

Introduction. Les mortiers antiques, un champ de recherche en essor

Sophie Bouffier

▶ **To cite this version:**

Sophie Bouffier. Introduction. Les mortiers antiques, un champ de recherche en essor. S. Bouffier; I. Fumad Ortega. Mortiers et hydraulique en Méditerranée antique, Presses universitaires de Provence, pp.5-7, 2019, Archéologies méditerranéennes, 9791032002193. hal-03089202

HAL Id: hal-03089202
https://amu.hal.science/hal-03089202

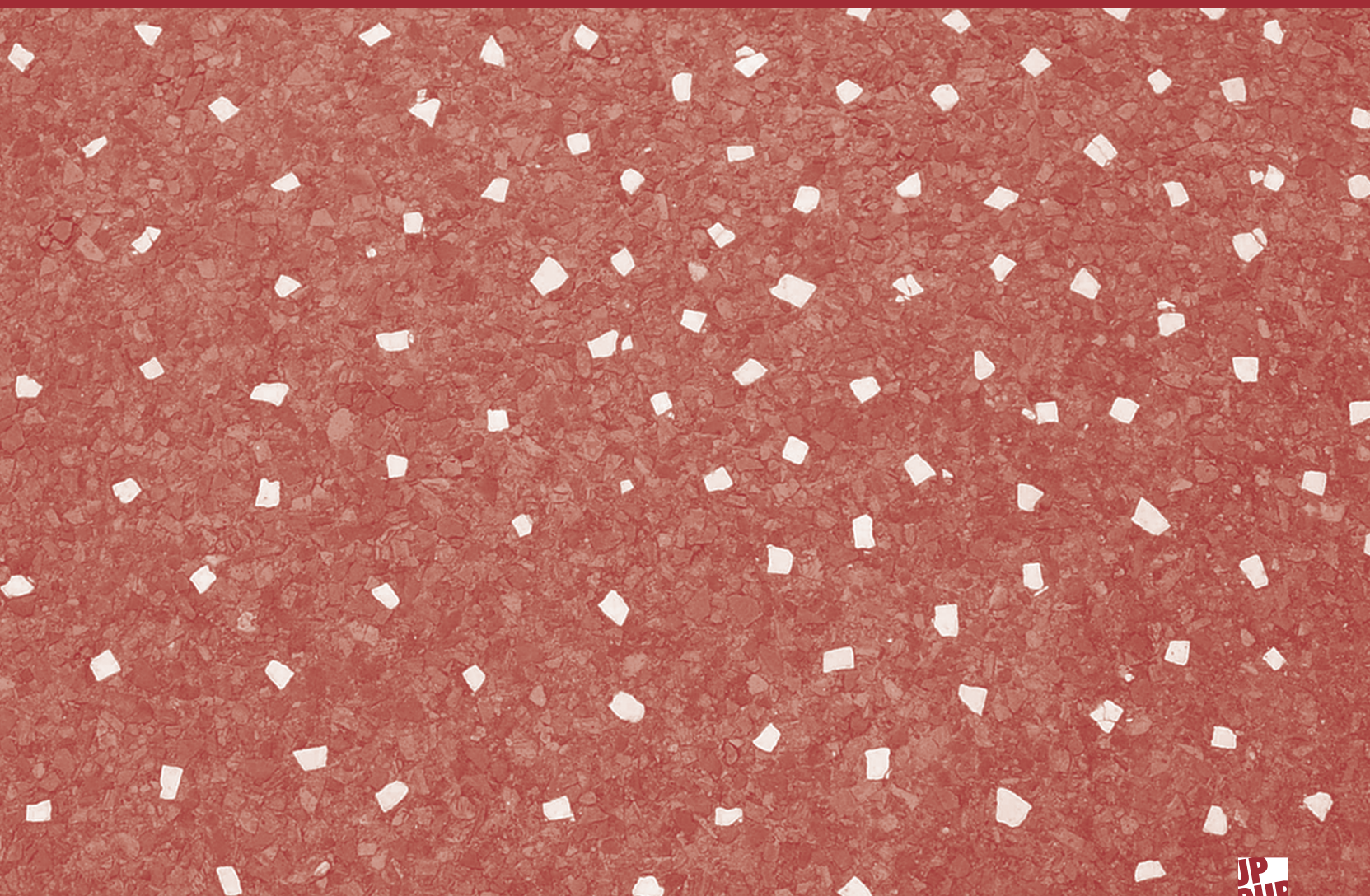
Submitted on 28 Dec 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Mortiers et hydraulique en Méditerranée antique

sous la direction de
Iván Fumadó Ortega et Sophie Bouffier



ARCHÉOLOGIES MÉDITERRANÉENNES

ARCHÉOLOGIES MÉDITERRANÉENNES

collection dirigée par
Marie-Brigitte Carre et François Quantin

Dans la même collection :

Sophie BOUFFIER, Oscar BELVEDERE et Stefano VASSALLO, dir., *Gérer l'eau en Méditerranée au premier millénaire avant J.-C.*, 230 p., 2019

Emma MAGLIO, *Rhodes : forme urbaine et architecture religieuse (XIV^e^-XVIII^e^ siècles)*, 180 p., 2016

Colette CASTRUCCI, *Le quartier du port de Marseille 1500-1790 : une réalité urbaine restituée*, 218 p., 2016.
Prix Félix de Beaujour, Académie des Sciences, Lettres et Arts de Marseille

Catherine DUREUIL-BOURACHAU, *Archéologie au présent. Les découvertes de l'archéologie préventive dans les médias*, 109 p., 2015

Stéphane BOURDIN, Julien DUBOULOZ et Emmanuelle ROSSO, dir., *Peupler et habiter l'Italie et le monde romain*, 240 p., 2014

ARCHÉOLOGIES MÉDITERRANÉENNES

Mortiers et hydraulique en Méditerranée antique

sous la direction de
Iván Fumadó Ortega et Sophie Bouffier

2019
Presses Universitaires de Provence

© Presses Universitaires de Provence

Aix-Marseille Université

29, avenue Robert-Schuman – F – 13621 Aix-en-Provence CEDEX 1
Tél. 33 (0)4 13 55 31 91

pup@univ-amu.fr – Catalogue complet sur http://presses-universitaires.univ-amu.fr

DIFFUSION LIBRAIRIES : AFPU DIFFUSION - DISTRIBUTION SODIS

Introduction
Les mortiers antiques, un champ d'investigation en essor

Sophie BOUFFIER
Aix Marseille Univ, CNRS, CCJ,
Aix-en-Provence, France

Cet ouvrage sur les mortiers imperméabilisants antiques a été réalisé dans le cadre du réseau HYDRΩMED, soutenu par la fondation Amidex [1] entre 2015 et 2016, et dont l'objectif était de réunir un consortium de chercheurs autour des thématiques hydrauliques en Méditerranée au premier millénaire avant notre ère. Les quatre axes définis dans ce collectif [2] ont donné lieu à plusieurs rencontres scientifiques, publiées ou en cours de publication [3]. Celle que nous avons consacrée aux revêtements hydrauliques était partie du constat que les techniques d'imperméabilisation des installations hydrauliques antiques étaient encore insuffisamment étudiées et connues et qu'il serait opportun de réunir les principaux chercheurs travaillant sur ces problématiques, de faire un point sur le sujet pour lancer une dynamique collective de publication des données et encourager les chercheurs à développer ce type d'approche interdisciplinaire et intersectorielle.

Pendant longtemps, on a étudié les installations hydrauliques pour leur contenu, notamment la céramique jetée aux rebuts par des populations qui cessaient ainsi de curer et d'utiliser l'équipement. Tout au plus l'archéologie classique s'intéressait-elle à l'aspect architectural de l'installation, surtout lorsque celle-ci était monumentalisée et dans une perspective d'histoire de l'architecture. Rarement jusqu'aux années 1990, les puits ou les citernes, par exemple, n'ont fait l'objet de publications détaillées. De ce fait, les revêtements qui pouvaient les imperméabiliser étaient négligés à la fois faute d'intérêt et manque de compétences : le recours aux chimistes susceptibles de caractériser et d'identifier la composition des matériaux était assez restreint et l'archéométrie dans ses premiers développements s'est concentrée sur la céramique ou le métal, considérés comme des matériaux plus utiles à la connaissance des sociétés antiques, de leur économie et de leurs technologies qu'un revêtement imperméabilisant. Les ouvrages sur l'architecture antique n'ont pas manqué néanmoins d'aborder le sujet sans l'explorer précisément ou savoir comment le traiter, parfois faute d'outils. On peut citer ainsi le chapitre d'A.K. Orlandos sur les mortiers [4] dans son ouvrage consacré aux matériaux et techniques de construction en 1966, ou les paragraphes consacrés à la terminologie des mortiers dans le *Manuel d'architecture antique* [5] ou le *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque* et *romaine* dirigé par R. Martin [6]. Quelques articles ciblés, publiés par des chimistes ou géologues, puis les premières véritables synthèses, comme celle de M. Frizot [7], arrivent avec l'essor de l'histoire des techniques, dans les années 1970. L'étude des produits utilisés en hydraulique antique y est corrélée à celle des enduits muraux ou des pavements. On y reprend bien sûr les définitions des Anciens, Vitruve (*De Architectura,* VII et VIII*)* ou Pline l'Ancien (*Historia Naturalis,* XXXV- XXXVI) et leurs successeurs qui les répètent plus ou moins fidèlement ; mais on y intègre les analyses géologiques, chimiques et pétrographiques, en explicitant les protocoles d'analyse qui ont prévalu à leur mise en place. On met en évidence la différence entre les mortiers antiques, issus de chaux aériennes et l'invention de nouveaux ciments et bétons au XIX[e] siècle qui conduisent à la production industrielle de chaux hydraulique, naturelle ou artificielle, avec les travaux de Louis-Joseph Vicat [8]. Si les industriels mettent en place de

1 « This work has been carried out thanks to the support of the A*MIDEX project (n° ANR-11-IDEX-0001-02) funded by the "Investissements d'Avenir" French Government program, managed by the French National Research Agency (ANR) ».

2 1. L'étude paléoenvironnementale et l'identification des ressources en eau ; 2. Les aménagements hydrauliques antiques et l'exploitation des ressources naturelles ; 3. Histoire des techniques et des politiques hydrauliques ; 4. Cultes et cultures de l'eau et des eaux.

3 Outre le vol. 1, S. Bouffier, O. Belvedere et St. Vassallo (dir.), *Gérer l'eau en Méditerranée au Premier millénaire avant notre ère*, Aix-en-Provence, PUP, 2019 ; le vol. 3, B. Robinson, S. Bouffier et I. Fumadó Ortega (éd.), *Ancient Waterlands, American School of Classical Studies at Athens/École française d'Athènes, Athens, GREECE, July 2015*, Aix-en-Provence, PUP. Un 4[e] volume est en cours de publication, ouvrage de synthèse du programme biennal : S. Bouffier et I. Fumadó Ortega (éd.), *L'eau dans tous ses états,* PUP, Aix-en-Provence.

4 A.K. Orlandos, *Les matériaux de construction et la technique architecturale des anciens Grecs I*. Travaux et mémoires, Paris, De Boccard, 16, 1, 1966, p. 135-153.

5 R. Martin, *Manuel d'architecture antique. 1. Matériaux et techniques,* Paris, Picard, 1965.

6 R. Martin, R. Ginouvès (dir.), *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque* et *romaine*. I. *Matériaux, techniques de construction, techniques et formes du décor*, Rome, École française de Rome, 1985.

7 M. Frizot, Mortiers et enduits peints antiques. Étude technique et archéologique, Centre de recherches sur les techniques gréco-romaines, Université de Dijon, Dijon, 1975.

8 L.-J. Vicat, *Recherches expérimentales sur les chaux de construction, les bétons et les mortiers ordinaires*, Paris, Goujon, 1818.

nouveaux procédés, techniquement éloignés des mortiers historiques, les domaines de la conservation du patrimoine architectural se saisissent de la question et cherchent à identifier les matériaux pour pouvoir les sauvegarder ou les reconstituer [9] : une des premières initiatives de ce type est le colloque international et interdisciplinaire de Paisley en 1999 qui rassemble historiens d'art, architectes, conservateurs du patrimoine, ingénieurs, géologues, chimistes, physiciens, et artisans experts de la conservation du patrimoine. Il dresse un état des connaissances sur les mortiers historiques, tout en présentant divers protocoles d'analyses adoptés par les équipes en charge de la conservation du patrimoine bâti : sont abordés à la fois les étapes d'expertise : échantillonnage et évaluation des dommages que celui-ci a pu subir à travers le temps, et les schémas de caractérisation des matériaux, typologie et expérimentation des analyses possibles (pétrographiques, physico-chimiques, mécaniques, notamment par la diffraction aux rayons X et la microscopie électronique), études de cas. On trouve ainsi aussi bien des applications de physique fondamentale, de chimie moléculaire et atomistique, la mise en pratique de modèles mathématiques que la présentation d'expertises et de restaurations avec des techniques traditionnelles. Les artisans confrontent leurs savoir-faire, parfois ancestraux, aux théories élaborées par les scientifiques. Tous les matériaux de construction sont concernés et pas seulement les imperméabilisants. Depuis une vingtaine d'années, le dialogue s'est ainsi établi entre conservateurs du patrimoine et sciences de l'ingénieur tandis que les archéologues commencent à prendre conscience de l'enjeu de ces données. En France, les travaux d'A. Coutelas sur la Gaule sont de vrais points de démarrage des analyses de mortier de chaux [10] tandis que les matériaux de la construction romaine trouvent un écho dans les publications internationales [11]. L'utilisation presque industrielle du mortier de chaux par les Romains a monopolisé l'attention des chercheurs au détriment des sociétés méditerranéennes qui les ont précédés et qui semblent en avoir fait un moindre usage.

Car les enjeux ne sont pas négligeables. La connaissance des imperméabilisants est un apport intéressant à l'histoire des techniques, mais aussi à celle du fonctionnement économique ou des pratiques culturelles des sociétés antiques. Dans les sociétés méditerranéennes, l'eau est une ressource suffisamment rare pour que les populations aient accordé un soin tout particulier à leur récupération et à leur conservation : alimentation en eau potable et impératifs de santé publique, irrigation des cultures et besoins des activités artisanales ne peuvent pas être assurés sans un accès facile à la ressource. Lorsqu'il n'existe pas de sources pérennes sur un site, et que les conditions climatiques ne permettent pas de fournir l'eau nécessaire en quantité et en qualité, ce qui est le cas notamment des côtes sud et est du Bassin, ainsi que bonne partie des îles, il faut trouver des adjuvants pour remédier à ces situations. Les Méditerranéens se sont donc préoccupés très tôt de construire des équipements de stockage adaptés [12] et de leur donner le maximum d'étanchéité, que ce soit par le recours à des matériaux de construction de nature imperméable, comme les granits, ou par la pose d'un mortier destiné à étanchéifier l'aménagement. Généralement constitué de différents composants, graviers, argiles, agrégats ou granulats, mélangés avec un liant, le mortier offre de multiples possibilités de matériaux, qui vont varier selon les régions, les époques, voire les cultures.

D'où aussi les différences que l'on constate entre les terminologies adoptées par les chercheurs [13] et qui peuvent entendre des assemblages divers, nommés béton, ciment, cocciopesto, terrazzo, chaux aérienne, ou à tort chaux hydraulique. Ces descriptions peuvent également nommer les techniques de construction romaines comme l'*opus signinum*, *caementicium*, en s'inspirant des textes de Vitruve, dans son *De Architectura,* ou de Pline l'Ancien, dans son *Histoire Naturelle,* premiers à avoir préconisé l'emploi de telle ou telle technique de construction ou d'imperméabilité. On ne peut pas parler d'un mortier hydraulique, mais de mortiers hydrauliques, tant il faut tenir compte de la pluralité et de la diversité des matériaux ainsi que de la granularité du mortier.

Cette variété d'enduits hydrauliques pose alors la question des savoir-faire et technologies utilisés par les artisans avec leur chaîne opératoire, les lieux et moyens d'approvisionnement en matières premières, ce qui conduit à s'interroger sur les aspects socioéconomiques de cette activité artisanale. Les constructeurs d'installations hydrauliques étaient-ils des artisans généralistes, ce qui est le plus probable, ou des spécialistes de l'hydraulique ? Les matériaux étaient-ils

9 P. Bartos, C. Groot and J. J. Hughes (eds), *Proceedings pro012 : International RILEM Workshop on Historic Mortars: Characteristics and Tests,* Paisley, RILEM, 1999.

10 A. Coutelas, G. Godard, Ph. Blanc, A. Person, Les mortiers hydrauliques : synthèse bibliographique et premiers résultats sur des mortiers de Gaule romaine, *ArchéoSciences, revue d'Archéométrie*, 2004, 28 p.127-139 ; A. Coutelas (dir .), *Le mortier de chaux*, Paris, Errance, 2009.

11 L. C. Lancaster, *Concrete vaulted construction in imperial Rome. Innovations in context*, Cambridge University Press, Cambridge, 2005; Å. Ringbom, R. L. Hohlfelder (eds.), *Building Roma Aeterna: Current Research on Roman Mortar and Concrete*, Helsinki March 2008, Helsinki, Societas Scientiarum Fennica, 2011; C. J. Brandon, R. L. Hohlfelder, M. D. Jackson, J. P. Oleson, *Building for Eternity: The History and Technology of Roman Concrete Engineering in the Sea*, Oxford, Oxbow, 2014.

12 Cf. S. Bouffier, O. Belvedere, S. Vassallo (dir.), *Comment gérer l'eau en Méditerranée au Premier millénaire av. J.-C.,* Aix-en-Provence, PUP, 2019.

13 Cf. en particulier R. Martin, R. Ginouvès (dir.), *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque* et *romaine. I. Matériaux, techniques de construction, techniques et formes du décor*, École française de Rome, 1985, p.50.

acquis sur place ou transportés depuis des lieux d'extraction identifiés et renommés pour leur qualité ? La fameuse pouzzolane en est le meilleur exemple. La provenance du matériau, dans la région de Naples, à Pouzzoles, a donné son nom à tout type de poudre volcanique, alors que les travaux des archéomètres, résumés par A. Coutelas [14], ont montré que « le terme de pouzzolanes s'applique à tout un ensemble de matériaux volcaniques meubles, non cimentés, émis puis déposés par voie aérienne et refroidis dans l'air » de sorte qu'on utilise le mot pour tout matériau siliceux ou silico-alumineux apte à produire des réactions pouzzolaniques dans certaines circonstances, indépendamment de son lieu d'origine. Doit-on imaginer des circulations de matériaux destinés à constituer les mortiers imperméabilisants et dans quelle mesure ? ou doit-on considérer que les mortiers étaient réalisés sur place, à moindre coût, et que leur qualité était plus tributaire des savoirs des artisans locaux que des produits eux-mêmes ? L'interrogation doit alors porter avant tout sur la composition et la datation des mortiers imperméabilisants, et notre propos doit mettre en lumière les analyses pratiquées sur les installations hydrauliques pour en dégager les principales caractéristiques techniques.

Notre ouvrage a ainsi cherché à présenter un état de la question à partir de réflexions interdisciplinaires, indispensables dans ce domaine, à la fois relectures des sources textuelles antiques et d'études de cas dont la résolution a impliqué des protocoles d'analyse précis et formalisés, à partir de prélèvements réalisés sur site et soumis ensuite à des analyses géologiques et physiques, mais aussi chimiques. Il est constitué de 11 chapitres et d'une conclusion récapitulative.

Dans le premier chapitre, Antonello V. Greco propose une analyse minutieuse du texte de l'agronome Palladius qui, au Ve siècle apr. J.-C., codifie vraisemblablement un savoir antérieur, voire empirique, et décrit les recettes de la 'maltha' destinée à conserver les eaux froides et chaudes des diverses installations. Il souligne le caractère commun, en Méditerranée, des ingrédients utilisés, d'origine à la fois végétale et animale. Il aborde ainsi une question que nous avons privilégiée dans notre programme HYDRΩMED, celle de la méditerranéisation des processus techniques : observe-t-on une circulation des techniques, des artisans, des produits utilisés ? Les dix chapitres suivants présentent des études de cas caractéristiques du monde méditerranéen entre le Ve siècle av. J.-C. et le IIe siècle apr. J.-C. Les auteurs mettent en lumière l'utilisation de mortiers de chaux de bonne qualité dès le Ve siècle à Corinthe (Ruth Siddall), puis à Marseille dès le IVe siècle (Anne-Marie d'Ovidio et Philippe Bromblet), tandis que Frédéric Mège s'interroge sur les sols imperméabilisés des thermes et salles de bain de la colonie grecque de Mégara Hyblaea en Sicile : faut-il attribuer à l'influence romaine l'adoption des bétons de tuileau alors que Rome n'a pas encore établi sa domination sur l'île et que les circulations entre la Sicile et la Grèce continentale sont encore bien attestées, notamment entre Syracuse et sa métropole Corinthe? L'exemple de la ville de Segni, qui a donné son nom à l'*opus signinum*, nourrit la discussion. À partir des plus récentes découvertes archéologiques de la ville et de son territoire, Francesco Maria Cifarelli, Christopher Smith, Federica Colaiacomo et leurs collègues reprennent la *vexata quaestio* de l'*opus signinum* : la description de structures hydrauliques bâties au IIe siècle av. J.-C., voire au IIIe siècle, renforce la vision d'une cité intégrée dans une région, le Latium, qualifiée de laboratoire culturel, où les élites, ouvertes à la culture méditerranéenne, ont les ressources financières et le dynamisme propres à soutenir des innovations technologiques, parmi lesquelles l'adoption de l'*opus signinum*. Des exemples gaulois sont également proposés par A. Coutelas, tandis que l'Italie romaine, comme on peut s'y attendre dans un ouvrage sur les mortiers imperméabilisants, occupe une grande partie de l'attention, sur l'emploi de la pouzzolane (Lynne Lancaster), le soin accordé à l'imperméabilisation des structures hydrauliques sur l'aire sacrée du forum de Largo Argentina, les palais impériaux du Palatin d'Andrea Schmölder-Veit, Laura Thiemann), ou aux magasins de Rome, Ostie et Portus (Milena Mimmo, Mathilde Carrive)

14 A. Coutelas, G. Godard, Ph. Blanc, A. Person, Les mortiers hydrauliques : synthèse bibliographique et premiers résultats sur des mortiers de Gaule romaine, *ArchéoSciences, revue d'Archéométrie*, 2004, 28 p. 130.

Table des matières

Introduction – Les mortiers antiques, un champ d'investigation en essor 5
Sophie BOUFFIER

Connecting materials, connecting cultures. Le malte idrauliche nell'*Opus agriculturae* di Palladio: compendio di un millenario *know-how* mediterraneo 9
Antonello V. GRECO

L'hydraulicité des mortiers antiques, entre préconçus et réalité : l'exemple des mortiers de tuileau et autres matériaux de Gaule romaine 17
Arnaud COUTELAS

Pozzolans in Mortar in the Roman Empire: An Overview and Thoughts on Future Work 31
Lynne C. LANCASTER

Pre-Roman waterproofing mortars in Ancient Corinth: materials and technology 41
Ruth SIDDALL

Des mortiers hydrauliques dans la ville grecque de Marseille ? IVe siècle av. J.-C. – 50 av. J.-C. 53
Un état des recherches
Anne-Marie D'OVIDIO, Philippe BROMBLET

The Concrete Floors of Megara Hyblaea. A Sicilian Perspective 75
Frédéric MÈGE

Analisi e rilettura di alcuni impianti idrici nell'Area Sacra di largo Argentina 87
Monica CECI, Alessandra MARCHELLO, Marcello TURCI
Appendice di Maria Laura SANTARELLI, Maria Paola BRACCIALE, Alessandra BROGGI

Hydraulic Mortars in the Imperial Residence. An Interdisciplinary Project on the Palatine/Rome 99
Andrea SCHMÖLDER-VEIT, Laura THIEMANN with contributions from Felix HENKE and Frank SCHLÜTTER

Rivestire e proteggere le pareti degli edifici in epoca romana. I casi dei magazzini di Roma, Ostia e Portus 111
Milena Mimmo, Mathilde Carrive

Mortiers et bétons de tuileaux dans les aqueducs romains : le cas des aqueducs d'Arles et de Barbegal 129
Philippe Leveau

Elaborazioni tecniche dell'opera cementizia nel "Lazio del Calcare" nella tarda età repubblicana: l'opus signinum e Segni 145
Francesco Maria Cifarelli, Christopher J. Smith, Federica Colaiacomo, Stephen J. Kay, Letizia Ceccarelli, Camilla Panzieri

Le rôle des mortiers antiques dans la gestion de l'eau : complexités et défis 167
Remarques conclusives
Iván Fumadó Ortega

Index 173

Mortiers et hydraulique en Méditerranée antique

ARCHÉOLOGIES MÉDITERRANÉENNES

propose des synthèses méthodologiques et met en perspective la documentation matérielle des premiers humains à l'époque contemporaine.

Les sociétés antiques ont souvent imperméabilisé leurs installations hydrauliques par des mortiers, qu'il s'agisse de citernes, de canalisations, de fontaines ou de thermes, mais la recherche archéologique ne s'est emparée de cette problématique qu'à une époque récente. Quelle était la composition de ces mortiers qualifiés à tort d'hydrauliques ? Celle-ci variait-elle selon les époques, selon les régions, selon les maîtres d'ouvrage ou types d'aménagements ? Quelles étaient les techniques de fabrication ? Quid de leurs modes d'application ? Peut-on les dater et ainsi préciser leur durée et période d'utilisation ? Autant de questions que cet ouvrage veut aborder à partir d'une rencontre tenue à la Maison méditerranée des sciences de l'homme à Aix-en-Provence en 2016, dans le cadre du réseau HYDRΩMED. Archéologues, ingénieurs, chimistes, restaurateurs, et historiens explorent ici les rapports étroits que l'hydraulique antique a entretenus avec les mortiers de chaux pour répondre à la demande parfois démesurée des usagers et optimiser l'efficacité des aménagements dans des milieux naturels souvent pauvres en eau. Ils mettent ainsi l'accent sur l'hétérogénéité et la diversité des choix et méthodes mis en œuvre par les Anciens pour conserver leur eau dans les meilleures conditions. Si les études sur les mortiers utilisés dans les aménagements hydrauliques antiques suscitent de plus en plus d'attention, leur analyse archéométrique fournit un nombre de données toujours plus exhaustif et spécialisé. Pour mettre en lumière des questions transdisciplinaires et des dynamiques sur la longue durée, notre ouvrage entend contextualiser les textes et recettes transmis par la littérature antique et les comparer à la réalité des enduits de la Corinthe grecque, du Palatin romain, ou des sols de quelques villes grecques, mis au jour par l'archéologie.

Iván Fumadó Ortega, ancien élève de l'École espagnole d'histoire et d'archéologie de Rome, est chercheur *Ramón y Cajal* à l'Université de Valence. Spécialiste du phénomène urbain des sociétés phénico-puniques, il s'intéresse aux transferts culturels en Méditerranée occidentale préromaine.

Sophie Bouffier, ancienne élève de l'École normale supérieure, est professeur d'histoire grecque à l'Université d'Aix-Marseille. Spécialiste de l'expansion grecque en Méditerranée occidentale, elle a consacré une grande partie de ses travaux à l'étude des modes de gestion des ressources hydriques en Sicile et Gaule méridionale.

En couverture



Pavement mosaïqué de maison, IVe / IIIe siècles av. J.-C., Kerkouane (Tunisie). Photographie : I. Fumadó Ortega, 2007

Aix*Marseille université éditions
PUP Presses Universitaires de Provence
A*Midex Initiative d'excellence Aix-Marseille
9 791032 002193
26 €