE-D'OR)

The archaeologist specializing in the study of ancient buildings work in different contexts, from ancient quarries and cellars to World War I barracks. In 2023, a project mandated by the Regional Archaeology Service of Bourgogne-Franche-Comté required archaeological observations in a very specific environment : a landfill. The object of study was hundreds parts of burned beams. This study was about a house that had recently been heavily damaged by a fire in Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or). It is located at the corner of two of the town's main streets, featured two timber-framed facades with sculpted decoration on the beams. The data gathered on the beams with the giant « pick-up stick » exercise using a big grapple, compared with existing photographs of the facades, made it possible to reconstruct the shape of the timber framing, and by extension, the ceilings. Samples taken during the operation date the main construction phase of the house to 1542. The study of the ruins, consisting mainly of a facade, a cellar, and a spirale staircase, while supplemented by the analysis of stone fragments deposited in a quarry and the collection of oral testimonies from former

occupants, follows a more traditional approach. The analytical methodology was extended to two other subjects from data collected during a doctoral thesis. Each characteristic of the architectural structures was compared to regional references databases of similar buildings. Finally, thanks to its corner location, the property was identified within a corpus of medieval houses in the city's area, thus enabling the identification of the occupations before 1542. This presentation aims to present the successive contributions of archaeological and historical data sources specific to this project.

DU NEUF AVEC DU VIEUX : ÉTUDE DU BÂTI DES PREMIERS HAMEAUX ÉPIPALÉOLITHIQUES ET NÉOLITHIQUES DU PROCHE ORIENT

NIELS FOURCHET⁽¹⁾

⁽¹⁾ Aix Marseille Univ, CNRS, LA3M, Aix-en-Provence, France

Dans un contexte global marqué par l'intensification des conflits contemporains entraînant la disparition des vestiges archéologiques ou leur inaccessibilité, des réflexions sur de nouvelles approches méthodologiques en archéologie du bâti s'imposent. Les archives de fouilles, souvent plus accessibles, offrent le double avantage de nous présenter un enregistrement plus ancien d'élévations mieux préservées tout en reprenant la codification employée par les archéologues. Présentant parfois des normes d'enregistrement obsolètes, ces fonds demeurent des sources de documentation précieuses. Néanmoins, l'enjeu d'apporter de nouvelles informations sur les méthodes de construction, de reconstructions et sur les modes d'aménagement de ces bâtiments rencontre ici une difficulté : comment mettre en œuvre une approche d'archéologie du bâti à partir de données qui n'ont pas été produites selon ses cadres méthodologiques ? Afin de répondre aux multiples aspects de cette contrainte, plusieurs démarches ont été mises en place : création de modèles 3D à partir des archives ; enregistrement automatisé grâce à l'adaptation du logiciel de cartographie QGIS. Ces démarches ont su ouvrir une voie méthodologique à la croisée de la réexploitation des archives, de la production de nouvelles données et l'appropriation d'outils numériques existants. Elles permettent à la fois de revisiter des ensembles documentaires tout en les inscrivant dans les cadres actuels de l'archéologie du bâti. Au-delà du seul cas du Levant, ces approches montrent aussi que les archives de fouilles anciennes ne sont pas des sources figées, mais de véritables gisements de données encore exploitables par le biais d'outils en open access. Elles proposent ainsi une méthode transposable à d'autres corpus et contribuent à renforcer la place des archives dans la production de connaissances archéologiques contemporaines, en particulier dans un contexte où l'accès aux vestiges devient de plus en plus limité dans ces régions.

MAKING SOMETHING NEW FROM SOMETHING OLD : A STUDY OF THE ARCHITECTURE OF THE EARLIEST ÉPIPALAEOLITHIC AND NEOLITHIC HAMLETS IN THE NEAR EAST

In a global context characterised by the intensification of contemporary conflicts, leading to the destruction of archaeological remains or rendering them inaccessible, it is essential to consider new methodological approaches in architectural archaeology. Excavation records, which are often more accessible, offer the dual advantage of providing us with an older record of better-preserved building elevations whilst adhering to the coding system used by archaeologists. Although they sometimes reflect obsolete recording standards, these collections remain valuable sources of documentation. Nevertheless, the challenge of providing new insights into the construction and reconstruction methods, as well as the layout of these buildings, faces a difficulty here : how can the building archaeology approach be applied using data that was not produced in accordance with its methodological frameworks ? To address the various aspects of this challenge, several approaches have been implemented like the creation of 3D models based on archival records and automated data capture through the adaptation of the QGIS mapping software. These approaches have paved the way for a methodological framework that combines the re-analysis of archival records, the generation of new data and the adaptation of existing digital tools. They enable us both to re-examine documentary collections and to situate them within current frameworks of architectural archaeology. Beyond the specific case of the Levant, these approaches also demonstrate that archives of past excavations are not frozen sources, but a veritable trove of archaeological data that can still be exploited using open-access tools. They thus offer a method that can be applied to other corpora and help to strengthen the role of archives in the production of contemporary archaeological knowledge, particularly in a context where access to archaeological remains is becoming increasingly restricted in these regions

EREBUNI, DE LA FORTERESSE URATÉENNE À LA RESTITUTION SOVIÉTIQUE : COMPRENDRE L'ÉVOLUTION DU MONUMENT PAR L'ARCHÉOLOGIE DU BÂTI

FRANÇOIS FICHET DE CLAIRFONTAINE⁽¹⁾, STÉPHANE DESCHAMPS⁽²⁾, AURELIA LUREAU⁽³⁾

⁽¹⁾ Inspecteur général de l'archéologie, conservateur général honoraire

⁽²⁾ Conservateur général du Patrimoine, Conservateur régional de l'archéologie d'Île-de-France

⁽³⁾ Patrimoine & Pixel

Fondée vers 782 avant notre ère au sommet d'un pointement rocheux de tuf volcanique, par le roi Argishti Ier, le site fortifié d'Erebuni constitue l'un des principaux points d'ancrage politique, militaire et économique du pouvoir urartéen (IX^e-VII^e av.) en plaine d'Ararat. Entourée de remparts, abritant des complexes cultuels, un palais et des espaces de stockage (vin, céréales,...), la forteresse a été occupée principalement jusqu'à l'époque achéménide, subissant à plusieurs reprises de profondes transformations pour partie liées à la chute du royaume d'Urartu à la fin du VII^e avant notre ère, et l'émergence d'un nouveau pouvoir, et pour l'autre à des séismes destructeurs. Le site a fait l'objet de campagnes de fouille importantes menées par l'architecte K. Hovhanissian entre 1950 et 1968, accompagnées quasi immédiatement de restaurations, parfois hâtives. 1968 est la date à laquelle il est inauguré, ouvert au public, devenant vitrine de la puissance urartéenne, symbole de la fondation d'Erevan, mais également une capitale antérieure à Rome pour l'URSS ! L'accent centré quasi essentiellement sur l'épopée urartéenne, explique que l'ensemble des vestiges mis au jour aient été traités et présentés de manière synchrone. Une grande salle à colonnes s'impose dans ce contexte comme la première salle dite « apadana », antérieure à celles de l'empire achéménide (VI^e-IV^e avant). Depuis 2008, il fait l'objet d'un nouveau programme de fouille centré sur la salle à colonne, les temples de Haldi (divinité principale du panthéon urartéen) et Iubsa (divinité locale), et le palais d'Argishti. Conduit par une équipe franco-arménienne, il a pour objectif l'étude de l'évolution du site entre la phase urartéenne et celle dite post-Urartu ou « médique » (fin VII^e-mi-VI^e av.) dont l'importance n'avait pas été saisie jusqu'alors. Dans ce cadre d'étude et de réexamen des données, l'archéologie du bâti est devenue un outil essentiel. Couplée à des relevés photogrammétriques, et la réalisation d'un nouveau plan à l'aide de photographies prises par drone, soutenue par des fouilles ainsi que des sondages en pied de fondation, mais également par des photographies anciennes, et enfin par un examen de chaque parement, elle a d'abord permis de distinguer les vestiges demeurés originaux de ceux restaurés, parfois entièrement remontés, voire inventés (remparts, pièces du palais d'Argishti). Parallèlement, elle a conduit à restituer les caractéristiques architecturales des principaux ensembles bâtis et leur évolution, avec la datation relative de leurs phases d'évolution. Dans ce cadre, venant enrichir les résultats des fouilles stratigraphiques, elle a d'une part, mis en évidence les effets d'un séisme datable de la fin du premier tiers du VII^e av., et les réparations et transformations apportées à sa suite, s'interrogeant sur l'évolution des complexes cultuels et le plan des remparts. Elle a d'autre part, après avoir complété les données sur la morphologie du site cultuel de Haldi au VII^e av., participé à la mise en évidence d'un vaste programme monumental post-urartu, effaçant tout en intégrant une partie de ses élévations, notamment le complexe de Haldi pour le remplacer par une vaste salle à colonne jusqu'ici appelée « apadana », et remaniant le palais urartéen. Probablement lié à l'émergence d'une première royauté arménienne, ce programme « politique » est désormais mieux perçu par l'apport des fouilles et l'archéologie du bâti, pouvant être comparé à ceux mis en œuvre sur des sites de cette partie de l'Asie mineure, à Altintepe (Turquie) ou Godin Tepe (Iran), révélant aussi celui mis en évidence en plaine d'Ararat à Armavir (Arménie). Nous nous proposons de discuter la méthodologie employée couplant sources anciennes, fouilles traditionnelles, et technologies récentes pour une analyse complète du bâti, ainsi que les découvertes qui ont écoulé de cette combinaison.

EREBUNI, FROM THE URARTIAN FORTRESS TO THE SOVIET RESTITUTION : UNDERSTANDING THE EVOLUTION OF THE MONUMENT THROUGH BUILDING ARCHAEOLOGY

Founded around 782 before our era at the top of a rocky volcanic tuff point by the king Argishti I, the fortified site of Erebuni is one of the main political, military and economic anchoring points of the Urartian power (IX^e-VII^e before our era) in the plain of Ararat. Surrounded by ramparts, sheltering religious complexes, a palace and storage areas (wine, cereals...), the fortress was mainly occupied until the Achaemenid period, repeatedly undergoing profound transformations, partly linked to the fall of the kingdom of Urartu at the end of the 7th century before our era and the emergence of a new power, and partly to destructive earthquakes. The site was the subject of major excavation campaigns carried out by architect K. Hovhanissian between 1950 and 1968, almost immediately accompanied by restorations, sometimes hasty. 1968 is the date on which it was inaugurated, open to the public, becoming a showcase of Urartian power, symbol of the

founding of Yerevan, but also a capital that predated Rome for the USSR! The focus, which is almost exclusively on the Urartian power, explains why all the excavated remains were treated and presented in a synchronous manner. A large room with columns stands out in this context as the first so-called “apadana” room, prior to those of the Achaemenid empire (VI-IV before). Since 2008, it has been the subject of a new excavation program centered on the column room, the temples of Haldi (main deity of the Urartia pantheon) and Iubsa (local divinity), and the palace of Argishti. Led by a Franco-Armenian team, its objective is to study the evolution of the site between the Urartian phase and the so-called post-Urartu or “medic” phase (late 7th-mid 6th before our era), whose importance had not been previously grasped. In this context of study and reexamination of data, the archaeology of buildings has become an essential tool. Coupled with photogrammetric surveys, and the creation of a new plan using drone photographs, supported by excavations as well as soundings at the foot of the foundation, but also by old photographs, and finally by an examination of each wall, it first made it possible to distinguish the remains that are original from those that were restored, sometimes entirely rebuilt or even invented (ramparts, parts of the Argishti palace). At the same time, it led to the restitution of the architectural characteristics of the main built ensembles and their evolution, with the relative dating of their phases of evolution. In this context, enriching the results of the stratigraphic excavations, it has highlighted on one hand the effects of an earthquake datable to the end of the first third of the 7th century before our era, and the repairs and transformations made as a result, questioning the evolution of the religious complexes and the plan of the ramparts. On the other hand, after completing the data on the morphology of the Haldi cult site in the 7th century before our era, she participated in highlighting a vast post-urartu monumental program, erasing while integrating some of its elevations, notably the Haldi complex to replace it with a vast column room hitherto called “apadana”, and rearranging the Urartian palace. Probably linked to the emergence of a first Armenian monarchy, this “political” program is now better perceived through the contribution of excavations and the archaeology of buildings, which can be compared to those carried out on sites in this part of Asia Minor, at Altintepe (Turkey) or Godin Tepe (Iran), also revealing the one highlighted on the Ararat plain in Armavir (Armenia). We propose to discuss the methodology used combining ancient sources, traditional excavations, and recent technologies for a comprehensive analysis of the built environment, as well as the discoveries that have resulted from this combination.

DE L'IMAGE À L'ESPACE HABITÉ : ANALYSE ARCHITECTURALE ET RESTITUTION 3D DE LA MOSAÏQUE DE LA TOILETTE DE VÉNUS DE CUICUL (DJEMILA, ALGÉRIE)

SABRINA AMARA⁽¹⁾

⁽¹⁾ Institut d'architecture et urbanisme, Université Saas Dahleb Blida 1, Algérie

Les représentations architecturales figurées dans les mosaïques d'Afrique romaine constituent une source privilégiée pour appréhender les formes du bâti et les modes d'habiter de la période antique. Pourtant, ces images sont généralement considérées comme de simples éléments décoratifs, alors qu'elles peuvent livrer de précieuses informations sur les paysages construits et leur symbolique. Cette communication propose une étude de l'édifice représenté dans la mosaïque de la Toilette de Vénus, découverte dans la Maison de l'Âne à Cuicul (Djemila) et datée de la fin du IV^e siècle apr. J.-C. À partir d'une analyse iconographique détaillée, croisée avec les données archéologiques, historiques et architecturales, nous interrogerons l'apport de cette représentation à la connaissance des espaces habités de l'Afrique romaine tardive. L'approche méthodologique repose sur une lecture iconographique, analyse architecturale comparative et restitution numérique tridimensionnelle. La modélisation 3D permet de tester différentes hypothèses de reconstruction, d'évaluer la cohérence spatiale des éléments figurés et de replacer l'édifice dans son contexte urbain et symbolique. Cette démarche conduit ainsi à une réflexion sur les relations entre image, architecture et pratiques de l'habiter dans les sociétés antiques. Au-delà du cas d'étude de Cuicul, cette contribution souhaite montrer comment les outils numériques et la restitution virtuelle peuvent renouveler l'analyse des représentations architecturales antiques et enrichir les recherches en archéologie du bâti, en faisant dialoguer données matérielles, iconographie et spatialisation.

FROM IMAGE TO BUILT SPACE : 3D RECONSTRUCTION AND SPATIAL ANALYSIS OF THE ARCHITECTURAL REPRESENTATION IN THE TOILETTE OF VENUS MOSAIC FROM CUICUL (DJEMILA, ALGERIA)

Architectural representations depicted in the mosaics of Roman North Africa constitute a valuable source for investigating building forms and patterns of habitation in Antiquity. Nevertheless, these images are often regarded merely as decorative elements, despite their potential to provide significant insights into built landscapes and their symbolic meanings. This paper focuses on the architectural structure represented in the Toilette of Venus mosaic, discovered in the House of the Donkey at Cuicul (modern Djemila, Algeria) and dated to the late fourth century AD. Through a detailed iconographic analysis, combined with archaeological, historical, and architectural data, this study explores the contribution of this representation to our understanding of inhabited spaces in Late Roman North Africa. The methodological approach integrates iconographic analysis, comparative architectural study, and three-dimensional digital reconstruction. The 3D modelling process makes it possible to test different reconstruction hypotheses, assess the spatial coherence of the depicted architectural elements, and situate the building within its urban and symbolic context. This approach also provides an opportunity to reflect on the relationships between image, architecture, and dwelling practices in ancient societies. Beyond the specific case of Cuicul, this contribution aims to demonstrate how digital tools and virtual reconstruction can renew the study of ancient architectural representations and enrich research in building archaeology by bringing together material evidence, iconography, and spatial analysis.

APPORT DES OUTILS NUMÉRIQUES ET NOUVELLES APPROCHES À L'ANALYSE DES APPAREILLAGES AGRAIRES EN PIERRE SÈCHE DÉVELOPPÉES LORS DE L'ÉTUDE DIACHRONIQUE D'UN MUR MONUMENTAL, LE 'PARETONE DEI GRECI' (SAVA, ITALIE)

GIOVANNI STRANIERI⁽¹⁾, MÉLINDA BIZRI⁽¹⁾, LOUIS CAGIN⁽²⁾, PASCALE CHEVALIER⁽³⁾, NADIA SAINT-LUC⁽³⁾

⁽¹⁾ ARTEHIS-UMR 6298, Université Bourgogne Europe

⁽²⁾ Association Une Pierre sur L'Autre

⁽³⁾ Université Clermont Auvergne, CHEC, EA1001

Alors que l'étude des constructions mégalithiques préhistoriques s'intéresse depuis peu aux techniques de construction en pierre sèche et à la méthodologie de l'archéologie du bâti, l'intérêt portant sur le bâti agraire en pierre sèche tant préhistorique qu'historique reste moindre. Il fait d'ailleurs rarement l'objet de prescription archéologique. Ce bâti « à sec » intègre à la fois les corpus d'architecture « paysanne » de la construction dite 'vernaculaire' et ceux relevant des aménagements de paysages et de champs dont il sera question dans cette présentation. En premier lieu, le bâti comporte déjà dans sa nature propre nettement moins d'indices chronologiques collectables ou analysables, comparativement aux couches sédimentaires archéologiques. Pour la pierre sèche, la restriction des indices et l'absence de liant dans la construction ne permet pas une lecture immédiate des changements d'œuvres. Si ce bâti spécifique n'empêche pas la lecture de successions constructives, il ne permet que des datations relatives. En revanche, leur rôle dans le paysage fait de ces structures un espace refuge qui permet la continuité écologique, faunistique et floristique. Depuis 2023, une étude diachronique investit le '*paretone*' situé près de Sava (Pouilles, Italie), dans la continuité des travaux menés par le passé par Giovanni Stranieri. L'expérience de quatre campagnes de terrain pour l'étude d'une des constructions monumentales en pierre sèche de ce secteur de l'Italie, sur une section d'environ 500 m, a permis de mettre à l'épreuve des méthodologies classiques de relevé sur le bâti croisé à la lecture du bâti en pierre sèche répondant à un vocabulaire et ordonnancement propres. D'un point de vue pratique, le relevé photogrammétrique au sol et par drone d'une telle structure produit un volume de données numériques très important, nécessitant d'un temps d'acquisition et de post-traitement conséquent. L'enregistrement de l'enchaînement des unités de construction sur fiche aménagée et par une tablette utilisant la technologie LiDAR permettent en revanche d'identifier et décrire les étapes d'édification de certaines sections du mur. Les plans 3D des unités de construction sont réalisés à partir du relevé numérique, au fur et à mesure du démontage de chaque section de mur. Cette déconstruction (et la reconstruction qui suit la fin du chantier afin d'assurer la continuité de conservation de l'ouvrage) est réalisée sous la direction de Louis Cagin, murailleur professionnel, afin d'atteindre le niveau de pose ou fondation, et la fouille archéologique du sol accueillant cette construction. Les sédiments et artefacts sont collectés au fur et à mesure du démontage. L'étude archéobotanique des écofactes repérés au tamis et la datation

14C de quelques échantillons permettent de restituer les différentes évolutions du paysage qui se sont succédées, en lien ou non avec des modifications de la structure. Une équipe interdisciplinaire interroge ainsi de manière diachronique l'évolution des paysages et le bâti, mettant en place des procédures et un vocabulaire de référence dédié à l'archéologie de ces paysages bâtis.

CONTRIBUTIONS OF DIGITAL ANALYTICAL TOOLS FOR DRYSTONE AGRARIAN STRUCTURES DEVELOPED DURING THE DIACHRONIC STUDY OF A MONUMENTAL WALL, THE 'PARETONE DEI GRECI' (SAVA, ITALY)

Whilst research into prehistoric megalithic structures has, in recent years, focused on drystone construction techniques and the methodology of architectural archaeology, interest in both prehistoric and historical drystone agrarian structures remains relatively limited. Indeed, these structures are never taken into account in the requirements for preventive archaeology. This 'dry' structure incorporates both the 'peasant' architectural elements of so-called 'vernacular' construction and those relating to the landscape and field features which will be discussed in this presentation. Firstly, by their very nature, masonry contains far fewer chronological indicators that can be collected or analysed than archaeological sedimentary layers. In the case of drystone structures, the limited number of indicators and the absence of a binding agent do not allow for an immediate interpretation of changes in construction. Whilst this specific type of structure does not prevent the identification of successive construction phases, it only allows for relative dating. On the other hand, their role in the landscape makes these structures a refuge that ensures the ecological, faunal and floristic continuity. Since 2023, a diachronic study is being carried out on the 'paretone' located close to Sava (Apulia, Italy), building on previous work conducted by Giovanni Stranieri. The experience gained from four field surveys conducted to study one of the monumental drystone structures in this part of Italy – covering a section of approximately 500 m – has enabled us to test conventional survey methodologies about an analysis of drystone construction, which has its own distinctive vocabulary and organisational structure. From a practical perspective, photogrammetric surveying of such a structure, carried out both on the ground and using drones, generates a very large volume of digital data, requiring considerable time for data acquisition and post-processing. Recording the sequence of building units on a specially designed form and using a tablet equipped with LiDAR technology, however, makes it possible to identify and describe the stages of construction of certain sections of the wall. The 3D plans of the building units are produced from the digital survey as and when a section of the wall is dismantled. This deconstruction (and the reconstruction that follows the completion of the works to ensure the continued conservation of the structure) is carried out under the supervision of Louis Cagin, a professional drystone mason, in order to reach the level of the foundations and to conduct an archaeological excavation of the ground on which the structure stands. Sediments and artefacts are collected as the site is excavated. The archaeobotanical study of the ecofacts identified during sieving and the 14C dating of a number of samples will enable us to reconstruct the various successive changes in the landscape, whether or not these were linked to changes in the structure. An interdisciplinary team is thus conducting a diachronic study of the evolution of landscapes and built environments, establishing procedures and a reference framework specifically for the archaeology of these built landscapes.

POUR UNE APPROCHE MATHÉMATIQUE ET STATISTIQUE DE L'ÉTUDE DU BÂTI DÉLIEN : LE CAS DE LA PALESTRE DE GRANIT DE DÉLOS (GD 66)

PAULINE GARBERI⁽¹⁾, SANDRA ZANELLA⁽²⁾

⁽¹⁾ CNRS CEPAM (UMR 7264)

⁽²⁾ Université Côte d'Azur – CNRS CEPAM (UMR 7264)

La présente communication se propose d'exposer les éléments d'une approche expérimentale qui a été développée sur les élévations de la Palestre de Granit (GD 66). Les spécificités des bâtiments de l'île, leur état de conservation ainsi que leur histoire sont un terrain idéal pour développer et expérimenter des analyses non invasives qui permettent d'approcher sous un nouvel angle des questions fondamentales d'histoire des techniques de la construction. La Palestre de Granit fut dégagée presque intégralement en 1912 et 1913 par Ch. Avezou et Ch. Picard. Des sondages exécutés entre 1946 et 1947 permirent de mettre au jour des constructions antérieures à l'édifice et autorisèrent l'établissement d'un terminus post quem pour sa réalisation vers 150 av. n.è.. Loin d'avoir été un édifice inchangé entre sa construction et la fin de son

utilisation, les murs de la Palestre présentent des traces de remaniements et de reconstructions dans différentes pièces. La compréhension de la chronologie et de l'évolution de ce bâtiment au cours du temps, même relatives, reste délicate à appréhender. Pour surmonter cette difficulté, et esquisser l'histoire de l'édifice, nous avons eu recours aux méthodes de l'archéologie de la construction pour tenter de caractériser les différents aménagements successifs de manière objective. À ce propos, à l'échelle de la paroi, a été notamment expérimentée l'analyse de la mise en œuvre des blocs, par de la classification non supervisée, mêlant coordonnées géographiques et dimensions des blocs, afin de permettre d'identifier et définir de potentielles anomalies au sein des élévations elles-mêmes. À l'échelle de l'édifice, a été expérimentée une analyse entre les différentes élévations par le biais de tests statistiques afin de déterminer si, où et comment elles se différencient les unes des autres. Cette communication voudrait présenter les étapes de la mise en place de cette analyse, les premiers résultats qu'elle a pu donner ainsi que les perspectives qu'elle ouvre pour l'histoire de la construction à Délos.

A MATHEMATICAL AND STATISTICAL APPROACH TO THE STUDY OF THE DELIAN ARCHITECTURAL COMPLEX : THE CASE OF THE PALESTRE DE GRANIT OF DÉLOS (GD 66)

This paper aims to outline the key elements of an experimental approach developed on the elevations of the Palestre de Granit (GD 66). The specific characteristics of the island's buildings, their state of preservation and their history provide an ideal setting for developing and testing non-invasive analyses that allow fundamental questions regarding the history of construction techniques to be approached from a new angle. The Palestre de Granit was almost entirely excavated in 1912 and 1913 by Ch. Avezou and Ch. Picard. Test pits carried out between 1946 and 1947 brought to light structures predating the building and enabled the establishment of a terminus post quem for its construction around 150 BC. Far from remaining unchanged between its construction and the end of its use, the walls of the Palestre show traces of alterations and reconstructions in various rooms. Understanding the chronology and evolution of this building over time, even in relative terms, remains a challenge. To overcome this difficulty and sketch out the history of the building, we have drawn on methods from architectural archaeology to attempt to characterise the various successive alterations objectively. In this regard, at the wall level, an analysis of the block layout was carried out using unsupervised classification, combining geographical coordinates and block dimensions, in order to identify and define potential anomalies within the elevations themselves. At the building level, an analysis comparing the different elevations was carried out using statistical tests to determine whether, where and how they differ from one another. This paper aims to present the stages involved in carrying out this analysis, the initial results it has yielded, and the prospects it opens up for the history of construction on Delos.

PROJET « OPUSLAPIDIS » : VERS UNE LECTURE AUTOMATISÉE DES APPAREILS MAÇONNÉS PAR APPRENTISSAGE PROFOND ?

THOMAS CHENAL⁽¹⁾, ROBIN BRESSAN⁽²⁾

⁽¹⁾ UMR 6298 Arthehis

⁽²⁾ Le comtois du web

L'analyse des appareils de maçonnerie s'est imposée comme une méthode incontournable et privilégiée pour restituer à la fois les techniques et les choix constructifs comme les dynamiques d'un chantier et les différentes phases de construction. Le relevé pierre à pierre demeure toutefois une entreprise longue – et par conséquent coûteuse –, tributaire de l'expérience de l'opérateur et parfois difficilement reproductible d'un praticien à l'autre. Ces contraintes limitent, de fait, la constitution de corpus suffisamment vastes pour autoriser efficacement des comparaisons inter-sites à l'échelle d'un territoire. Le projet exploratoire « OpusLapidis » propose de lever ce verrou en confiant à un réseau de neurones convolutifs la tâche de détecter et de segmenter individuellement chaque pierre visible sur une orthophotographie de parement. Le modèle, entraîné sur un corpus annoté d'orthophotographies, opère de manière entièrement automatique : à partir d'un cliché brut, ou d'une orthophotographie issue par exemple d'une numérisation photogrammétrique, il produit un ensemble de contours géoréférencés directement exploitables dans un système d'information géographique ou dans un logiciel de DAO. Nous exposerons la chaîne opératoire mise en œuvre — de la constitution du jeu de données d'apprentissage, enrichi par des stratégies d'augmentation spécifiquement conçues pour le domaine archéologique, jusqu'à l'évaluation quantitative des résultats sur des parements inédits. Nous discuterons des apports et des limites d'une telle automatisation :

sur la fiabilité de la segmentation face à la diversité des objets relevés, sur la sensibilité aux conditions de prise de vue, et surtout, sur la place de cet outil dans la pratique archéologique. Car l'enjeu n'est pas de substituer la machine à l'œil du spécialiste, mais de lui offrir un relevé de base rapide et homogène sur lequel fonder son interprétation en laissant la possibilité d'améliorer le modèle en permanence.

PROJECT "OPUSLAPIDIS": TOWARDS AUTOMATED ANALYSIS OF MASONRY STRUCTURES VIA DEEP LEARNING ?

The analysis of masonry bonds has established itself as an essential and preferred method for reconstructing both the techniques and construction choices, as well as the dynamics of a building site and the various construction phases. However, stone-by-stone surveying remains a time-consuming—and consequently costly—endeavor, reliant on the operator's experience and often difficult to reproduce consistently from one practitioner to another. These constraints effectively limit the compilation of datasets large enough to efficiently enable cross-site comparisons at a territorial scale. The exploratory "OpusLapidis" project aims to overcome this bottleneck by entrusting a Convolutional Neural Network (CNN) with the task of detecting and individually segmenting each stone visible on an orthophotograph of a masonry facing. The model, trained on an annotated corpus of orthophotographs, operates fully automatically: from a raw image, or an orthophotograph derived, for instance, from photogrammetric scanning, it generates a set of georeferenced outlines directly usable in a Geographic Information System (GIS) or CAD software. We will detail the operational workflow implemented—from the creation of the training dataset, enriched by data augmentation strategies specifically designed for the archaeological domain, to the quantitative evaluation of the results on previously unseen masonry facings. We will discuss the contributions and limitations of such automation: regarding the reliability of segmentation given the diversity of recorded objects, the sensitivity to shooting conditions, and above all, the role of this tool within archaeological practice. The objective is not to replace the specialist's eye with a machine, but to provide them with a rapid and consistent baseline survey upon which to ground their interpretation, while maintaining the possibility of continuously improving the model.

TRAITER LA MASSE : OUTILS DE MACHINE LEARNING ET DE SIG POUR L'ANALYSE QUANTITATIVE DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

LORENZO FORNACIARI⁽¹⁾

⁽¹⁾ École française de Rome

Dans le domaine de l'archéologie du bâti, l'analyse quantitative des matériaux en parement constitue un outil d'une importance fondamentale. Toutefois, la mise en place de ces analyses se heurte à trois problèmes étroitement liés : le temps considérable qu'exige la réalisation manuelle des différentes opérations, la subjectivité due à l'absence de procédures standardisées et, par conséquent, la difficulté de comparer des résultats entre contextes différents. Ces difficultés empêchent la constitution de référentiels régionaux fiables et utiles. En particulier, le relevé pierre par pierre, ainsi que la mesure et la quantification des matériaux de construction, restent des procédures longues et fastidieuses, à tel point qu'une partie significative du potentiel informatif de la documentation reste souvent inexploitée. Les solutions les plus prometteuses pour combler ce manque proviennent de l'application de modèles de Machine Learning à la segmentation des éléments de maçonnerie à partir d'images. Ces modèles peuvent combiner des orthophotographies, des cartes de profondeur et de normales issues de relevés photogrammétriques. Ils opèrent efficacement même sur des surfaces dégradées, là où les méthodes fondées sur la seule information colorimétrique échouent. Le calcul automatique des dimensions de chaque élément à l'aide d'algorithmes d'analyse SIG permet d'élaborer des indicateurs statistiques qui fournissent des informations sur l'homogénéité des matériaux et qui sont complétés par d'autres indices essentiels, tels que le rapport entre les éléments de maçonnerie et le liant. Il s'agit d'un outil qui rend lisibles les différentes phases de construction, ainsi que les processus techniques de découpe et de réutilisation des matériaux. En définitive, ces outils permettent non seulement de « traiter la masse » avec une rigueur scientifique et dans des délais très courts, mais surtout de transformer un volume considérable de données brutes en une valeur réelle pour la recherche.

FACING THE MASS : MACHINE LEARNING AND GIS TOOLS FOR THE QUANTITATIVE ANALYSIS OF BUILDING MATERIALS

In the field of building archaeology, the quantitative analysis of building materials visible on wall faces is a tool of fundamental importance. However, carrying out such analyses presents three closely related problems: the considerable time required to perform the various operations manually; the subjectivity due to the lack of standardised procedures; and, consequently, the difficulty of comparing results across different contexts. These difficulties prevent the creation of reliable and useful regional reference frameworks. In particular, stone-by-stone surveying, as well as the measurement and quantification of building materials, remain lengthy and tedious procedures, so much that a significant portion of the informative potential of the documentation often remains unexploited. The most promising solutions to address this issue come from applying machine learning models to the segmentation of masonry elements from images. These models can combine orthophotos, depth maps and normal maps derived from photogrammetric surveys. They operate effectively even on degraded surfaces, where methods based solely on colour information fail. The automatic calculation of the dimensions of each element using GIS analysis algorithms enables the development of statistical indicators that provide information on the homogeneity of materials; these are supplemented by other key indices, such as the ratio of masonry elements to mortar. This tool makes it possible to understand the various phases of construction, as well as the technical processes involved in cutting and reusing materials. Ultimately, these tools not only enable to 'face the mass' with scientific rigour and within very short timeframes, but, above all, allow a considerable volume of raw data to be transformed into real value for research.

NOUVELLE MÉTHODE POUR LA CARACTÉRISATION DES MORTIERS DE CHAUX POUR LA DATATION PAR CARBONE 14 APRÈS EXTRACTION CIBLÉE

CLOTHILDE COMBY-ZERBINO⁽¹⁾, NICOLAS HERREYRE⁽²⁻²⁾, CHRISTINE OBERLIN⁽²⁾,
LANA NEORIČIĆ⁽¹⁾, ANNE SCHMITT⁽²⁾, VINCENT VINCENT MOTTO-ROS⁽¹⁾

⁽¹⁾ Institut Lumière Matière, UMR5306, Univ. Lyon 1-CNRS, Université de Lyon, 69622 Villeurbanne, France

⁽²⁾ Archéométrie et Archéologie, UMR5138, Univ. Lyon 1-CNRS, Université de Lyon, 69622 Villeurbanne, France

Dans le cadre de la datation au radiocarbone du mortier, de nombreuses recherches ont été menées depuis la première publication de Labeyrie et Delibrias en 1964. La difficulté persiste toutefois en raison des contaminants mélangés au mortier. Il peut s'agir de sources de carbone dont l'âge diffère de celui du CaCO_3 formé lors de la prise du mortier (carbonate anthropique). Ces contaminants sont de nature variée (Urbanová et al., 2020), mais les plus significatifs sont sans doute les carbonates géogéniques (source de carbone inerte) et les cristallisations secondaires de calcite, qui sont connues pour résulter de la circulation de l'eau et de l'humidité dans la maçonnerie. Les dernières recherches interlaboratoires ont montré la nécessité d'une caractérisation préliminaire précise du mortier avant toute datation, afin d'identifier, et si nécessaire de séparer, les contaminants potentiels du carbonate anthropique à l'aide des protocoles actuels (Hajdas et al., 2017; Hayen et al., 2017). Dans ce travail, nous présentons une nouvelle méthode de caractérisation et d'identification des différentes phases de carbonates de calcium, basée sur la combinaison de la photoluminescence UV et de l'imagerie élémentaire μ -LIBS (Laser-induced Breakdown spectroscopy). Nous montrons que l'imagerie élémentaire μ -LIBS permet de différencier le carbone néoformé et le carbonate géogénique par la comparaison d'intensité de raies d'émission de différents éléments (Ca, H, ...). Nous avons développé un réseau de neurone artificiel afin de faciliter le traitement des données (Herreyre et al., 2023). Nous montrons que l'utilisation d'une lampe UV, quant à elle, permet de mettre en évidence les cristallisations secondaires. En effet, la calcite formée par précipitation dans un milieu contenant de l'acide organique provenant des eaux souterraines présente une luminescence blanche teintée de bleu ou de jaune (selon l'échantillon), similaire à celle observée sur les spéléothèmes ayant subi les mêmes conditions de formation liées aux acides humiques et fulviques (Shopov 2004). En sélectionnant les grains fluorescents nous montrerons l'influence de ces grains sur une datation par Carbone 14. L'utilisation de la photoluminescence et de l'imagerie μ -LIBS couplée à un réseau de neurone artificiel semble constituer une méthode efficace, pour réaliser une caractérisation rapide et automatisée des différentes phases de carbonates de calcium du mortier de chaux en vue d'une extraction ciblée pour la datation par Carbone-14. Remerciements: ces travaux ont bénéficié du soutien de l'ANR (ANR-22-CE27-0017 « MEMOAr ») et du CNRS dans le cadre de la Mission pour les initiatives transversales et interdisciplinaires (MITI, projet « CaPhyMOAr »).

DATATION DES MORTIERS PAR LUMINESCENCE DANS L'ARCHITECTURE DU HAUT MOYEN AGE EN EUROPE OCCIDENTALE : RETOUR SUR 15 ANS D'EXPÉRIENCE

PETRA URBANOVÁ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Ingénieure de Recherche CNRS, UMR 6034 Archéosciences-Bordeaux

Au début du XXI^e siècle, les méthodologies mises en œuvre en archéologie du bâti ont profondément évolué, sous l'effet de l'intégration croissante des disciplines relevant des sciences naturelles dans l'étude des matériaux de construction. La datation des mortiers, élément chronologique clé à la datation directe du bâti, a montré un progrès considérable dans les quinze dernières années. La recherche sur la datation de mortiers par luminescence optiquement stimulée via la procédure de « grain unique » (SG-OSL), réalisée à l'IRAMAT-CRPAA, devenu Archéosciences-Bordeaux, a joué un rôle majeur dans ce processus au niveau mondial. D'une manière générale, la datation par luminescence permet d'accéder au dernier chauffage des matériaux (manufacture des terres cuites, mais aussi les traces d'incendies, ce qui peut avoir un intérêt pour l'histoire du monument ou des matériaux de construction), mais aussi à leur dernière mise au jour (sédiment des fondations, mortier, pierres de construction...). Dans le cas des mortiers, c'est le moment du brassage du sable servant de charge siliceuse et de la chaux qui est l'instant initial d'intérêt. L'intérêt de l'usage des méthodes de datation par luminescence se révèle en particulier pour les périodes peu documentées ou pour les situations pour lesquelles les sources historiques ou archéologiques sont insuffisantes pour une identification certaine de bâtiments ou de structures architecturales. Suite aux développements méthodologiques mis en œuvre entre les années 2010 et 2015, construits sur les bases des études pionnières des années 2000, la datation des mortiers par SG-OSL a fait partie de plusieurs projets de recherche visant à contribuer à une meilleure connaissance de l'architecture du Haut Moyen Age en France et à l'étranger. On abordera dans cette communication quelques études de cas où les nouvelles données chronologiques acquises grâce à cette approche nous ont poussés à reconsidérer les interprétations anciennes.

With the beginning of the 21st century, the methodologies used in archaeology of architecture noted considerable transformations with an increasing role of natural science disciplines in the analyses of building materials. Dating of mortar, as key material for the direct dating of standing structures, has made considerable progress over the past fifteen years. Research on mortar dating using single-grain optically stimulated luminescence (SG-OSL), carried out at IRAMAT-CRPAA, now Archéosciences Bordeaux, has played a major role in this development at the international level. Luminescence dating enables the determination of the last heating event experienced by archaeological materials, such as the firing of ceramics or evidence of burning episodes, which can provide valuable insights into the history of a monument and its building materials. It also allows the dating of the last exposure to daylight of mineral grains, making it applicable to foundation sediments, mortars, and building stones. In the case of mortars, the event of interest is the mixing of the siliceous aggregate with lime during mortar preparation, which resets the luminescence signal and marks the starting point of the chronological record. Luminescence dating is particularly valuable for periods that are poorly documented or for sites where historical and archaeological evidence is insufficient to establish a secure chronology for buildings or architectural features. Building on the pioneering work carried out during the 2000s, major methodological advances achieved between 2010 and 2015 enabled SG-OSL mortar dating to be incorporated into a number of research projects aimed at improving our understanding of Early Medieval architecture in France and beyond. In this paper, we present several case studies in which the new chronological evidence obtained through this approach has prompted a reassessment of earlier interpretations.

Références bibliographiques :

- (2023) Urbanová P., Régaldo-Saint Blancard P., Guibert P., Lanos P., Hervé G., Dufresne P., Bouvier A. 2023, Le site paléochrétien Notre-Dame de la Place à Bordeaux : nouveaux acquis chronologiques, *Archéologie Médiévale*, 52.
- (2020) Urbanová P., Boaretto E., Artioli G. The state-of-the-art of dating techniques applied to ancient mortars and binders : a review. *Radioacarbon* : Volume 62, Issue 3 (MoDIM 2018 Proceedings of the Mortar Dating International Meeting) , 503-525, DOI: <https://doi.org/10.1017/RDC.2020.43>
- (2019) Javel J.B., Urbanová P., Guibert P., Gaillard H., 2018. Chronological study of the chapel of Saint Jean-Baptiste de la cité : new contributions to the history of local Christianity in the city of Vesunna (Périgueux, France). *Archeologia dell'Architettura*, XXIV 2019, 97-114

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES

NOTES