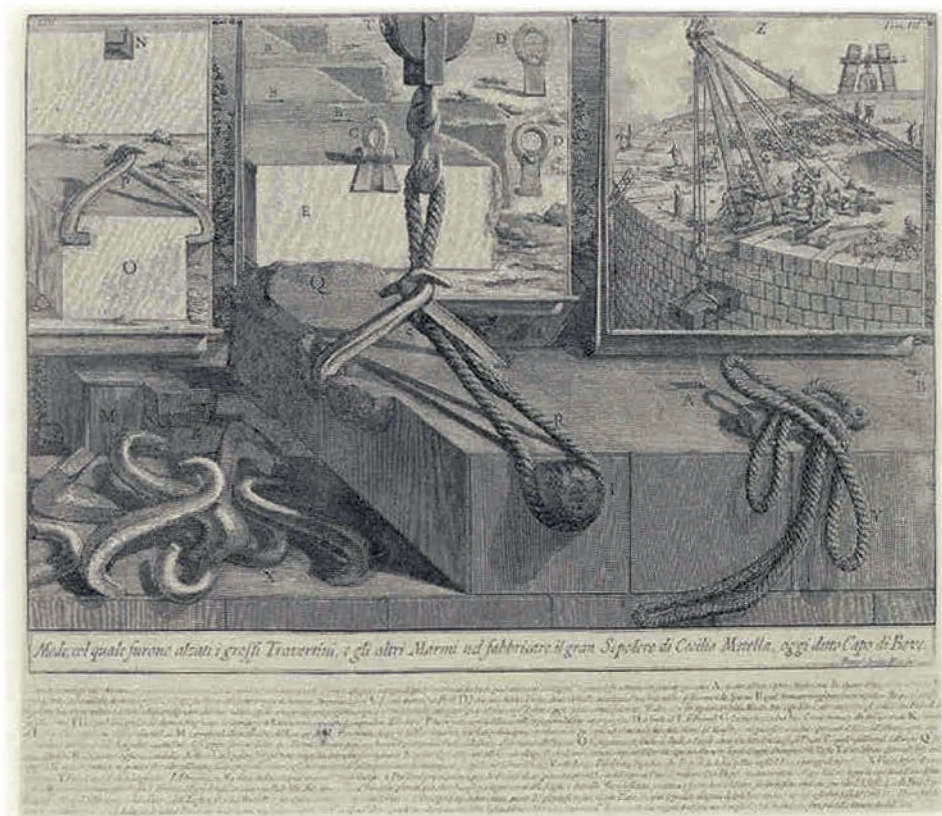


Stefano CAMPOREALE
Hélène DESSALES
Antonio PIZZO
(Editores)

ANEJOS
DE
AESPA L



ARQUEOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN I

Los procesos constructivos en el mundo romano:
Italia y provincias occidentales

ANEJOS DE ARCHIVO ESPAÑOL DE ARQUEOLOGÍA
L

ARQUEOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN I

LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN EL MUNDO ROMANO:
ITALIA Y PROVINCIAS OCCIDENTALES

ANEJOS DE AEspA

Dirección

José Miguel Noguera Celdrán, Universidad de Murcia

Secretaría

Inés Sastre Prats, Instituto de Historia (IH), CSIC

Comité Editorial

Andrés María Adroher Auroux, Universidad de Granada
Miguel Cisneros Cunchillos, Universidad de Cantabria
Adolfo Domínguez Monedero, Universidad Autónoma de Madrid
Susana González Reyero, Instituto de Historia (IH), CSIC
María Cruz González Rodríguez, Universidad del País Vasco / Euskal Herriko Unibersitatea
Victorino Mayoral Herrera, Instituto de Arqueología de Mérida (IAM), CSIC-Junta de Extremadura
Carlos Jesús Morán Sánchez, Instituto de Arqueología de Mérida (IAM), CSIC-Junta de Extremadura
María Ángeles Utrero Agudo, Escuela de Estudios Árabes (EEA), CSIC

Consejo Asesor

Juan Manuel Abascal Palazón, Universidad de Alicante
Javier Arce Martínez, Université de Lille
Bárbara Böck, Instituto de Lenguas y Culturas del Mediterráneo y Oriente Próximo (ILC), CSIC
Pietro Brogiolo, Università degli Studi di Padova
Luis Caballero Zoreda, Instituto de Historia (IH), CSIC
Monique Clavel-Lévêque, Université Franche-Comté
Filippo Coarelli, Università degli Studi di Perugia
Teresa Chapa Brunet, Universidad Complutense de Madrid
María Paz García-Bellido, Instituto de Historia (IH), CSIC
Carmen García Merino, Universidad de Valladolid
Pilar León-Castro Alonso, Universidad de Sevilla
Almudena Orejas Saco del Valle, Instituto de Historia (IH), CSIC
Francisco Pina Polo, Universidad de Zaragoza
Domingo Plácido Suárez, Universidad Complutense de Madrid
María Ruiz del Árbol Moro, Instituto de Historia (IH), CSIC
Trinidad Tortosa Rocamora, Instituto de Arqueología de Mérida (IAM), CSIC-Junta de Extremadura

STEFANO CAMPOREALE
HÉLÈNE DESSALES
ANTONIO PIZZO
(Editores)

ARQUEOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN I

LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS EN EL MUNDO ROMANO:
ITALIA Y PROVINCIAS OCCIDENTALES

(Mérida, Instituto de Arqueología, 25-26 de Octubre de 2007)

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
Instituto de Arqueología de Mérida

UNIVERSITÀ DI SIENA
Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti

ÉCOLE NORMALE SUPÉRIEURE
Département des Sciences de l'Antiquité

MÉRIDA 2023

Esta es una obra de acceso abierto distribuida bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Más información sobre esta licencia en <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Las noticias, los asertos y las opiniones contenidos en esta obra son de la exclusiva responsabilidad del autor o autores. La editorial, por su parte, solo se hace responsable del interés científico de sus publicaciones.

Primera edición: 2008
Primera reimpresión: 2023

Catálogo de publicaciones de la Administración General del Estado:
<https://cpage.mpr.gob.es>

EDITORIAL CSIC: <http://editorial.csic.es> (correo: publ@csic.es)



Università degli Studi di Siena



JUNTA DE EXTREMADURA
Consejería de Cultura y Turismo
Consejería de Economía, Comercio e Innovación

© CSIC

© Stefano Camporeale, Hélène Dessales y Antonio Pizzo (eds.), y de cada texto, su autor

© De las ilustraciones, las fuentes mencionadas a pie de figura

ISBN: 978-84-00-08789-0
e-ISBN: 978-84-00-11132-8
NIPO: 833-23-020-2
e-NIPO: 833-23-021-8
Depósito Legal: BA-816-2008

Impresión y encuadernación: LERKO PRINT
Impreso en España. *Printed in Spain*

En esta edición se ha utilizado papel ecológico sometido a un proceso de blanqueado ECF, cuya fibra procede de bosques gestionados de forma sostenible.

SUMARIO

INTRODUCCIÓN	9
ROMA E ITALIA	
<i>Dal monumento all'edificio: il ruolo delle dinamiche di cantiere</i> C.M. AMICI	13
<i>Sfidando gli inferi: problemi di cantiere dell'emissario del Fucino</i> C.F. GIULIANI	33
<i>Segni di cantiere nella "Palestra" di Villa Adriana a Tivoli</i> R. ATTOUI	49
<i>L'edilizia romana nella Toscana Tirrenica alla luce dell'Archeologia dell'Architettura</i> A. PAIS	67
ALPES MARITIMAE	
<i>La construction du trophée d'Auguste à la Turbie: l'étude de l'organisation et des rythmes du chantier</i> S. BINNINGER	89
GALLIAE	
NARBONENSIS:	
<i>La construction des thermes des Lutteurs. Regards croisés sur un chantier urbain antique et son impact sur la ville (Saint-Romain-en-Gal, France)</i> L. BRISSAUD	107
<i>Les besoins en matériaux, les contraintes d'approvisionnement et la durée d'un chantier de construction. Réflexions à partir du Portique Nord de Saint-Romain-en-Gal (France)</i> J.L. PRISSET	125
AQUITANIA:	
<i>Les pratiques constructives du théâtre d'Argentomagus (Saint-Marcel, Indre)</i> F. DUMASY	141
LUGDUNENSIS:	
<i>Le chantier de construction des thermes gallo-romains du Vieil-Evreux (Eure): entre preuves et indices</i> L. GUYARD, S. BERTAUDIÈRE, S. CORMIER, A. COUTELAS	155

HISPANIA

<i>La construcción pública en las ciudades hispanas. Los agentes de la construcción</i>	
R. MAR.....	175

BAETICA:

<i>Les thermes publics d'Itálica: regards comparés sur deux chantiers de construction</i>	
E. BUKOWIECKI, H. DESSALES.....	191

<i>El proceso de edificación del teatro romano de Itálica a través del análisis arqueológico de sus diferentes etapas constructivas</i>	
O. RODRÍGUEZ	209

<i>La arquitectura augustea en Carteia. Sus peculiaridades técnicas y formales</i>	
M. BENDALA, L. ROLDÁN, J. BLÁNQUEZ.....	229

LUSITANIA:

<i>La costruzione del "foro provinciale" di Augusta Emerita</i>	
P. MATEOS, A. PIZZO.....	243

AFRICA PROCONSULARIS

<i>I Capitolia di Sufetula e di Baelo Claudia: analisi dei progetti</i>	
P. BARRESI.....	259

<i>Caratteristiche della costruzione degli impianti produttivi rurali nell'Africa Proconsularis</i>	
M. DE VOS.....	269

MAURETANIA TINGITANA

<i>L'organizzazione dei cantieri edili a Volubilis (Mauretania Tingitana): iscrizioni e opere pubbliche, la Maison aux deux pressoirs e l'arco di Caracalla.</i>	
S. CAMPOREALE, E. PAPI, L. PASSALACQUA.....	285

<i>Chantiers de construction de sanctuaires en Gaule et en Afrique à l'époque romaine: un bilan des données récentes</i>	
V. BROUQUIER-REDDÉ.....	309

CONCLUSIONS

J. DELAINE	321
------------------	-----

ABREVIATURAS.....	329
-------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA.....	331
-------------------	-----

INTRODUCCIÓN

En el primer volumen de la serie dedicada a la *Arqueología de la Construcción* se publican las actas del workshop intitulado *Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias occidentales* celebrado en Mérida el 25-26 de Octubre de 2007.

Este workshop es la primera etapa de una serie de tres encuentros que tienen como objetivo principal el desarrollo de temáticas comunes que permitan crear una red de colaboración estable entre los participantes actuales y la incorporación de nuevos investigadores. En este sentido, este ciclo de reuniones que tendrán lugar, además, en Siena y en París en 2008 y en 2009 se entiende como un laboratorio abierto¹.

La arquitectura de época romana presenta una tradición de estudios bien conocida relativamente a las tipologías de los edificios, los elementos arquitectónicos y decorativos, conocimientos condicionados, en varios casos, por la aplicación de las reglas formales derivadas por el tratado de Vitruvio². Sin embargo, las temáticas relativas a las dinámicas constructivas no han dado lugar a una reflexión transversal.

Solo en dos ocasiones se han abordado estas cuestiones con la organización de un encuentro en Roma, celebrado en el Instituto Arqueológico Alemán en 2001, centrado sobre los *cantieri antichi* de la *Urbs*³ y un segundo en París en la École Normale Supérieure, en 2006, sobre las obras de construcción públicas en el Occidente romano⁴. En este sentido, queremos señalar específicamente el

encuentro parisino como el momento en el que se confecciona la idea de crear no solamente una serie de reuniones científicas, sino también su publicación seguida de un proyecto de colaboraciones futuras, sustentadas por la creación de un grupo de trabajo internacional.

El workshop de Mérida se propuso actualizar y ampliar los datos presentados en la anterior reunión en París y relacionar las distintas experiencias llevadas a cabo de forma autónoma por los investigadores que aquí se reunieron. Hemos creído fundamental para la creación del grupo de trabajo difundir e intercambiar los resultados de las últimas investigaciones en distintos contextos geográficos.

Una primera problemática planteada por este grupo de trabajo es la definición, en castellano, de una terminología adecuada con respecto a la traducción del concepto de *cantiere* en italiano o *chantier*, en francés. Resulta difícil asociar a estos términos una palabra que defina la totalidad de los elementos y de las circunstancias en las que se desarrolla una construcción⁵. El concepto de “obra” parece demasiado amplio para significar solamente las dinámicas constructivas o el lugar de actuación y, sin embargo, parece el término más próximo capaz de implicar la complejidad de los procesos constructivos.

Una de las preguntas que nos han orientado y que puede ser objeto de discusión en las distintas discusiones se refiere a cómo entendían los romanos y en latín el concepto de *cantiere* y cómo se gestionaban, en particular, los contratos de las obras en términos jurídicos⁶.

¹ Una reflexión más general se encuentra en la publicación de los congresos sobre historia de la construcción. Véase en este sentido Casas Gómez *et al.* 1996; Huerta Fernández 2003; Dunkled *et al.* 2006. Cf. www.sedhc.es (Sociedad Española de Historia de la Construcción, Instituto Juan de Herrera) y www.constructionhistory.co.uk (Construction History Society).

² Por ejemplo, ver las recientes síntesis de Gros 1996; 2001; 2006.

³ *Cantieri antichi* 2002.

⁴ Ponencias en red:

<http://www.diffusion.ens.fr/index.php?res=cycles&idcycle=276> (Coord. E. Bukowiecki, H. Dessales, J. Dubouloz).

⁵ Véase en este volumen las conclusiones de J. DeLaine sobre los problemas de traducción en inglés.

⁶ Para una primera reflexión sobre los modos de organización de la construcción o para el caso particular de las *opera publica*, Kolb 1993 y Daguet-Gagey 1997; para una reflexión general Giuliani 2006; Anderson 1997, 68-113, DeLaine 2006b, 120-5; para el análisis de los contratos términos jurídicos Thomas 1971; Trisciunglio 1998. Un acercamiento general en Saliou 1994 y en el ámbito de la arquitectura privada Martin 1989.

De esta forma *il cantiere, le chantier*, “la obra”, en toda su complejidad, constituyen el eje fundamental de las reflexiones que se desarrollan en el volumen.

El punto de observación para la definición de las dinámicas constructivas, es la comparación entre Roma y las provincias, marcándose, así, las pautas para la celebración de los dos primeros encuentros. El primero sobre Italia y las provincias occidentales y el segundo, sobre Italia y las provincias orientales. El último servirá a extraer una serie de conclusiones generales sobre todos los aspectos tratados en los encuentros anteriores, centrándose, además, en el análisis de la dimensión económica de “la obra”.

La comparación de los distintos ámbitos nos permitirá relacionar los contextos más analizados, concretamente las obras públicas de Roma sobre las cuales existen importantes aportaciones, con otras regiones en las que estos tipos de investigaciones resultan, por el momento, menos numerosos.

El primero de los objetivos que nos ponemos está basado sobre esta comparación. Y, en este sentido, se proponen, como introducción a este volumen, una serie de cuestiones que han permitido orientar la discusión colectiva.

¿De qué modo podemos relacionar las dinámicas constructivas de Roma con las provincias?

¿De qué forma se difunden las prácticas constructivas en los distintos lugares del Imperio?

¿Quiénes son los promotores y los ejecutores de estas obras en las distintas áreas geográficas?

¿Cuáles son las relaciones entre los distintos campos de la edificación en obras públicas y privadas?

¿Puede un estudio técnico-constructivo ayudar a definir la organización y circulación de grupos de trabajo?

En nuestra opinión, una de las cuestiones fundamentales es la definición de las claves interpretativas para convertir la arquitectura de un edificio en una fuente arqueológica de igual entidad que otros tipos de objetos⁷.

A diferencia de otras producciones artesanales, la construcción de un edificio implica una amplia serie de problemas relacionados, como por ejemplo los proyectos arquitectónicos, el aprovisionamiento de los materiales de construcción, la

repartición jerárquica de las tareas en las obras, las condiciones jurídicas y la gestión administrativa⁸. La relación entre estos aspectos resulta de gran importancia para el funcionamiento de la “obra”.

El desarrollo de las temáticas citadas lleva, inevitablemente, a una reflexión sobre los aspectos metodológicos de las distintas investigaciones⁹.

Otro de los objetivos de las reuniones científicas es la discusión sobre los criterios que puedan unificar las distintas metodologías elaboradas en los diferentes contextos. Existen actualmente varios instrumentos que nos ayudan a registrar y tratar las huellas arqueológicas de las actividades de construcción, como por ejemplo los métodos estratigráficos, los análisis arqueométricos, los sistemas de referenciación geográfica, los sistemas de documentación gráfica y fotográfica o las restitución en 3D.

De esta forma, nos parece oportuno proponer la redefinición del ámbito disciplinar que ha permitido plantear estas colaboraciones y que, a la vez, justifica el título de la serie de reuniones científicas.

El ámbito disciplinar definido tradicionalmente como “Arqueología de la Arquitectura”, *Archéologie du bâti, Archeologia dell'Architettura*, conceptualizado a partir de finales de los años setenta del siglo XX en Italia y Francia, se ha especializado en el análisis estratigráfico de los edificios de época medieval y de sus técnicas constructivas¹⁰.

⁸ Un primer acercamiento a esta problemática se encuentra en DeLaine 1997. Se debe también considerar la relación entre las obras y el medio ambiente. Sobre este aspecto, ver los análisis pluridisciplinarios sobre los monumentos hidráulicos, por ejemplo: Fabre – Fiches – Paillet 2000; Gébara – Michel 2002; Bukowiecki – Dessales – Dubouloz 2008.

⁹ Algunos aspectos relativos a la integración de los métodos en Paron – Reveyron 2005.

¹⁰ Las referencias bibliográficas principales son Parenti 1988; Brogiolo 1988; 1996; 1997; 2002; Mannoni 1994; Caballero Zoreda – Escribano Velasco 1996. Una síntesis reciente sobre los estudios en España en Azkarate Garai-Olaun – Caballero Zoreda – Quirós Castillo 2002. En Italia en D’Ulizia 2005; Fernández 2006. Para la aplicación del método de la arqueología de la arquitectura al estudio de las técnicas constructivas de época romana véase Camporeale 2008a. Para el desarrollo de la «Archéologie du bâti» en Francia, véase en particular el número especial de la revista *Les nouvelles de l’archéologie*, 53-4, 1993, con la presentación metodológica de Arlaud – Burnouf 1993. Véase también Esquieu 1997.

⁷ Francovich – Bianchi 2002, 101-5.

Manteniéndonos, en líneas generales, en las mismas orientaciones metodológicas, elegimos la definición de “arqueología de la construcción” que configura, de forma más precisa, las aproximaciones al análisis de “las obras”¹¹.

Esta definición no tiene como objetivo limitarse a una visión exclusivamente estratigráfica de la arquitectura, sino proponer una interpretación más dinámica del edificio bajo la óptica de los procesos constructivos y de la contextualización con el ambiente al que pertenece.

Los editores agradecen la colaboración de Janet DeLaine (University of Oxford), Julien Dubouloz

(Université d’Aix-Marseille I), Françoise Dumasy (Université de Paris I), Werner Eck (Universität zu Köln), Pierre Gros (Université d’Aix-Marseille I), Lynne Lancaster (Ohio State University), Rita Volpe (Sovrintendenza ai Beni Culturali del Comune di Roma) que han leído y comentado algunos textos publicados en este volumen.

Véronique Brouquier-Reddé ha colaborado en la corrección de la bibliografía.

Un agradecimiento particular al Instituto de Arqueología de Mérida que ha financiado este volumen.

Stefano CAMPOREALE, *Università di Siena*
Hélène DESSALES, *École Normale Supérieure, Paris*
Antonio PIZZO, *Instituto de Arqueología de Mérida*

¹¹ Para una definición de la arqueología de la construcción, con una perspectiva historiográfica véase, Dessales 2008. La definición de una antropología de la construcción en Bessac 2005.

DAL MONUMENTO ALL'EDIFICIO: IL RUOLO DELLE DINAMICHE DI CANTIERE¹

Carla Maria AMICI
Università degli Studi di Lecce

PAROLE CHIAVE

Confronto, cantiere, logistica

RIASSUNTO

Il confronto tra le strategie di cantiere in ambiti cronologici e culturali estremamente diversi, purché relativi a costruzioni con caratteristiche almeno in parte simili, può fornire una originale chiave di lettura per restituire vitalità e dinamismo alla comprensione ed alla interpretazione dei problemi tecnici di un edificio monumentale antico. Le differenze e le analogie nei processi costruttivi, a volte con soluzioni anche innovative perché specificatamente mirate, dell'Empire State Building a New York e della Basilica di Massenzio a Roma evidenziano la comune necessità di una rigorosa organizzazione di cantiere, che in entrambi i casi presuppone, in parallelo al progetto architettonico vero e proprio, l'elaborazione di un dettagliato progetto operativo, mettendo in risalto il ruolo della logistica come fattore determinante per il successo di ogni programma edilizio di ampio respiro.

KEYWORDS

Comparison, construction work, logistics

ABSTRACT

The comparison between building strategies in very different chronological and cultural spheres, if relating to buildings with similar characteristics, can provide an original reading key in order to achieve a dynamic understanding and interpreting of the technical problems of an ancient monumental building. The differences and analogies in the construction processes of New York's Empire State Building and Rome's Basilica of Maxentius show the common need for a rigorous organization of construction works. Both projects entail the creation of a highly detailed operational praxis along with the architectural project, with the role of logistics standing out as the determining factor of the success of a wide construction programme.

Solitamente gli edifici antichi vengono definiti "monumenti" e, così facendo, relegati inesorabilmente in una categoria di organismi apparentemente degni del massimo rispetto e di una non sempre ben motivata ammirazione, ma di fatto privati di qualunque vitalità e dinamismo. Nel migliore dei casi vengono fatti oggetto di una coerente ricostruzione architettonica virtuale, per poi essere archiviati in rigide categorie tipologiche tanto ben confezionate quanto spesso esclusivamente di comodo.

Dando per scontate le difficoltà costituite dalle poliedriche competenze professionali necessarie e dalle ovvie lacune nei dati reperibili, non è impossibile tentare di trattare, almeno per grandi linee, un edificio monumentale antico, di cui rimanga documentazione materiale sufficiente, alla stessa stregua di come viene normalmente presentato un

qualunque edificio moderno architettonicamente rilevante. Inoltre, proprio dal confronto con organismi contemporanei opportunamente scelti, è spesso possibile mettere in luce, per analogia o per contrasto, la vitalità progettuale e costruttiva delle macrostrutture antiche e i relativi attardamenti o innovazioni nell'arte del costruire.

Il paragone tra le rispettive dinamiche di cantiere nel relativo contesto storico-culturale dell'Empire State Building a New York (fig. 1) e della Basilica di Massenzio a Roma (fig. 2), per

¹ Le figure 1 e 2 sono da Google Earth; tutte le immagini dell'Empire sono tratte da Willis 1998; le basi fotografiche delle figure 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27 sono ortofotopiani eseguiti dalla ditta Fokus GmbH- Leipzig per la Soprintendenza Archeologica di Roma e sono tratte da Amici 2005.



Fig. 1. New York, Empire State Building, costruzione: 1929-1931. Altezza: 320 m + 61 m (pilone di ormeggio per dirigibili). Superficie di base: 6000 mq; superficie praticabile: 640.000 mq.

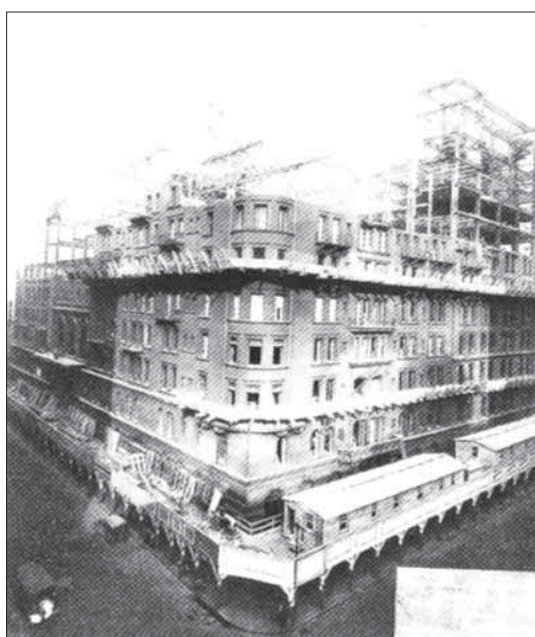


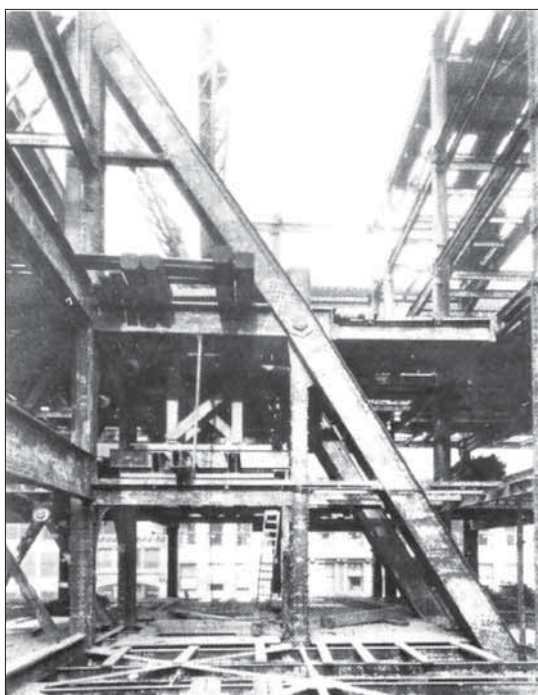
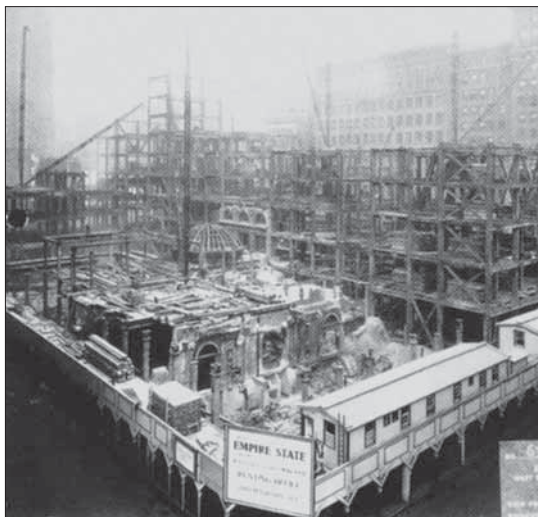
Fig. 2. Roma, Basilica di Massenzio, costruzione: 306-312. Altezza: 39 m. Superficie di base: 6800 mq; superficie praticabile: 9800 mq.

esempio, si rivela essere una ottima chiave di lettura per interpretare correttamente e comprendere in maniera realistica ed attuale l'importanza e l'articolazione dei vari stadi e delle singole scelte dell'iter costruttivo, di cui l'edificio nella sua realtà definitiva costituisce di fatto il risultato.



Il *general contractor* per l'Empire State Building fu lo studio Starret Brothers & Eken, che per un compenso di 500.000 \$ (del 1929) si aggiudicò la gestione di quello che allora sarebbe dovuto essere il grattacielo più spettacolare di tutti gli USA, di 381 m di altezza; secondo una prassi relativamente innovativa per il periodo, quasi metà del lavoro venne fornito da subappaltatori. Gli architetti Shreve, Lamb e Harmon furono, e rimasero, quasi sconosciuti.





Figg. 3A-D. Demolizione dell'Hotel Waldorf Astoria. L'ala Waldorf, finita di costruire nel 1892, aveva pilastri in ghisa, pareti portanti in muratura, travi in ferro saldato; l'ala Astoria invece, terminata nel 1897, aveva una struttura portante in acciaio. Per demolire le parti in muratura del complesso vennero adottate le tecniche di demolizione tradizionali, consistenti sostanzialmente nel colpire ripetutamente il materiale fino al collasso; per l'intelaiatura in acciaio si ricorse all'impiego di cannelli ossidrici per separare le parti dello scheletro.

Per quanto desumibile dalle fonti letterarie, il tipo più diffuso di appalto edilizio in epoca imperiale romana era quello definito *locatio-conductio*, in cui il contraente garantiva finanziariamente il corretto espletamento del lavoro. Considerando che difficilmente un unico imprenditore avrebbe potuto fornire garanzie economiche adeguate ad un edificio dell'entità della Basilica, è probabile che anche in questo caso più privati si siano associati, con facilitazioni nella concessione di subappalti. Non rimane alcuna traccia del nome del o degli architetti, quasi certamente, a giudicare dagli esiti formali e strutturali delle realizzazioni architettoniche, lo stesso o gli stessi delle quasi coeve Terme di Diocleziano; né è desumibile che tipo di figura giuridica abbia rivestito il ruolo di coordinatore, ma è probabile che si sia trattato di un tecnico designato direttamente da Massenzio.

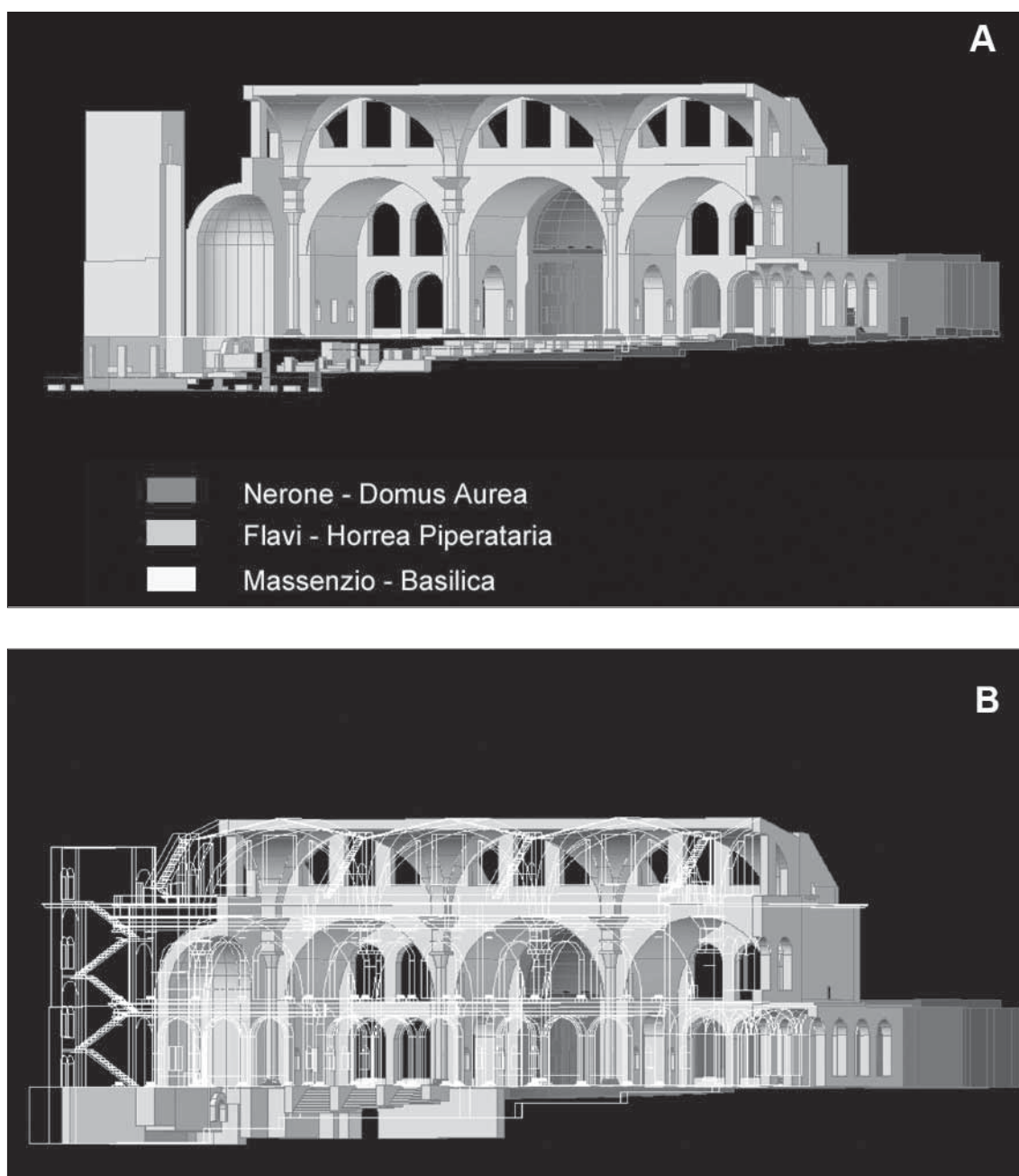
Non casualmente, anche se in apparente contrasto con l'enormità dell'impegno richiesto, sia l'Empire che la Basilica furono costruiti in un periodo di profonda crisi economica; fatto questo che sicuramente ne ampliò l'impatto sociale e politico e garantì il previsto ritorno di immagine ai relativi sponsor: un gruppo di investitori tra cui J.J. Raskob della General Motors per l'Empire e Massenzio, figlio di Massimiano Erculeo, per la Basilica.

La collocazione degli edifici, invasiva ma eclatante, ne ha sottolineato la visibilità e l'importanza: sulla prestigiosa Fifth Avenue il vittoriano hotel Waldorf Astoria venne raso al suolo per far posto all'Empire (figg. 3A-D); come sulla *via Sacra*, a ridosso del Foro Romano, gli *horrea Piperataria*, i celebrati magazzini delle spezie e dei medicinali degli imperatori della *gens Flavia*, organizzati su vari livelli, sia in direzione nord-sud che in direzione est-ovest, furono livellati per consentire la costruzione della Basilica (fig. 4A-B).

Anche nel caso del Waldorf Astoria la demolizione, circa 63.000 mc di materiale, fu eseguita soprattutto con mezzi manuali, dato che lo smantellamento di un edificio è un'attività di destabilizzazione intenzionale che può dare luogo ad un collasso strutturale se eseguito con troppa rapidità o energia. Inoltre, è raro che il *contractor* possieda un gran numero di informazioni sulla struttura dell'edificio da demolire e questa mancanza di conoscenze si traduce in un lavoro lento e metodico. Una serie di pozzi fu scavata dalla copertura al pian terreno; fu poi predisposto l'arrivo degli autocarri all'interno degli edifici, parcheggiandoli

direttamente sotto i pozzi e riempiendoli con i detriti gettati dall'alto.

Completamente diverso l'approccio nel caso della Basilica. Il dimensionamento dell'edificio



Figg. 4A-B. Basilica di Massenzio, modello tridimensionale ricostruttivo, sezione assonometrica da sud est. A) In proiezione, i resti delle costruzioni neroniane (portico della Domus Aurea, in grigio scuro) e flavie (Horrea Piperataria, in grigio chiaro) rasate in quota con il piano di calpestio di maggior elevazione degli Horrea Piperataria. Impressionante il fuori scala della Basilica rispetto alle dimensioni degli edifici precedenti, comunque conservati fino a 4 m di altezza. B) Le murature di fondazione e di sostruzione della Basilica inglobano e foderano le strutture precedenti, opportunamente livellate.

risulta almeno in parte plasmato sull'articolazione delle costruzioni precedenti, tanto da suggerire una genesi del progetto costruttivo proprio a partire da un mirato sfruttamento delle strutture superstiti (fig. 5).

Determinante fu la decisione di far coincidere la quota del pavimento della Basilica con quella del piano di calpestio del settore a maggior elevazione degli *Horrea Piperataria*, quello a nord est; tutte le strutture al di sopra di questa quota furono rasate e i detriti utilizzati *in loco*, insieme ai residui dello sbancamento di parte della Velia, per costipare la sottofondazione del pavimento definitivo dell'edificio, utilizzando le murature risparmiate come casseforme di contenimento (figg. 6A-C).

I tempi di demolizione, sterro e sgombero per l'Empire furono di circa tre mesi, con 719 uomini. Secondo un calcolo largamente approssimativo, che consideri un operaio in grado di sterrare circa 4 mc di materiale al giorno e ritenga circa un migliaio il numero degli operai coinvolti, un periodo analogo è ipotizzabile anche per la Basilica, considerando la riutilizzazione *in loco* di circa 30.000 mc di materiale.

La scelta topografica di una collocazione in pieno centro cittadino, estremamente gratificante dal punto di vista dell'impatto quantitativo e qualitativo, ha avuto in entrambi i casi come corollario negativo la costante pressione della città circostante sul cantiere: vie di accesso limitate e vincolate, aree di stoccaggio ridottissime e necessaria-

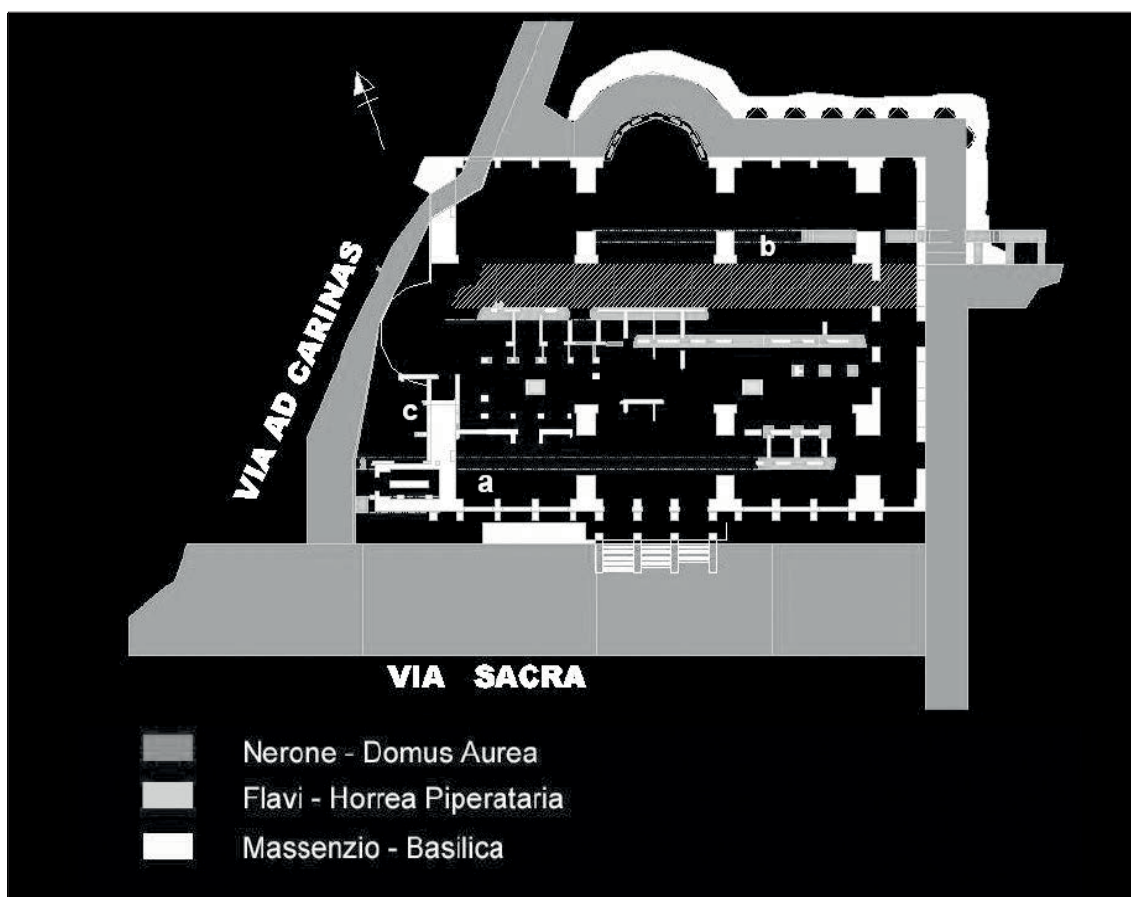
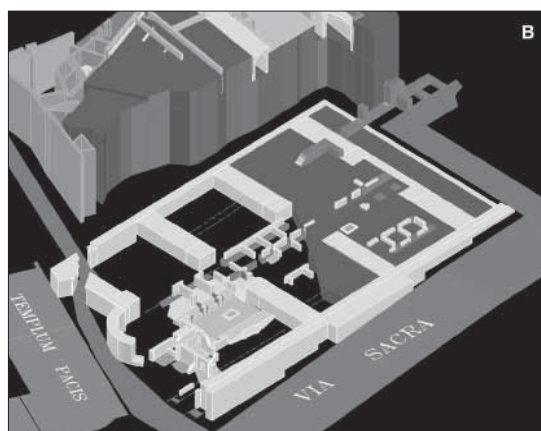
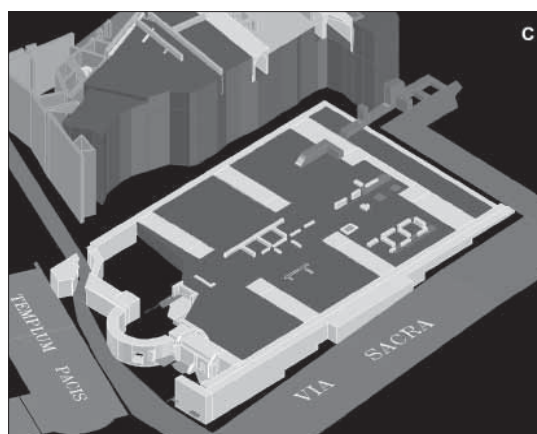
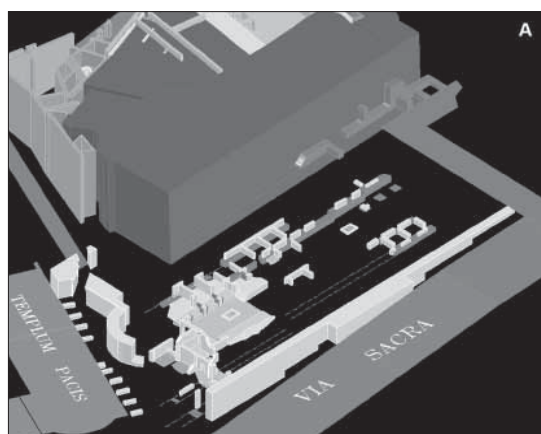


Fig. 5. Basilica di Massenzio, schema progettuale dell'edificio, la cui elaborazione tiene conto delle residue strutture precedenti. Il limite meridionale (a) si imposta sulla fondazione neroniana adiacente alla Via Sacra mentre la distanza dalla successiva fondazione suggerisce l'ampiezza della torre scalaria all'estremità sud ovest; le dimensioni dei piloni portanti sono calibrate sui contrafforti neroniani, a volte utilizzati come casseforme per le relative fondazioni (b); l'ampiezza e la posizione del muro di testata ovest trae origine dalle residue murature flavie, anch'esse sfruttate come casseforme (c).



Figg. 6A-C. Basilica di Massenzio, iter costruttivo delle fondazioni e del piano di calpestio. Sfruttando come d'abitudine la situazione topografica di partenza, caratterizzata da forti dislivelli, e definita la quota del futuro piano pavimentale, si è provveduto a costruire le muraure di fondazione e contenimento nel settore sud ovest, a livello inferiore, tessendo poi omogeneamente le fondazioni lineari continue perimetrali e quelle a nastro sulla verticale dell'imposta dei sistemi voltati, interrandone progressivamente l'ossatura con il materiale ricavato dal contemporaneo sbancamento della Velia, e dalla rasatura delle muraure degli Horrea Piperataria.

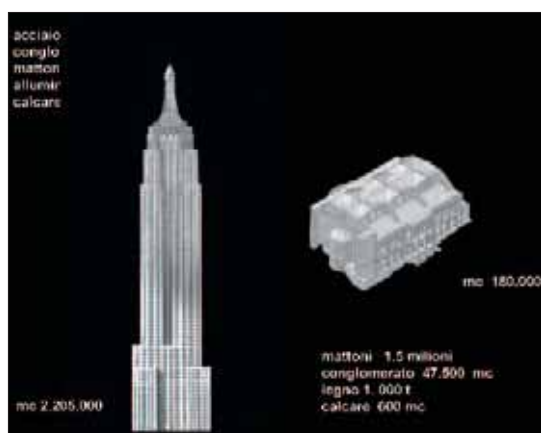


Fig. 7. Schema esemplificativo della tipologia e della quantità di materiale utilizzato. I due edifici sono in scala.

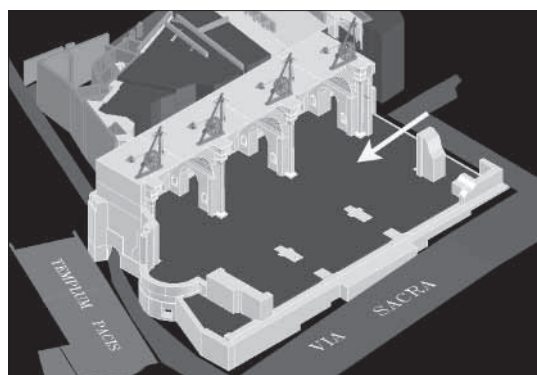


Fig. 8. Basilica di Massenzio. L'iter costruttivo della Basilica ha proceduto da ovest verso est, in rapporto al forte dislivello della situazione topografica originaria, che rese necessaria la messa in opera di poderose muraure di contenimento nel lato sud occidentale; mantenendo comunque fin quando possibile l'accesso all'area centrale per i veicoli da trasporto in relazione all'unica strada complanare, proveniente appunto da est.

mente interne, e quindi necessità di smistamento immediato dei materiali orizzontalmente e verticalmente verso i vari fronti di utilizzo; per l'Empire acciaio allo scheletro, calcestruzzo ai solai, mattoni agli alzati, alluminio fuso ai parapetti, pietra calcarea alle facciate; per la Basilica mattoni e conglomerato alle cortine e alle coperture, legname ai ponteggi e alle centine, lastre di marmo per i rivestimenti (fig. 7). Inoltre, non a caso per la Basilica le murature perimetrali sul lato est furono le ultime ad essere costruite per lasciare utilizzabile il più a lungo possibile l'accesso in quota per carri e materiali (fig. 8).

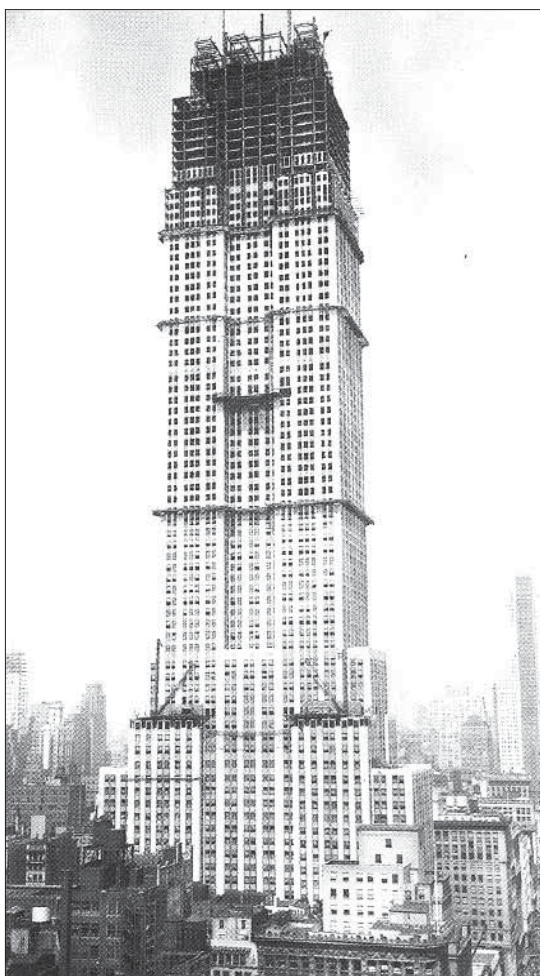


Fig. 9. *Empire State Building*, completamento degli 85 livelli piani dell'ossatura in acciaio. Grazie all'impiego intensivo di montacarichi interni, fu possibile utilizzare solo poche gru a braccio, minimizzando le interferenze reciproche dovute all'utilizzo di numerose gru in batteria e la dipendenza dalle condizioni atmosferiche.

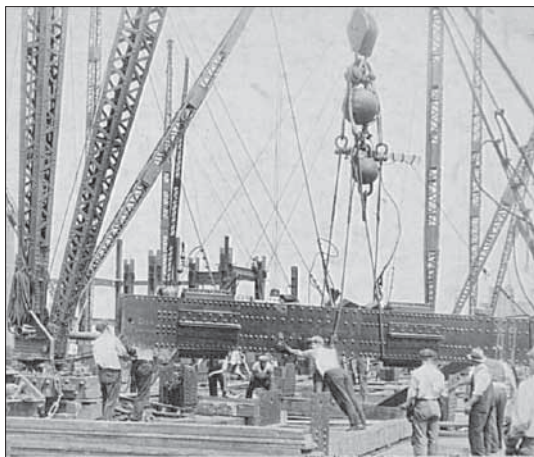


Fig. 10. *Empire State Building*, montaggio di uno dei pilastri in acciaio del 66° piano, composto da sezioni ad ala larga chiodate insieme. Alcuni dei pilastri alla base del grattacielo erano gli elementi di acciaio più pesanti mai utilizzati fino ad allora nella costruzione degli edifici.



Fig. 11. *Empire State Building*. Pulegge a gola da 48 pollici di due montacarichi, circondate da una incastellatura di legno ed acciaio, con le stesse funzioni di un locale macchine permanente, ma di concezione molto più semplice.

Sia nell'uno che nell'altro caso essenziale era tenere in movimento la catena di montaggio alimentando continuamente il lavoro degli operai con i vari materiali che dovevano arrivare in cantiere secondo un programma preciso e accuratamente pianificato.

Nell'Empire vennero impiegate gru a braccio solo per i componenti dello scheletro in acciaio (figg. 9-10); per tutti gli altri materiali si ricorse a 8 montacarichi molto veloci, che si muovevano all'interno dell'edificio (fig. 11) e la cui corsa veniva estesa man mano che l'elevato saliva, in

collegamento con vagoncini a pianale per la distribuzione in orizzontale, la cui forza motrice era banalmente fornita dagli operai (fig. 12).

Con ogni probabilità anche nella Basilica furono utilizzati montacarichi azionati da argani o vericelli a trazione manuale e vagoncini di smistamento, mentre le macchine elevatorie furono posizionate sull'estradosso delle volte dei sei vani laterali, sulla verticale dei muri sottostanti, solo per il posizionamento ed il sollevamento delle gigantesche colonne e trabeazioni della grande navata centrale (fig. 13), che infatti risultano inserite successivamente nelle murature (figg. 14-15A-B). Tra i vari materiali il conglomerato (calcestruzzo per l'Empire, opera cementizia per la Basilica) costituiva una categoria a parte, perché una volta che i componenti sono stati miscelati ha inizio la reazione chimica che determina la presa e che si arresta solo quando la miscela è completamente indurita.

Nell'Empire il calcestruzzo veniva di norma confezionato in due impianti nei piani interrati, miscelato con acqua, versato in secchi e trasportato ai vari piani in un montacarichi; in alternativa, venivano impiegate betoniere portatili collocate direttamente a piè d'opera (figg. 16-17). Poiché in tutto il conglomerato delle murature della Basilica i *caementa* furono allettati a mano, è evidente che in questo caso la malta pozzolanica già miscelata e i vari tipi di inerti venivano trasportati separatamente, tanto più che quest'ultimi erano messi in opera dopo essere stati accuratamente selezionati in rapporto alle sollecitazioni previste per lo specifico segmento murario.

Dall'analisi dei processi di cantiere dell'Empire emerge con assoluta chiarezza l'importanza di assicurarsi una adeguata fornitura d'acqua, non solo per le cosiddette "attività umide" (produzione di conglomerato, posa delle murature, intonacatura), ma anche per la distribuzione ai servizi igienici provvisori, ai servizi di ristorazione e antincendio.

Dato che la pressione delle condutture della città di New York avrebbe consentito all'acqua di salire solo fino al quarto piano, nell'Empire si fece ricorso a serbatoi provvisori, che venivano spostati man mano verso l'alto (fig. 18). Procedimenti analoghi sono ipotizzabili anche nella Basilica, che con ogni probabilità fruiwa di una diramazione dell'*Aqua Marcia*, la stessa che portava l'acqua alla *Meta Sudans*.

Inoltre, in entrambi gli edifici si cercò di standardizzare al massimo i componenti necessari alla costruzione, creando una sorta di *kit* di elementi che avrebbero reso più rapida la produzione e la

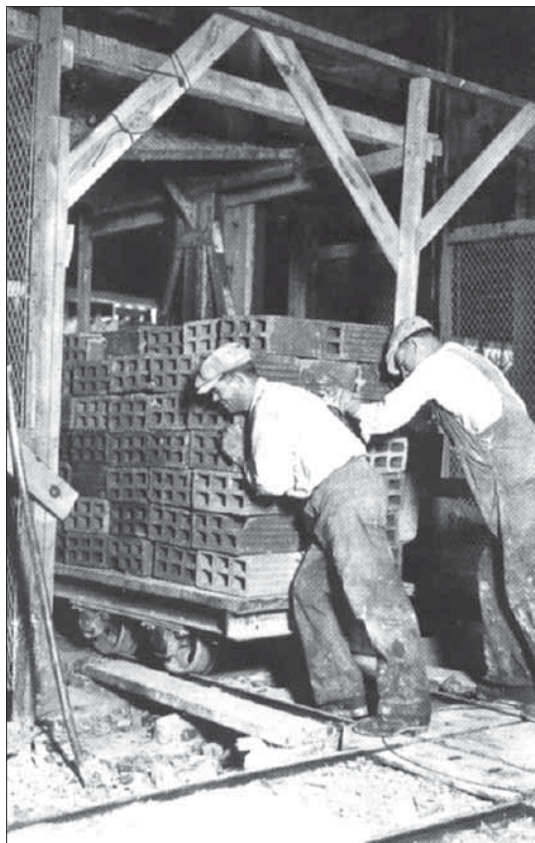


Fig. 12. *Empire State Building*. Gli operai fornivano la forza motrice per lo spostamento dei vagoncini a pianale su binari, in questo caso carichi con mattoni forati pronti per il sollevamento.

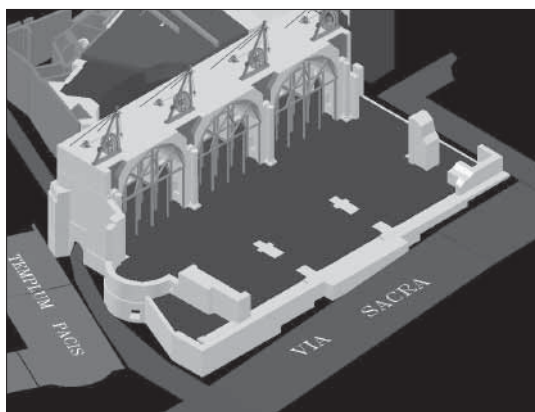


Fig. 13. *Basilica di Massenzio*, posizionamento delle macchine per il sollevamento delle colonne e delle trabeazioni sfruttando l'estradosso delle volte a botte delle navate laterali.



Fig. 14. Basilica di Massenzio, testata del muro di sostegno di una coppia di volte a botte, a cui andava addossata una delle colonne relative alle crociere di copertura della navata centrale: staticamente l'elemento nodale nella progettazione del sistema di copertura.

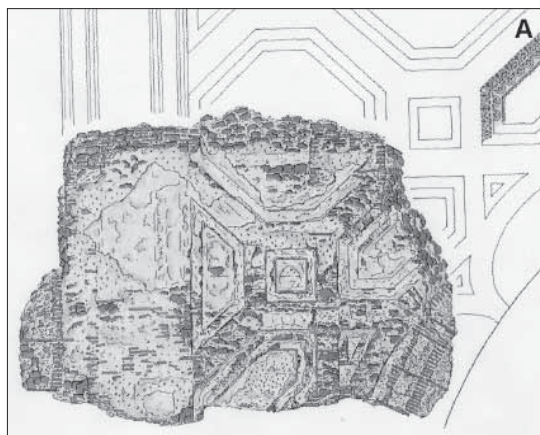
messa in opera, limitando al massimo il ricorso a varianti.

Nell'Empire i 5704 parapetti di metallo e i 5.600 mc di lastre di pietra calcarea del paramento erano identici, come i 10 milioni circa di mattoni messi in opera; tutte le lastre di pietra calcarea furono inoltre volutamente tagliate in formati che potessero essere facilmente sollevati all'interno dei montacarichi.

Non è escluso che nella progettazione della sintassi decorativa del rivestimento parietale della Basilica un uguale criterio sia stato determinante, considerando una cubatura complessiva di circa 600 mc di marmo, per un peso di circa 1.600 tonnellate. Un milione circa di mattoni triangolari, derivati da 45.000 bipedali e 15.000 sesquipedali, per le ghiera degli archi e per i marcapiani orizzontali, probabilmente prodotti apposta e di formato standard come da prassi, furono utilizzati nella Basilica, comprendendo anche i laterizi nella tessitura delle nervature dei sistemi voltati. È evidente l'ordine di grandezza, anche numerico, delle entità coinvolte nei rispettivi processi produttivi.

Occorreva naturalmente anche un perfetto coordinamento delle attività esterne, dai fornitori alle ditte subappaltatrici, che nell'Empire rappresentavano l'80% del personale e dei costi; troppe incognite non consentono determinazioni analoghe per la Basilica. Una attentissima organizzazione logistica viene rivelata anche dal modo con cui vennero affrontati problemi apparentemente marginali: vincolante per esempio fu per l'Empire il

Ortofotopiano; in grigio scuro i bipedali e le buche pontate. Dall'analisi della tessitura della cortina in laterizio appare chiaro che le volte a botte delle navate laterali furono gettate senza soluzione di continuità fino all'altezza prevista per il capitello della colonna addossata; successivamente ciascuna volta procedette in contemporanea ma per proprio conto, estradossata, mentre la decorazione marmorea veniva applicata in facciavista, veniva sollevata e posizionata la colonna e la trabeazione inserita nell'apposito spazio risparmiato. Solo in seguito la parete fu ricucita e la gettata delle volte conclusa in orizzontale, con la costruzione dell'imposta delle crociere sul piano superiore della cornice. Il trattamento differenziato e chiaramente scandito, ad evitare lesioni non controllate, della cortina muraria sotto la verticale dell'imposta delle crociere, il cui valore di compressione unitaria era ben diverso da quello dei segmenti laterali, rivela in maniera evidente l'esperienza raggiunta nella progettazione e nella gestione dei sistemi spingenti.



Figg. 15A-B. Basilica di Massenzio, segmento di volta a crociera. L'articolazione per nervature delle volte, che permette una controllata gestione del conglomerato, consentì di limitare al massimo i tempi morti della

costruzione, sfruttando il periodo di consolidamento delle volte a botte per sollevare e posizionare colonne e trabeazioni, usufruendo anche del piano di appoggio fornito dai relativi estradossi.

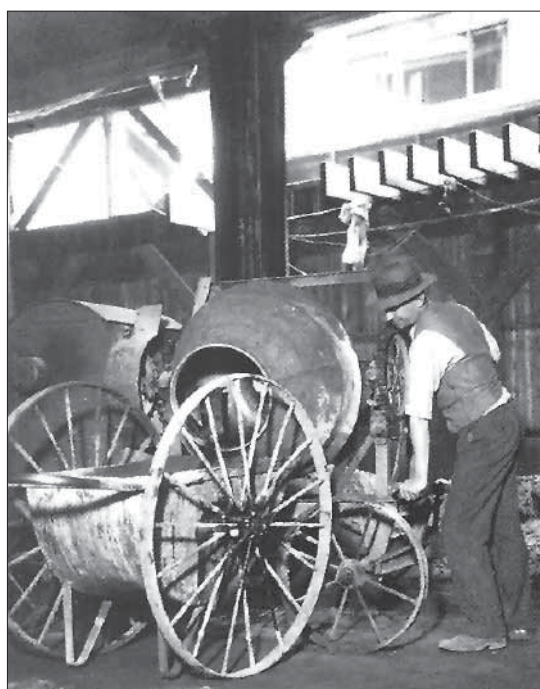


Fig. 16. Empire State Building. Betoniera per calcestruzzo reclinabile manualmente, che riversa in una carriola il conglomerato per il rivestimento di un pilastro.

pranzo in cantiere, gestito in contemporanea su cinque diversi livelli, in modo da ridurre al minimo il tempo perso per gli spostamenti.

Il ricorso al *fast tracking*, documentato per l'Empire, è di conseguenza estremamente proba-



Fig. 17. Empire State Building, gettata di calcestruzzo in corrispondenza dell'arretramento del 5° piano. La capacità delle carriole per il calcestruzzo è di sei piedi cubi, una quantità sufficiente a produrre da 3,5 a 4,5 mq di pavimentazione. Gli operai provvedono a spargere il calcestruzzo con i piedi e a distribuirlo per evitare che il cemento risalga verso la superficie della gettata e che gli inerti si depositino sul fondo.

bile anche per la Basilica: sulla base di un progetto strutturale di massima si procedeva con la costruzione dei singoli settori, ancora prima che il progetto esecutivo di dettaglio fosse effettivamente ultimato; la definizione di ogni singolo segmento procedeva di pari passo con l'allestimento dei segmenti precedenti, aumentando così l'autonomia e la capacità organizzativa e revisionale delle singole squadre. Tenendo conto che le varie attività di cantiere procedono a velocità discordi, hanno esigenze specifiche e possono prendere in considerazione la stessa operazione da punti di vista del tutto differenti, è evidente il vantaggio, anche in termini di tempo, derivato dal rendere il più possibile autonoma tra loro le differenti parti del lavoro. Questo può comportare naturalmente una serie di errori, da correggere poi in corso d'opera; nel caso della Basilica, comunque, quasi sempre in relazione ad elementi marginali: nelle strutture portanti invece, è impressionante la notevole precisione esecutiva, con scarti percentuali inferiori all'1%. Per esempio, la scala a chiocciola relativa allo spigolo nord est fu erroneamente posizionata, così che il relativo sviluppo in elevato, se effettivamente costruito, sarebbe fuoriuscito dall'alzato del muro perimetrale superiore. Si fu quindi costretti ad interromperne la costruzione, privando il settore orientale di un accesso diretto alle terrazze; in compenso, con un recupero architettonico la cui qualità evidenzia la duttilità di un progetto se dinamico, si utilizzò lo spazio di risulta per ottenere un nicchione ed incrementare così il programma decorativo dell'edificio verso la strada perimetrale (figg. 19A-B).

Incidentalmente, la diminuzione dello spessore degli elevati in progressione verticale della Basilica trova puntuale confronto con l'alleggerimento dimensionale dei pilastri in acciaio che costituiscono lo scheletro resistente dell'Empire; e la differenza di modulo riscontrabile tra le cortine laterizie delle murature in basso e in alto, relativa a fenomeni di schiacciamento ed assestamento progressivo, trova puntuale riscontro nell'accorciamento dei pilastri d'acciaio man mano che il "carico morto" soprastante si accumulava, tanto che l'84° piano dell'Empire risultò ad una quota di 16 cm inferiore del previsto, creando una serie di problemi, per esempio nella calibrazione dei dispositivi di sollevamento degli ascensori.

Una serie di *repairs* costituiti da duplicazione di ricorsi di bipedali o da mattoni rubricati con minio furono utilizzati per segnalare con esattezza le coordinate spaziali per l'inserimento o la lavorazione di singoli elementi (figg. 20A-B), oppure

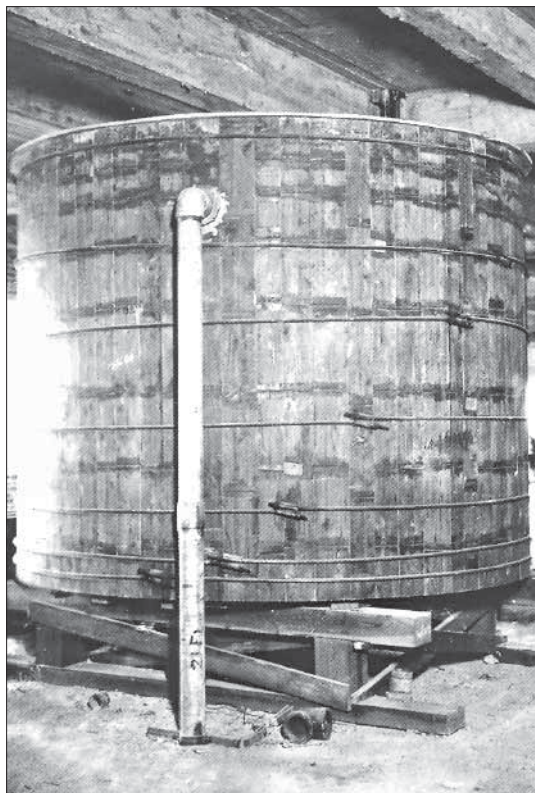
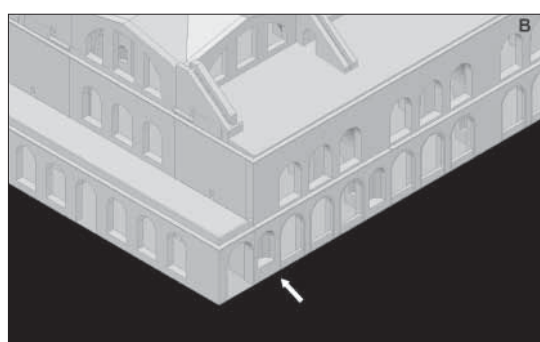
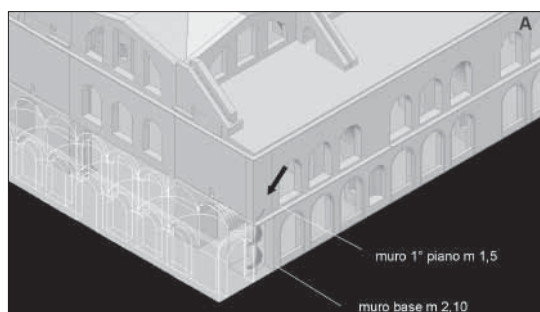


Fig. 18. *Empire State Building*, 19° piano, serbatoio provvisorio in legno per l'acqua da 20.000 litri di capacità.

testimoniano variazioni nella tessitura dell'articolazione dei muri portanti, consentendo quindi una corretta ricostruzione delle porzioni mancanti (figg. 21-22); mentre finestre e porte di cantiere per una più fluida circolazione di uomini e materiali sono largamente documentabili nelle murature conservate.

Sempre nell'ambito dell'analisi del rapporto tra programmazione logistica e organizzazione operativa, l'identificazione di un diverso modo di gestire prassi consolidate di cantiere, come la modalità di inserzione di ricorsi di bipedali, può essere usata per contribuire a distinguere tra squadre diverse (figg. 23-24A-B).

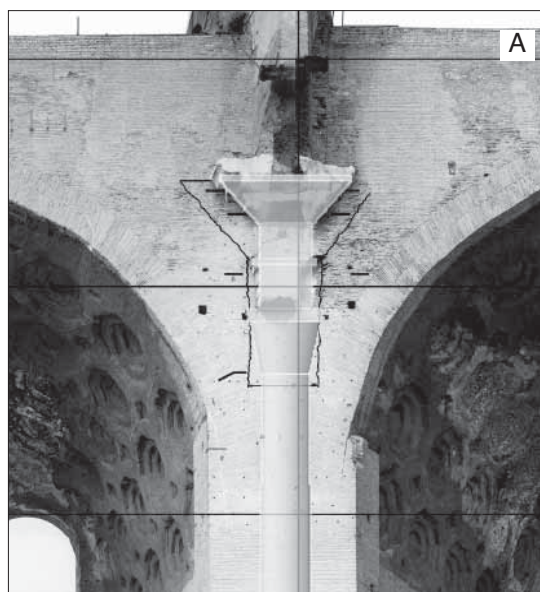
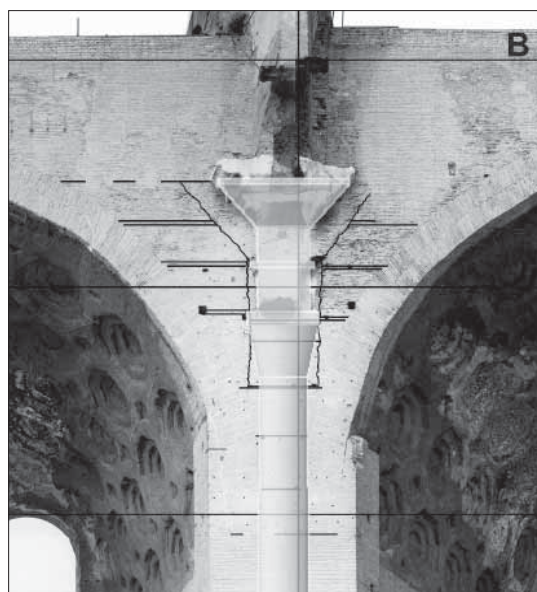
Tutto considerato, l'immagine complessiva è quella di un ingranaggio che doveva girare perfettamente, senza tempi morti o arresti. Nella gestione dell'Empire una squadra di controllo monitorava l'attività di ciascun operaio, sui 3500 effettivamente impiegati, quattro volte al giorno; è ragionevole pensare che un'uguale attenzione alla gestione operativa avesse luogo anche nella Basi-



Figg. 19A-B. Basilica di Massenzio, testata del portico orientale. A) Ricostruzione progettuale della scala a chiocciola di collegamento tra il portico orientale e la testata nord della terrazza, che non tiene conto del differente spessore delle murature portanti. B) Conversione del vano scala in un nicchione con affaccio sul lato nord della Basilica verso la via perimetrale ricavata a ridosso delle sostruzioni della Velia.

lica, considerando la presenza di 800/1000 operai che dovevano muoversi ed operare in cantiere con i ritmi serrati di una esercitazione militare.

A seguito di quest'attività frenetica, l'Empire rimase parzialmente sfitto per più di 15 anni; dopo breve tempo la Basilica fu probabilmente inagibile per un periodo ben più lungo: una serie di disastri rese necessaria la costruzione della grande abside articolata da nicchie e finestre, in sostituzione del setto mediano del muro nord (fig. 25), ed arconi di contrasto sui lati brevi (figg. 26-27).



Figg. 20A-B. Basilica di Massenzio, navata centrale, testata del muro di sostegno di una coppia di volte a botte. La porzione intermedia fu risparmiata durante la gettata dei sistemi voltati; i blocchi della trabeazione furono quindi inseriti successivamente, sfruttando il posizionamento delle macchine per il sollevamento sull'estradosso delle volte.

A) I mattoni rubricati indicano, dal basso verso l'alto, la quota del sommoscapo della colonna e la rifinitura simmetrica delle modanature architettoniche sui blocchi di recupero, evidentemente eseguita in posto. B) Le coppie di ricorsi indicano, dal basso verso l'alto, le quote previste per l'inserimento dell'architrave, del fregio e della cornice. Nell'effettiva costruzione architrave e fregio furono messi in opera in un unico blocco di recupero, più alto del necessario, rilavorato in facciavista, le cui dimensioni resero necessaria l'identificazione del nuovo livello di inserimento con un altro repair, ammortizzando la differenza calibrando opportunamente il capitello.

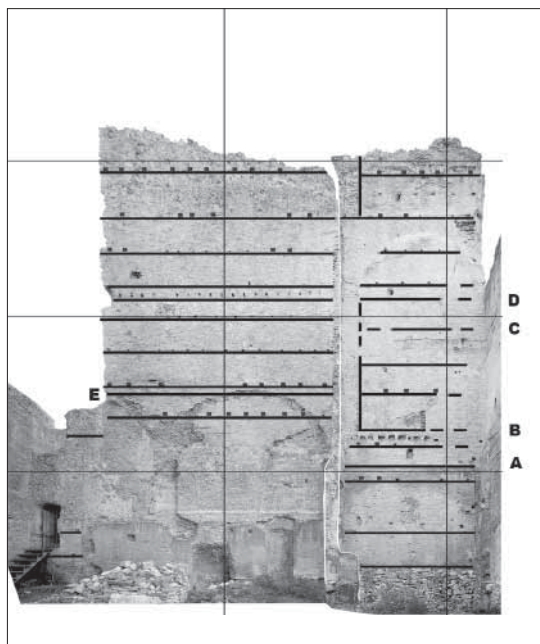


Fig. 21. Basilica di Massenzio, muro perimetrale, segmento sud ovest, esterno. Ricorsi di bipedali non coincidenti con la posizione dei ponteggi furono inseriti ad indicare: A) livello di spiccato del muro di alzato, arretrato di 22 cm rispetto al sottostante muro di sostruzione; B) livello del pavimento definitivo del vano scale; C) livello del pavimento del I pianerottolo; D) livello di imposta della volta di copertura; E) livello di spiccato delle nicchie sulla parete retrostante.

In un certo senso, per entrambi gli edifici il momento di maggior vitalità fu quello della progettazione e della effettiva confezione, con l'elaborazione di soluzioni innovative per fare fronte, e sotto pressione, ai problemi strutturali o organizzativi di volta in volta da affrontare. Nella costruzione dell'Empire si ideò un giunto specifico in lamiera di piombo ondulata, da sostituire ad un giunto di malta per piano, per ovviare al problema della rottura e scheggiatura delle lastre di rivestimento, a seguito degli assestamenti dei componenti strutturali per variazioni termiche e carichi accidentali. Nella Basilica fu perfezionato un metodo per monitorare lo spessore delle volte in costruzione in rapporto previsto dal progetto e controllare l'appiombamento di murature disposte su livelli differenti (figg. 28-31).

L'Empire State Building fu terminato, incredibilmente, in 21 mesi; con i suoi 1250 piedi (381 metri), inclusi i 200 piedi della torre di ormeggio

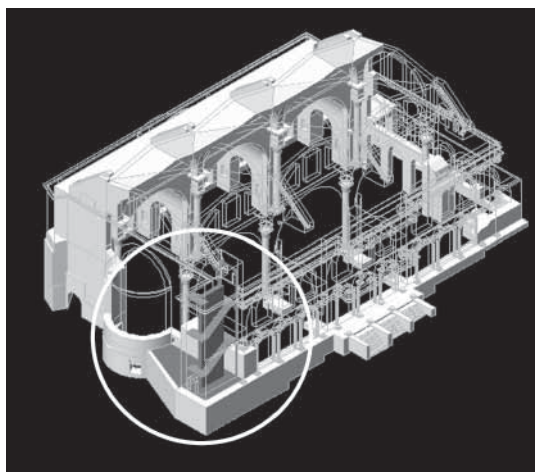


Fig. 22. Basilica di Massenzio. Ricostruzione della scala principale, ricavata nel corpo aggettante addossato allo spigolo sud est dell'edificio, con duplice funzione di contrafforte e di torre scalaria, basata anche sulle indicazioni fornite dai ricorsi di bipedali.

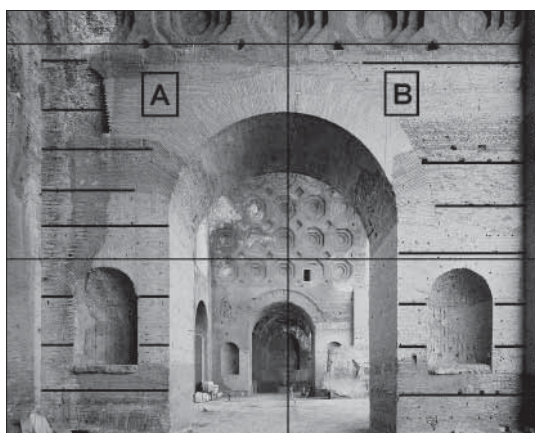


Fig. 23. Basilica di Massenzio, setto trasversale di sostegno di una delle volte a botte. In condizioni simili, le due squadre coinvolte gestirono i marcapiani in maniera diversa; quella di sinistra (A), che costruì anche l'adiacente segmento del muro perimetrale, ritenne opportuno livellare il piano di imposta dell'arcone passante coincidente con quello degli archi delle finestre; quella di destra (B) risparmiò un ricorso.

per dirigibili, fu fino agli anni '70 il grattacielo più alto di New York; un primato superato solo dalle torri gemelle del WTC e drammaticamente riacquistato dopo l'11 settembre 2001 (fig. 32).

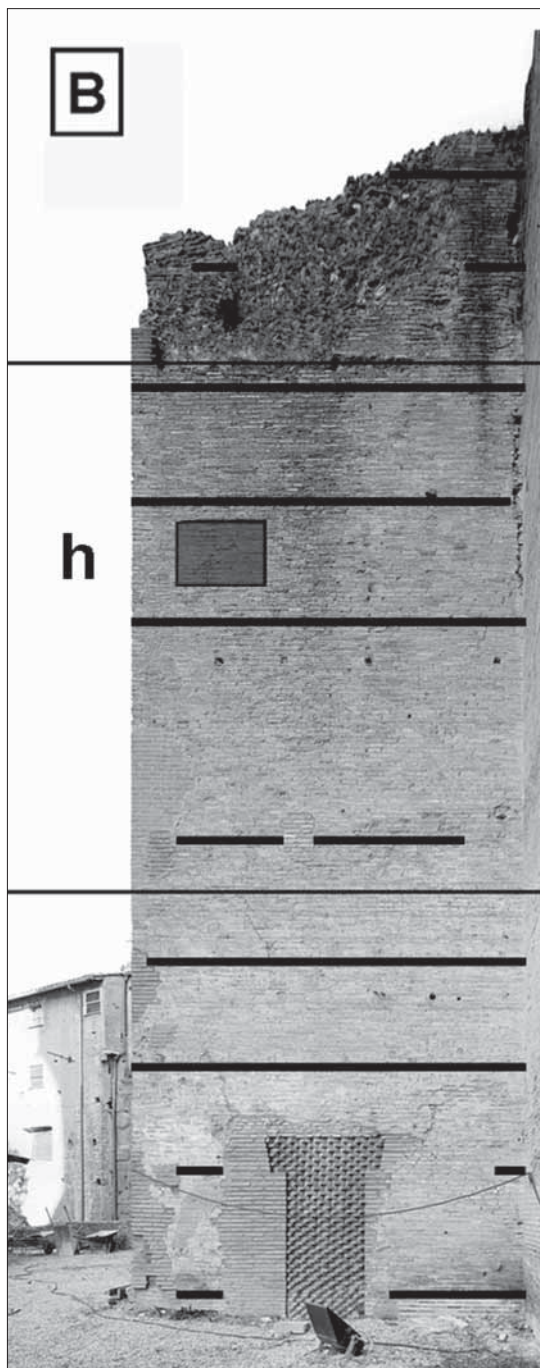


Fig. 24A. Basilica di Massenzio, muro perimetrale ovest, interno. La mancanza di un ricorso suggerisce l'attribuzione del setto murario ad una squadra specifica (B). Evidente una finestra di cantiere (h.: 120x70 cm) che consentiva la comunicazione diretta tra l'interno e l'esterno dell'edificio durante il processo costruttivo.

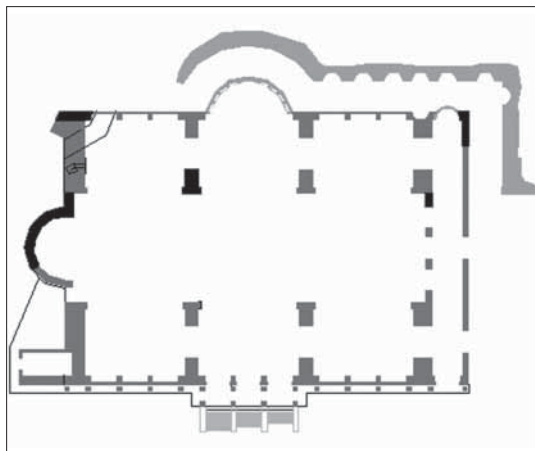


Fig. 24B. Basilica di Massenzio, schema di riferimento. In nero i settori dell'edificio probabilmente riferibili alla squadra B sulla base delle caratteristiche riscontrabili nella tessitura delle cortine.

Non sono certi i tempi di completamento della Basilica di Massenzio, probabilmente costruita tra il 306 ed il 312; per più di mille e duecento anni, fino al completamento della Basilica di S. Pietro, la sua navata centrale, di 84 x 25,40 m, si è imposta come il più ampio vano con copertura voltata massiccia mai costruito (fig. 33).

Al di là degli specifici elementi di confronto, dall'analisi delle due costruzioni emerge in maniera eclatante la comune necessità di una rigorosa organizzazione di cantiere, che in entrambi i casi presuppone, in parallelo al progetto architettonico vero e proprio, l'elaborazione di un dettagliato progetto operativo, mettendo in risalto il ruolo della logistica come fattore determinante per il successo di ogni programma edilizio di ampio respiro: una realtà che troppo spesso si sottovaluta, o addirittura si ignora, nello studio degli edifici antichi².

² Per l'Empire State Building, v. Willis 1998; per la Basilica di Massenzio, v. Amici 2005; 2006.

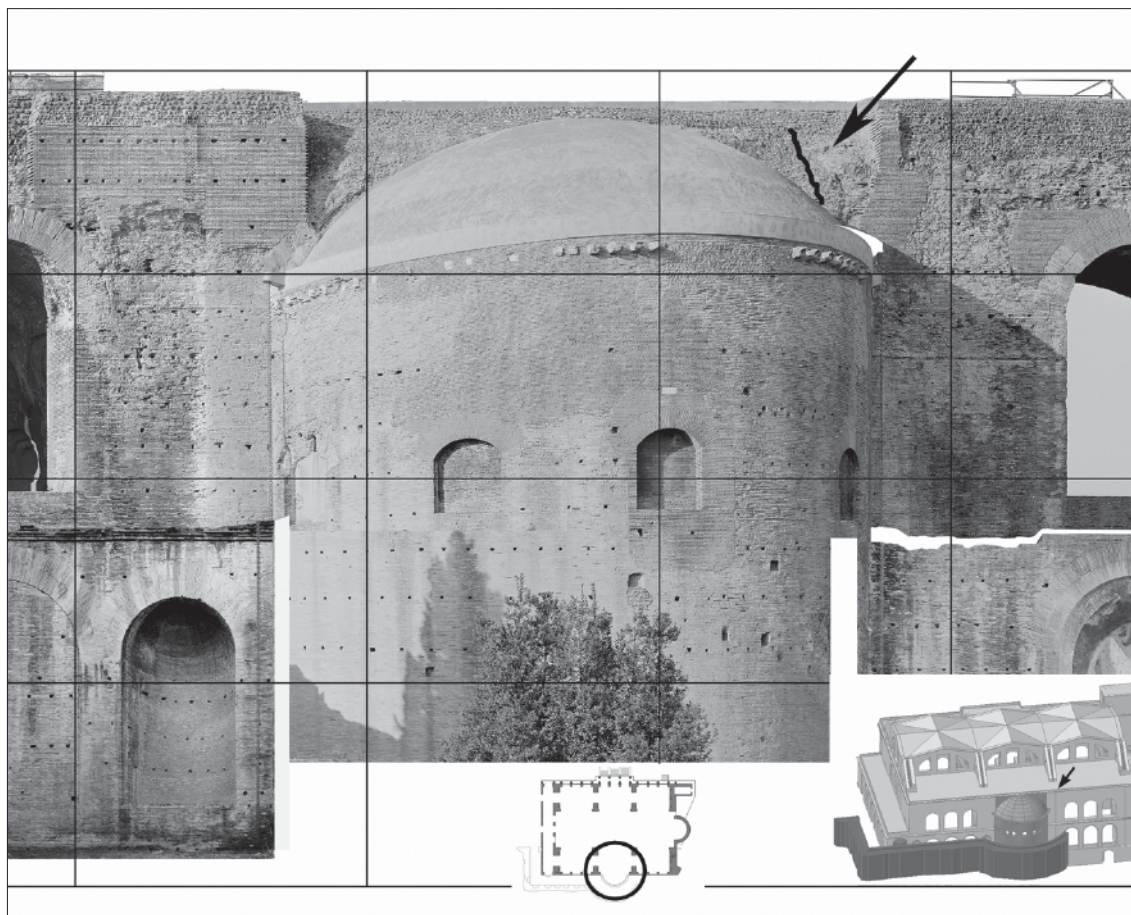


Fig. 25. Basilica di Massenzio, muro perimetrale nord. L'abside sostituisce il segmento mediano finestrato evidentemente in dissesto, demolito e ricucito seguendo l'andamento della lesione esistente, indicata dalla freccia, di tale portata da rendere strutturalmente necessario e non solo esteticamente preferibile il ricorso all'elemento curvilineo.

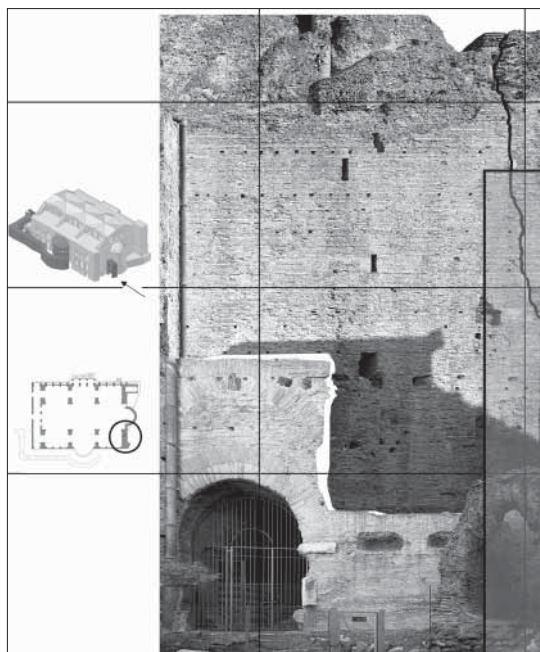


Fig. 26. Basilica di Massenzio, muro perimetrale ovest, ortofotopiano. La lesione verticale si innesta su una giuntura di cantiere, rivelata anche dallo sfalsamento dei ricorsi di bipedali; la definizione del settore di sinistra, molto più impegnativo a causa della costruzione della galleria che consentiva il passaggio della via verso le Carinae, precedette quello di destra. Il contrafforte ad archi, articolato in maniera tale da non ridurre l'ampiezza della via ad Carinas e da ospitare una fontana, giustificandone così anche formalmente l'ingombro, venne costruito tra il muro lesionato ed un segmento particolarmente resistente del muro perimetrale del Foro della Pace. L'effettiva elevazione della struttura non è determinabile con esattezza.

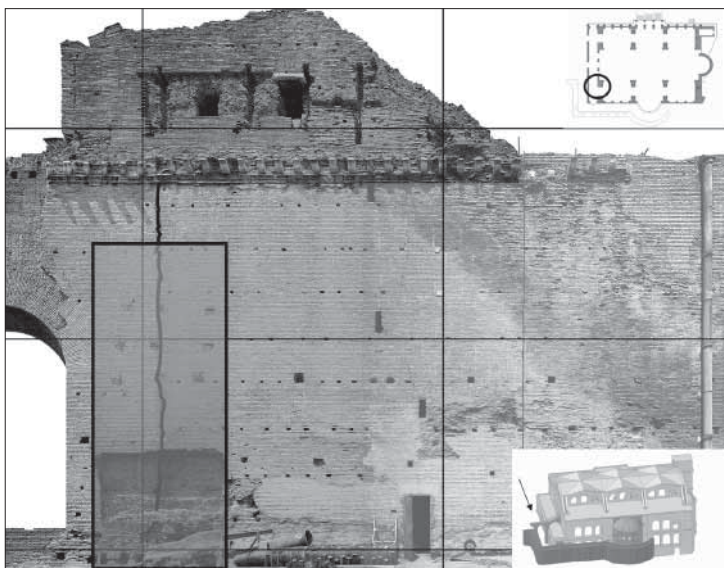


Fig. 27. Basilica di Massenzio, muro perimetrale est, ortofotopiano del settore superiore. L'arcone di contrasto, collegato con il sistema di arcuazioni delle sostruzioni neroniane e articolato con nervature in bipedali e bessali, venne effettivamente inserito solo all'impasta, mentre fu collegato per la parte restante con semplici ammorsature, dovendo opporsi principalmente alla rotazione verso l'esterno delle murature originali. La lesione verticale separa nettamente il segmento sottoposto all'azione della volta a botte da quello semplicemente di raccordo; come nel caso speculare del muro perimetrale ovest, corrisponde esattamente ad una giuntura di cantiere, suggerendo l'ipotesi che volutamente la parete sia stata tessuta in due parti distinte, in rapporto al tipo di lavoro previsto per ciascuna sezione.

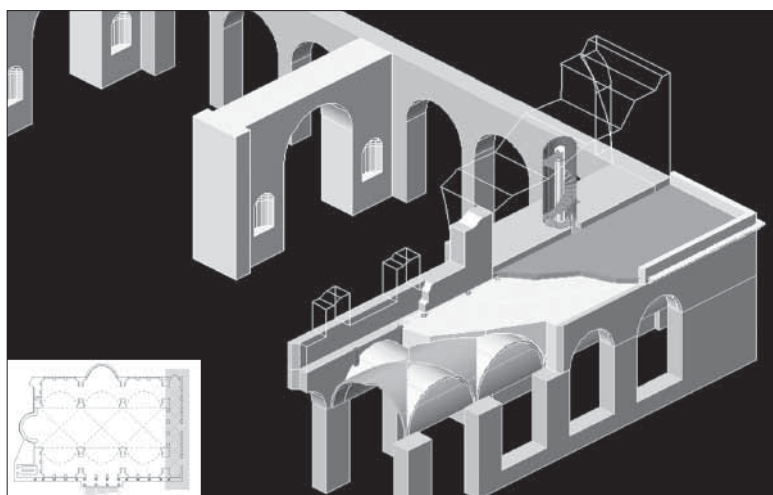


Fig. 28. Basilica di Massenzio, portico orientale. Schema ricostruttivo della tecnica costruttiva delle crociere di copertura. Tubi di terracotta vennero posizionati all'estradosso della centina, in concomitanza con la gettata delle volte, sulla verticale del paramento esterno dei pilastri di sostegno per consentire, mediante un'asta graduata, di verificare l'esatto spessore del conglomerato posto in opera e, mediante un filo a piombo, di definire il corretto posizionamento del muro superiore sull'asse della pilastrata inferiore. La costruzione del pavimento della terrazza tamponò i tubi all'estremità superiore; l'estremità inferiore venne obliterata, una volta disarmate le centine, con la definizione della decorazione intradosale ad intonaco e stucco modanato e dipinto.



Fig. 29. Basilica di Massenzio, lato est. Serie di impronte lasciate dai tubi di cantiere sulla verticale dei muri di alzato e lungo lo spiccatto della teoria di crociere.

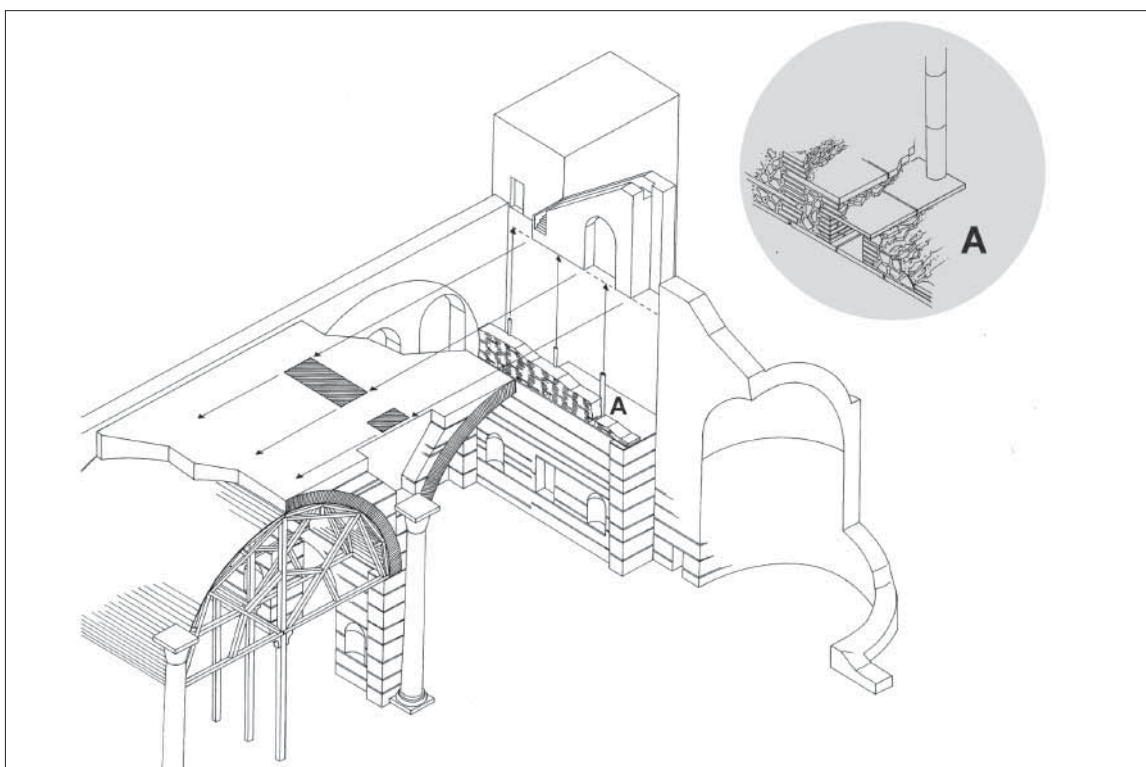


Fig. 30. Basilica di Massenzio, lato ovest. Costruzione delle volte a botte dei vani laterali, utilizzando i tubi fittili per collocare con esattezza i poderosi contrafforti ad arco relativi alle crociere della navata centrale, correttamente progettati di larghezza inferiore rispetto ai sottostanti muri di alzato. Sulla linea di imposta di ogni volta a botte, nella fascia di circa 90 cm di altezza costruita prima di mettere in opera la centina, furono lasciati in corso d'opera tre elementi orizzontali, disposti ortogonalmente, collegati con altrettanti tubi disposti verticalmente in modo da identificare sull'estradosso della volta l'esatta posizione del perimetro dei contrafforti. Ogni apertura, risparmiata a partire dal piano di bipedali che marca il piano di spiccatto della volta a botte, è delimitata in alto da due bipedali e lateralmente da pareti in opera laterizia. A questo livello il conglomerato della volta è in opera cementizia con inerti prevalentemente di laterizio. Per valutare correttamente il vantaggio ottenuto procurandosi la possibilità di ottenere rapidamente tutte le coordinate necessarie al progredire della costruzione va considerato che le volte a botte che costituivano la copertura delle navate laterali furono gettate in contemporanea, per una lunghezza complessiva di 86 m circa ed una larghezza di 17 m circa, con piano estradosale ad un'altezza di 26 m circa da terra, e che la costruzione dei quattro contrafforti per lato fu eseguita senza intervalli di tempo e prima della messa in opera del masso pavimentale, per garantirne la massima coesione con il sistema voltato sottostante e fornire uno stabile appoggio all'imposta delle crociere.



Fig. 31. *Basilica di Massenzio, muro perimetrale sud ovest, lato interno. Visibili le aperture a sezione rettangolare lasciate in corso d'opera sulla linea d'imposta della volta, evidenziata dal marcapiano di bipedali. Gli incassi soprastanti, che fornivano appoggio alle travi orizzontali della centina, sono stati rilavorati come elementi triangolari del cassettonato.*



Fig. 32. *Empire State Building. Nel 1945 un caccia bombardiere B 25 con 10 tonnellate di carburante a bordo, si è schiantato a causa della nebbia contro il 79° piano dell'Empire. La struttura portante del grattacielo, di pietra calcarea, mattoni ed acciaio, e le relativamente basse temperature sviluppate dal tipo di combustibile dell'aereo in esplosione hanno permesso di ridurre i danni ad uno squarcio di 6 x 6 mq; solo 14 persone sono morte e 26 sono rimaste ferite.*



Fig. 33. Basilica di Massenzio. Nei riquadri, proiezione dell'ingombro delle volte della navata centrale della Basilica sugli schemi planimetrici delle Terme di Caracalla e della Basilica di S. Pietro a Roma, per evidenziarne i reciproci rapporti dimensionali.

SFIDANDO GLI INFERI: PROBLEMI DI CANTIERE DELL'EMISSARIO DEL FUCINO¹

Cairolì Fulvio GIULIANI
Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

PAROLE CHIAVE

Emissario, pozzo, discenderia

RIASSUNTO

L'emissario del lago Fucino, aperto tra il 41 ed il 52 d.C. è l'opera idraulica di maggior impegno realizzata nell'antichità che certo impose l'applicazione e l'invenzione di tecnologie innovative ma, nonostante questo, sostanzialmente sconosciuta. Sulla base della cronaca dei lavori per la riapertura dell'emissario tracciata nel 1836 da C. Afan de Rivera, del confronto con il trattato *De re metallica* di G. Agricola e delle osservazioni di Brisse e De Rotrou, gli ingegneri che realizzarono l'Emissario Torlonia alla fine del XIX secolo, è possibile avanzare ipotesi ricostruttive dei sistemi di tracciamento del progetto, dell'uso dei macchinari, dei sistemi di trasporto e sollevamento dei materiali, della successione dei turni delle maestranze che lavoravano in carenza di ossigeno, dei sistemi per lo smaltimento delle acque di falda.

KEYWORDS

Outlet, well, descending tunnel

ABSTRACT

The outlet of Lake Fucino, open between 41 and 52 AD, is the most challenging hydraulic work carried out in ancient times and involved the invention and application of new technologies. Despite this reality it has remained largely unknown. Based on the report of the works of Afan de Rivera in 1836 to recover the layout of the outlet, the comparison with G. Agricola's treaty *De re metallica*, and the observations of Brisse and De Rotrou, the engineers who carried out the Torlonia outlet at the end of the 19th century, it has been possible to suggest a reconstruction hypothesis of the systems used to design the project, the use of machinery, the systems for transporting and lifting the materials, the series of shifts of the labourers, who worked with a shortage of oxygen, and the systems for the evacuation of water.

Il Fucino, con i suoi 155 kmq di estensione media, era il terzo dei laghi italiani dopo quelli di Garda e Maggiore. Esso, posto ad una quota di circa 650 m s.l.m., era il residuo di un sistema di laghi che durante il Pleistocene si articolava in più episodi²: a N sui Piani di Pezza, sull'Altipiano delle Rocche (posto tra i 1400 ed i 1300 m s.l.m.) e più in basso, ad O, (intorno ai 650 m s.l.m.) nel Fucino e fino ai Piani Palentini. Questo era un bacino inizialmente unito al Fucino ma asciugatosi riversandosi in parte nel Salto e in parte, forse, nel Liri verso la fine del Pleistocene (fig. 1). In età storica il Fucino aveva un bacino imbrifero di 842 kmq servito da nove torrenti (figg. 2-4).

L'assenza di un emissario sottoponeva i territori rivieraschi di *Alba Fucens*, *Lucus Angitia* e

Marruvium a periodiche, disastrose inondazioni³. Di qui la necessità di regolare il livello delle acque che, stando a Svetonio, fu sentita fin dall'età cesariana.

Per grandi linee, le vicende che hanno interessato l'emissario sono le seguenti:

- 1) I sec. a.C., progetto di Giulio Cesare⁴;
- 2) 41-52, lavori di Claudio⁵;
- 3) II sec., interventi di Traiano e Adriano⁶;

¹ Tutte le simulazioni 3D sono dell'autore.

² Per la bibliografia aggiornata vedi Parisi – Pica 1996.

³ Str. 5.3.13.

⁴ Suet. *Iul.* 44.

⁵ Suet. *Claud.* 20; Tac. *ann.* 12.56-7; Plin. *nat.* 36.24.124; D.C. 60. 11. 5; per l'analisi delle fonti, v. Letta 1994, 202-13.

⁶ Spart. *Hadr.* 22.12.

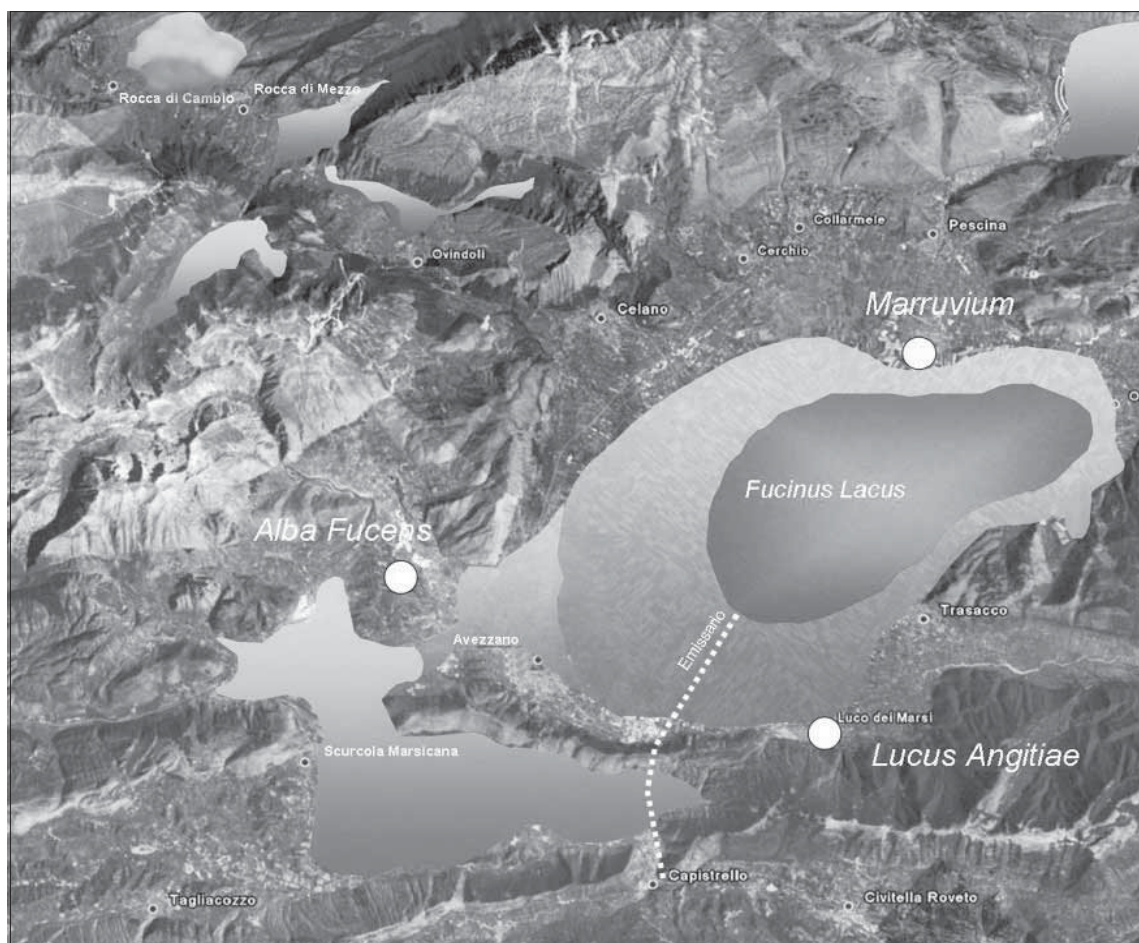


Fig. 1. L'area del Fucino con i laghi prosciugatisi nel Pleistocene; la zona scura sotto Marruvium indica l'estensione approssimata del lago dopo Claudio (base Google Earth).

- 4) XIII sec., tentativo fallito di riattivazione di Federico II⁷;
- 5) XV - XVII sec., notizie incerte di tentativi;
- 6) 1790-92, tentativo fallito di Ferdinando IV di Borbone⁸;
- 7) 1832-35, C. Afan de Rivera per conto del re di Napoli riattiva l'emissario antico⁹;
- 8) Fine del XIX sec., Alessandro Torlonia realizza il nuovo emissario sul percorso di quello di Claudio, cancellandone quasi del tutto le tracce e prosciuga completamente il lago¹¹.

⁷ Parisi – Pica 1996, 35.

⁸ Parisi – Pica 1996, 36-8.

⁹ Parisi – Pica 1996, 53-68.

¹⁰ Afan de Rivera 1836.

¹¹ Brisse – De Rotrou 1883.

¹² V. nn. 3-5.

¹³ Plin. *nat.* 36.24.124: "Fra le opere più memorabili di Claudio, sebbene l'odio del suo successore impedisse di conti-

Le fonti antiche principali sull'impresa di Claudio sono Svetonio, Tacito, Plinio il Vecchio e Cassio Dione¹². Dei quattro solo Plinio pone l'attenzione all'eccezionalità tecnica dell'impresa¹³ mentre gli altri insistono sull'aneddotica, e sul pettetelezzo.

Ma torniamo al progetto. La sola via per condurre l'emissario era a SO verso il fiume Liri, ma per far questo bisognava conoscere con grande esattezza i livelli del lago e di quel tratto del fiume.

nuare il lavoro, citerei anche l'emissario del Fucino, opera portata avanti con spese indicibili e con moltissimi operai per tanti anni. Dove la montagna era di terra l'acqua che filtrava si eliminava dall'alto dove, invece, c'era roccia questa si tagliava. Tutto il lavoro si svolse sotto terra, al buio, e non può immaginarlo se non chi l'ha visto e non può raccontarsi con parole umane".



Fig. 2. *Uno dei nove torrenti che affluivano attraverso le Gole di Celano, sullo sfondo il lago ricostruito.*



Fig. 3. *Veduta generale delle Gole di Celano, sullo sfondo il lago ricostruito.*

me che per quota e condizione delle rive era in grado di accogliere le acque senza impedirne, in caso di piena, il normale deflusso. Lungo il tracciato prescelto, però, si innalzava, di circa 300 m sul livello medio del lago, il Monte Salviano, una lunga dorsale orientata NO-SE, disposto ortogonalmente. Il progettista oltre a livellare con grande precisione il percorso dell'emissario dovette estendere il lavoro ad un'ampia zona per identificare il terreno con il profilo più basso così da aprire pozzi meno profondi possibile. Questi pozzi, oltre che determinare differenti punti di attacco per lo scavo frazionato dell'emissario, servivano ad accertare il tipo di terreno in cui si doveva scavare, a facilitare la ventilazione in profondità ed a realizzare la via più diretta per introdurre i materiali da costruzione, esaurire l'acqua che invadeva gli scavi e permettere l'accesso delle maestranze attraverso "montacarichi" azionati dagli argani di superficie.

La galleria, dunque, investì ortogonalmente la dorsale del Salviano e qui dovette essere aperta nel calcare duro¹⁴ che costituisce l'ossatura del monte. Questa struttura è preceduta e seguita da conoidi di materiali distaccatisi in età antichissima dal monte stesso cui si sovrapposero le argille relative da una parte al lago del Fucino e dall'altra a quello dei Piani Palentini.

In prossimità dello sbocco nel Liri ritorna il calcare compatto. La collocazione e consistenza dei differenti terreni e le difficoltà connesse al loro scavo furono accertate per mezzo di pozzi verticali.

Il lavoro di Brisse e de Rotrou ha risolto definitivamente il problema delle intenzioni di Claudio, se cioè questi avesse voluto prosciugare totalmente o solo in parte il lago. Come dimostra il dato incontrovertibile delle livellazioni (v. fig. 5): l'obiettivo del lavoro fu di far sopravvivere una congrua parte del bacino adoperando l'emissario come regolatore dell'afflusso medio delle acque¹⁵.

Così, il lago residuo funzionava da polmone di compensazione nel caso di piene eccezionali.

E' evidente che l'intero progetto dipendeva da questa decisione che, una volta fissati i capisaldi dell'incile e dell'uscita sul Liri, non avrebbe potuto essere cambiata in corso d'opera.

Allo scopo servì un'attentissima livellazione per stabilire preliminarmente se e dove il Liri scorresse più in basso del Fucino e, mancando la possibilità di quotatura assoluta, si dovette procedere per quote relative e quindi molto estese e complesse.

Sul modo seguito dagli antichi per condurre la livellazione ci sono due teorie: quella riassunta dall'Adam¹⁶, che prevede di aggirare l'ostacolo montano con una lunga serie di comode stazioni, e

¹⁴ In Brisse – De Rotrou 1883, 179, si trova la seriazione dei terreni a partire dallo sbocco nel Liri: roccia calcarea compatta, 648 m; blocchi staccati ammassati sul versante del masso calcareo, 230 m; puddinga, 864 m; blocchi staccati, 78 m; roccia calcarea compatta, 756 m; blocchi staccati, 108 m; argille e sabbie, 688 m; blocchi staccati, 108 m; roccia calcarea com-

patta, 816 m; roccia calcarea spezzata al centro del masso, 390 m; roccia calcarea compatta, 415 m; roccia calcarea più tenera, 508 m; argille, 44 m.

¹⁵ Del resto l'intenzione di Claudio era già chiarissima dalle fonti antiche; v. Letta 1994, 202-3.

¹⁶ Adam 1988, 14-7.



Fig. 4. L'area del lago ricostruito visto da Celano.

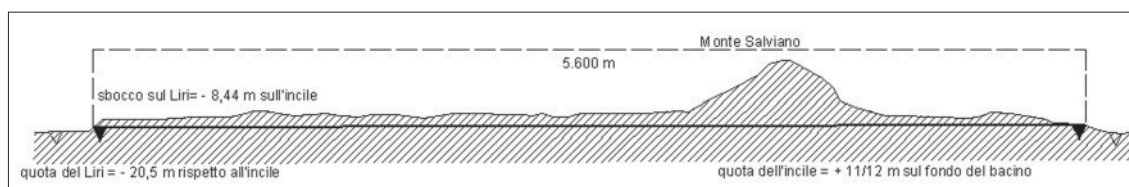


Fig. 5. Sezione schematica dei livelli dell'incile (a destra) e dello sbocco (a sinistra). Si noti la posizione dell'incile a 11-12 m dal fondo del lago che attesta la volontà di Claudio di lasciar sopravvivere una vasta porzione del bacino.

quella che prevede la direttrice più corta attraverso il monte.

Si trattava o di livellare il ripido monte attraverso una *cultellatio* di circa novanta stazioni fisse dislocate per meno di 1 km mantenendosi sulla direttrice dell'emissario, oppure di condurre l'operazione in un caso per 21 km in terreno buono, nell'altro per oltre 7 km in terreno per metà molto accidentato (fig. 6).

La soluzione di aggirare l'ostacolo, da qualcuno accettata per il solo fatto di dover allungare di almeno venti volte il lavoro moltiplicando le occasioni di errore, va presa con grande cautela e non nascondo che sono per la seconda soluzione, la "direttissima" che segue il sistema esposto anche in tanti manuali rinascimentali.

Una volta definito il profilo conveniente, se ne misurò la lunghezza, si fissò la quota dell'incile nel lago in modo che di questo restasse la parte voluta e, tenendo conto dell'inclinazione del canale (intorno al 1,5 %) necessaria perché questo funzionasse correttamente, si poté fissare la quota dello sbocco sul Liri. Quindi su 5,5 km il canale si abbassò di soli 8 m collocando lo sbocco sul Liri a 12 m sul pelo medio del fiume così da evitare che le sue piene ostacolassero il deflusso del lago.

Il lavoro, poi, dovette essere esteso ad un'area abbastanza vasta per individuare le zone più basse che da un lato consentissero lo scavo di pozzi meno profondi e dall'altro non comportassero un percorso della galleria tortuoso o comunque tale da rendere antieconomico il risparmio ottenuto con la minore profondità dei pozzi. Questo comportò che l'andamento dell'emissario seguisse una linea spezzata come la più favorevole (fig. 7). Tuttavia la profondità dei pozzi nei Piani Palentini non scese mai sotto i 76 m, con la punta massima di 122 m al pozzo 22.

Un altro problema essenziale fu quello della luce del canale che doveva essere sufficiente ad eliminare l'afflusso annuo medio delle acque nel lago. Per far questo fu necessaria la stima preliminare dell'apporto medio idrico annuale del bacino imbrifero, cosa non facilissima a quei tempi senza ammettere un lungo periodo di osservazione e capacità di valutazione notevoli.

Ma al di là di questi punti, che riguardano più la progettazione che la conduzione del cantiere, c'è da chiedersi quali fossero le difficoltà nella realizzazione di una galleria sotterranea di questa mole, con funzione di emissario, e come gli antichi, almeno ipoteticamente, le risolsero.

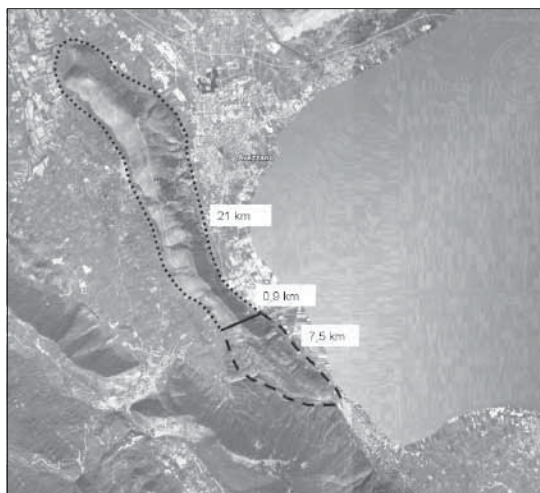


Fig. 6. Raffronto tra le lunghezze delle diverse direttrici di livellazione in corrispondenza del Monte Salviano (base Google Earth).

La plurisecolare attività di miniera, di bonifica e di creazione di emissari, aveva certo creato uno zoccolo di conoscenze che consentiva di affrontare adeguatamente l'impresa. Tuttavia liquidare così la questione è semplicistico, è un po' come dire: "l'hanno fatto, dunque sapevano farlo". Servirebbe, però, la cronaca di un cantiere condotto con i sistemi il più vicino possibile alla situazione antica.

Tale cronaca si trova nel lavoro di Carlo Afan de Rivera del 1836¹⁷. L'autore, che era *Direttore Generale dei Ponti delle Strade delle Acque e delle Foreste e della Caccia* del Regno di Napoli, fu incaricato di portare avanti il progetto voluto da Ferdinando IV di Borbone nel 1790.

Il racconto è utilissimo per le soluzioni obbligate dai lavori sotterranei effettuati con mezzi e metodi che, oltre a non distanziarsi troppo da quelli antichi, si svolsero nello stesso ambiente e che, pertanto, danno un'idea abbastanza ravvicinata di come dovette essere il cantiere di Claudio.

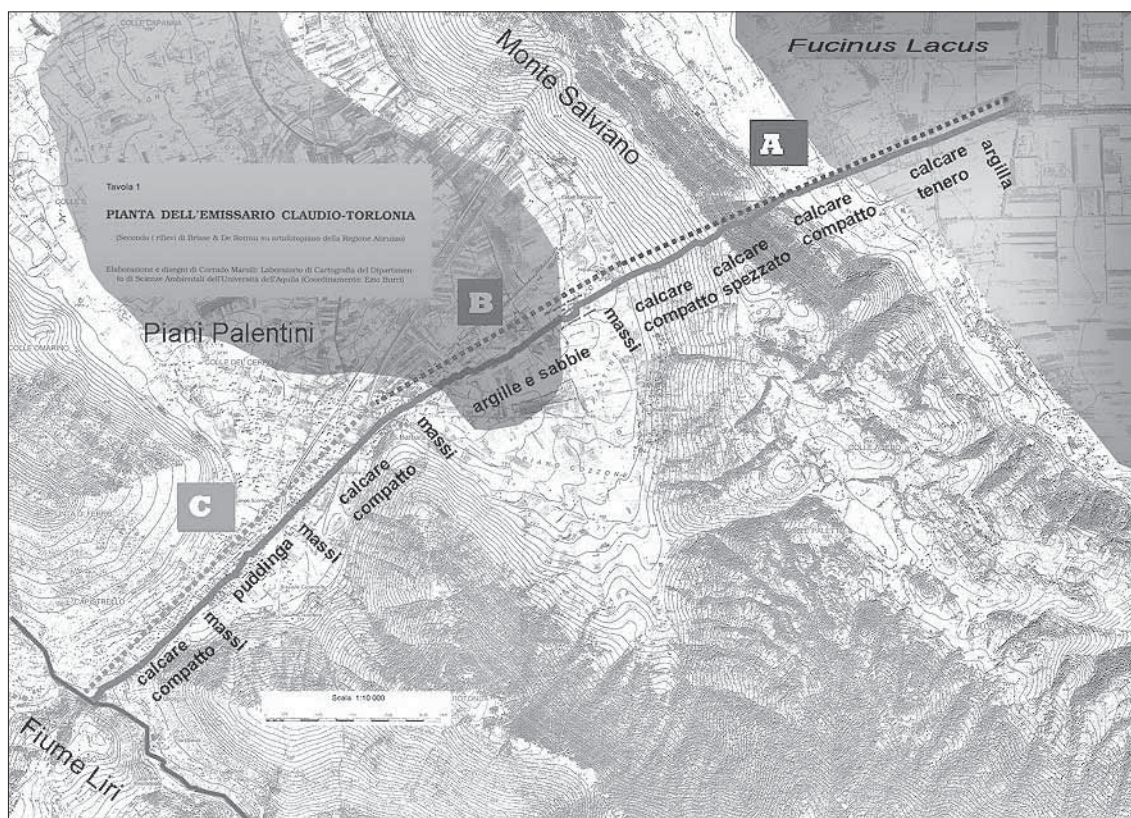


Fig. 7. Planimetria della zona dell'emissario: le lettere A-C indicano i tre segmenti della spezzata (base orografica da Burri 1994).

¹⁷ Afan de Rivera 1836.



Fig. 8. La Galleria Torlonia in corrispondenza del Monte Salviano; in alto si osserva il cielo dell'emissario antico e lo sbocco di un pozzo (da Burri 1994).

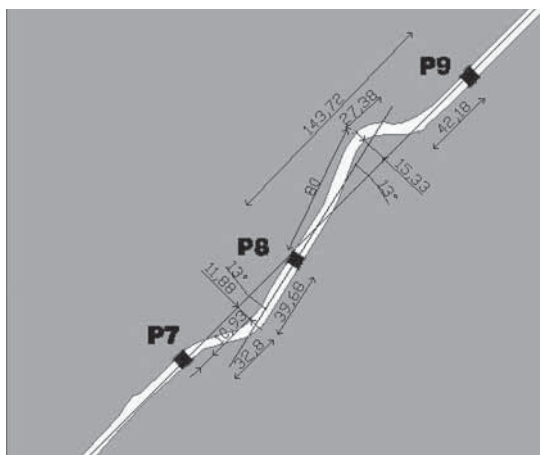


Fig. 9. La situazione al Pozzo 8 mostra che lo scavo della galleria è iniziato indipendentemente da quello che succedeva negli altri pozzi. La deviazione di 13° rispetto al progetto è evidentemente dovuta all'erroneo riporto in profondità della direzione della galleria.

Naturalmente i problemi relativi al cantiere sono molteplici e suscettibili di differenti ipotesi di soluzione. Già il sistema pozzo-galleria, destinato a moltiplicare i punti di attacco dello scavo della galleria orizzontale, riducendone i tempi, pone di per sé problemi di interpretazione. Per esempio gli ingegneri Brisse e De Rotrou, che furono i realizzatori dell'Emissario Torlonia sulla stessa linea di quello di Claudio e che furono anche coloro che meglio poterono osservare per

l'ultima volta le tracce antiche prima di cancellarle quasi completamente per sempre (fig. 8), sostengono che come prima operazione furono scavati tutti i pozzi verticali e che una volta raggiunta la profondità necessaria, si iniziò il contemporaneo scavo della galleria¹⁸. Ma questo è negato da varie situazioni come quella del pozzo 8 che dimostra come in realtà, non appena il pozzo giunse a quella che si riteneva la giusta profondità, si partiva con lo scavo della galleria (fig. 9).

Forse il problema maggiore si presentò quando, già in fase di progettazione, ci si accorse che nel tratto corrispondente al Monte Salviano, data l'altezza del terreno c'era uno spazio risultante pari a quasi 900 m¹⁹ privo di pozzi verticali e quindi da scavare, con due sole squadre, dalle due estremità (fig. 10). Questo avrebbe enormemente rallentato i lavori. Il problema fu risolto riducendo il tratto di galleria a soli 380 m ricorrendo allo scavo di sei discenderie, tre per parte che, iniziando a valle del pozzo 22 ed a monte e valle del pozzo 23, con andamento fortemente declive, raggiungevano in sei punti differenti (e quindi aprendo dodici fronti di scavo) il piano della galleria, avanzando sensibilmente il punto di incrocio.

Un altro importante problema fu quello della logistica generale che riguardava l'avvicinamento delle squadre di operai nelle 24 ore –in modo che chi scendeva non intralciasse chi saliva–, l'asportazione e l'adduzione dei materiali, l'esaurimento delle acque, ecc. Allo scopo si usavano sì i pozzi verticali come ascensori, ma un contributo determinante lo davano le *discenderie* che, quasi sempre complanari ai pozzi, quando li incrociavano, li aggiravano da uno o da entrambi i lati e contribuivano grandemente con la loro polivalenza al funzionamento dell'intero cantiere.

Per quanto riguarda il sistema di ventilazione esso, data la profondità media dei pozzi che si aggirava intorno agli 80 m con una punta di 122, era decisamente complesso anche per la distanza, in media di 111 m che divideva un pozzo dall'altro. Qualcuno, come G. Cozzo²⁰, ha addirittura supposto che alla base del pozzo 22 (h. 122 m) si accendessero dei fuochi in modo che, funzionando da camino, il pozzo stesso rinnovasse l'aria. Basta tuttavia leggere alcuni passi dell'Afan de Rivera per convincersi che il fuoco non si sarebbe neppure acceso data la carenza di ossigeno a quella profondità²¹.

¹⁸ Brisse – De Rotrou 1883.

¹⁹ Brisse – De Rotrou 1883, 162, danno la misura di 889,72 m.

²⁰ Cozzo 1928, 306.

²¹ Afan de Rivera 1836.

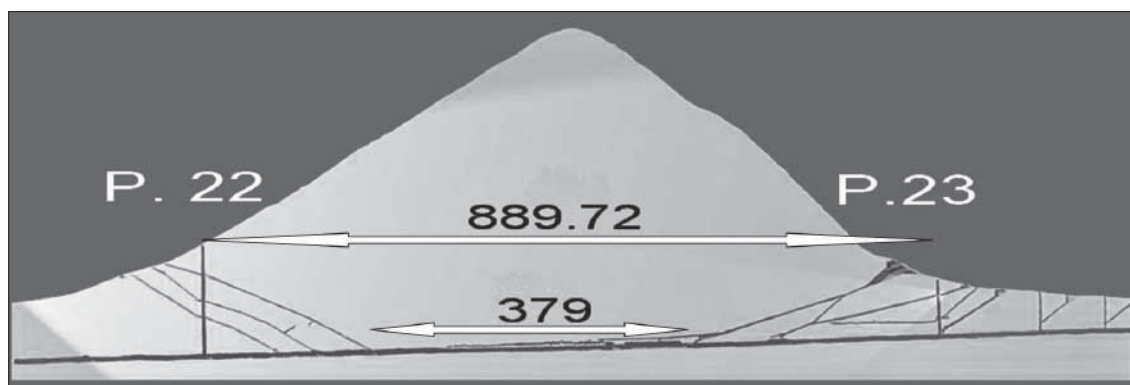


Fig. 10. Lo scavo delle discenderie ha consentito da un lato la riduzione del tratto intermedio da scavare su due soli fronti e dall'altro l'apertura di altri dieci fronti di scavo nel tratto tra i pozzi 22 e 23.



Fig. 11. Vari sistemi di ventilazione delle gallerie esposti in Agricola, *De re metallica*.

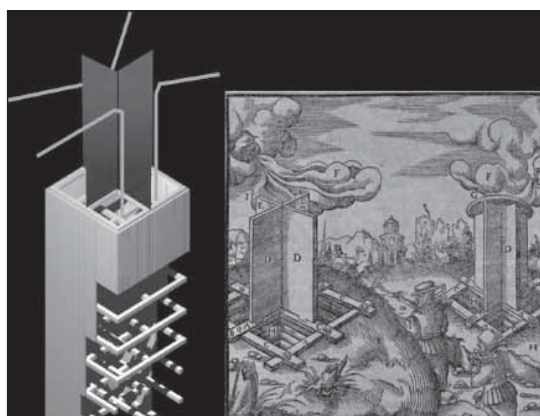


Fig. 12. Il sistema con quattro frangivento impostati sui pozzi: questo sistema, con gli opportuni accorgimenti, non impediva il contemporaneo lavoro degli argani per la logistica dello scavo (Agricola, *De re metallica*).

E' preferibile piuttosto ricorrere al campionario di sistemi esposti da Giorgio Agricola nel XV secolo²² che mostrano vari metodi dal più elementare al più complesso (figg. 11-12).

Per quanto riguarda l'esaurimento delle acque di falda -cui fa riferimento anche il già citato Plinio- che soprattutto dal versante del lago dovevano essere imponenti, sappiamo che poteva avvenire attraverso norie a catena di secchie, con grandi recipienti o attraverso l'uso delle pompe di Ctesibio²³.

Non sembra invece che nel caso del Fucino sia stata usata la coclea di Archimede disposta in serie, come si è trovata in alcune miniere e attestata anche nel Giappone del XVIII secolo, perché non si sono trovate in alcun punto postazioni idonee.

Si pensa, però, che allo scopo servissero le contropendenze presenti in più punti della galleria²⁴, che creavano una sorta di vasche di raccolta per le acque che venivano poi esaurite attraverso cunicoli che facevano capo alla zona.

Il sistema funzionava così: lo scavo avveniva in prima istanza con un piano di calpestio a livello superiore a quello definitivo della galleria e inclinato verso la parte già scavata dove era mon-

²² Agricola, *De re metallica*.

²³ Molti studiosi hanno poca fiducia nelle pompe di Ctesibio che funzionerebbero con grande dispendio di energia e scarso rendimento, tuttavia la loro grande diffusione nell'antichità e la loro estesa confezione (erano addirittura fatte artigianalmente di legno), oltre che la loro diffusione ancora nel Rinascimento, fanno pensare il contrario.

²⁴ Afan de Rivera 1836, *passim*; Brisse – De Rotrou 1883, 178-9. A tal proposito l'interpretazione di questi ultimi, che non leggono l'anomalia come errore o trascuratezza bensì come residui di contropendenze intenzionali realizzate per l'esaurimento delle acque, sembra la più verosimile.

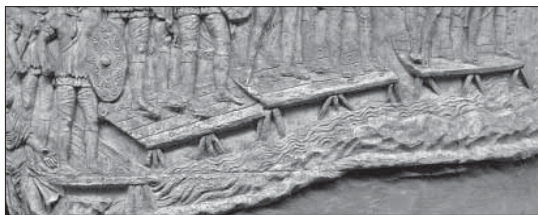


Fig. 13. Colonna Traiana: palancati su cavalletti per il passaggio in palude.

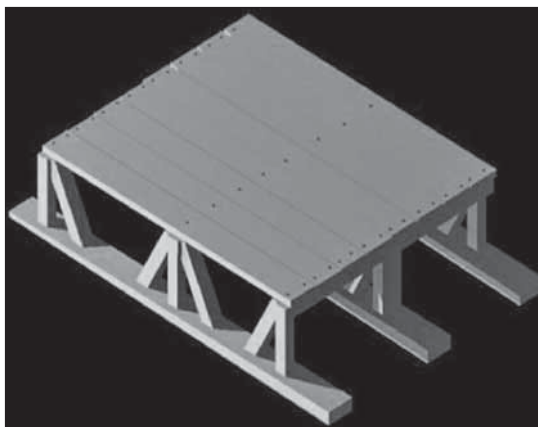


Fig. 14. Ricostruzione di un modulo del palancato.

tato un tavolato su cavalletti che permetteva all'acqua di scorrere al di sotto (figg. 13-15).

Questo permetteva di lavorare abbastanza all'asciutto consentendo all'acqua di scorrere al di sotto del tavolato. Lo stesso scorrere dell'acqua serviva ad ossigenare l'aria. Afan de Rivera infatti annota che gli operai erano costretti a permanere a ridosso delle cadute di acqua per poter respirare meglio, e che quando se ne allontanavano avevano difficoltà respiratorie²⁵. A mano a mano che lo scavo progrediva, il tavolato, che restava costantemente arretrato di circa 8 m, veniva avanzato ed il piano abbassato in modo da raggiungere quello progettato.

L'eliminazione dei materiali di scavo era un altro grave problema. Si deve tenere presente che la sola galleria fornì oltre 100.000 mc di materiale (compreso l'aumento del 30-40% per la differenza tra il materiale compatto e quello in mucchio una volta scavato) e che ad esso va aggiunto quello proveniente dai pozzi e dalle discenderie (si calco-

la che dal solo pozzo 22 furono estratti oltre 2600 mc di materiale). L'insieme delle estrazioni produsse una massa di detriti, che assommava ad almeno 350.000 mc e che, una volta estratta, doveva essere allontanata dal cantiere.

I sistemi per l'estrazione erano molteplici: il ruolo primario forse lo svolgevano i recipienti collegati agli argani posti sulle bocche dei pozzi. Tali argani, disposti in coppie, erano del tipo a doppio tamburo verticale come quelli rappresentati nel rilievo Torlonia (figg. 16-17). Ciascun argano manovrava due cesti a scendere e salire con un unico movimento²⁶. Siccome i pozzi erano divisi in quattro "condotti" verticali dalle stesse armature a croce, il sistema consentiva a due recipienti di salire pieni mentre due, vuoti, scendevano. Questo tipo di argano, di cui abbiamo una sola rappresentazione, mostra probabilmente anche un'innovazione tecnologica realizzata nell'ambito dell'impresa del Fucino²⁷.

E' evidente che poiché il lavoro in galleria si svolgeva 24 ore su 24 per l'intero arco dell'anno, le postazioni degli argani dovevano essere protette da tettoie e paraventi per attenuare gli inconvenienti del maltempo. Un compito importante era svolto anche dalle discenderie (fig. 18) (di esse alcune erano prive, altre provviste di gradini) in cui si potevano stabilire delle catene di uomini che si passassero dei contenitori; così avvenne in un caso descritto da Afan de Rivera²⁸, il quale dice che si provò dapprima con piccoli carri tirati dall'alto con argani, ma che il risultato deludente consigliò in quel caso di ricorrere al trasporto a spalla. Non è tuttavia escluso che il sistema dei piccoli carri tirati dall'alto, almeno nel caso delle discenderie prive di gradini, se meglio organizzato, potesse funzionare e sia stato usato dai romani. Del resto almeno il cunicolo del Ferraro, una discenderia dal pendio dolce, priva di gradini e provvista di una serie di piccole nicchie sul lato destro a scendere, sia stato impiegato per il passaggio di carri tirati da argani o animali (asini e cavalli di piccola taglia)²⁹. Le nicchie (fig. 19) evidentemente servivano al riparo degli operai presenti in discenderia mentre passavano i carichi di materiale.

Per quanto riguarda lo scavo dei pozzi, l'apertura in corrispondenza di terreni di consistenza diversa creava delle pressioni laterali insostenibili

²⁵ Afan de Rivera 1836, 88.

²⁶ Giuliani 2001, 41-2.

²⁷ Come ipotizza Di Pasquale 2006, 189, probabilmente il cantiere del Fucino fu determinante per la messa a punto della

tecnica dell'argano verticale usato poi in modo estensivo nei sotterranei dell'anfiteatro Flavio.

²⁸ Afan de Rivera 1836, 90.

²⁹ L'ipotesi è concreta anche se per l'età antica non abbiamo, a quanto sembra, notizie dell'impiego di animali da traino in miniera.

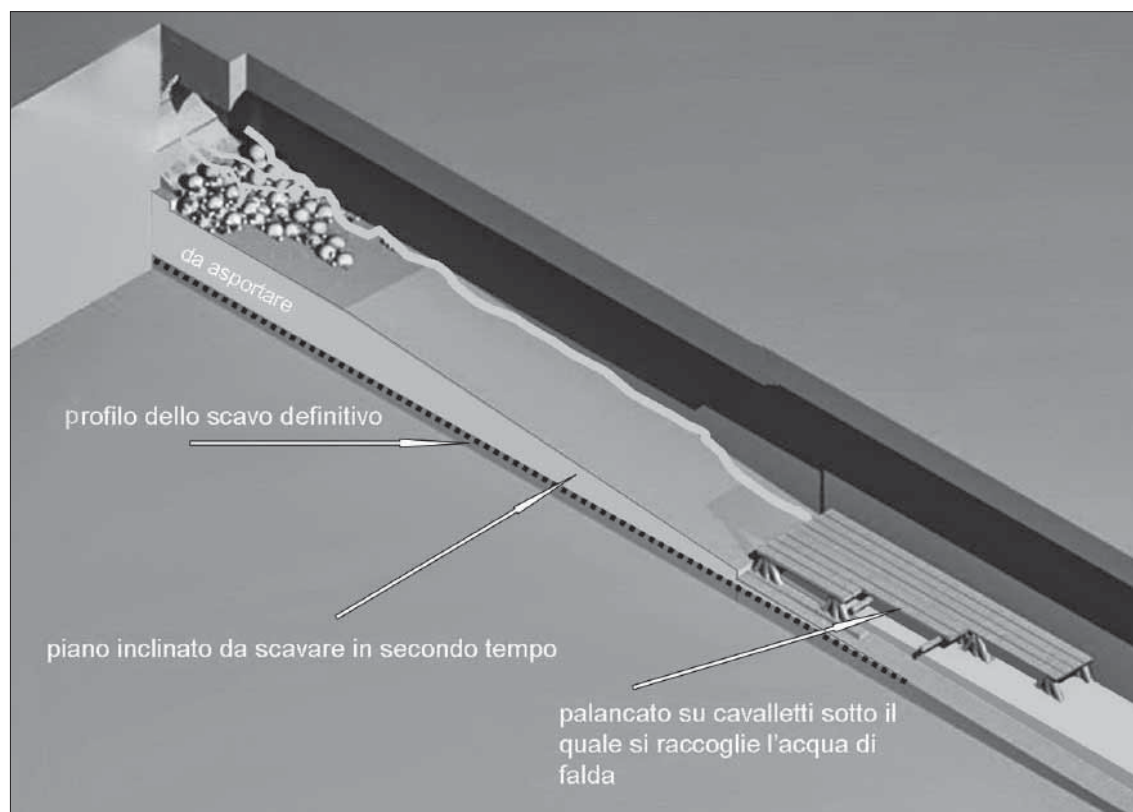


Fig. 15. Ricostruzione del sistema di esaurimento delle acque di falda incontrate durante lo scavo della galleria che, una volta raccolte sotto il palancato, venivano asportate attraverso cunicoli appositamente scavati.

dal cavo nudo. Per questo fu necessario armarli ricorrendo all'armatura lignea o a quella in muratura. Entrambi questi sistemi furono impiegati e sono stati ritrovati. L'armatura lignea, tutta in quercia³⁰, era formata da un tavolato periferico di assi spesse circa 8 cm tenute ferme da travi di sezione quadrata di 0,20 m; per ostacolare la pressione che si esercitava dalle terre sull'armatura si ponevano anche due travi a croce (sempre di 0,20 x 0,20 m) che dividevano il pozzo di 16 mq in quattro pozzi ulteriori (figg. 21-22).

Per quanto riguarda, invece, l'armatura della galleria dell'emissario vero e proprio, nei tratti dove essa attraversava terreni poco affidabili i resti hanno dimostrato come procedeva il cantiere³¹.

Dopo aver fatto uno scavo nel banco frontale profondo 0,75 m, questo si armava con un robusto tavolato periferico sostenuto al centro da due puntoni; si costruivano in successione il pavimento in calcestruzzo e le due pareti verticali in opera laterizia, poi, montata la centina si realizzava la volta.

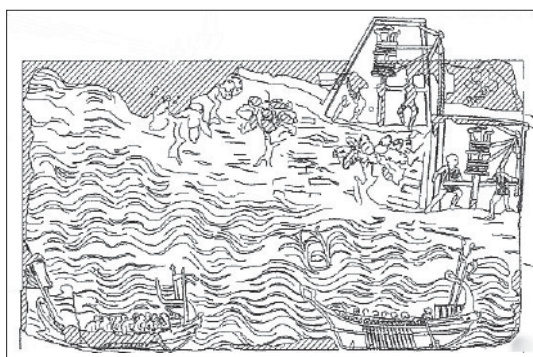


Fig. 16. Restituzione grafica dei due argani verticali a doppio tamburo rappresentati in un blocco dei rilievi Torlonia (da Giuliani 2001).

³⁰ Brisse – De Rotrou 1883, 169. Attualmente l'intera regione non è ricca di querce; vi sono, però, toponimi residui come Rovere.

³¹ Brisse – De Rotrou 1883, 189-90.

In seguito, tolti i puntelli e la centina, e abbandonato quel legname che restava incastrato nella muratura, si procedeva con un secondo anello da 0,75 m e così via (fig. 23).

Una tecnica interessante fu impiegata da Afan de Rivera per superare una frana, a monte della quale la galleria era allagata. Questa tecnica, come vedremo, per la grande schematicità, anche se comportava sacrifici disumani per le maestranze, dovette essere la stessa impiegata dai romani in circostanze analoghe ed almeno in occasione dell'apertura di un *by-pass* per aggirare una frana avvenuta tra i pozzi 19 e 20 nei Campi Palentini³² (figg. 24-26). La frana, prima di essere aggirata, fu isolata a valle e monte da spesse pareti che, rispettate da Afan de Rivera, furono aperte in breccia al tempo dei Torlonia, rivelando i resti ancora leggibili dell'armatura lignea della galleria crollati al momento della frana. Da Afan De Rivera³³ sappiamo come si procedette. Data la grave carenza di ossigeno e la certezza che a monte la galleria era allagata - ma se ne ignorava fino a che livello - e dato che in questi casi è necessario avanzare da valle, si pensò di aprire un cunicolo il più stretto possibile (largo appena 0,65 m e alto 1 m) e collocato il più possibile prossimo al cervello della galleria. Questo per far sì che anche se l'acqua avesse riempito completamente il tratto a monte la pressione sarebbe stata comunque ridotta. Il lavoro poteva essere affidato a tre soli operai, che scavavano al buio dato che le lucerne avrebbero consumato il pochissimo ossigeno, uno scavava e due portavano via la terra. Proprio a causa della carenza di ossigeno i turni di lavoro non potevano superare i 30' dopo di che erano sostituiti da altri tre mentre i primi si riposavano presso una sorgente in galleria, dove la caduta dell'acqua ossigenava l'aria, coi lumi accesi. Ogni squadra di sei operai era sostituita da un'altra ogni sei ore. Lo scavo procedeva così per tutte le 24 ore. A questi ritmi ci vollero ben tre mesi per avanzare di 125 m.

Man mano che si procedeva veniva fatta penetrare una barramina nel terreno in modo da accorgersi quando si fosse raggiunta la fine della frana al di sopra o al di sotto del livello dell'acqua. In quest'ultimo caso l'acqua, cominciando a scorrere lungo l'asta della barramina avrebbe lasciato agli operai il tempo sufficiente per arretrare

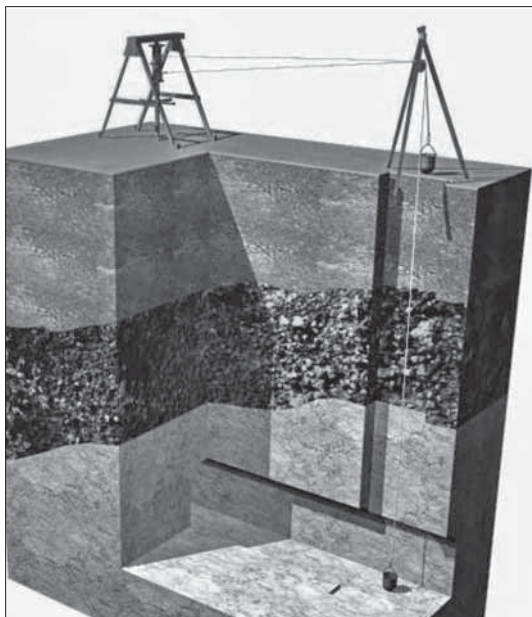


Fig. 17. Ricostruzione virtuale dell'organo dei rilievi Torlonia.

sul retrostante tavolato della galleria mettendosi in salvo.

Un altro problema di cantiere riguarda certamente lo smaltimento dell'enorme quantità di materiale estratto dagli oltre venti km di scavo tra gallerie, pozzi e discenderie. Si trattava prevalentemente di schegge di calcare e di argilla che sparse sul terreno lo avrebbero irrimediabilmente reso inadatto alla coltivazione, né si poteva lasciare in cumuli nei pressi del punto di estrazione perché sarebbe facilmente rientrato nei pozzi. D'altra parte non si può immaginare la costruzione dell'incile nel lago senza la protezione di una adeguata diga terrea che, tagliata una volta approntato l'emissario, avrebbe consentito alle acque del lago di defluire portando con sé, nel tempo, anche parte della diga stessa.

E' molto probabile, dunque, che la gran quantità di materiale dello scavo sia stata impiegata per realizzare la diga di protezione alla costruzione dell'incile.

Questa ipotesi si combina molto bene con lo svolgimento dei lavori, dato che la diga stessa - ad uno, o più verosimilmente a due bracci - poteva cominciare ad essere costruita fin dall'inizio dei lavori di scavo. In questo modo la diga era ultimata nel momento in cui era necessario mettere mano all'apertura del canale a cielo aperto nell'invaso

³² Si discute ancora se la frana sia avvenuta al tempo di Claudio o non piuttosto sotto Traiano (v. Letta 1991) ma la questione ai nostri fini è ininfluenza.

³³ Afan de Rivera 1836, 96-8.

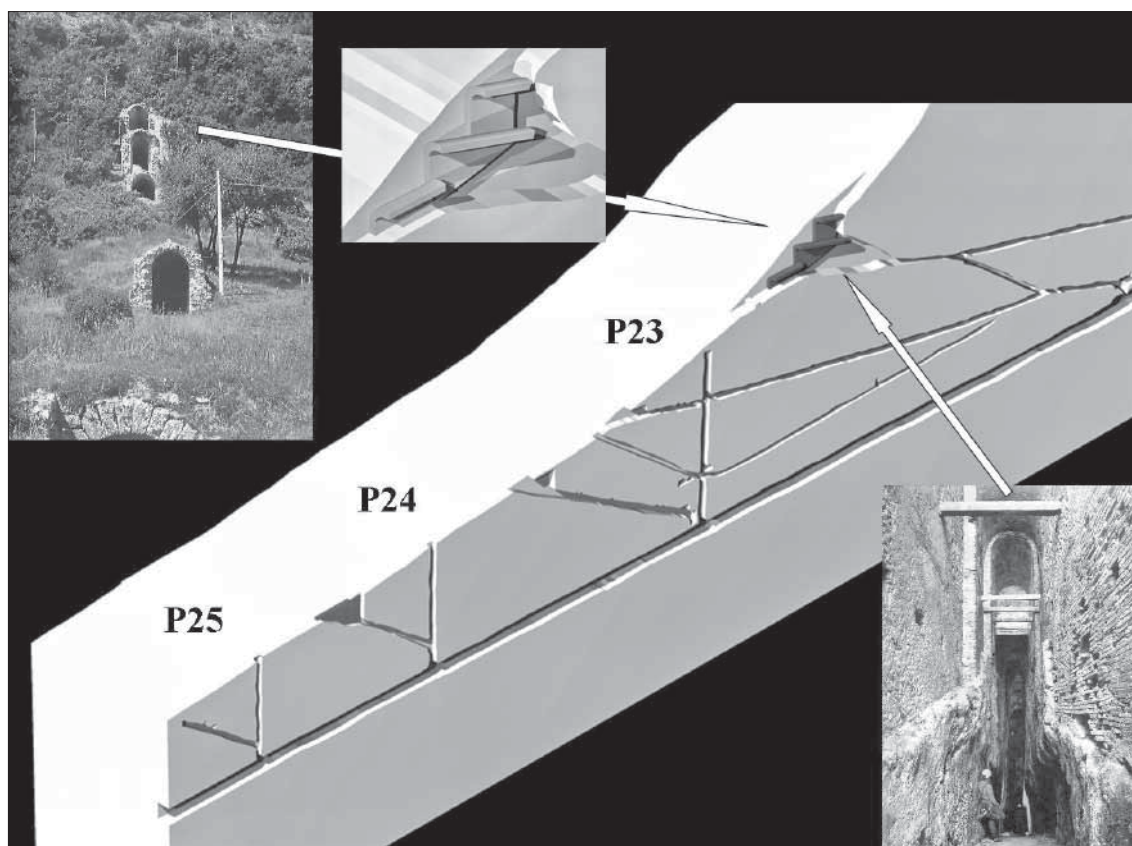


Fig. 18. Ricostruzione del settore corrispondente ai pozzi 23-25; in alto il triplice attacco della discenderia Imperiale.



Fig. 19. Ricostruzione sezionata della Discenderia del Ferraro.

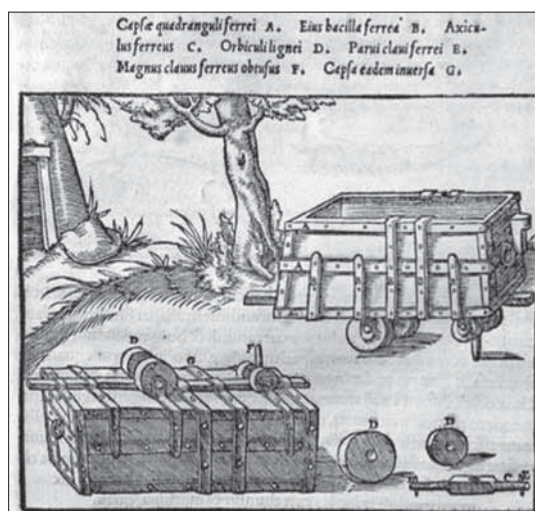
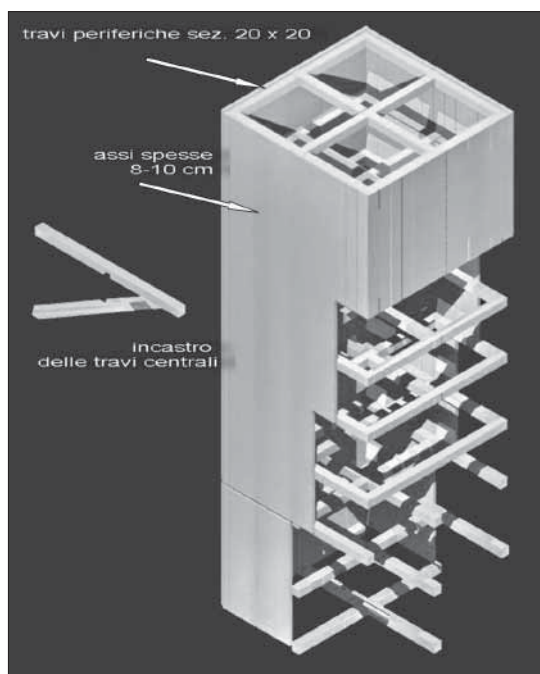


Fig. 20. Carretti usati un miniera nel XV secolo (da Agricola, De re metallica).

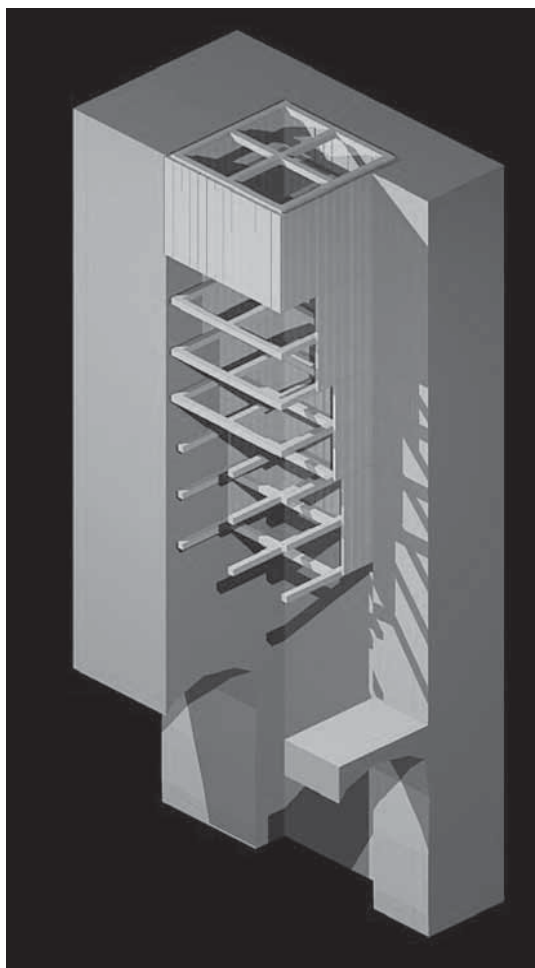


Figg. 21-22. Ricostruzione dell'armatura lignea del pozzo.

del lago e, soprattutto, delle strutture murarie relative all'incile.

Il progetto dell'emissario fu evidentemente affidato ad uno o più *libratores*³⁴. La delicatezza del compito, per la stessa definizione preliminare del percorso dell'emissario, è intuitiva e a darne un'idea basterà ricordare che la livellazione effettuata per il progetto di riadattamento del 1790 voluto da Ferdinando IV di Borbone risultò errata di ben 15,90 m³⁵. Se un errore simile fosse avvenuto in antico avrebbe vanificato tutto il lavoro dato che la differenza di livello tra il lago ed il fiume è solo di una ventina di metri.

Dal punto di vista dell'organizzazione del cantiere Claudio non appaltò lotti a differenti *redemptores* privati, ma avocò a sé l'intera operazione delegandola al suo liberto Narciso. La motivazione, al di là dei pettegolezzi delle fonti, fu quella di avere la gestione unificata di una impresa di dimensioni mai sperimentate, che per le sue carat-



teristiche necessitava dell'organizzazione esecutiva e logistica di stampo militare. Narciso con ogni probabilità si appoggiò al genio militare, a cui probabilmente risaliva il progetto originale. La connessione con l'ambiente militare risulta certa anche perché, ultimati i lavori, sul Fucino rimase un distaccamento destinato alla gestione del naviglio sopravvissuto alla battaglia navale inaugurale ed alla manutenzione dell'emissario³⁶.

A questa situazione vanno probabilmente riferite la *tetrieris longa* graffita nel Tempio d'Apollo di *Alba Fucens* (fig. 27) e anche le due navi che

³⁴ Probabilmente si trattò di militari. Un esempio dell'importanza del genio militare in queste opere è nell'episodio di Nonio Dato (*CIL* VIII, 2728). Per la presenza dei *classarii ravenntates* nel Fucino v. n. 36.

³⁵ Afan de Rivera 1836, VII.

³⁶ Riguardo alla *statio* della flotta pretoria di Ravenna, attestata da alcune epigrafi in cui vengono citati cinque *classa-*

rii tra la metà del I sec. d.C. e dei primi decenni del II (Letta 1991, 500-11). Non è escluso, a questo proposito, che l'ammirazione di Plinio per l'impresa di Claudio dipendesse in parte dallo spirito di corpo dato il suo grado di navarca della flotta imperiale di Capo Miseno ed in parte dalla conoscenza diretta dell'opera.

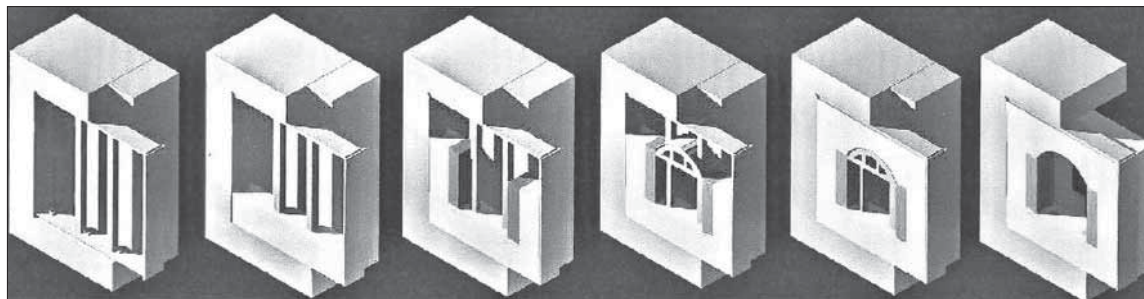


Fig. 23. Il sistema di armatura della galleria per anelli successivi ritrovato nella galleria dell'emissario.

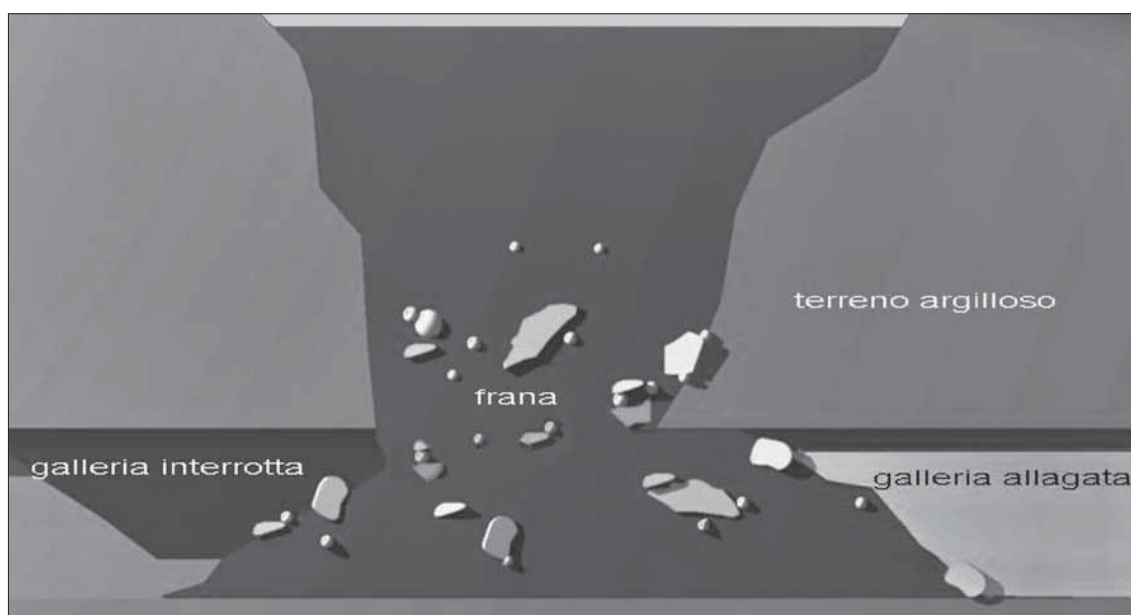


Fig. 24. Quando si doveva riaprire una frana, oppure aggirarla con un by-pass, si procedeva sempre da valle dato che a monte la galleria era allagata dalle acque filtranti.

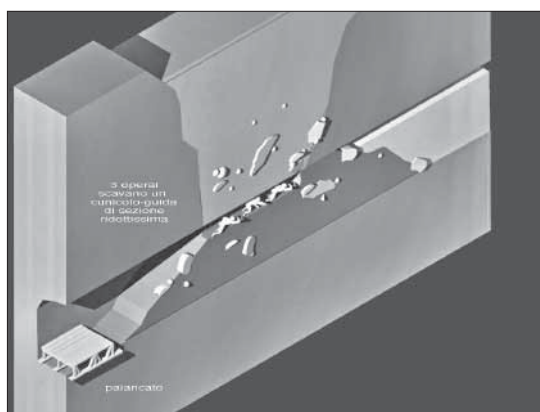


Fig. 25. Il cunicolo guida, strettissimo, si praticava il più in alto possibile per evitare la pressione dell'acqua eventualmente raccolta alle spalle della frana.

compaiono nel rilievo Torlonia (figg. 28-29) e che, non avendo caratteristiche marziali, sono state tuttavia riconosciute come navigli "statali" adibiti al trasporto passeggeri³⁷. In proposito va detto che il rilievo è successivo all'età di Claudio³⁸ e pertanto gli argani rappresentati sulla lastra non possono alludere all'apertura dell'emissario ma ad un successivo intervento di restauro o miglioramento effettuato nel pieno del II sec., mentre la rappresentazione del lago solcato da imbarcazioni testimonia la parziale sopravvivenza del bacino all'impresa di Claudio.

³⁷ Beltrame 2001, 42-3.

³⁸ Faccenna 2001, 34-40.

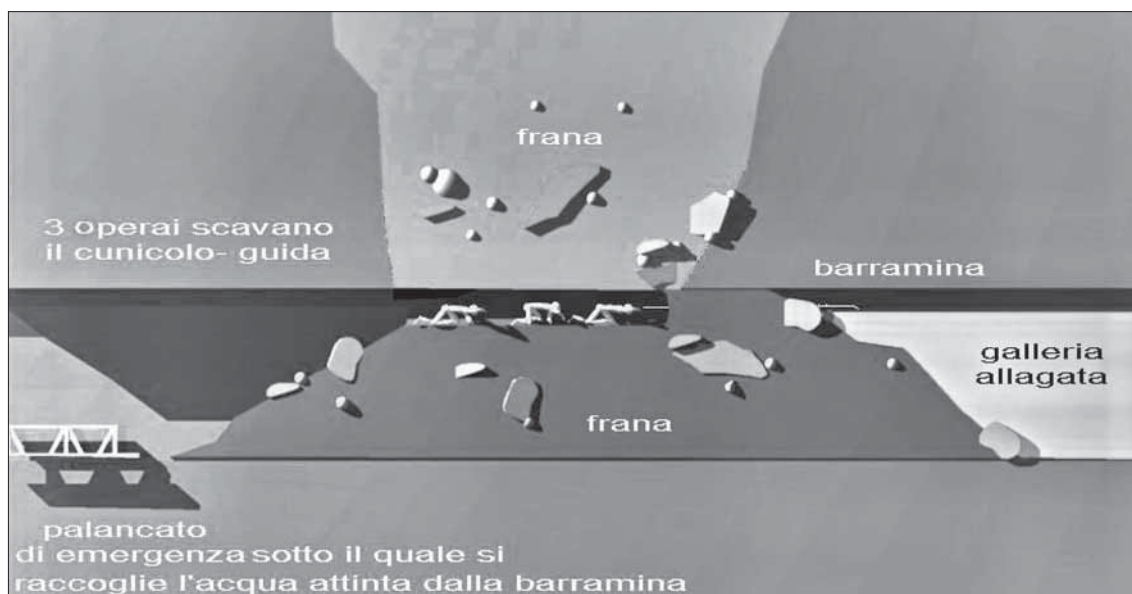


Fig. 26. Quando la barramina raggiungeva il tratto allagato della galleria, se ciò avveniva al di sotto del pelo dell'acqua, questa cominciava a filtrare lungo l'asta e consentiva agli operai di ripararsi sul palancato retrostante.

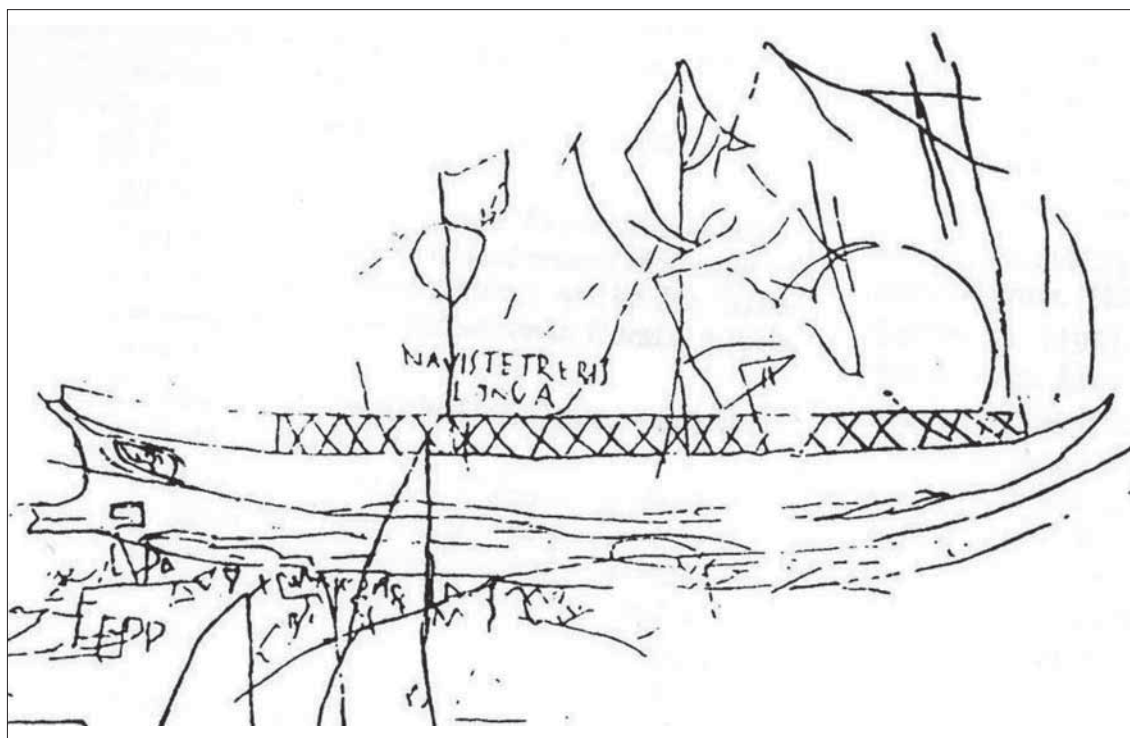


Fig. 27. Il graffito della tetrieris longa nella cella del Tempio di Apollo ad Alba Fucens, supposta allusione alle navi apprestate per la naumachia inaugurale dell'emissario di Claudio.



Fig. 28. Rilievo Torlonia: la rappresentazione del lago con naviglio civile dopo l'attivazione dell'emissario di Claudio; in alto i due argani verticali alludono ad un intervento di manutenzione o restauro dell'emissario.



Fig. 29. Rilievo Torlonia: particolare di una nave "statale" adibita al trasporto di pochi passeggeri.

SEGNI DI CANTIERE NELLA “PALESTRA” DI VILLA ADRIANA, TIVOLI

Redha ATTOUI
Università degli Studi di Trento

Ogni pratica, in quanto istituzione sociale, è espressione di una particolare categoria di rapporti fra gli uomini e perciò può spesso informarci su essi.¹

JOHN D. BERNAL

PAROLE CHIAVE

Segno rosso, archeologia dell'architettura, livellazione, metrologia, Villa Adriana, tracciamento

RIASSUNTO

Lo studio del complesso della cosiddetta Palestra di Villa Adriana è stato intrapreso nell'ottica di un progetto di restauro e di conservazione. Tuttavia, l'approccio conservativo al monumento non poteva prescindere dall'analisi degli innumerevoli segni e delle tracce presenti sulle sue superfici, quali testimonianze del cantiere antico. Infatti, oltre all'evidente logica geometrica dell'apparato decorativo si nota la presenza di una variegata casistica di murature caratterizzate da segni rossi dipinti sulla loro superficie, di tipologia finora poco nota nell'architettura antica. La documentazione e una prima analisi di questi segni hanno portato ad allargare il campo dell'indagine con l'intento di collocare questa pratica nel processo generatore dell'edificio mediante l'interazione di chiavi di lettura provenienti da discipline diverse.

KEYWORDS

Red signs, building archaeology, levelling, metrology, Hadrian's Villa, layout

ABSTRACT

The study of the complex of the so-called *Palaestra* of Hadrian's Villa has been carried out within the sphere of a restoration and conservation project. However, the approach to the conservation of the building could not omit the analysis of the many signs and marks visible on the surfaces as evidence of the construction process. Besides the geometric logic of the decorative system, several structures with red signs painted on their surfaces can be observed, with a typology little known in ancient architecture. Documentation and a first analysis of these signs have led to the widening of the field of research, trying to place these elements in the construction process of the building through the incorporation of keys of interpretation from different disciplines.

CONTESTUALIZZAZIONE TOPOGRAFICA DEL COMPLESSO DELLA 'PALESTRA'.

Il complesso della cosiddetta Palestra è situato nell'estremità nord ovest della villa imperiale (fig. 1). Il complesso fu scavato in epoca rinascimentale, in parte già 14 anni prima degli scavi eseguiti tra il 1550-56 sotto la direzione dell'architetto napoletano Pirro Ligorio, incaricato dal cardinale di Ferrara, con il fine di

recuperare decorazioni per la vicina villa d'Este che egli stava costruendo.

A partire dal 2001 sono stati ripresi gli scavi, attualmente ancora in corso. L'edificio deve il suo nome a tre mezze figure, realizzate in rosso antico, dalla testa coronata di un ramo di olivastro. Trasformate in busti, le tre sculture si trovano ora divise tra i Musei Capitolini, il Museo Archeologico di Venezia e il Louvre². Identificate da Pirro Logorio come atleti con *halteres*, raffigurano in realtà sacer-

¹ Bernal 1965.

² De Vos 2004.

doti isiaci dalla testa rasata e con il segno *ankh* nelle mani³.

Dal punto di vista monumentale la 'Palestra' rappresenta uno degli esempi più significativi e meglio conservati della villa, sia per l'architettura multiforme, sia per il complesso di stucchi ancora visibili in tre ambienti.

Cronologia delle fasi edilizie

I resti archeologici presi in considerazione appartengono a quattro fasi edilizie e di manomissione ben distinte:

- 1) fase adrianea *post* 134: due dei tre bolli laterizi trovati in opera datano la costruzione del complesso nel periodo successivo al viaggio di Adriano in Grecia, Asia Minore ed Egitto: bollo circolare orbicolato con due rami di palma centrali contrapposti datato al 134 d.C.⁴ (in opera nell'ambiente 27-5) (fig. 2 A-B): M VALER[I] PRI[SCI] / OPVS · DOLI[ARE]; bollo circolare orbicolato con ramo di palma centrale, attestato *post* 132 d.C.⁵ (in opera nel portico 15) (fig. 3): C COMINI PROC [VLI] / EX PREDOM · LVCI[L], *C. Comini Proculi, ex pre(dis) Dom(itiae) Lucil(lae)*; 3 bolli poco leggibili sporadici e un bollo circolare *in situ* del 123 d.C. ca. nell'ambiente 30: OP D D F D L L MVN CRESC⁶.
- 2) periodo 1725-70: nel 1704⁷ la struttura entrò in possesso del conte Fede⁸ insieme ai terreni dell'area settentrionale della Villa, sui quali esercitò un diritto di prelazione⁹. Nella proprietà furono effettuati vari scavi, sia per lavori di sistemazione che per ricerche archeologiche, per mezzo dei quali confluirono nella collezione privata del conte numerosi reperti. Alla sua morte nel 1776¹⁰, gli eredi agirono contro le disposizioni testamentarie, smembrando e vendendo la collezione¹¹. I

terreni furono ereditati inizialmente dai conti Centini, successivamente venduti al duca Braschi nel 1803 e infine acquistati dallo Stato Italiano nel 1870¹².

La 'Palestra' fu riutilizzata dal conte Fede come parte rustica della sua tenuta. Coperta di tetto, vennero installati un fienile al piano superiore e un forno per la produzione del sapone al piano terra, come compare nella pianta redatta da Ristori Gabrielli nel 1770¹³. Tali manomissioni hanno consentito la conservazione della struttura, determinando tuttavia il deposito di uno spesso strato di nerofumo sulle pareti degli ambienti al pianterreno.

- 3) inizi '900: a questa fase sono riconducibili le integrazioni con laterizi moderni negli archi dei contrafforti in *opus testaceum* nella facciata 27 e l'adattamento del piano superiore (ex-fienile Fede) ad abitazione.
- 4) agli anni Cinquanta risale la montatura di una lastrina di vetro nella fessura della volta dell'ambiente 01. Tale intervento non può certamente essere considerato un caso isolato. Escluse la pianta e la veduta di Ristori, non esistono relazioni o fotografie degli interventi del XX secolo.

Attualmente l'edificio ospita il personale di custodia della villa e non rientra nel percorso dei visitatori. Il piano pavimentale moderno si trova a una quota superiore rispetto a quello antico; l'accesso ai vari ambienti è stato creato durante i vari rimaneggiamenti del conte Fede, come del resto il leggero strato di intonaco rosa steso sulle pareti.

Nelle alte sale coperte da volta a botte o a crociera il paramento dei muri è in *opus testaceum* continuo. Nelle alcove con volta a botte di queste sale e negli altri ambienti di superficie minore, ma coperti con volte a crociera e a botte, gli spigoli di soli laterizi o di *opus listatum mixtum* sono legati

³ *Descrittione della superba et magnificentissima Villa Hadriana* in Graevius 1723; per la cronologia, la paternità e la bibliografia dei vari mss. di Ligorio v. Vagenheim 1999, 267.

⁴ *CIL* XV 1367.

⁵ *CIL* XV 1051.

⁶ *CIL* XV 124.

⁷ Gli interventi del conte Fede interessarono la Palestra, la costruzione di un casale con annesse case coloniche nella terrazza del ninfeo e la messa a dimora di cipressi, tuttora esi-

tenti. Secondo Lanciani 1906, 9, l'acquisto è datato al 1730 (Giubilei 1995, 84).

⁸ La famiglia Fede, originaria di Pistoia, è assente dai dizionari nobiliari e dai testi o fondi di archivio riguardanti la nobiltà italiana (Giubilei 1995, 84, n. 7).

⁹ Giubilei 1995, 84.

¹⁰ Giubilei 1995, 86.

¹¹ Giubilei 1995, 85.

¹² Giubilei 1995, 89-90.

¹³ Ristori Gabrielli 1770.

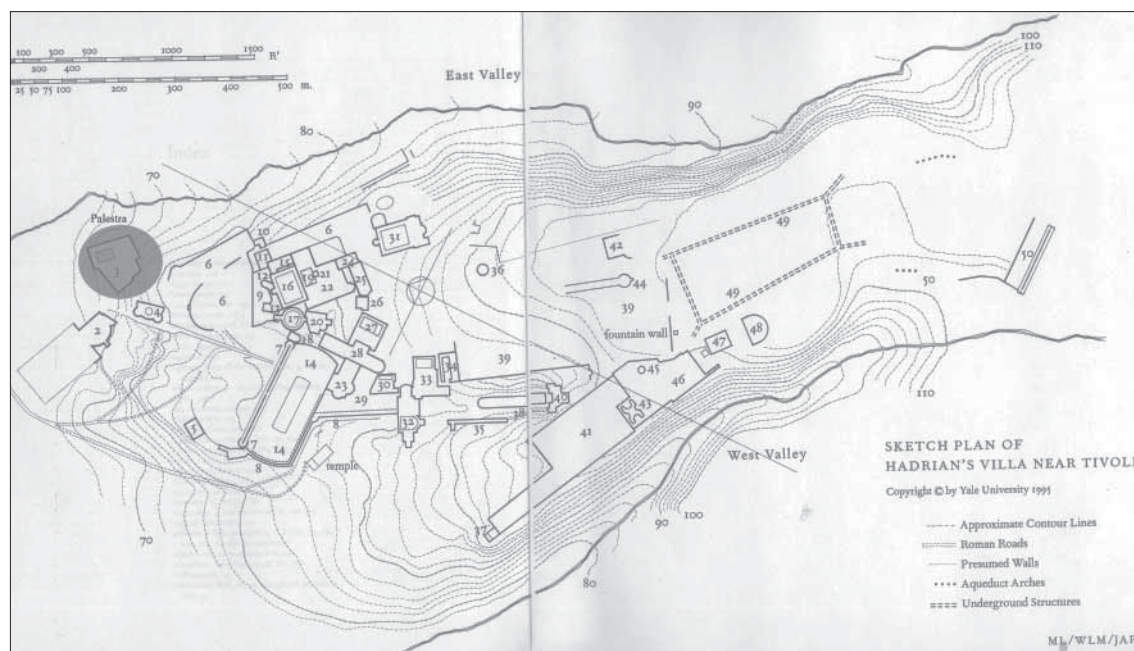


Fig. 1. Villa Adriana, pianta da MacDonald – Pinto 1995. Nel cerchio è evidenziata la zona della ‘Palestra’.



Fig. 2A. Amb. 27-5, bollo laterizio in situ.

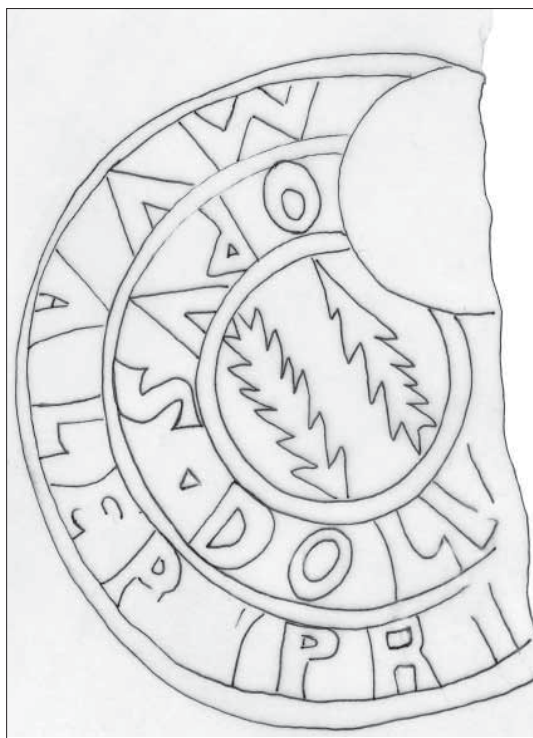


Fig. 2B. Amb. 27-5, restituzione grafica del bollo laterizio.



Fig. 3. Amb. 15, arco centrale: bollo laterizio in situ.

a specchi di *opus vittatum*¹⁴ di scapoli oblunghi di tufo di modulo piccolo e a spigolo vivo, disposti in regolari filari orizzontali. Un solo specchio è realizzato in reticolato nell'ambiente 19 nel muro ovest. Le ammorsature in *opus listatum mixtum* o di soli blocchetti di tufo a forma di parallelepipedo si trovano anche nelle reni delle lunette degli ambienti 01 e 05 e delle piccole volte a crociera disposte in serie nel portico esterno costituito dagli ambienti 09, 14 e 15.

Le piattabande all'interno del corpo A si trovano a una quota di 1.10 m sopra il pavimento settecentesco in cotto. Il livello di calpestio antico doveva collocarsi a una quota di -1 m o -1.50 m rispetto al livello attuale.

Il paramento è scalpellato negli ambienti 01-06, probabilmente in funzione dell'adattamento settecentesco dell'edificio ad annesso rustico o di una fase di ripulitura, per esempio per togliere la fuliggine dei molteplici forni.

I corpi A e B presentano un orientamento differente con un angolo di 103° assorbito nel muro est del corpo A condizionato probabilmente da strutture o muri preesistenti (fig. 5). La loro riuscita articolazione architettonica espressa nell'ambiente 12, il porticato (ambiente 14), oggi perduto, testimoniato dai piedritti in muratura ancora visibili negli ambienti 12 e 14, l'assenza di giunture

¹⁴ Nella descrizione della Palestra *opus vittatum* è usato per indicare filari regolari dello stesso materiale (scapoli di tufo) e *opus listatum mixtum* per filari alternati di materiali diversi (un filare di blocchetti di tufo a forma di parallelepipedo alternato a un filare di laterizi).



Fig. 4. Amb. 27-5, bollo in situ recante due impronte rettangolari.

tra i due corpi nella parte oggi visibile, e soprattutto i due ricorsi di bipedali continui nelle due facciate 9 e 14 confermano la costruzione contemporanea dell'insieme.

In mancanza dello scavo completo della zona non è possibile tracciare in maniera compiuta la composizione architettonica del complesso e sciogliere i dubbi che ancora permangono circa l'articolazione planimetrica dei vari ambienti.

I TRIANGOLI CAPOVOLTI DIPINTI SUL LATERIZIO

Nel documentare la muratura dell'ambiente 02 è stato riscontrato un segno rosso a forma di triangolo con punta rivolta verso il basso.

La scoperta di un altro segno nell'estremità nord occidentale dell'ambiente ha suggerito di approfondire l'esame della muratura in un'ottica più globale partendo dalla suggestione creata dal fatto di riconoscere nel segno un marcapiano, ancora adoperato dal disegnatore e dal muratore

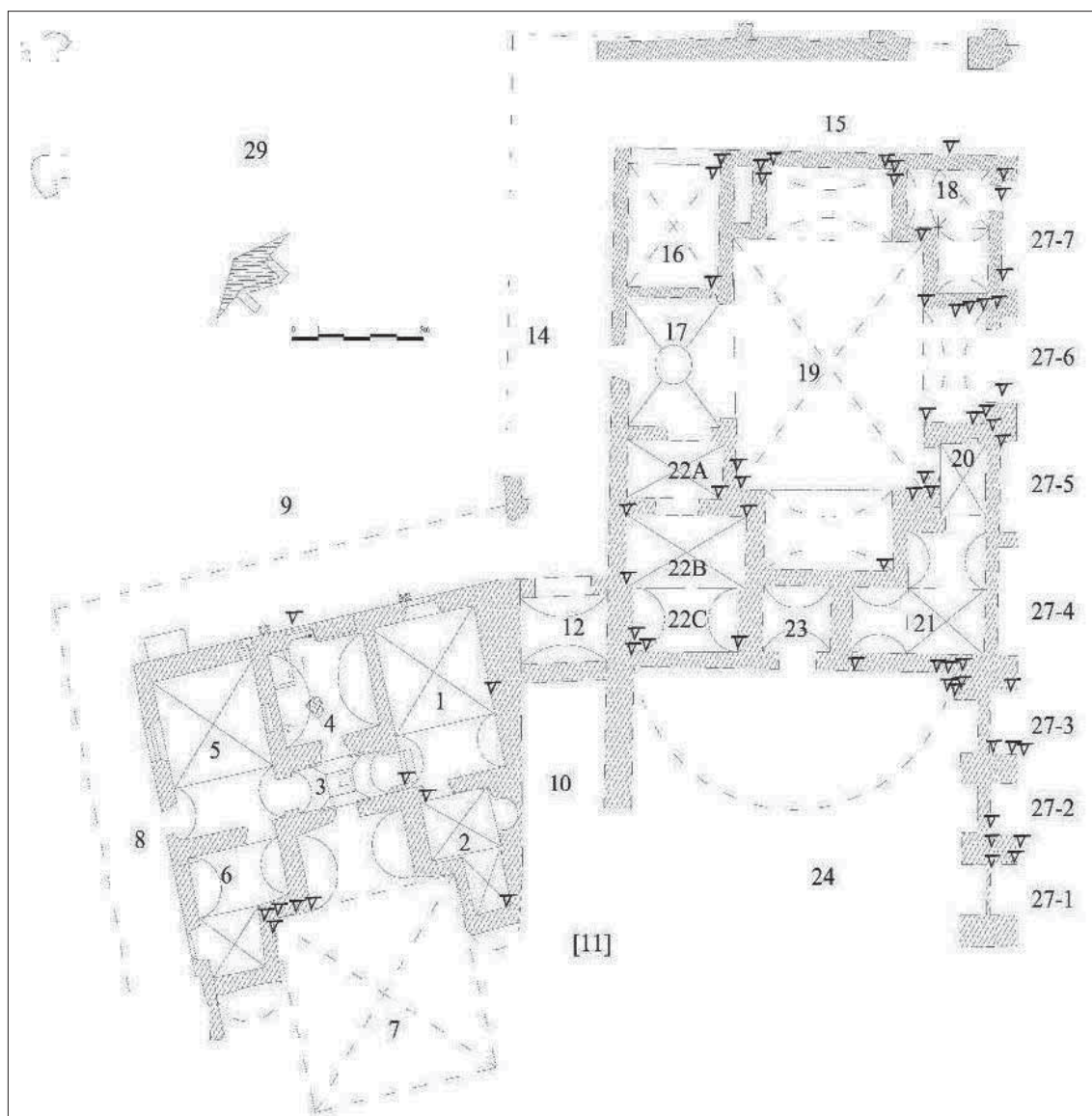


Fig. 5. *Palestra, pianta con la localizzazione dei segni rossi.*

come segno convenzionale per esprimere la quota o il livello di un piano¹⁵.

Il riconoscimento e la documentazione dei primi segni ha chiesto una ulteriore e attenta ricognizione di tutte le pareti conservate degli altri ambienti del complesso, riuscendo ad identificare e docu-

mentare 65 segni, spesso dipinti direttamente sulla cortina laterizia mediante pennellate rosse dallo spessore di 3-4 cm con una base orizzontale di lunghezza massima di 39,9 cm dalla quale si dipartono verso il basso due linee oblique disposte in modo tale da formare un triangolo più o meno isoscele (fig. 6). Alcuni segni sono tuttora parzialmente

¹⁵ Bairati 1961, 135: “Dovendo indicare su un picchetto una quota altimetrica si taglia lo stesso in modo che nella zona superiore presenti una superficie verticale e qui si segna (a volte con un triangolo il cui lato orizzontale posto superior-

mente, dà la traccia del piano posto alla quota voluta) la quota che interessa. Un criterio analogo, oltre che per il piano campagna, si userà poi anche per indicare i livelli degli altri piani.”



Fig. 6. Amb. 16, parete sud: SR-003.

coperti da intonaco antico appartenente allo strato preparatorio dello stucco della volta (figg. 7-9)¹⁶.

30 dei segni rossi sono conservati nella loro parte superiore e inferiore. Le quote superiori dei segni rossi documentate finora variano tra -0.518 m e 5.435 m (s.l.r.)¹⁷.

Lo stato di conservazione e l'irregolare esecuzione a mano libera rende difficile una presentazione di ipotesi sulla mano o sulle mani esecutrici (figg. 7-11).

Analisi archeometrica del segno rosso

La morfologia dei campioni prelevati dai numerosi segni rossi sulle pareti degli ambienti e dalle tracce di dipinture rosse e gialle è stata inizialmente indagata mediante Microscopio Elettronico a Scansione (SEM) di cui si riportano come esempio di studio gli spettri del campione PA 022B C34 proveniente dal segno rosso SR002-amb. 22C conservato sulla parete nordovest dell'ambiente 22B. I risultati delle analisi SEM sono poi stati messi a confronto con dati ricavati dalla Spettroscopia infrarossa (IR).

Al SEM-EDS¹⁸ sono stati individuati rispettivamente oltre alla calcite, gesso e *stretching* dei silicati, bande collegabili a Fe-o (figg. 12-13).

Al FT-IR è stata riscontrata ematite¹⁹, silicato con ossido di ferro, confermando l'uso dell'ocra rossa, per il tracciamento dei SR, su uno strato



Fig. 7. Amb. 22C, parete ovest: SR-005 con scolature.

bianco omogeneo, che è risultato essere gesso senza aggiunte di calcite o minerali argillosi (fig. 14).

Il tracciamento con ocra nei cantieri antichi

L'ocra è stata adoperata in antico da parte di scalpellini, falegnami, muratori e pittori parietali per tracciare segni di guida, spesso allineando e battendo sulle parete cordoncini dopo averli impregnati di ocra. Questa tecnica è attestato dal verbo *miltologeîn* nell'iscrizione di *Lebadeia* (IG 7.3073.120) e nell'epigramma dell'*Anthologia Palatina* 6.103 *miltopharès schoinos*: corda tinta di ocra, e da *milteios stigma*: linea ocra.

Le semplici linee rosse che si trovano su cortine di bipedali nei Grandi *Horrea* a Ostia²⁰ sono stati interpretate come segni posti ad intervalli precisi per separare i vari ricorsi di bipedali considerandoli come caratteristica principale degli edifici della fine del periodo antoniniano²¹. Lugli approfondisce l'analisi di questa pratica, basandosi su

¹⁶ Per facilitare la lettura, i segni rossi sono stati evidenziati con l'ausilio di *Adobe Photoshop®*.

¹⁷ Rispetto allo zero costituito dal vertice topografico della stazione 19 creato al centro dell'ambiente 17, appartenente alla poligonale esterna dell'inquadrimento topografico eseguito.

¹⁸ Analisi a cura di Paola Fermo, Università di Milano, Dipartimento di Chimica Inorganica.

¹⁹ Gestar 2005.

²⁰ Gismondi 1953, 205, tav. 54, 2.

²¹ Gismondi 1953, 205, tav. 54.4: "Caratteristica principale degli edifici della fine del periodo antoniniano è una linea rossa che segna a intervalli ricorsi di bipedali posti a distanze varie, da 4 piedi romani (m. 1,18) a 5 (m. 1,48). In realtà non si tratta di veri bipedali, ma di semplici liste della lunghezza di un bipedale e larghe 18-22 cm".



Fig. 8. *Amb. 19, alcova est, parete sud: SR-005, 7, 8.*



Fig. 9. *Amb. 19, alcova est, parete nord: SR-001, 2, 3.*

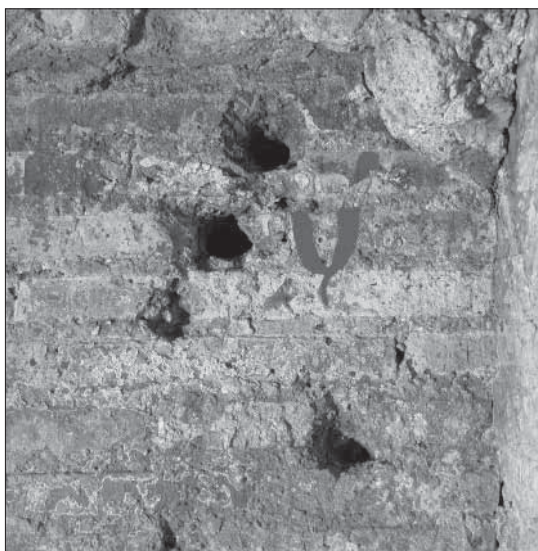


Fig. 10. *Amb. 22C, parete est: SR-008.*

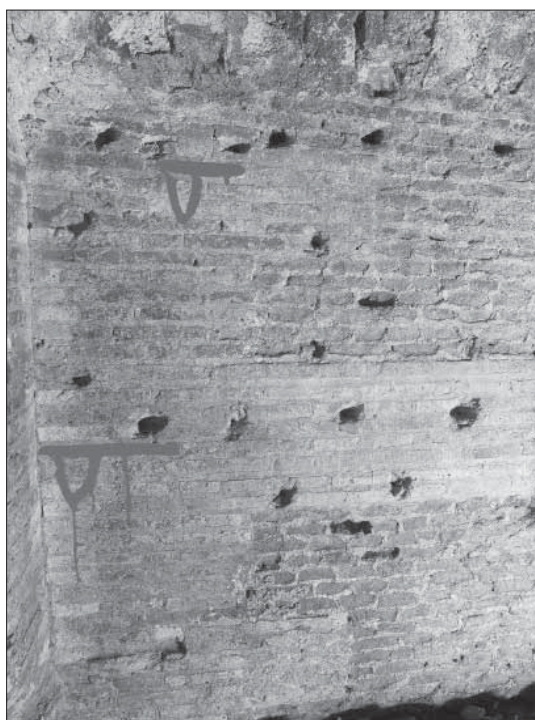


Fig. 11. *22C, parete ovest: SR-005, 6.*

altri esempi dell'architettura romana dove bipedali e tegole sono usate insieme nelle pareti, e attribuisce la presenza delle linee rosse sulle cortine di bipedali all'idea dei muratori antichi di distinguere facilmente i bipedali e di conseguenza costruire un sistema di riferimento per la costruzione della muratura²².

POSIZIONE DEL SEGNO ROSSO

La maggiore parte dei segni rossi è dipinta sull'*opus testaceum* in una posizione angolare sui muri dell'ambiente 24, sui pilastri dell'ambiente 27 e sull'*opus testaceum mixtum* nel resto del complesso (figg. 6-11, 15, 16, 18), eccetto il SR001-amb. 15, dipinto sugli scapoli di tufo in una posizione non angolare, che tra l'altro corrisponde a un punto di ammortatura con l'*opus mixtum* (fig. 17) e il SR001-amb.9 dipinto sull'*opus vittatum* a destra di una piattabanda di bipedali.

Tracciare i segni rossi sulle estremità delle cortine del muro potrebbe trovare la sua spiegazione in una logica costruttiva fino ad oggi applicata²³. La costruzione del muro veniva eseguita con la posa delle cortine d'angolo, che fungevano di riferimento per la planarità della parete e l'altezza dei corsi.

Raggiunta una certa altezza, si tingeva il simbolo del triangolo capovolto sulla cortina superiore e quindi si tirava una corda da muratore come riferimento orizzontale per guidare la posa dei mattoni e dei tufelli intermedi.

Raggiunto il livello del segno rosso si riprende daccapo fino ad arrivare all'altezza programmata.

Nell'ambiente 16 i segni rossi 1 e 2 sembrano inquadrare la posizione della cornice di marmo testimoniata da due serie parallele di fori che servivano all'ancoraggio della cornice alla parete in *opus testaceum mixtum* (fig. 18). Nell'angolo nord est dell'ambiente 24 sono conservati 6 segni rossi; il settimo SR è dipinto a est dell'arco dell'ambiente 23.

SR003 è posto in connessione con delle buche pontai. SR004 corrisponde all'imposta della volta a botte. Procedure ancora usate in epoca moderna per facilitare al muratore il compito nelle varie fasi successive, garantendogli il riporto delle quote in cantiere e le esatte disposizioni del progetto architettonico²⁴.

ANALISI TOPOGRAFICA E SPAZIALE DEI SEGNI ROSSI

Malgrado la parzialità dei ritrovamenti, dovuta all'asportazione in passato di varie parti del paramento murario, al dilavamento delle pareti esposte agli agenti atmosferici e alla mancanza dello scavo del complesso, lo studio dei segni finora documentati promette un contributo per la comprensione dell'organizzazione del cantiere edilizio della 'Palestra'. L'analisi del suo andamento sarà eseguita sia in un'ottica particolareggiata delle singole pareti e dei singoli ambienti che globalmente dell'intero cantiere del complesso.

La scelta metodologica per eseguire tale analisi è stata la costruzione di una piattaforma A.I.S. (sistema d'informazione architettonico) finalizza-

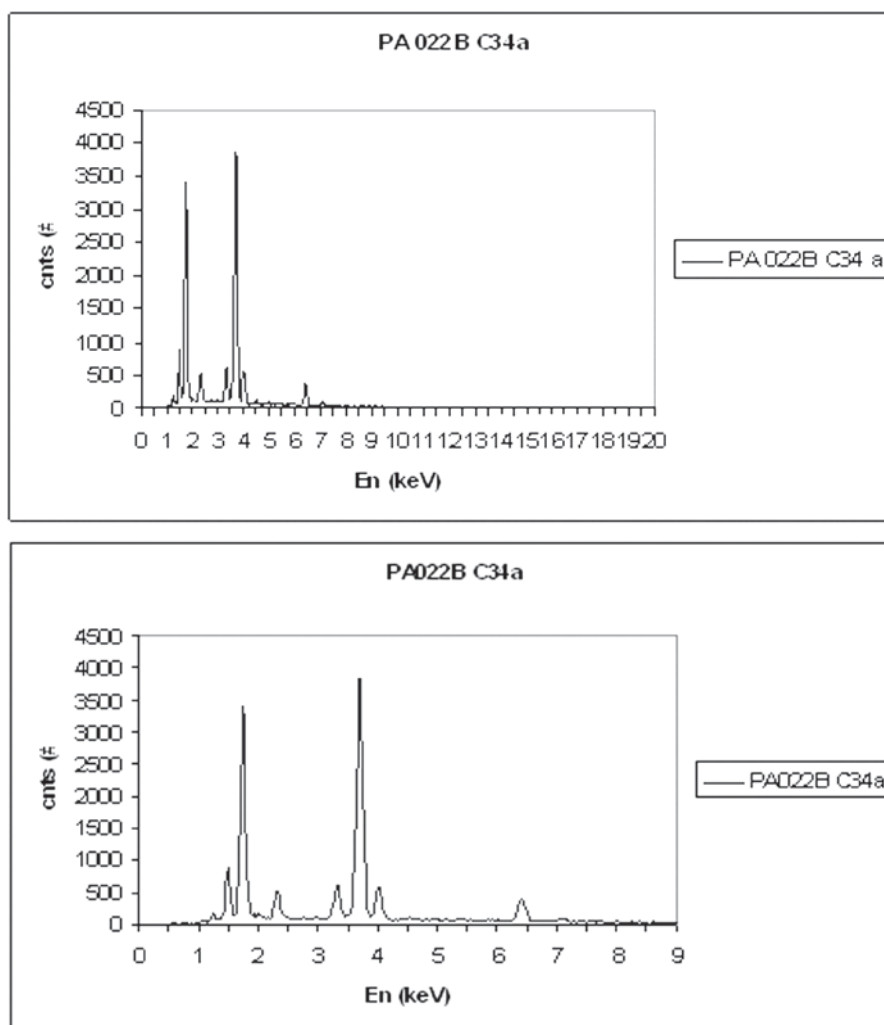
²² Lugli 1957, 573: "linea rossa- i ricorsi di bipedali si distinguono facilmente -come ad esempio nel palazzo dei Flavi sul Palatino e nella Basilica di Massenzio- per il loro spessore uniforme e notevolmente maggiore, rispetto al rimanente laterizio, e per il colore giallo chiaro. Ma quando i ricorsi, anziché di soli bipedali, sono fatti di bipedali e tegole misti insieme, con la prevalenza di questi ultimi, essi si confondono facilmente con il resto della cortina. In tale caso si usava di tingere con una linea rossa il filare marca piano. Questo uso ha inizio nelle fabbriche di Commodo e prosegue in quelli di Settimio Severo, fino alla metà circa del III secolo d. C. in Roma si possono citare come esempio le terme Commodiane sul Palatino e le *septem domus parthorum*, in Ostia i Grandi *Horrea*. Un altro sistema di livellare i piani era quello di adoperare mattoni più spessi, e di colore o più giallo o più rosso; lo strato corrispondente di malta era abbondante".

L'unico caso di linea rossa dipinta sulla muratura è attestato a Ostia, nei Grandi *Horrea* (costruiti sotto Claudio e restaurati da Commodo). La linea dipinta sul decimo filare dall'alto aveva la funzione di marca-piano, secondo Lugli 1957, tav. 161.4.

²³ Allen 1997, 184, fig. 7.12 "metodo per la posa di un muro a una testa: 1. L'edificazione di una muratura in mattoni

comincia con la posa degli angoli, che fanno di riferimento per la planarità delle pareti e l'altezza dei corsi. 2. Tra gli angoli viene tirato un spago di riferimento orizzontale che guida la posa dei mattoni intermedi. 3. Quando l'intero muro raggiunge il livello del corso superiore degli angoli si riparte daccapo, e si continua così fino a raggiungere l'altezza desiderata".

²⁴ Astrua 1995, 198: La pratica del cantiere "Per facilitare, o meglio ancora per ricordare ai muratori e al caposquadra i vari piani cui la struttura viene interessata (piano di posa dei davanzali, piano d'imposta dei voltini e degli archi, piano di posa delle travi, dell'imposta per le volte, solai, ecc.), ai quali diversi piani conviene sospendere le strutture per gli opportuni vani, incavi o pose, si dispongono all'estremità dei muri dei regoli rizzati e fissati sulle parti di muro già eseguito, sopra i quali, partendo con le canne metriche da quel mattone leggermente sporgente che abbiamo visto murato e segnante il piano del pavimento a terreno, verranno sopra questi regoli segnati, con una linea a matita e con l'indicazione dell'oggetto corrispondente, i vari piani interessanti, per i quali necessiterebbero opere di demolizione o di ripresa le quali sono pure causa di considerevoli danni economici, mentre per di più il capomastro ci fa brutta figura per la negligenza dimostrata".



Figg. 12-13. Spettri SEM del campione di colorazione rossa amb. 22B C34.

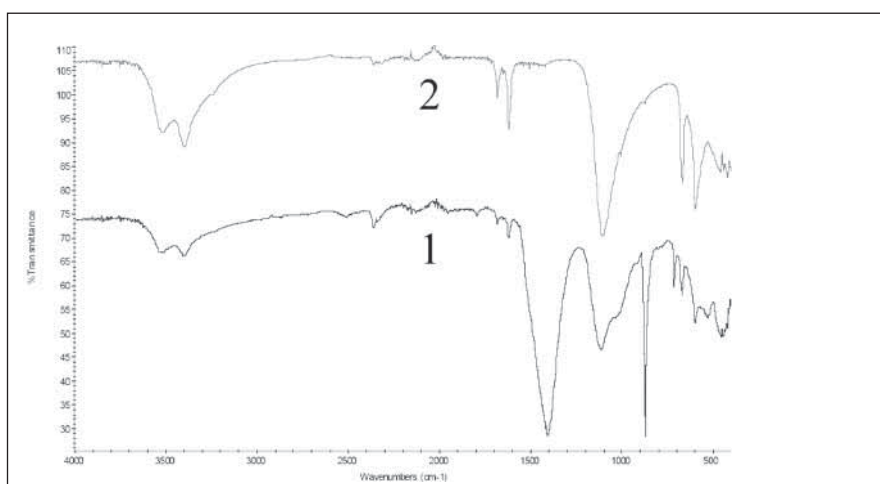


Fig. 14. Spettro FT-IR del pigmento rosso (1) e del sottostante strato bianco (2) del campione amb. 22B C-34.



Fig. 15. Amb. 24, parete ovest: SR-005, 6.



Fig. 16. Amb. 27-3, parete sud: SR-005, 6 e 14. Lo spigolo è stato integrato nel '900.



Fig. 17. Amb. 15, parete nord: SR-001, l'unico conservato su scapoli di tufo.

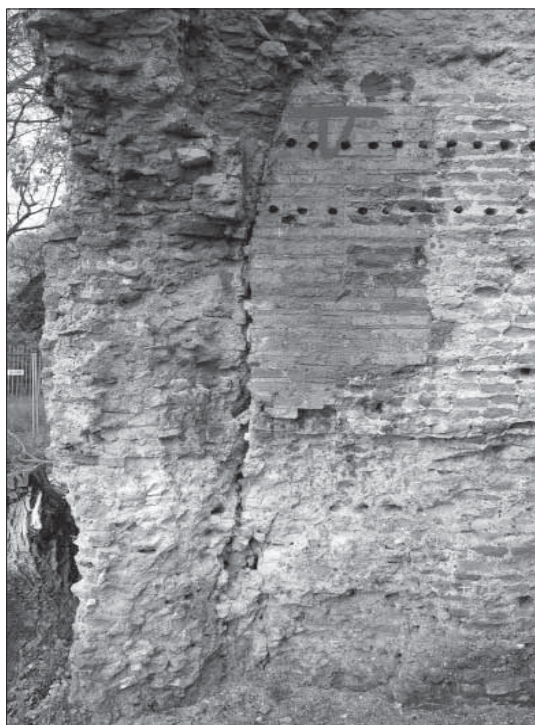


Fig. 18. Amb. 16, parete ovest: SR-001, 2.

ta a riconoscere le logiche che possono essere alla base di queste disposizioni spaziali e tentare di creare un modello predittivo.

Il primo passo è stato la georeferenziazione dei segni rossi sulla pianta del complesso e l'organizzazione dell'archivio grafico e fotografico in una banca dati collegata alla documentazione cartografica²⁵ grazie ad una codificazione alfanumerica composta dal numero del segno abbinato al numero dell'ambiente dove il segno si trova. I vari ambienti sono stati delimitati e numerati per comodità di lettura (fig. 5), quindi, sono stati riportate le quote superiore e inferiore dei triangoli con l'indicazione del loro stato di conservazione. Inoltre sono stati creati dei *record* per l'altezza del segno e la lunghezza della sua base superiore (fig. 19). La piattaforma risulta aggiornabile ed aperta a nuove direzioni di ricerca.

Dalla prima elaborazione si evince una serie di livellazioni assai interessanti basate per ora solo sulla quota superiore del segno²⁶, in attesa di includere in futuro gli altri parametri che riguardano la tipologia costruttiva, la decorazione, il materiale, la composizione architettonica e altri eventuali informazioni provenienti dallo scavo del complesso. L'analisi dei segni rossi seguirà tre direzioni:

- 1) la livellazione orizzontale delle pareti di un ambiente dove si cercherà di individuare le quote dei SR con valori uguali²⁷;
- 2) il dislivello assoluto²⁸ tra i SR partendo da quelli presenti nella stessa parete;
- 3) la distribuzione dei segni in tutto il complesso per capire l'andamento del cantiere edilizio.

CLASSIFICAZIONE DEI SEGNI ROSSI

Partendo da una semplice *query* di raggruppamento e con l'ausilio di un convertitore metrologico in unità romane si è tentato di delineare la logica adottata per il tracciamento dei SR per ogni ambiente. La classificazione sulla base della quota media²⁹ della parte superiore di ciascun segno ha

tenuto conto anche dello stato di conservazione. Quindi si è cercato di ricostruire graficamente i SR dove risulta mancante la parte superiore in base all'andamento delle linee conservate, evitando in questo modo di commettere errori nella definizione delle varie classi di quota³⁰. La seguente classifica ha permesso di delineare un quadro generale della distribuzione spaziale con osservazioni aggiuntive che avranno maggiore attenzione in futuro.

- 1) tre SR a quota -0.518 m (s.l.r.): uno in corrispondenza di una piattabanda in laterizio nell'ambiente 9 e due diagonalmente opposti nell'ambiente 2 (fig. 5);
- 2) un SR a quota 0.305 m (s.l.r.) nell'ambiente 22;
- 3) due SR a quota 0.633 m (s.l.r.) nell'ambiente 22 disposti alle estremità della parete ovest;
- 4) tre SR a quota 1 m (s.l.r.) negli ambienti 19, 16, e 27;
- 5) un SR a quota 1.15m (s.l.r.) nell'ambiente 22C;
- 6) due SR a quota 1.3 m (s.l.r.) negli ambienti 3 e 15;
- 7) cinque SR a quota 1.39 m (s.l.r.) disposti come segue: due nell'ambiente 22 sulla parete ovest e tre nell'ambiente 19 sull'estremità dell'alcova est;
- 8) due SR a quota 1.48 m (s.l.r.) negli ambienti 22C e 27-2;
- 9) nove SR a quota 1.58 m (s.l.r.), di cui cinque nell'ambiente 19 disposti in modo continuo sulle pareti est e nord, uno nell'ambiente 16, due sull'angolo nord est dell'ambiente 24 e infine uno nell'ambiente 27-3 (fig. 5);
- 10) un SR conservato in parte a quota 1.74 m (s.l.r.) nell'ambiente 27-7;
- 11) sei SR a quota 2 m (s.l.r.): due presenti negli ambienti 27-2 e 16; quattro nell'ambiente 19 occupando gli angoli dell'alcova nord e della parete sud (fig. 5);
- 12) tre SR a quota 2.11 m (s.l.r.) presenti negli ambienti 24, 27-5 e 19 est;
- 13) cinque SR a quota 2.21 m (s.l.r.) distribuiti negli ambienti 7, 19est, 22B e 27-3;
- 14) tre SR a quota 2.30 m (s.l.r.) nelle due grandi

²⁵ Tramite il software Cadpak 13® della I&S basato su Autodeskmap 2008®.

²⁶ Bairati 1961, 135; v. *supra*, n. 15.

²⁷ Lo scarto tra le quote rilevate è dell'ordine del centimetro dovuto a vari parametri legati al cantiere di costruzione, agli eventuali dissesti ed errori di misurazioni.

²⁸ Il dislivello è espresso in unità di misure romane (palmi, piedi).

²⁹ Per quota media si intende la media aritmetica dei livelli delle parti superiori conservate.

³⁰ È da notare che questa ricostruzione grafica è finalizzata solo alla determinazione della configurazione geometrica senza nessuna pretesa di analisi stilistica e esecutiva dei SR.

ID SR	ambiente	sup cons	quota sup	quota inf	inf cons	altezza SR	L. Asta	L. base	base cons	ubicazione
SR001-Amb09	09 nord	1	-0,518	-0,721	1	0,203	0,17	0,206		1 piattabanda centrale
SR001-Amb02	02 sud	1	-0,5101	-0,641	0	0,1309				parete sud
SR002-Amb02	02-ovest	1	-0,4981	-0,68	0	0,1819		0,2527		0 parete ovest
SR001-Amb22	22A sud	1	0,305	0,129	0	0,176		0,174		0 parete sud angolo est
SR005-Amb22	22C ovest	1	0,633	0,453	1	0,18	0,206	0,341		1 parete ovest angolo sud
SR002-Amb22	22B ovest	1	0,652	0	0	0,652	0,147	0,123		0 parete ovest angolo nord
SR022-Amb19	19 nord	1	0,991	0,8704	1					alcova nord-lato ovest
SR014-Amb27	27-3 sud	1	1,01		0					parete sud
SR001-Amb16	16 est	1	1,03	1,001	0	0,029		0,055		0 parete est
SR007-Amb22	22C sud	1	1,159	0,974	1	0,185		0,226		0 parete sud angolo ovest
SR003-Amb22	22B ovest	0	1,247	1,214	1	0,033				0 parete ovest angolo sud
SR001-Amb03	03 est	1	1,2985	1,1279	0	0,1706		0,1537		0 parete est
SR001-Amb15	15 nord	1	1,326	1,123	1	0,203		0,137		0 parete sud
SR006-Amb22	22C ovest	1	1,385	1,112	1	0,273		0,292		0 parete ovest angolo sud
SR006-Amb19	19 est	1	1,39	0	0	1,39		0,186		0 alcova est-parete sud
SR005-Amb19	19 est	1	1,3941	1,1626	0	0,2315		0,2236		0 alcova est-parete sud
SR010-Amb19	19 est	1	1,4059	1,215	1	0,186				parete est- lato sud
SR013-Amb27	27-2	1	1,4691	1,2285	1	0,2406				paret nord sul pilastro esterno
SR008-Amb22	22C est	1	1,483	1,313	1	0,17		0,162		0 parete est angolo sud
SR003-Amb16	16 sud	1	1,5423	1,4161	0	0,1262		0,2803		1 parete sud
SR001-Amb19	19 est	1	1,562256	1,36114	1	0,20112		0,1602		0 alcova est-parete nord 1
SR014-Amb19	19 nord	0	1,5638	1,45	0	0,1138				alcova nord-lato est
SR009-Amb19	19 est	1	1,5671	1,3689	1	0,1982		0,2163		0 parete est - lato nord
SR001-Amb24	24 nord	1	1,57	0	0	0,02				parete nord centrale
SR005-Amb24	24 est	1	1,573	1,394	1	0,179		0,065		0 parete est angolo nord 1
SR015-Amb19	19 nord	1	1,5918	1,412	1	0,1798		0,1971		alcova nord-parete est
SR012-Amb19	19 nord	1	1,5955	1,4628	0	0,1327		0,1993		0 parete nord-lato Est
SR006-Amb27	27-3 sud	1	1,632	1,439	0	0,193		0,399		0 parete sud amb27-3 pilastro 2 verso l'int
SR012-Amb27	27-7 ovest	0	1,742	0	0	1,742				parete ovest lato destro
SR018-Amb19	19 sud	1	1,9	1,69	1	0,204				0 parete sud angolo ovest
SR004-Amb27	27-2 sud	1	1,965	1,892	0	0,073		0,277		0 parete sud amb27-2 pilastro 3
SR016-Amb19	19 nord	1	2,003	1,8158	1	0,1872		0,1822		alcova nord-parete est
SR021-Amb19	19 sud	1	2,006	1,74	1					parete sud angolo est
SR002-Amb16	16 est	1	2,023	1,8086	1	0,2144		0,333		parete est 2
SR011-Amb19	19 nord	1	2,0454	1,8087	1	0,2367		0,2933		1 alcova nord-parete ovest
SR002-Amb24	24 nord	1	2,112	1,937	1	0,175		0,217		parete nord angolo est 1
SR008-Amb27	27-5 ovest	1	2,112	1,962	0	0,15		0,165		0 parete ovest
SR007-Amb19	19 est	1	2,1141	1,9767	0	0,1374		0,1651		0 alcova est-parete sud
SR004-Amb22	22B est	0	2,19	0	0	2,19				0 parete est angolo nord
SR007-Amb27	27-3 nord	1	2,21	2,03	1	0,18				parete nord amb3 pilastro 1 verso l'estern
SR001-Amb07	07 nord	1	2,2185	2,04	0	0,1785		0,1241		0 parete Nord
SR005-Amb27	27-3 sud	1	2,22941	2,16884	0	0,06057				parete sud pilastro 2 verso l'esterno
SR002-Amb19	19 est	1	2,256181	2,0961	1	0,160081		0,19		0 alcova est-parete nord 2
SR020-Amb19	19 est	1	2,2702	2,0306	1			0,3276		parete est angolo sud
SR013-Amb19	19 nord	0	2,3072	0	0	2,3072				0 alcova nord-lato ovest 2,54
SR002-Amb07	07 nord	1	2,3341	2,1983	0	0,1352		0,2496		0 parete nord
SR008-Amb19	19 est	1	2,4417	0	0	2,4417				alcova est-parete est
SR010-Amb27	27-7 ovest	1	2,49	2,339	1	0,183		0,248		0 parete ovest lato sinistro
SR003-Amb19	19 est	1	2,492671	2,3	1	0,192671		0,2412		0 alcova est-parete nord 3
SR019-Amb19	19 ovest	1	2,5445	2,469	0	0,08				0 parete ovest angolo sud
SR003-Amb07	07 nord	1	2,5678	2,3434	0	0,2244		0,1998		0 parete nord
SR004-Amb07	07 ovest	1	2,5678	2,4152	0	0,1526		0,1555		0 parete ovest
SR005-Amb07	07 nord	1	2,9596	2,83	0	0,1296				parete nord angolo ovest
SR004-Amb19	19 est	1	3,01306	2,85966	1	0,153404		0,2068		0 alcova est-parete nord 4
SR001-Amb01	01 est	1	3,05	2,86	1	0,193				parete est
SR001-Amb27	27-2	1	3,12	2,893	0	0,227		0,197		0 parete ovest angolo nord pilastro 2
SR003-Amb27	27-2 sud	1	3,141	2,946	1	0,195		0,218		0 parete sud amb27-2 pilastro 3
SR006-Amb24	24 est	1	3,641	3,512	0	0,129		0,161		0 parete est angolo nord 2
SR003-Amb24	24 nord	1	3,655	3,523	0	0,132		0,152		parete nord angolo est 2
SR017-Amb19	19 sud	1	3,7346	3,50813	1	0,22647		0,29		0 alcova sud-parete sud
SR002-Amb27	27-2 ovest	1	3,736	3,597	0	0,139		0,14		0 parete ovest amb27-2
SR011-Amb27	27-7 ovest	1	3,802	0	0	3,802				parete ovest lato destro
SR009-Amb27	27-6 ovest	1	3,842	3,701	0	0,141		0,11		0 parete ovest
SR007-Amb24	24 est	1	4,314	4,144	1	0,17		0,136		0 parete est angolo nord 3
SR004-Amb24	24 nord	1	5,649	5,435	1	0,214		0,253		parete nord angolo est 3

Fig. 19. Sintesi della livellazione topografica dei segni rossi.

sale a pianta a croce: due negli angoli nord est e sud ovest dell'ambiente 19 e uno nell'angolo nord ovest dell'ambiente 7;

- 15) sei SR a quota 2.50 m (s.l.r.), di cui tre occupano gli angoli nord est e sud est dell'alcova est e l'angolo sud ovest della parete sud dell'ambiente 19. Due SR sull'angolo nord ovest dell'ambiente 7 e uno nell'ambiente 27-7 (fig. 5);
- 16) tre SR a quota 3 m (s.l.r.) distribuiti negli ambienti 1, 7 e 19est;
- 17) due SR a quota 3.12 m (s.l.r.) disposti diagonalmente negli angoli nord ovest dell'ambiente 27-1 e sud est dell'ambiente 27-2;
- 18) due SR a quota 3.65 m (s.l.r.) disposti nell'angolo nord est dell'ambiente 24;
- 19) due SR a quota 3.73 m (s.l.r.) negli ambienti 19 e 27-2;
- 20) due SR a quota 3.8 m (s.l.r.) nelle lunette degli ambienti 27-6 e 27-7;
- 21) un SR a quota 4.31 m (s.l.r.) all'estremità nord della parete est dell'ambiente 24;
- 22) un SR a quota 5.649 m (s.l.r.) nell'estremità est della parete nord dell'ambiente 24.

I SEGNI DEGLI AMBIENTI 2 E 9

Nell'ambiente 2 risulta un livellamento orizzontale a quota -0.50 m (s.l.r.) delle due pareti nord ovest e sud (*opus mixtum*) con i segni rossi (SR001 ▼ SR002)³¹ che sono in posizione opposta diagonalmente. La stessa quota troviamo nell'ambiente 9 corrispondente ad una piattabanda.

I SEGNI DELL'AMBIENTE 07

L'ambiente 07 fornisce un'ulteriore conferma del livellamento orizzontale di tipo a L a quota 2.56 m (s.l.r.) generato da SR003 e SR004. Verticalmente si delinea l'uso del modulo di 6 digiti con una sola eccezione:

- [SR001-SR005] = 40 digiti/10 palmi;
- [SR001-SR002] = 6 digiti;
- [SR002-SR004] = 12 digiti/3 palmi;
- [SR004-SR005] = 24 digiti/6 palmi.

I SEGNI DELL'AMBIENTE 16

Tre segni rossi sono conservati: due sulla parete est SR001-SR002, uno sulla parete sud SR003. Anche l'ambiente 16 conferma il modulo di 7

palmi composto da 9 filari di *lateres* (figg. 6, 18): [SR001-SR002] = 14 palmi e [SR002-SR003] = 7 palmi.

Considerando il perimetro totale dell'ambiente pari a 14.5 m, risulterebbe una sezione di *opus mixtum* compresa tra due segni di circa 7.5 mq.

SR001 trova il suo complanare SR022 posto sulla parete ovest dell'alcova nord dell'amb. 19, separata da un ambiente di risulta non indagato (fig. 5).

I SEGNI DELL'AMBIENTE 19

Nell'ambiente 19 sono conservati 22 segni rossi con una casistica ricca in termini di quota e di distribuzione spaziale.

Analisi orizzontale

La prima analisi della disposizione dei SR delinea due schemi ad andamento orizzontale: il primo è continuo lungo più pareti adiacenti grazie ad una serie non interrotta di segni complanari. Una prima sequenza si presenta a quota 1.39 m, conservata parzialmente, sul lato sud dell'ambiente, con segni sugli angoli del lato est dell'alcova est e sulla parete sud (SR005, SR006, SR010). La seconda sequenza occupa la quota 1.58 m (s.l.r.) con addirittura 5 segni (SR001, SR009, SR012, SR015, SR014) (fig. 20).

Il secondo schema riguarda una disposizione di segni orizzontalmente complanari su pareti diagonalmente opposte. La prima serie di SR che risponde a questo schema si presenta a quota 2.50 m (s.l.r.), SR003, SR008 e SR019, rispettivamente sulle pareti est e sud dell'alcova est e sulla parete ovest.

Con la stessa logica del tracciamento diagonale, una seconda disposizione risulta a quota 2 m (s.l.r.) testimoniata dai segni SR011, SR016, SR021, SR018 (fig. 21).

Il tracciamento diagonale confermerebbe l'ipotesi di una muratura (angoli o piedritti in laterizio) eseguita a sezione orizzontale che favorisce azioni di cedimenti e di assestamento contemporanei e in modo regolare, dovuti sia al costipamento delle malte sia alla compressione del terreno, evitando lesioni nella struttura muraria e nella volta a crociera soprastante.

³¹ Il simbolo ▼ indica i segni disposti alla stessa quota.

Analisi verticale

Nell'angolo nord est dell'alcova est dell'ambiente 19 si conserva una serie di segni rossi sulla parete in *opus mixtum* (fig. 9):

[SR001-SR002] = 10 palmi³²;

[SR002 -SR003] = 3 palmi;

[SR003 -SR004] = 7 palmi.

Nell'angolo sud est della stessa alcova si ripete un dislivello di pari valore (fig. 8):

[SR005-SR007] = 10 palmi.

Lo stesso valore di dislivello di 7 palmi si riscontra tra due segni posti su pareti opposte dell'ambiente 19:

[SR011-SR013] = 7 palmi;

[SR011-SR022] = 14 palmi;

[SR007(TM1³³)-SR008 (TM2)³⁴] = 4 palmi.

L'ultimo intervallo non è multiplo di 7 palmi probabilmente a causa della differenza di tipologia tra le due murature, soprattutto per lo spessore dei materiali utilizzati (blocchi di tufo e laterizio) che poteva condizionare l'andamento dei lavori.

Stando al quadro attuale della disposizione dei segni rossi, e sempre con la logica di una costruzione a sezione orizzontale, si possono calcolare in modo parziale le sezioni di parete comprese tra le varie classi definite sopra, considerando un perimetro totale dell'ambiente 19 pari a 47.5 ml.

Partendo dai segni situati più in basso, si calcola, con la configurazione creata dai SR001, SR002, SR003, SR004, una prima area di 33.25 mq per una altezza di circa 10 palmi, una seconda area di 10.44 mq per una altezza di circa 3 palmi, quindi una terza area di 24 mq per una altezza di circa 7 palmi. La compresenza di *opus reticulatum*³⁵, *opus vittatum*, *opus mixtum* e *opus testaceum* complica la determinazione delle giornate di lavoro e del numero di squadre.

I SEGNI DELL'AMBIENTE 22

L'ambiente 22 con i suoi 8 segni conferma il passo verticale riscontrato di 10 palmi.

Analisi orizzontale

Si conferma lo schema a L riscontrato nell'ambiente 19 dove le pareti adiacenti presentano SR

alla stessa quota favorendo la logica edilizia a piani continui orizzontali. Infatti, la costruzione delle pareti nord e est procedeva orizzontalmente con un livello formato da SR001 e SR005 a quota 1.57 m (s.l.r.) e un secondo livello a 14 palmi più in alto marcato da SR003 e SR006 (figg. 10, 11).

Analisi verticale

Nell'angolo nord est, arriva un'altra conferma per il passo di 10 palmi con segni posti ad intervalli multipli di 7 palmi alternati con quello di 3 palmi:

[SR002▼SR005-SR006] = 10 palmi;

[SR002-SR007] = 7 palmi;

[SR006-SR007] = 3 palmi (fig. 11).

Le superficie delle sezioni di muro corrispondente rispettivamente a 7 palmi e 3 palmi sono 8.76 mq e 3.74 mq, considerando un perimetro totale di 17 ml.

I SEGNI DELL'AMBIENTE 24

7 segni rossi di cui quattro sono dipinti sulle pareti nord e tre sulla parete est. Partendo dalla parete nord, troviamo il SR001 che sembra essere collegato all'arco centrale costruito con bipedali, nell'angolo nord est troviamo una sequenza dei segni rossi; quelli più bassi corrispondono a buche pontate e quello situato più alto corrisponde all'imposta della volta a botte.

La parete est conserva nel suo angolo nord altri tre segni di cui due sono complanari con altrettanti segni della parete nord.

Analisi verticale

[SR001▼SR005-SR006▼SR003] = 28 palmi/ 7 piedi;

[SR002-SR003] = 21 palmi;

[SR002-SR001▼SR005] = 7 palmi;

[SR004-SR003] = 27 palmi;

[SR004-SR007] = 18 palmi;

[SR007-SR006▼SR003] = 10 palmi;

[SR007-SR002] = 30 palmi;

[SR001▼SR005-SR014 (ambiente 27)] = 8 palmi/2 piedi.

³² Un palmo (1/4 piede romano) \approx 0.074 m.

³³ TM1 tipologia muraria *opus mixtum* con scapoli di tufo.

³⁴ TM2 tipologia muraria *opus vittatum* con un filare di tufo e un filare di laterizi.

³⁵ *L'opus reticulatum* è presente solo nella parete ovest dell'ambiente 19 e conserva solo un segno rosso dipinto sulle cortine di laterizi.

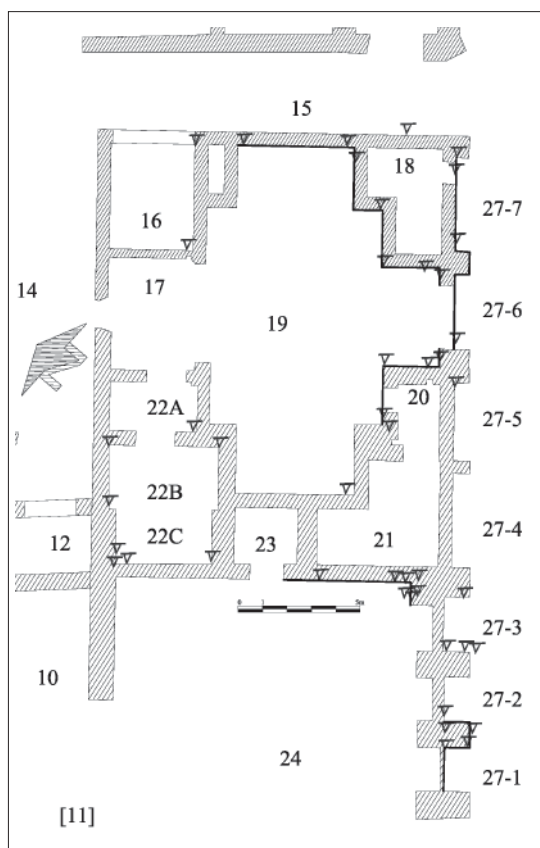


Fig. 20. Amb. 19, tracciamenti orizzontali.

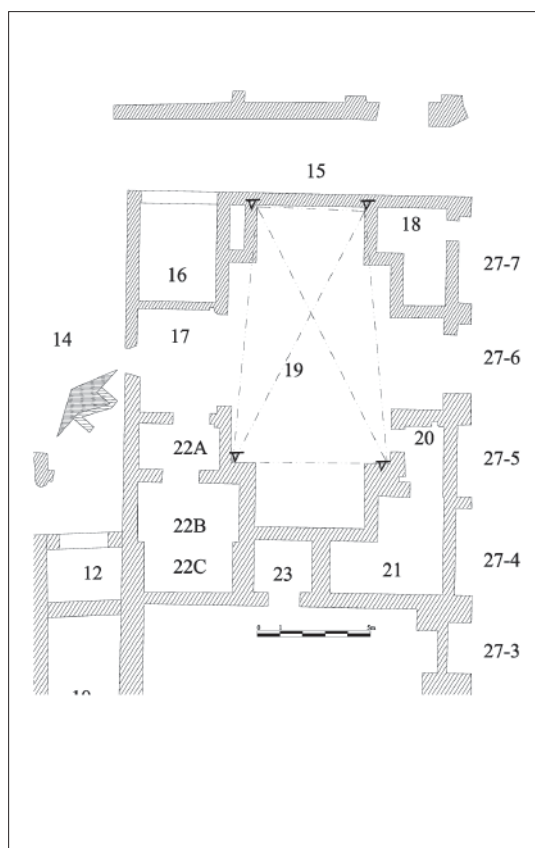


Fig. 21. Amb. 19, tracciamento diagonale a quota 2 m (s.l.r.).

I SEGNI DELL'AMBIENTE 27

Nell'ambiente 27 sono stati rinvenuti 14 segni rossi di cui sette sono dipinti sulle pareti interne dei contrafforti in *opus testaceum* situati all'esterno dell'ambiente 24. È possibile ricavare tre livellazioni orizzontali: la prima a quota 2.22 m (s.l.r.) segnata da SR005 e SR007 nell'ambiente 27-3, la seconda a quota 3.84 m (s.l.r.) marcata da SR009 e SR011 appartenenti ai due ambienti adiacenti 27-6 e 27-7, l'ultima a quota 3.12 m (s.l.r.) segnata da SR001 e SR003 presenti in due ambienti adiacenti 27-1 e 27-2 (fig. 22).

Analisi verticale

L'ambiente 27 offre un passo diverso nella distribuzione dei segni. Infatti in questa parte del complesso ricorre il modulo di 8 palmi/2 piedi composto da 12 filari di laterizi.

[SR001 ▼ SR003-SR013] = 24 palmi/6 piedi;
[SR013 ▼ SR014] = 6 palmi;

[SR002, SR011-SR001, SR003] = 8 palmi/2 piedi;
[SR001, SR003-SR004] = 16 palmi/4 piedi.

Nel contrafforte tra gli ambienti 27-1 e 27-2, delimitato da SR001 ▼ SR003 e SR004 manca probabilmente un segno intermedio. La stessa quota è presente sia sul muro di fondo sia sul contrafforte. Inoltre in questa sezione di muro il contrafforte è ben collegato al muro. L'area conservata è di 10.83 mq per una lunghezza di 18.36 ml e una altezza di 0.59 m.

[SR005S ▼ R007-SR014] = 16 palmi/4 piedi;
[SR005S ▼ R007-SR006] = 8 palmi/2 piedi.

Analizzando il contrafforte tra gli ambienti 27-2 e 27-3, si nota che il primo segno SR014 è situato sul livello dell'imposta dell'arco, il secondo SR006 a metà altezza dell'arco e l'ultimo SR005 sembra indicare l'arco ultimato. In questa sezione il contrafforte è legato alla parete di fondo sotto il SR014 e sopra il SR005 (fig. 16). Si ottiene, per ogni sezione di muro, una superficie muraria di 1.84 mq per una lunghezza di 3.13 ml e una altezza di 8 palmi (0.5884 m).

[SR008-SR009] = 24 palmi/6 piedi;
[SR010-SR002▼SR011] = 18 palmi.

Un calcolo complessivo della superficie del muro dell'ambiente 27 risulta difficile a causa della mancata conservazione della sua lunghezza totale e della complessità tecnica che contraddistingue l'esecuzione degli archi di bipedali e dei contrafforti in laterizio³⁶.

Limitandosi ai dati a disposizione, si può costruire uno schema provvisorio³⁷ delle fasi costruttive (fig. 22), che vede l'alternanza di più squadre nella costruzione dei contrafforti, degli archi, della muratura fino alle imposte degli archi superiori. Cominciando dal basso, si distinguono: una unità costruttiva tra SR014 e SR013 (pilastri/contrafforti); una seconda unità sul muro di fondo che vede la costruzione dell'arco partendo dal livello di SR014; una terza unità presente solo nel contrafforte compresa tra SR0014 e SR006; una quarta identica tra SR006 e SR005 dove il contrafforte riprende il collegamento con il muro; la quinta e sesta unità sono comprese tra i SR004, SR001, SR003 (fig. 22).

CONCLUSIONI

Finora sono stati documentati 65 segni rossi, di cui 63 sono dipinti sulle cortine di laterizio, raggruppati in 22 quote distinte: alcune di esse sono ripetute 2 volte, quella di 1.54 m (s.l.r.) addirittura 9 volte, riscontrata 5 volte nell'ambiente 19³⁸.

L'insieme di queste testimonianze sembrerebbe attestare una pratica di cantiere sistematica e coordinata, basata su un piano generale di riporto in sito delle disposizioni progettuali.

I segni dipinti negli angoli superiori di ogni sezione muraria ultimata sono probabilmente voluti dal progettista o dal capo cantiere per avere dei riferimenti sicuri diffusi in tutto il complesso che potrebbe avere vari scopi:

- 1) facilitare la costruzione a sezione orizzontale, allineando, grazie ai cordoncini da muratori, le cortine di laterizio situati negli angoli (costruiti in un primo tempo) e lo specchio dei tufelli richiamando l'attenzione degli *structores* sugli errori di livellazioni delle cortine di laterizio e

di tufelli (conoscendo la qualità di taglio degli scapoli di tufo adoperati nella Palestra). Inoltre, la presenza di un marcapiano ben riconoscibile, orizzontale ed evidenziato da un ricorso di bipedali visibile in tutto il complesso, potrebbe spiegare una parte della distribuzione spaziale dei segni;

- 2) coordinare l'intervento contemporaneo di più squadre, per evitare errori di livellamento e assicurare un comportamento statico uniforme in fase di assestamenti e di compattamento delle malte per impedire lesioni nelle murature e nelle volte;
- 3) determinare i vari piani e livelli per decorazione, ponteggio, aperture, ghiera di bipedali;
- 4) contabilizzare il lavoro giornaliero e monitorare l'andamento del cantiere condizionato dalle varie disposizioni del progetto.

Come si evince dall'analisi topografica sopra riportata, i segni rossi sono dipinti ad intervalli fissi condizionati dalla tecnica muraria (*opus mixtum*, *opus testaceum*) e le specifiche disposizioni del progetto (archi, decorazioni, volte, ponteggi...).

Il primo intervallo è di 7 palmi, spesso alternato a quello di 3 palmi presenti prevalentemente in parete in *opus mixtum*.

Il secondo di 8 palmi corrispondente a 12 filari di laterizi, riscontrato negli angoli dell'ambiente 19 e dell'ambiente 27 dove la muratura è in solo *opus testaceum*.

Un'applicazione di questa ricostruzione all'intero complesso potrebbe servire come base alla costruzione di un modello predittivo per individuare altri segni che permetterà di calibrare i risultati finora ottenuti.

Il calcolo delle sezioni di parete costruite tra due segni rossi risulta difficile in molti casi per la mancata lettura della geometria completa della parete. Inoltre, una serie di tracciamenti presenti negli ambienti 2, 7, 9, 15, 27 rimangono senza analisi per il numero ridotto dei segni conservati.

Attraverso lo scavo del complesso, la scoperta di altri segni rossi a quote più basse potrebbe confermare l'ipotesi avanzata e ci permetterebbe di presentare un ragionamento definitivo sul ruolo di questi segni nel cantiere edilizio della 'Palestra' estendendo le indagini a quattro considerazioni:

- 1) la programmazione del cantiere e la suddivisione della/e squadre di lavoro; interventi di più squadre al lavoro contemporaneamente, per esempio se la costruzione delle pareti del complesso veniva effettuata in modo puntuale ed isolato oppure in continuità con altre pareti;

³⁶ Cfr. Volpe 2002, 385.

³⁷ Non è stato possibile rilevare altri segni rossi, presumibilmente da porsi a quote intermedie, a causa delle vaste lacune nella muratura e della scomparsa dei segni rossi cancellati in seguito ad erosione e dilavamento.

³⁸ Tre sulla parete nord e due sulla parete est.

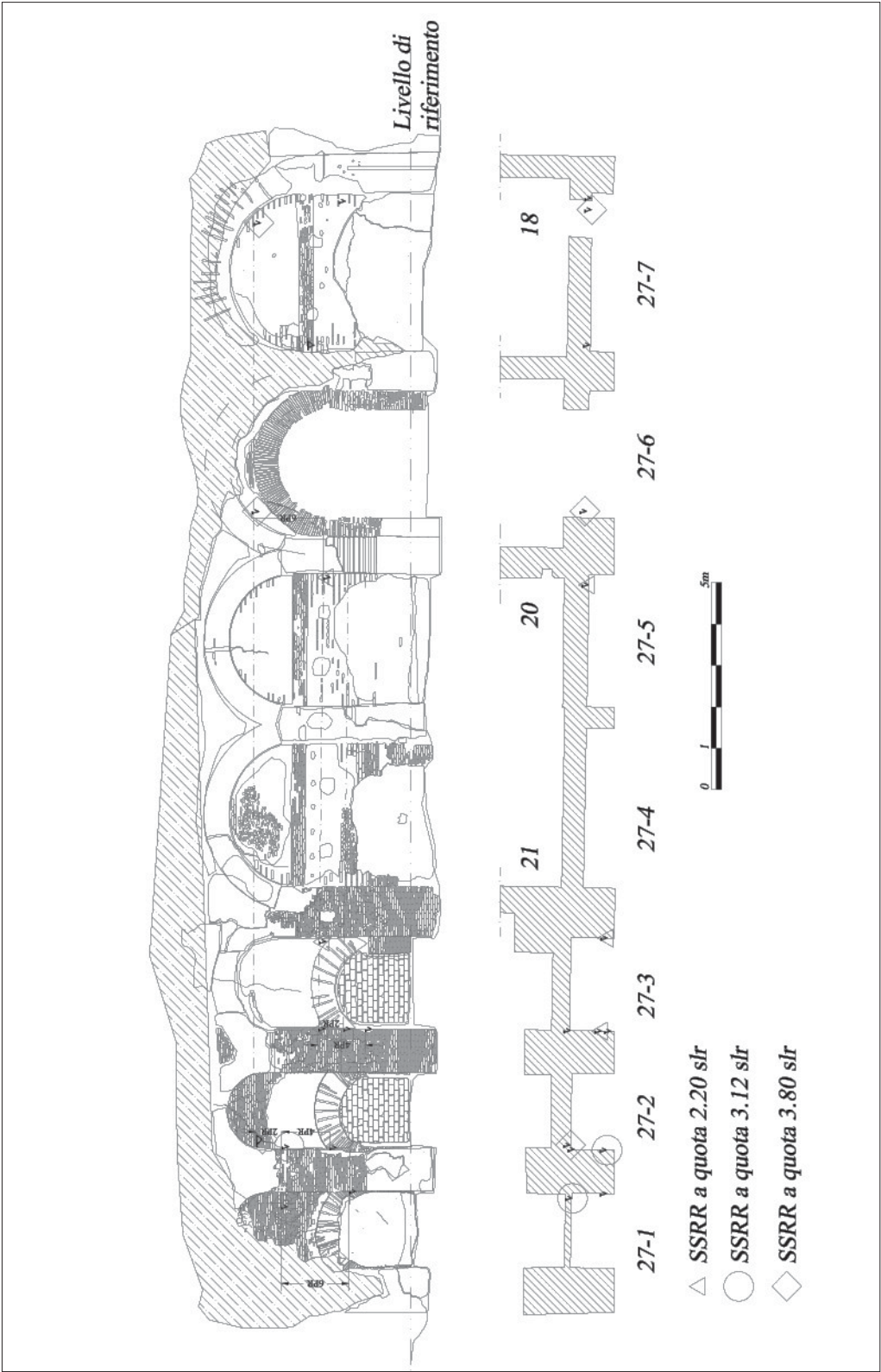


Fig. 22. Amb. 27, parete est: analisi verticale.

- 2) la definizione delle prerogative della direzione dei lavori nel decidere quando e dove applicare questi segni;
- 3) la quantificazione delle giornate di lavoro e la durata del cantiere edilizio;
- 4) possibili altri scopi di questi segni rossi, in considerazione del fatto che la costruzione delle pareti e delle volte ha richiesto un sistema di ponteggio testimoniato dagli allineamenti delle buche pontai e talvolta in corrispondenza di segni rossi.

Le considerazioni finora avanzate sul piano di tracciamento testimoniato dai triangoli rossi, escludono, credo, che il riporto delle quote nel cantiere

della ‘Palestra’ fosse solo una banale applicazione tecnica (topografica) da delegare all’allievo come opera di secondo livello. L’operazione risulta complessa, impegnativa e delicata, perciò richiede una massima precisione, una grande responsabilità e soprattutto una visione globale delle disposizioni del progetto, caratteristiche difficilmente assicurate da un allievo o da un semplice *structor*.

Benché le fonti della cultura edilizia antica siano parzialmente smarrite, molti elementi vennero assimilati in modo inconsapevole³⁹. La presenza dei segni rossi con questa logica non è un *unicum* e tracce simili, sebbene poco considerate in passato, si cominciano a individuare in altri monumenti⁴⁰.

³⁹ Bairati 1961, 223 “Il muratore deve altresì curare la perfetta verticalità del muro per mezzo della livella e del filo a piombo. Normalmente, per lavori di una certa importanza si fa riferimento ad apposite guide fissate agli angoli o alle estremità

del muro e per le quali si tirano dei fili di richiamo che servono come dima all’operatore. Con questi sistemi si ha un miglioramento del rendimento dell’operaio dell’ordine del 10-20%”.

⁴⁰ V. Amici e Bukowiecki – Dessales in questo volume.

L'EDILIZIA ROMANA NELLA TOSCANA TIRRENICA ALLA LUCE DELL'ARCHEOLOGIA DELL'ARCHITETTURA

Alessandra PAIS
Università di Siena

PAROLE CHIAVE

Etruria, Toscana, tipologie edilizie, tecniche costruttive, materiali, edilizia

RIASSUNTO

L'articolo propone un confronto, per l'area toscana tirrenica, fra tipologie edilizie, tecniche costruttive e materiali diversificati attestati in contesti storici, politici e sociali differenti. Il lungo arco cronologico indagato in questo lavoro, ha permesso di cogliere elementi di continuità e di frattura nei saperi legati all'edilizia, utili al dibattito sulle dinamiche di popolamento del territorio. In questo modo, a partire dalle singole murature degli edifici e dagli insediamenti, fino ad arrivare all'organizzazione delle maestranze e ai committenti, si possono leggere i dati riferibili alle tecniche per dare un significato alla loro presenza nel contesto sociale, economico e tecnologico in cui sono state utilizzate. L'ampia scala della ricerca ha avuto come obiettivo la conoscenza del territorio mediante la documentazione delle strutture edilizie principali, della diffusione e della variazione delle tecniche costruttive rispetto ai materiali disponibili o alle aree di influenze culturali e tecnologiche succedutesi nel tempo e nello spazio.

KEYWORDS

Etruria, Tuscany, building typologies, construction techniques, materials, building.

ABSTRACT

This article proposes a comparison between building typologies, construction techniques and materials in different historical, political, and social contexts of the Tuscan coastal area. The wide chronological range of this work has allowed the recording of elements of continuity and rupture in building traditions, useful for the debate on the dynamics of land settlement. In this respect, from the walls of the buildings and settlements to the organization of labourers and the role of patrons, the information relating to the techniques could explain the meaning of their presence in specific social, economical and technological contexts. The aim of this research was to gain knowledge about the territory through the documentation of built structures, the diffusion of construction techniques and of available materials in respect also to the chronological and spatial variation of cultural and technological areas of influence.

La regione analizzata comprende i centri costieri dell'Etruria romana, inquadrabile entro i confini della *Regio VII* di età imperiale e della Tuscia tardoantica e altomedievale, fino ad arrivare alle pendici dei rilievi appenninici. Lo studio dell'edilizia toscana tirrenica ha portato ad un campionamento estensivo delle murature dei principali centri rurali e urbani della regione lungo un arco cronologico molto ampio, dal II secolo a.C. al IX d.C. I siti analizzati sono stati trentatré e cento cento edifici tra le differenti tipologie edilizie e duecentotto murature¹ (fig. 1).

Un ambito geografico e cronologico così ampio ha garantito la possibilità di confrontare numerosi contesti in modo da mettere in relazione le motivazioni della diffusione delle tecniche edi-

lizie rispetto ai materiali disponibili o ad aree di influenza culturali e tecnologiche che variano a seconda della zona o del periodo storico. Alcuni processi, infatti, si colgono solo se osservati nella lunga durata e ad ampio raggio sul territorio. È pertanto fondamentale tener sempre presente la scala dell'intervento che ha naturalmente guidato e condizionato le strategie della ricerca preferite al

¹ Per "siti" si intendono sia gli agglomerati urbani sia i grandi complessi edilizi, articolati in diverse parti funzionali, isolati nel territorio e/o in relazione a centri urbani limitrofi. E' questo, ad esempio, il caso delle ville o delle pievi o, ancora, di strutture di servizio particolarmente imponenti (acquedotti, cisterne, etc.)

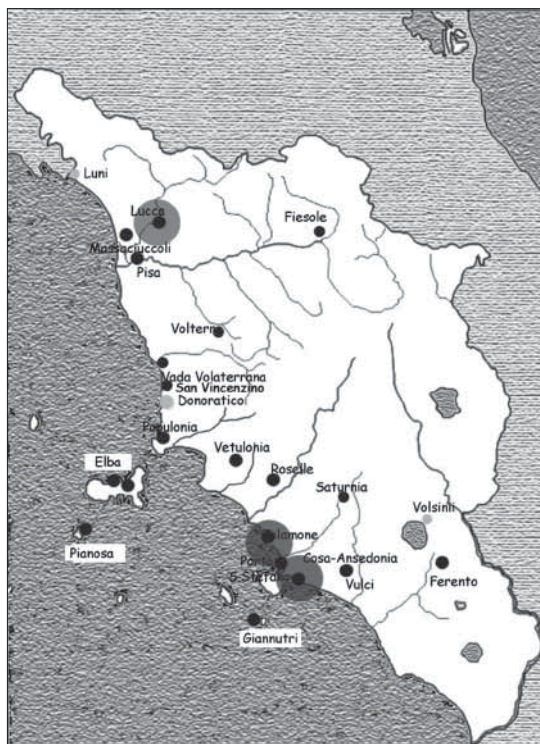


Fig. 1. Siti schedati sul territorio. I centri indicati con il colore grigio chiaro sono quelli non esaminati direttamente, ma soltanto con confronto bibliografico; gli areali indicano la presenza di più complessi edilizi isolati nei territori gravitanti intorno ai siti principali.

momento della progettazione dell'indagine dei contesti analizzati, spesso molto differenti.

METODOLOGIA

Le tecniche costruttive sono state individuate utilizzando parametri non solo legati agli aspetti formali dei paramenti, ma includendo nella tipologia anche gli aspetti produttivi. La tipologia è stata definita in base al tipo di sezione (fig. 2)², alle materie prime, alla lavorazione dei materiali (squadatura, sbazzatura, spaccatura o assenza di lavorazione), al legante e all'apparecchiatura del nucleo e dei paramenti. Sono state, inoltre, definite delle varianti che dipendono da parametri secondari che riguardano alcune caratteristiche dell'apparecchiatura (distribuzione del materiale, uso di zeppe, tipo di giunti) o l'elaborazione di dati quantitativi su campioni *standard* di muratura (N. di elementi, dimensioni dei materiali, quantità

di legante) (fig. 3). I dati ricavati sulle tecniche sono stati messi in relazione alle maestranze e alla committenza secondo una visione diacronica.

La banca dati interattiva è stata strutturata in modo da integrare e mettere in relazione tutte le informazioni ricavate dalla ricerca e i diversi indicatori cronologici.

Lo strumento principale è costituito dalla schedatura: le schede sono state ideate e correlate le une con le altre in modo da permettere un continuo confronto dei dati e un progressivo passaggio di scala dalle informazioni sul sito e sulle caratteristiche dell'insediamento, degli edifici e degli ambienti fino ad arrivare alla registrazione dei materiali impiegati nelle singole murature e alle caratteristiche dei leganti.

L'utilizzazione di supporti fotografici per la registrazione dei dati desumibili dall'osservazione del manufatto edilizio, soprattutto nei casi di particolare complessità della stratificazione muraria, ha permesso di ampliare la quantità e la qualità delle osservazioni possibili. La scelta delle fotografie rispetto ai tradizionali rilievi grafici risponde alla richiesta di costruire un supporto su cui sia possibile registrare la maggior quantità di dati con il minor grado di soggettività e di interpretazione da parte dell'operatore. Il contatto diretto con la struttura non è perso, prima di tutto perché l'individuazione del campione fotografico è mirata e segue una scelta ben precisa effettuata dopo lo studio della struttura nel suo insieme; in secondo luogo perché la stampa della foto o la sua elaborazione a video costituiscono il supporto per osservazioni *in situ*, ma consentono controlli e analisi successive.

LE TECNICHE EDILIZIE: MATERIALI UTILIZZATI

Per lo studio delle tipologie edilizie è di primaria importanza cogliere il loro rapporto non solo con le cronologie o le aree di diffusione, ma anche con i materiali da costruzione e la loro lavorazione. Occorre, infatti, comprendere se ci sia una relazione tra alcuni tipi edilizi e la scelta dei materiali e del loro trattamento in cava e nel cantiere.

La preferenza accordata alla pietra è evidente e costante per qualsiasi tipo di costruzione; l'unica variabile nelle costruzioni degli edifici in materiale lapideo è la lavorazione, subordinata al litotipo

² Doglioni – Parenti 1993, 137-56; Pais 2005-06, 23-6.

Sezione del muro (Gruppi)	Apparechiatura del nucleo (Tipi)
Muro costituito da due facce a vista parallele con concrezione interna di spessore notevole	<ul style="list-style-type: none"> - nucleo a bancate non apparecchiate; - nucleo a bancate apparecchiate corrispondenti ai corsi esterni; - nucleo a corsi continui; - nucleo a riempimento incoerente.
Muro costituito da un unico paramento con concrezione interna di spessore notevole (murature costruite contro terra)	<ul style="list-style-type: none"> - nucleo a bancate non apparecchiate; - nucleo a bancate apparecchiate corrispondenti ai corsi esterni; - nucleo a corsi continui; - nucleo a riempimento incoerente.
Muro costituito da due facce a vista parallele con concrezione interna costipata	- nucleo scarsamente configurato.
Muro costituito da due paramenti con elementi passanti, senza uso di concrezione interna o con concrezione interna costipata	<ul style="list-style-type: none"> - nucleo scarsamente configurato; - assenza di nucleo.

Fig. 2. Sezione delle murature e apparecchiature del nucleo.

disponibile, alla destinazione d'uso delle strutture, alla volontà delle committenze e, non ultima, all'impegno finanziario (fig. 4).

La distribuzione complessiva delle murature lapidee rimane equilibrata, con una flessione continua a partire dall'età augusteo-giulioclaudia, proporzionata al numero e ai ritmi dei cantieri, secondo i processi di sviluppo edilizio. La presenza di nuove costruzioni lapidee è ancora degna di nota tra il IV e il VI secolo, periodo in cui vengono intrapresi nuovi cantieri nell'area maremmana e in alcune città dell'area settentrionale, prima tra tutte Lucca. In età altomedievale, la scelta di riadattare e utilizzare con destinazioni d'uso differenti alcuni complessi antichi, diventa preponderante se non esclusiva. Il materiale da costruzione proviene da raccolta superficiale: non c'è lavorazione o, se presente, è limitata alla spaccatura per adattare alle costruzioni elementi già lavorati e cavati da ruderi.

L'utilizzo del mattone rimane, invece, minoritario, specie nell'area meridionale della regione, e quando è presente, si ritrova per lo più nelle diverse forme delle opere miste. Il dato interessante è che il maggiore uso dei laterizi sia collocato nella Toscana settentrionale e molto meno nella Maremma. Questa è in realtà l'area più vicina a Roma dove, invece, l'uso di tale materiale è preponderante, almeno nelle cortine esterne dei muri. Ciò accade, soprattutto in epoca imperiale, nonostante la maggiore quantità di produzioni provenga dalla valle del Tevere. Gli interessi economici dei produttori privilegiavano l'uso del laterizio, di più facile realizzazione ma che imponeva trasporti a

lunga distanza, sebbene facilitati dalla discesa lungo il corso del Tevere. Tutto ciò era possibile grazie ai legami di clientela che legavano l'imperatore e l'aristocrazia romana con i produttori e i vari intermediari commerciali, testimoniati dai bolli³. Quindi, sebbene i laterizi fossero prodotti nell'interno dell'Etruria erano però meno usati in prossimità dei luoghi di produzione dove si usava maggiormente la pietra, e venivano spediti a Roma, grazie alla presenza di una committenza che, per ragioni prevalentemente economiche, imponeva le proprie regole sulla scelta dei materiali. L'uso maggiore dei laterizi si ritrova nell'edilizia pubblica, ovvero nei grandi edifici di "servizio" alla città o ai suburbi, residenziale e funeraria. Anche in queste zone come a Roma, dunque, la presenza dei laterizi, pur minoritaria, è legata a committenze elevate, pubbliche o private; nel sud i mattoni prevalgono nelle ville aristocratiche, soprattutto delle isole, al nord nelle grandi opere pubbliche interamente di mattoni come le terme di Porta a Lucca di Pisa o la villa di Massacciuccoli (fig. 5).

Osservando il territorio da una prospettiva diacronica si evidenziano alcune tendenze e dinamiche che si adattano ai grandi cambiamenti economici e produttivi avvenuti tra la fine dell'età repubblicana e il periodo tardoantico. Le tecniche murarie che utilizzano i mattoni, sia per specchi di muratura alternati a parti in pietra sia per l'intera struttura, sono già attestate, ma rimangono ancora minori-

³ V. ad esempio DeLaine 2002.

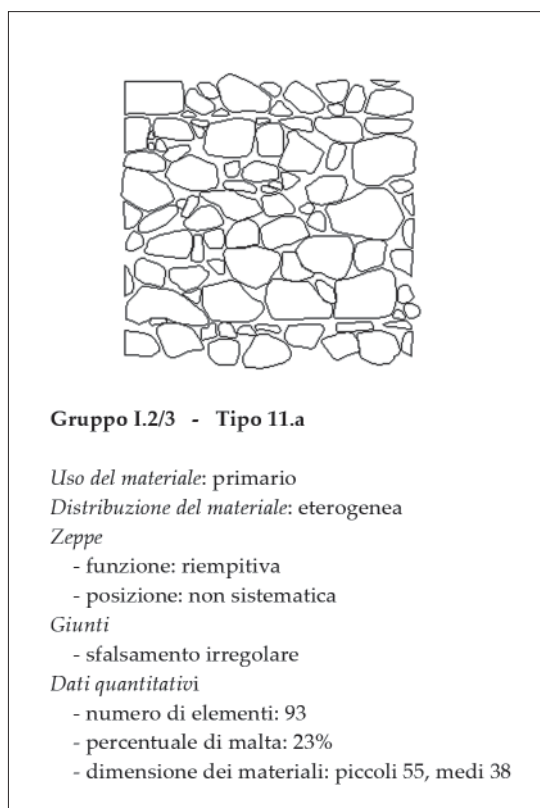


Fig. 3. Esempio di analisi per mq realizzato sui campioni di muratura.

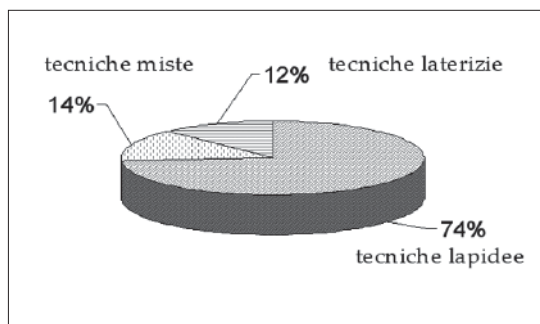


Fig. 4. Attestazione dei materiali da costruzione.

tarie. L'apice della produzione si ha in età imperiale, a partire dal I secolo d.C., periodo in cui i tipi murari misti e laterizi coprono una percentuale del 20% del campione analizzato. Tale picco di attestazioni non stupisce: è, infatti, a partire dal I secolo d.C. che l'attenzione degli imprenditori si sposta verso la produzione testacea, così strettamente legata a quella dell'*opus doliare*, come testimonia l'identità dei proprietari di numerose fabbriche⁴.

Le attestazioni di strutture laterizie, diventano sensibilmente più sporadiche in età tardoantica, e sono dovute in gran parte al reimpiego, eccetto poche eccezioni frutto di particolari sviluppi urbani. Caso emblematico quello delle terme di *Arzygio* a Roselle, costruite in area marginale rispetto al centro urbano per servire l'*hinterland* e non più il nucleo cittadino, ormai in piena fase di degrado.

LE TECNICHE LAPIDEE

Murature con elementi squadrati

Le tecniche costruttive realizzate con materiale lapideo squadrato si presentano con apparecchiature ordinate, regolari, con i conci che, per loro stessa natura e forma, sono messi in opera su corsi orizzontali. A variare può essere una serie diversificata di fattori, quali la sezione del muro, l'altezza dei filari, costante e modulare o sempre diversa, la presenza di sdoppiamenti, di finiture superficiali, la presenza di reimpieghi e la quantità di malta impiegata. La classificazione rimane, comunque, piuttosto semplice, soprattutto se paragonata al gruppo ben più cospicuo delle cosiddette "murature complesse" (v. *infra*). I litotipi solitamente impiegati nel territorio per questo tipo di lavorazione variano, naturalmente, da zona a zona, fatta eccezione per le arenite e i calcari, presenti, con concentrazioni differenti, in tutta la regione. Nell'area settentrionale i conci sono per lo più ricavati da blocchi di "panchina", un tipo di calcarenite friabile molto comune nel territorio di Populonia; a sud, invece, da banchi tufacei e da rocce vulcaniche.

Le tecniche così realizzate rendevano necessario lo spostamento degli operatori specializzati capaci di seguire tutte le fasi articolate di lavorazione dei conci, che potessero formare *in loco* le nuove manovalanze, con un conseguente aumento dei costi del cantiere⁵. Questo è uno dei motivi principali per cui tali tecniche sono quasi esclusivamente scelte per la realizzazione di opere monumentali (pubbliche, private e sacre), con un grande impatto e un forte valore rappresentativo per l'intera comunità. Si tratta di cantieri sostenuti da fondi cospicui e, quindi, richiesti da committenti facoltosi che utilizzano il "potere delle immagini" per la trasmissione di messaggi politici e sociali molto forti.

⁴ Torelli 1980, 159.

⁵ Mannoni 1988, 405.

Tipologie edilizie	Tecniche in pietra				Tecniche miste				Tecniche laterizie			
	Maremma	Arcipelago	Nord	Tot.	Maremma	Arcipelago	Nord	Tot.	Maremma	Arcipelago	Nord	Tot.
Sacra	13	-	16	29	2	-	-	2	-	-	1	1
Privata res.	24	14	4	42	9	2	2	13	-	2	3	5
Privata comm.	5	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Pubblica	10	-	9	19	3	-	6	9	4	-	1	5
Infrastrutture	12	1	1	14	2	-	-	2	-	-	-	-
Funeraria	1	-	-	1	3	-	-	3	1	-	-	1
Non id.	2	-	-	2	1	-	-	1	-	-	-	-

Fig. 5. Rapporto tipologie/tecniche edilizie. Nella tabella sono inseriti il numero complessivo di edifici relativi a ciascuna delle tipologie edilizie.

In età tardorepubblicana i conci sono tagliati in grandi dimensioni, impiegati in strutture particolarmente monumentali come mura di cinta e templi; l'impiego del legante è minimo, e spesso questo tipo di tecnica è associata o costituisce un'alternativa funzionale alla cosiddetta opera poligonale. Le strutture di età imperiale e di età tarda, costruite intorno al IV secolo d.C., invece, presentano elementi più piccoli, lavorati con una maggiore approssimazione, e impiegano una superficie più ampia di legante. Il materiale così lavorato si ritrova ancora una volta in edifici pubblici, ma viene utilizzato anche per la costruzione di ambienti di servizio, per le articolazioni interne; assai raramente si ritrova nei perimetrali non intonacati delle grandi strutture (fig. 6)

Per analizzare correttamente questi complessi, bisogna in primo luogo riconoscere il tipo di giacitura degli elementi, se primaria o secondaria. Nelle opere pubbliche monumentali, come basiliche, luoghi teatrali, terme e templi, i conci di nuova produzione possono essere associati, in una stessa apparecchiatura, a bozze, blocchi o pietre erratiche; il ricorso a lavorazioni differenziate all'interno dello stesso cantiere, risulta essere un espediente per rispondere a necessità architettoniche differenti. Accanto all'opera prevalente di muratori più o meno specializzati si affianca l'attività di scalpellini più esperti. Questi sono incaricati di realizzare un numero limitato di conci, sufficiente a definire porzioni di muratura sulle quali viene scaricato il peso maggiore dell'intero edificio. In edifici privati residenziali, quali ville e *domus*, invece, l'impiego di conci non è il risultato di una lavorazione in corso d'opera, ma di reimpieghi da complessi più antichi, ormai diroccati, utilizzati come cave.

L'uso dei conci di medie dimensioni nelle angolate o in fasce di muratura si ritrova di frequente associata alle tessiture a corsi inclinati, o

tendenzialmente inclinati, a 45°. Non di rado si tratta di reimpieghi, come suggerisce l'associazione di conci e semplici bozze nei filari orizzontali. La debolezza strutturale del reticolato, infatti, rendeva necessario l'uso, nelle angolate delle murature, di materiali capaci di sostenere il carico strutturale.

Lo stesso fenomeno è riconoscibile nelle opere miste, maggiormente attestate a partire dall'età augusteo-giulioclaudia fino a gran parte dell'età imperiale. Le testimonianze più significative sono costituite dalle ville dell'*ager cosanus*, dai monumenti funerari della Valle del Chiarone e da alcune strutture pubbliche di servizio, quali le grandi cisterne del territorio di Saturnia. Si tratta di conci reimpiegati, messi in opera assieme ai mattoni, sfruttando la regolarità della forma. In tal modo vengono realizzate fasce laterizie alternate a quelle in pietra, costituite da un solo filare, come nel caso del mausoleo della Valle del Chiarone, o da più filari di conci o di conci e bozze associati, come nel caso del mausoleo di S. Biagio, dell'*odeum* di Cosa, della villa della Tagliata o delle grandi cisterne ritrovate nei dintorni del centro di Saturnia. In queste strutture, alcuni dei conci murati in giacitura secondaria, presentano le tracce della loro asportazione dai complessi di origine; sono selezionati a piè d'opera in modo da creare piani orizzontali che facciano da guida per l'alloggio delle bozze che costituiscono, di norma, la percentuale maggiore degli elementi utilizzati.

A seconda delle misure dei conci e, spesso, della tipologia dell'edificio, all'uso del materiale squadrato nei paramenti possono corrispondere tipi diversi di apparecchiatura del nucleo. Molto raro il ricorso alle sezioni in corsi continui o scarsamente configurate che meglio si adattano a edifici meno monumentali e con elementi di dimensioni minori. Non è un caso, infatti, che le poche attestazioni sono per lo più riferibili a muri diviso-

ri di poco spessore o realizzati in opere miste con i conci associati a bozze, blocchi e a laterizi. Le apparecchiature del nucleo che si ritrovano con maggiore frequenza associate alle murature in conci, sono quelle a bancate e quelle a riempimento incoerente.

Per quanto riguarda la tessitura, si tratta sempre di pose in opera a filari orizzontali, in alcuni casi più irregolari, tanto da far parlare di andamenti sub-orizzontali⁶. Il tipo di apparecchiatura a corsi orizzontali con altezze dei filari omogenee può essere equiparato alla tradizionale opera quadrata. La lavorazione è particolarmente accurata, spesso perfezionata con finiture superficiali realizzate con strumenti a punta fine, gli spigoli dei conci sono vivi e la posa in opera regolare, con giunti e letti di posa sottili, talora lisciati per rendere ancora più uniforme il risultato finale. Sul territorio le strutture interamente costruite con questa tecnica sono costituite da elementi di dimensioni

medie, mantenute costanti nei filari, che difficilmente superano i 24 cm. Le dimensioni dei conci aumentano sensibilmente se il loro impiego risponde a precise esigenze strutturali, come nei grandi pilastri delle arcate dell'anfiteatro di Lucca, del portico della villa di Settefinestre, o in quelli delle arcate cieche del complesso monumentale di Populonia (fig. 7).

Una prima variazione a questo tipo di apparecchiatura consiste nel cambiamento delle altezze dei filari: ciò comporta che ogni filare ha un'altezza omogenea che, però, cambia di volta in volta. La lavorazione dei conci rimane accurata sia nella realizzazione del singolo elemento sia nella sua finitura. Le diverse dimensioni, però, tradiscono una diversa organizzazione del cantiere. Non essendoci un unico riferimento dimensionale, i conci vengono selezionati in fase d'opera in modo da creare un paramento esteticamente "ordinato" e da non creare scompensi nei piani di posa. Non è

Sito	Funzione dei conci	II - I a.C.	I d.C.	II - III d.C.	IV - VI d.C.	VIII-IX d.C.
Vulci	Murature in conci			6		
	Conci in angolate, pilastri, etc.		4			
Cosa	Murature in conci	6				
		3				
		2				
Settefinestre	Conci in angolate, pilastri, etc.	4	1			
Roselle	Murature in conci		5		5	
	Conci in angolate, pilastri, etc.			2		
Pianosa	Conci in angolate, pilastri, etc.		4			
Elba	Conci in angolate, pilastri, etc.		4			
Populonia	Murature in conci	3				
Volterra	Murature in conci	3		5		
Vada Volaterrana	Conci in angolate, pilastri, etc.			5		
Fiesole	Murature in conci	2				
		3				
Lucca	Conci in angolate, pilastri, etc.		3			

Fig. 6. Attestazioni delle tipologie edilizie realizzate con conci. Impiego di conci di grandi dimensioni: 1=edilizia privata; 2=edilizia pubblica; 3=edilizia sacra. Impiego di conci di piccole dimensioni: 4=edilizia privata; 5=edilizia pubblica; 6=edilizia sacra.

⁶ Si tratta di murature miste che reimpiegano conci cavati da strutture in disuso. Le pietre squadrate vengono inserite in paramenti realizzati con materiale sbizzato, che seguono allineamenti tendenzialmente orizzontali, ma non rego-

lari, nelle fasce alternate ai filari di laterizi. Questo tipo di tecnica caratterizza alcune fabbriche dell'area di *Vada Volaterrana* e di San Vincenzino, lungo il tratto livornese della costa toscana.

raro l'impiego di zeppe inserite nei letti di posa e tra i giunti dei conci, aventi un ruolo non solo riempitivo, ma anche funzionale, ai fini di un miglior assetto statico della muratura.

Murature con elementi sbazzati e spaccati

Le tecniche murarie caratterizzate dall'impiego di materiale sbazzato o spaccato hanno una diffusione capillare e continua e contano la maggior parte delle murature censite. La sbazzatura o la sola spaccatura del materiale determinano tipi di tessitura che, nonostante un'apparente semplicità, costituiscono spesso la vista di opere complesse⁷: per la loro realizzazione necessitano, infatti, di competenze e abilità molto diverse rispetto a quelle di un lapicida professionale, ma altrettanto specifiche e derivate da una lunga esperienza sui cantieri. Le operazioni necessarie al sistema di produzione delle murature in bozze sono relativamente semplici: estrazione in cava per opera di cavaatori, lavorazione del materiale da parte di sbazzatori e, infine, posa in opera a cura di muratori capaci di realizzare strutture anche impegnative con materiale grezzo e irregolare. La difficoltà principale che pone lo studio di queste tecniche consiste in un diverso ordine di problemi: prima di tutto l'ampia diffusione geografica, con attestazioni che riguardano prevalentemente i siti rurali, ma anche le strutture cittadine, a seconda del tipo di edificio o della funzione strutturale delle murature stesse⁸. In secondo luogo, siamo di fronte ad una pratica costruttiva che si è protratta nel tempo, senza soluzione di continuità, almeno dall'età romana a quella medievale e quella moderna; all'interno di una classe di murature così ampia, è possibile, con molta difficoltà, riconoscere applicazioni e modalità leggermente diversificate che suggeriscano dei raggi cronologici attendibili, se pur ampi. In ogni caso, l'uso di queste strutture come indicatori cronologici, deve essere molto cauto e rivela una certa attendibilità solo nell'ambito di piccole aree sub-regionali. Una difficoltà evidente è il riconoscimento di parametri oggettivi da seguire per arrivare alla formalizzazione di una tipologia. Tali parametri sono molto analitici e di risalto non immediato e spesso si tratta di piccoli accorgimenti tecnici: il rapporto percentuale tra parte in pietra

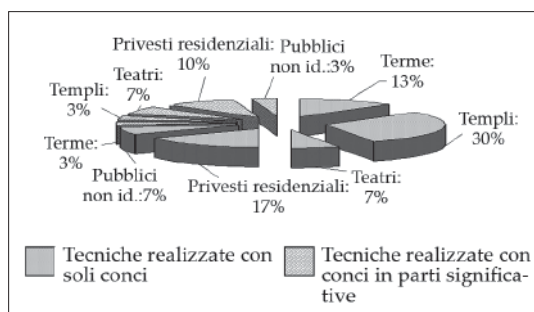


Fig. 7. Rapporto tecniche con soli conci/tecniche con conci in parti strutturalmente significative.

e malta, l'uso e la distribuzione del materiale, il numero degli elementi impiegati, le loro differenze dimensionali, la presenza e la funzione di zeppe. La loro registrazione è risultata determinante per la distinzione di apparati che altrimenti sarebbero stati inseriti in un voluminoso gruppo poco indicativo sulle dinamiche costruttive dei siti (fig. 8).

Le murature realizzate con l'uso prevalente di bozze sono caratterizzate, nella maggioranza dei casi, da due diversi tipi di sezione: a riempimento incoerente, detta anche "a sacco", e a bancate non apparecchiate. Oltre alla complessità che la creazione di allineamenti continui tra le cortine e il nucleo avrebbe creato, la "gettata" di materiale interno, con o senza una divisione in bancate, assicurava una maggiore aderenza e coesione tra le parti della muratura, evitando il comune fenomeno dello "scollamento" che abbiamo evidenziato in molte opere con i conci.

I blocchi lapidei hanno una forma piuttosto definita, quadrangolare, pur con angoli stonati, profili irregolari e superfici scabre: ciò permette, comunque, la realizzazione di apparecchiature a corsi, tendenzialmente orizzontali, che, talvolta impiegano anche elementi solamente spaccati, ma compatibili per forma e dimensioni. Un elemento che più di tutti aiuta nella loro classificazione è costituito dalle dimensioni dei blocchi, dal tipo di selezione fatta del materiale e dalla presenza, o meno, di reimpieghi. Tutti questi indicatori risultano utili per circoscrivere aree sub-regionali, ma sono contraddittori se usati per arrivare a definire ambiti cronologici per il gruppo proprio per la sua ampia durata e raggio di diffusione.

⁷ La definizione di "muratura complessa" è stata data da Tiziano Mannoni in un ormai celebre articolo pubblicato sulla rivista *Archeologia dell'Architettura* del 1997. Mannoni propone una suddivisione delle tecniche in base al tipo di competenza e professionalità distinguendo le opere dello scalpellino da

quelle del muratore che utilizza materiale già preparato o che deve seguire da solo tutte le fasi di lavorazione. Mannoni 1997, 15-24; v. anche Mannoni 1988, 403-20.

⁸ Giuliani 1990, 177-8, 139-40; De Felice - Pugliano 1993, 74-7, 89-91.

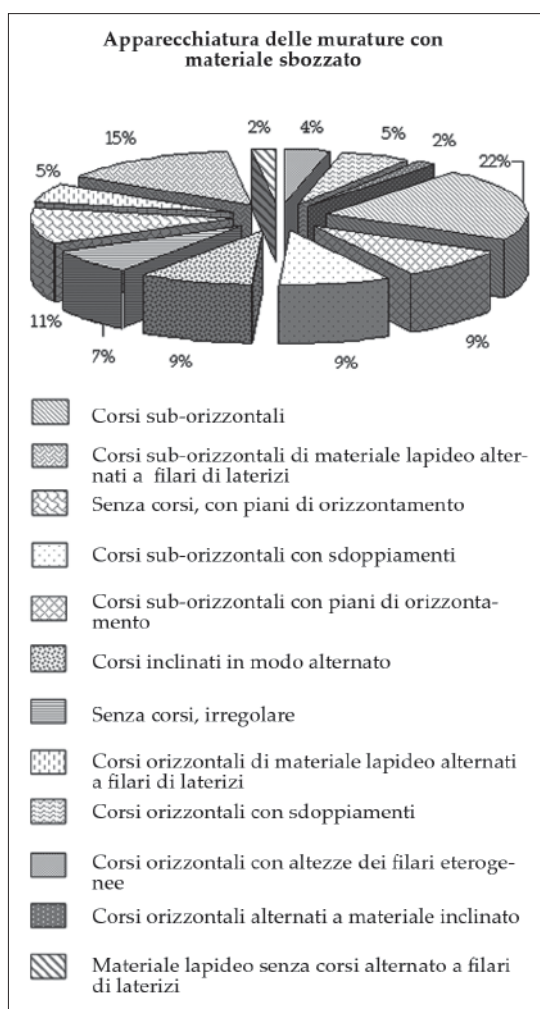


Fig. 8. Incidenza delle diverse apparecchiature nelle murature con materiale sbizzato.

Murature realizzate con corsi orizzontali e sub-orizzontali

Le murature pertinenti a questo gruppo sono caratterizzate da una lavorazione a piè d'opera più o meno accurata del materiale, apparecchiato per corsi orizzontali o sub-orizzontali. La posa in opera è tendenzialmente regolare, assume andamenti non rigorosi, mostrando allineamenti non sempre perfettamente orizzontali. Infatti, l'inserimento

lungo uno stesso corso di elementi non omogenei per forma e dimensioni, porta a ricorrere a sdoppiamenti ovvero a periodici piani di orizzontamento. In molti degli edifici per i quali è stato utilizzato materiale solo sbizzato e la posa in opera non ha seguito i principi di perpendicolarità e della planarità delle facce dei conci⁹, si osserva una lavorazione piuttosto accurata e un'apparecchiatura che segue regole ben precise atte a garantire una buona capacità strutturale e un aspetto formale il più possibile "ordinato"¹⁰. In alcuni casi, questa regolarità è interrotta dal ricorso agli sdoppiamenti dei filari, necessari dal momento in cui si utilizzano blocchi e bozze lavorati in cava, non adattati sul cantiere, ma solo selezionati in base alle dimensioni. In tal modo, quando si procede con la costruzione, all'interno dei corsi vengono impiegati prima gli elementi con la stessa altezza, poi, una volta terminati, si dimezzano i filari murando pietre di altezze inferiori. Questo tipo di tecnica si ritrova soprattutto nell'area meridionale della regione, in particolar modo nell'*ager cosanus*, dove è attestato per un ampio arco cronologico, dall'età tardo repubblicana fino al II secolo d.C. Il tipo di materiale utilizzato, un calcare facilmente reperibile *in loco*, risultava piuttosto duro da lavorare, rendendo preferibile, per motivi economici e per rendere più stretti i tempi del cantiere, la sbizzata delle pietre più che una squadratura regolare. L'edilizia ad essa associata è prevalentemente di tipo religioso¹¹; non mancano esempi di abitazioni private realizzate con questo tipo di apparecchiatura, ma si tratta di materiale di reimpiego, non in giacitura primaria. Un'associazione piuttosto comune è, infine, costituita dai blocchi messi in opera su corsi orizzontali alternati a fasce di mattoni e laterizi.

I blocchi e le bozze utilizzati per realizzare queste apparecchiature, sono adattati dai muratori in fase d'opera, modificati in base alle esigenze della costruzione, specie per risolvere problemi di dimensioni: con molta probabilità, infatti, il materiale arrivava in cantiere già tagliato. La forma più o meno regolare degli elementi dipendeva dall'abilità delle maestranze nel saper intervenire: importante, dunque, l'esperienza del muratore in cantieri in cui ha potuto osservare il lavoro di squadratura e mettere in opera i conci realizzati, e la capacità di avvicinarsi il più possibile al modello di riferimento¹².

⁹ Mannoni 1997, 15-6.

¹⁰ Si tratta spesso di strutture che reimpiegano, al loro interno, anche conci e materiale sbizzato in modo accurato, come nelle *mansiones* tardoantiche di Cosa, o di edifici di rilievo, nati da una complessa organizzazione del cantiere, come nel caso della Pieve di Cantignano nei pressi di Lucca.

¹¹ Tra i casi più significativi abbiamo il Tempio B di Cosa, datato tra il III e il II secolo a.C., in cui i blocchi sono piuttosto regolari nella parte a vista, solo sbizzati in modo grossolano all'interno.

¹² Mannoni 1997, 17-8.

Se è possibile rintracciare una corrispondenza tra lavorazione e datazione, questa va individuata nella qualità di esecuzione del muro più elevata in epoca più antica rispetto agli sviluppi successivi. In età tardorepubblicana, infatti, gli elementi sono di forma più regolare e di grandezze maggiormente omogenee. Gli esempi più tardi, come le *maniones* sull'*arx* di *Cosa* di VI secolo, sono contrassegnati da procedimenti più grossolani, da una minore attenzione nella selezione dei pezzi e da giunti e letti di posa più spessi e più alti. Anche l'osservazione delle dimensioni ci fornisce delle indicazioni aggiuntive, mostrando la tendenza all'uso di elementi di grandezze differenziate in epoche più tarde, rispetto ad una maggiore uniformità in età antica, riconoscibile su misure medie intorno ai 30 cm.

Per quanto concerne il problema della cronologia, per tutto il periodo classico non sembra individuabile una relazione tra l'epoca di costruzione e la qualità di esecuzione del muro. Gli apparecchi murari contraddistinti da una maggiore regolarità della tessitura e, quindi, della lavorazione, appartengono a complessi di un certo rilievo, nei quali si ritrova spesso anche la squadratura, se pur limitata ad alcune parti funzionali delle strutture. Si tratta, infatti, di edifici pubblici - come la *Curia* di *Cosa* -, a vocazione religiosa - come il santuario di Populonia, il tempio di *Cosa*, la cattedrale di Lucca e le pievi altomedievali -, o privata, come la *Domus* dei Mosaici di Roselle. Tra le murature contrassegnate da una lavorazione più grossolana vi sono quelle che prevedevano l'intonaco e i divisori di ambienti di servizio. Una relazione tra qualità della lavorazione e cronologia, invece, è osservabile durante l'età tarda e altomedievale. Le murature della pieve di S. Giusto alla Caipira, il muro di cinta dell'*arx* di *Cosa* e alcune abitazioni di Roselle, ad esempio, impiegano materiali con lo stesso tipo di lavorazione, apparecchiati su corsi sub-orizzontali; nei primi due casi, però, la sezione è più estesa e consistente, dovendo sostenere una costruzione di notevole estensione, mentre nelle abitazioni il nucleo è costipato o, comunque, poco configurato.

Murature realizzate con corsi inclinati

a) corsi inclinati a 45° o tendenzialmente a 45° (opera reticolata o quasi reticolata). Tra le tecniche maggiormente rappresentative dell'edilizia di età romana vi è sicuramente il vitruviano *opus reticulatum*. Si è potuto osservare sul territorio che, da un punto di vista strutturale, è evidente una accen-

tuata disorganicità tra i paramenti e il nucleo interno, cementizio, realizzato con schegge e scarti di lavorazione. Il nucleo è solitamente costituito da materiale "gettato", legato da abbondante malta, che può avere o meno piani intermedi di regolarizzazione ad altezze variabili.

L'area di diffusione di questa tecnica, particolarmente attestata a Roma, nel Lazio e nelle aree limitrofe, segue principalmente le vie d'acqua; è tipica di complessi residenziali e di importanti opere pubbliche su committenza di grandi famiglie aristocratiche in grado di pagare maestranze specializzate nel taglio per spaccatura e nella posa in opera delle pietre di forma piramidale¹³. A nord di Roma questa tecnica sembra aver minore fortuna rispetto al Lazio meridionale e alla Campania, ed è stata riconosciuta solo in grandi centri urbani legati a Roma, quali *Volsinii*, *Rusellae* e *Arretium*. Al di fuori di queste vaste aree urbane si ritrova impiegata in costruzioni di prestigio sia di carattere pubblico sia di carattere privato: ville, anfiteatri, teatri, terme. Oltre che nelle tre città citate, in Toscana, questo tipo di tecnica si ritrova nell'area interna e nella fascia meridionale della regione, in particolar modo nel tratto che da Vulci arriva fino a Roselle. Sono, però, interessate anche zone "periferiche", dove, addirittura, costituisce la tecnica principalmente attestata: si pensi alle grandi ville dell'arcipelago e della costa prospiciente.

Il legame con Roma è molto forte: si tratta, infatti, di edifici voluti da committenti legati alle aristocrazie della capitale o, comunque, di provenienza romana, e di strutture in centri urbani per i quali l'interesse delle classi dirigenti è ben evidente.

Se appare naturale la diffusione di un modello edilizio tipicamente romano nell'area meridionale e nell'interno della Toscana, lungo le principali vie di comunicazione fluviali e stradali, può apparire più complesso motivarne la presenza in aree più marginali, talora lontane dai grandi centri urbani. In questi casi, le ragioni di tale diffusione vanno rintracciate nella volontà, da parte delle committenze, di creare strutture di prestigio che fossero al contempo un segno di modernità, di tenore economico elevato, di autorevolezza sociale e di un forte legame con Roma. La scelta di questo particolare tipo di apparecchiatura risponde, dunque, a motivazioni ideologiche alle quali si affiancano esigen-

¹³ Torelli 1980, 143-54. Torelli ha delineato una "pianta di distribuzione" partendo dallo studio "romano-centrico" di Lugli nei confronti del quale si pone in posizione dialettica e interlocutoria. Le attestazioni del reticolato sono molteplici a sud dell'*Urbs*, in Sabina, nel Sannio, in Campania, Lucania, *Bruttium*, *Apulia*.

ze estetiche: si può, infatti, considerare la sua diffusione come un fenomeno di moda legato quasi esclusivamente allo sviluppo di particolari tipi edilizi quali le ville “d’otium” e le costruzioni di rappresentanza politico-sociale.

La tecnica del reticolato non presume una particolare difficoltà della lavorazione, ma di certo richiede una certa specializzazione: gli elementi non sono lavorati da uno scalpellino, ma da tagliatori particolarmente competenti nella spaccatura che avveniva seguendo poche, ma essenziali, regole di taglio. Il taglio delle pietre avveniva già in cava, dopo l'estrazione: carpentieri e muratori si occupavano, poi, della posa in opera degli elementi secondo piani inclinati e con il maggior grado possibile di coesione con il materiale del nucleo. Il processo di lavorazione, quindi, risultava piuttosto standardizzato, secondo un piano di lavoro ripetitivo e costante, basato sull'esperienza dei tagliatori e la meccanica messa in opera dei muratori. Questo tipo di professionalità e competenza poteva essere sviluppata solo nei grandi cantieri di Roma, legata ad una pratica continua e sempre più raffinata. È, dunque, difficile, se non poco realistico, pensare a squadre di muratori esperti nel taglio delle pietre, specializzati sul posto. Più convincente l'ipotesi che si tratti di un trasferimento temporaneo di maestranze specializzate, nei cantieri o nelle cave per lo sfruttamento dei materiali locali¹⁴. Questo tipo di organizzazione di cantiere comporta un forte impegno economico e progettuale che trova giustificazione nella volontà delle committenze di realizzare strutture di lusso o di forte impatto sociale e ideologico e che poteva esser ben sostenuto dalle risorse dei ceti sociali interessati.

All'interno delle murature composte da pietre piramidali, si è da sempre operata la distinzione tra il *reticulatum* vero e proprio, e il *quasi reticulatum*¹⁵. Il territorio analizzato ci offre alcuni chiarimenti, mostrando particolarità che in parte si differenziano dalle tendenze generali. Intanto, la differenza cronologica tra opera quasi reticolata e reticolata non sembra sussistere; si delinea, invece, il ricorso alle due versioni in perfetta sincronia tra l'età augustea e il primo secolo dell'impero (fig. 9). La scelta dell'una o dell'altra variante sembra legata ad una serie molteplice di fattori: lavorabilità dei materiali da costruzione disponibili, reperibilità delle risorse, destinazione d'uso delle costru-

zioni interessate, uso di rivestimenti, tempi di realizzazione. Un esempio emblematico ci è fornito dalle murature dei complessi dell'arcipelago. In quest'area, predomina la forma più irregolare del reticolato, mentre il *reticulatum* è attestato solo all'Elba: tale scelta sembra dovuta alla disponibilità dei litotipi sulle isole, particolarmente duri e tenaci, come graniti e altre rocce eruttive. La natura di queste pietre rende molto difficile la spaccatura e la regolarizzazione del taglio, rendendo, così, obbligatorio il ricorso ad un'apparecchiatura meno sistematica e pulita. Questa necessità tecnica è ben visibile anche nella villa delle Grotte all'Elba: qui sono utilizzati litotipi differenti sia per colore sia per caratteristiche fisiche. La lavorazione, benché sia la medesima, ha un esito differente, risultando più regolare nei calcari e più disorganica nelle serpentiniti. L'alternanza di questi materiali comporta, di conseguenza, anche la possibilità di stemperare i costi oltre che quella di creare un ricercato effetto decorativo dei paramenti non destinati all'intonacatura. La forma e le dimensioni delle pietre in calcare e in serpentinite, infatti, assieme alla loro disposizione, permettono di creare variazioni della tessitura accentuate dal variegato effetto cromatico.

b) corsi inclinati in modo alternato. La disposizione inclinata e alternata delle pietre costituisce un altro tipo di apparecchiatura nota già nel mondo romano, ma ampiamente attestata in età tardoantica e altomedievale. Si tratta di un tipo di tecnica realizzata con materiale da raccolta o di reimpiego, solitamente selezionato in modo da ottenere una certa uniformità della tessitura. La lavorazione è, dunque, quasi inesistente e, lì dove è presente, si limita a piccole operazioni per regolarizzare la forma delle pietre o per ridurne le dimensioni. Le murature così strutturate, dunque, rientrano nelle tecniche “da muratore”, caratterizzate dal basso grado di lavorazione e da apparecchiature “disordinate”, con corsi irregolari e un'alta percentuale di malta impiegata¹⁶. Si tratta di paramenti inseriti tra cantonali a giunti orizzontali. Le sezioni di queste murature sono scarsamente configurate, dallo spessore, dunque, ridotto e costituite da poco materiale non lavorato e legato con abbondante malta. L'inclinazione del materiale può avvenire per filari contrapposti, dando origine alla cosiddetta apparecchiatura a “spina di pesce”, oppure su filari isolati inseriti tra corsi orizzontali. Quest'ultimo caso è decisamente più raro del primo.

¹⁴ Coarelli 1977, 1 ss.; Giuliani 1990, 179-80; Torelli 1980, 155.

¹⁵ Lugli 1957, 463 ss.

¹⁶ Quirós Castillo 2002, 85-6.

OPERA RETICOLATA			OPERA QUASI RETICOLATA		
Sito	Tipologia edilizia	Datazione	Sito	Tipologia edilizia	Datazione
Vulci	acquedotto	I a.C.	Vulci	non id.	I a.C.
			Saturnia	cisterne	I a.C.
Roselle	tempio	Età giulioclaudia	Roselle	edificio pubblico	Età augusteo-giulioclaudia
Elba	villa	Età augustea	Giannutri	villa	I d.C.
OPERA RETICOLATA CON CORSI ORIZZONTALI DI ELEMENTI IN PIETRA			Giglio	faro	I d.C.
				villa	Età tardorepubblicana
Sito	Tipologia edilizia	Datazione	Elba	villa	Età augustea
Vulci	taberna	Età augusteo-giulioclaudia	OPERA QUASI RETICOLATA CON CORSI ORIZZONTALI DI ELEMENTI IN PIETRA		
Roselle	basilica	I d.C.			
Pianosa	villa	I d.C.	Sito	Tipologia edilizia	Datazione
			Elba	villa	Età augustea

Fig. 9. Tipologie edilizie e cronologia della tecnica reticolata.

Ben più comune la tessitura con inclinazione di 45° e cambio di direzione in ogni filare. Questo tipo di tecnica nasce in importanti aree fluviali, come la valle del Rodano¹⁷, per poter meglio sfruttare il principale materiale da costruzione disponibile, ovvero i ciottoli. La particolare messa in opera del materiale facilita lo scorrimento delle acque che si infiltrano nelle murature, evitando ristagni che possano minarne la stabilità. Ecco perché le pietre fluviali sono impiegate soprattutto nelle fondamenta o nelle parti inferiori di muri anche là dove non vi è una loro particolare disponibilità. Essendoci una lavorazione pressoché nulla del materiale, selezionato a piè d'opera, e impiegato così come viene raccolto, la finitura è inesistente, fatta eccezione per i tagli che possono essere operati sulle superfici esterne, dopo la costruzione, volti a regolarizzare le viste e a renderle perpendicolari. La semplicità, la resistenza e l'economicità di questa tecnica ne hanno garantito la durata nel tempo per un periodo così lungo da rendere difficile ogni tentativo indirizzato a restringerne l'arco cronologico. Nell'area settentrionale della regione, specie nella lucchesia¹⁸, si registra la presenza della tecnica in età romana, e una sua ripresa durante le fasi altomedievali; in Maremma la sua presenza è statisticamente molto meno incisiva, limitata al periodo tardoantico, tra IV e V secolo d.C.

La situazione tra il nord e il sud dell'area tirrenica toscana, dunque, è molto diversa. Durante

l'età classica, infatti, l'opera a "spina di pesce" si ritrova quasi esclusivamente nella zona settentrionale, utilizzata per la costruzione di edifici pubblici anche monumentali, di cui, comunque, non costituisce la tecnica principale. Sono così formati, ad esempio, i pilastri del secondo ordine di archi dell'anfiteatro di Lucca, dove i ciottoli inclinati in modo alternato sono associati a conci in travertino impiegati nelle angolate. A partire dall'età tarda, invece, questa apparecchiatura fa la sua comparsa anche al sud, impiegata in edifici privati di poco conto, come *tabernae* e botteghe, con varianti più disordinate, chiaramente destinate ad un rivestimento ad intonaco. Nell'area lucchese, invece, è una delle principali tecniche a cui si ricorre per la costruzione di importanti edifici ecclesiastici altomedievali e medievali: basti pensare alla Chiesa di S. Giustina, a S. Giovanni, S. Michele in Foro, alla Badia di Cantignano, a S. Martino in Ducentola¹⁹. La preferenza riservata a questa tecnica si deve proprio alle sue caratteristiche tecniche e alla capacità di coniugare un buon risultato formale ad una adeguata capacità funzionale.

Murature realizzate con apparecchiature "irregolari"

Lo studio e la classificazione di murature connotate da una lavorazione più grossolana, limitata

¹⁷ Adam 1988, 156.

¹⁸ I recenti studi di Ciampoltrini e quelli di Quirós Castillo sui complessi ecclesiastici di Lucca e del suo territorio (Badia di Cantignano, S. Giusto e S. Martino di Marlia) hanno per-

messo di spostare il termine basso della cronologia all'XI secolo d.C. (Ciampoltrini 1992; Quirós Castillo 2002, 91, n. 12).

¹⁹ Quirós Castillo 2002, 92.

per lo più ad una spaccatura o ad una sbazzatura molto approssimata, risultano più complessi e articolati. Le pietre impiegate possono essere il risultato delle prime fasi di taglio delle cave, della raccolta da terreni e, più raramente, del recupero da vecchie strutture. Per facilitare i processi costruttivi, è molto comune il ricorso ad abbondanti quantità di malta, come si nota dai giunti e “letti” di posa, e alle schegge di lavorazione impiegate come zeppe. Analizzando i campioni delle differenti tecniche, infatti, appare subito evidente come aumenti la superficie occupata dalla malta in 1 mq di muratura nelle apparecchiature irregolari rispetto a quelle “ordinate”. Da una percentuale media del 14%, si arriva anche a superare il 27% della superficie totale, con picchi del 48% nei campioni dei gruppi caratterizzati dalla spaccatura e dalla sbazzatura approssimata della pietra.

Applicando la lettura dei dati sul territorio, si registra un maggiore impiego quantitativo della malta nelle strutture dell’arcipelago e in quelle dell’area settentrionale della regione rispetto ai muri della zona meridionale. Questa differenza sembra suggerire una minore abilità tecnica delle maestranze del nord nel realizzare strutture compatte e strutturalmente tenaci con materiale poco lavorato senza ricorrere all’impiego sovrabbondante di legante; al contempo, appare evidente un maggiore legame con le più antiche tecniche costruttive delle squadre del sud.

Le murature complesse si differenziano dalle altre lapidee anche per l’uso di pietre dalle dimensioni molto meno omogenee. È, infatti, evidente un’alterazione delle medie: nelle tecniche irregolari sono molto più numerosi i pezzi per mq, perché aumentano notevolmente le pietre di piccole dimensioni, usate o meno come zeppe spesso dalla duplice funzione strutturale e riempitiva. Queste sono murate assieme ad elementi medi e grandi, talvolta anche a pezzi superiori ai 60 cm di larghezza che, penetrando in profondità nella parete, realizzano collegamenti solidi con il nucleo. Naturalmente, l’impiego di materiale così eterogeneo richiede versatilità e un’alta capacità tecnica del muratore che deve districarsi nel risolvere i problemi di natura strutturale che l’impiego di tali elementi comporta. Il motivo principale che ha portato diverse committenze a scegliere questi tipi di apparecchiature è piuttosto chiaro: risparmio economico. Il tipo di pietra solitamente utilizzato è, infatti, di estrazione locale e non facilmente lavorabile; l’intervento di scalpellini o il ricorso ad una lavorazione più accurata avrebbe portato ad un sostanziale aumento dei costi, ma non ad una

qualità strutturale superiore. Al risultato “estetico” poco soddisfacente era possibile ovviare con il rivestimento ad intonaco delle viste.

Particolarmente interessante è l’osservazione dell’impiego delle zeppe, una pratica molto frequente, solitamente sottovalutata. Nella maggior parte dei casi, le zeppe sono costituite da schegge di lavorazione inserite tra giunti e letti per colmare interstizi troppo ampi. Ma vi può essere anche un altro tipo di utilizzo, ovvero il loro impiego come tasselli da incastrare tra i blocchi, in modo tale da aumentare o stabilire una maggiore coesione tra gli elementi. In tal modo le zeppe rivestono un’importante funzione strutturale, e pertanto vengono anche minimamente lavorate perché si adattino nel modo migliore alla forma delle pietre tra le quali vengono inserite.

L’incidenza delle apparecchiature completamente irregolari sul territorio è molto forte: nell’area settentrionale costituiscono il 19% delle tecniche lapidee evidenziate, mentre nell’arcipelago la percentuale sale al 23%. Nella fascia tirrenica settentrionale, invece, le attestazioni sono minori, costituendo solo il 9% delle tecniche lapidee: ciò accade anche perché la presenza dei litotipi disponibili favoriva altre lavorazioni o un diverso tipo di apparecchiatura, prima tra tutte quella a “spina di pesce”.

Gli apparecchi irregolari possono presentare una caratteristica che determina la formalizzazione di un differente tipo murario, ovvero la presenza di corsi di orizzontamento. Si tratta di strutture costituite da pezzame di calcare e bozze grossolane allettate con malta; queste si differenziano da quelle con apparecchiature totalmente irregolari per “l’aggiustamento” degli andamenti orizzontali con o senza intervalli modulari. La necessità di “tirare un piano”, periodicamente, deriva dalla prassi costruttiva che prevede il mantenimento della stessa altezza per l’intera estensione della fabbrica, in modo da avere un assetto uniforme e da procedere con un ordine maggiore²⁰. Questi aggiustamenti sono realizzati o con l’inserimento di materiali diversi, come laterizi o lastre sottili, o con l’inserimento di scaglie derivanti dalla lavorazione e dalla raccolta e definiscono le cosiddette “giornate” di lavoro.

Questo sistema costruttivo è completamente assente sulle isole, dove prevalgono tecniche molto più “alla moda” e conosciute, come quella laterizia con specchiature di reticolato; solo in

²⁰ Pais 2003, 155-6.

riusi tardi si osserva il ricorso ad apparecchiature irregolari, ma senza piani di regolarizzazione intermedi. Nell'area meridionale, invece, questa apparecchiatura è conosciuta e ben attestata, costituendo il 14% delle tecniche lapidee individuate: a nord il dato diventa meno significativo, assestandosi, come per le altre apparecchiature di tipo irregolare, intorno al 9% delle tecniche lapidee.

In numerosi casi analizzati, appare evidente la volontà del muratore di aggiustare e regolarizzare il più possibile gli andamenti dei filari, nonostante l'irregolarità formale e le variazioni dimensionali dei materiali impiegati. Per questi campioni si può ancora parlare di corsi sub-orizzontali, a tratti più o meno riconoscibili, a seconda, cioè, anche della capacità delle maestranze di selezionare le pietre e di creare allineamenti. Da un punto di vista cronologico, si può osservare un più frequente ricorso a questa messa in opera di tipo irregolare, ma con piani di orizzontamento, in età tardoantica. Già conosciuta e utilizzata durante l'impero, si ritrova soprattutto tra il VI e l'VIII secolo localizzata in aree precise, ovvero nel cosano e nella lucchesia.

Una variante significativa da un punto di vista costruttivo a questo tipo di apparecchiatura è costituita dalle murature a corsi sub-orizzontali inquadrati tra conci verticali attestata, in un unico esemplare, a Roselle. Si tratta del muro che segue

il decumano lungo il versante occidentale, datato intorno al VI secolo d.C. I conci, di grandi dimensioni, non sono in giacitura primaria; sono, infatti, reimpieghi di elementi ricavati da un edificio più antico. Il materiale spoliato da questo stesso edificio, probabilmente, è stato impiegato anche per la realizzazione del muro di cinta altomedievale di cui rimangono poche tracce e brevi tratti all'esterno dell'anfiteatro. Nella muratura lungo il decumano, i conci svolgono un'importante funzione da un punto di vista strutturale, costituendo gli elementi passanti tra i due paramenti ed un nucleo non particolarmente sviluppato. Sono i punti di maggior scarico delle spinte verticali lungo i piani orizzontali, quelli che hanno il compito di trattenere, come dei fermalibro, e di stabilizzare l'assetto del resto della tessitura, piuttosto irregolare.

Non sembra esserci relazione tra tipologia dell'edificio, datazione e tecnica impiegata. Le apparecchiature irregolari, infatti, sembrano esser sempre state presenti, dall'età tardo repubblicana fino all'altomedioevo, preferite alle altre in quegli edifici che richiedevano l'intonacatura o, comunque, un rivestimento che andasse a coprire una vista non ordinata. La diffusione di questa tipologia costruttiva interessa edifici dalle più diverse destinazioni d'uso, dalle abitazioni private alle chiese, da mura di cinta alle botteghe, dai grandi edifici

Sito	II - I sec. a.C.	I sec. d.C.	II - III sec. d.C.	IV - VI sec. d.C.	VIII - IX sec. d.C.
Vulci				6	
Cosa	1		4	2	
	2			3	
				5	
Settefinestre		1			
		4			
Saturnia	5				
Roselle			2	1	2
			6		3
Istia					2
Vetulonia	2				
Giannutri			4		
Giglio	5				
Elba		4			
Populonia	5				
	1				
S. Vincenzino	4		4		
Massacciuccoli		4			
Fiesole	2				
Lucca				6	

Fig. 10. Cronologia delle tipologie edilizie realizzate con apparecchiature irregolari. Murature con meno del 25% di malta: 1=edilizia privata; 2=edilizia pubblica; 3=edilizia sacra. Murature con più del 25% di malta: 4=edilizia privata; 5=edilizia pubblica; 6=edilizia sacra.

pubblici come le basiliche e le cisterne urbane alle ville residenziali (fig. 10). I costi contenuti e la buona resistenza strutturale delle tecniche “disordinate” costituiscono i due elementi di forza che hanno portato committenze molto diverse a preferire questo sistema murario. Le tecniche con apparecchiature irregolari, infatti, costituiscono ben il 40% di quelle lapidee nella maremma, il 31% nell’arcipelago, il 26% nell’area costiera settentrionale.

Le tecniche con tessiture irregolari sono associate nella quasi totalità dei casi a due diverse configurazioni del nucleo: a bancate non apparecchiate e a nuclei scarsamente configurati. All’interno di questa tendenza generale, è possibile delineare una distinzione, se pur debole, tra l’area meridionale della regione e quella settentrionale costiera, compreso l’arcipelago: a sud prevale una sezione del primo tipo (a bancate non apparecchiate), dato che fa pensare a una maggiore capacità tecnica delle maestranze locali che riescono a costruire murature con viste disordinate ma di spessore consistente, in modo da realizzare strutture importanti. A nord, invece, prevalgono le sezioni più atrofizzate, di spessore limitato.

LE TECNICHE MISTE

Alle tecniche miste appartengono tutte quelle murature realizzate con l’uso congiunto, ricercato e funzionale di due diversi materiali da costruzione: legno/terra, legno/pietra, pietra/terra, pietra/laterizi. Il territorio censito ha permesso un’analisi affidabile dei manufatti dell’ultimo tipo, ovvero di quelli realizzati con laterizi di diversa natura (tegole, mattoni, frammenti ceramici, etc.) e pietra variamente lavorata. L’impiego dei materiali non è mai confuso o caotico, ma segue regole e scelte ben precise, facilmente intuibili dalla mera osservazione dei paramenti dei muri. I mattoni, infatti, sono messi in opera o per fasce orizzontali o per realizzare particolari punti strutturali, quali angolate, archi di scarico, pilastri o contraforti. In alcuni casi i laterizi sono utilizzati per la loro capacità di condurre calore, come negli zoccoli dei muri degli ambienti termali, o di scaricare, in maniera più diretta, il peso delle strutture. Questo modo di procedere è motivato dalle diverse caratteristiche fisiche dei materiali e, quindi dalla differente risposta che forniscono ai carichi e ai pesi della struttura. Le parti in pietra risultano incorniciate e/o quasi sempre preponderanti rispetto a quelle in laterizi: le loro apparecchiature rien-

trano nei diversi tipi di cui si è già parlato nella sezione precedente, ma, data la sostanziale differenza costruttiva, sono attribuite a gruppi e tipi specifici.

Osservando la distribuzione sul territorio delle tecniche miste, è possibile riconoscere una loro maggiore incidenza nell’area meridionale della regione, dove costituiscono il 22% del totale dei tipi murari individuati. Il periodo di diffusione coincide in parte con quello delle grandi ville, protrandosi fino agli inizi del III secolo d.C. Le murature con pietre e mattoni sono, in prevalenza, quelle di ambienti di servizio, come magazzini, o delle stanze termali, ma costituiscono una delle tecniche preferite anche per i riadattamenti o cambi d’uso di vecchie strutture durante la piena età imperiale. Difficilmente, invece, sono scelte per costruzioni *ex novo*, a meno che non si tratti di particolari tipologie edilizie, quali le cisterne, come abbiamo già osservato, mausolei o colombari e le grandi ville d’*otium*. In quest’ultimo caso, però, la pietra e il mattone vengono associati, nella costruzione, nella forma del reticolato unito all’opera laterizia. La scelta di abbinare queste due tecniche è molto frequente e vanta esempi numerosi e significativi; se si mettono a confronto l’area di diffusione dell’*opus mixtum* con il reticolato e quella del solo reticolato, si può osservare che la prima si ritrova unicamente nelle zone in cui è presente la seconda e non viceversa: la sua distribuzione sarà, dunque, più ristretta e, con il passar del tempo, verrà sostituita dall’impiego, specie al nord, del solo mattone. L’area settentrionale presenta alcune differenze rispetto alla fascia maremmana. Innanzitutto le attestazioni dell’opera mista sono più tarde: in centri come Volterra, S. Vincenzino e Lucca sono state schedate murature di ripristini o cambi di destinazione d’uso, in pietra e mattone apparecchiati a fasce, datate tra il IV e il V secolo d.C. L’opera mista viene liberamente utilizzata per nuove costruzioni ad uso privato -come le ville-, e pubblico -come teatri, anfiteatri e terme. Non accade, come nell’area meridionale, che sia adoperata solo per ambienti particolari, in base alla destinazione d’uso dell’edificio o alla caratteristica strutturale e funzionale del singolo elevato, né che sia preferibilmente associata ad un tipo specifico di apparecchiatura lapidea.

Il tipo di tecnica mista maggiormente attestato nel territorio è quello che prevede l’uso di mattoni messi in opera a fasce di corsi orizzontali alternati a materiale lapideo. Gli elementi in pietra possono presentare diverse tessiture, dai corsi suborizzontali all’assenza di corsi, o essere inclinati a

NUCLEO CON FACCE A VISTA PARALLELE E CONCREZIONE INTERNA; PARAMENTI CON CORSI ORIZZONTALI DI MATERIALE LAPIDEO ALTERNATI A FILARI DI LATERIZI					
Sito	Tipologia edilizia	Datazione	Sito	Tipologia edilizia	Datazione
<i>Cosa</i>	<i>odeum</i>	I sec. d.C.	Valle del Chiarone	colombario	II sec. d.C.
S. Biagio	mausoleo	II sec. d.C.			
Colonne	villa	I sec. a.C.	Tagliata	villa	I - II sec. d.C.
Saturnia	cisterna	I sec. a.C.	Roselle	terme	IV sec. d.C.
	cisterna	I sec. a.C.		collegio <i>Augustales</i>	II - III sec. d.C.
Le Murelle	non id.	I - II sec. d.C.			<i>domus</i>
Pianosa	villa	I sec. d.C.	S. Vincenzino	villa	I sec. a.C.
Volterra	terme	IV sec. d.C.	Lucca	anfiteatro	I - II sec. d.C.
Pisa	terme	I sec. d.C.			teatro
NUCLEO CON FACCE A VISTA PARALLELE E CONCREZIONE INTERNA; PARAMENTI CON CORSI SUB-ORIZZONTALI DI MATERIALE LAPIDEO ALTERNATI A FILARI DI LATERIZI					
Sito	Tipologia edilizia	Datazione	Sito	Tipologia edilizia	Datazione
<i>Cosa</i>	<i>odeum</i>	I sec. d.C.	S. Biagio	mausoleo	II sec. d.C.
Tagliata	villa	I - II sec. d.C.	Roselle	<i>domus</i>	II - III sec. d.C.
Vada	terme	I sec. d.C.		<i>domus</i>	II - III sec. d.C.
			Lucca	cattedrale	IV - V sec. d.C.
					terme
NUCLEO CON FACCE A VISTA PARALLELE E CONCREZIONE INTERNA; PARAMENTI CON MATERIALE LAPIDEO ALTERNATO A FILARI DI LATERIZI					
Sito	Tipologia edilizia	Datazione	Sito	Tipologia edilizia	Datazione
Vulci	basilica	tardoantico	Settefinestre	villa	I sec. d.C.
Massacciuccoli	terme della villa	I sec. d.C.			
NUCLEO CON FACCE A VISTA PARALLELE E CONCREZIONE INTERNA; PARAMENTI CON CORSI SUB-ORIZZONTALI CON SDOPPIAMENTI					
Sito	Tipologia edilizia	Datazione	Sito	Tipologia edilizia	Datazione
Vada	terme	II sec. d.C.	S. Vincenzino	villa	II - III sec. d.C.

Fig. 11. Attestazioni delle tecniche miste.

45°. Le pietre, di forma piramidale, come abbiamo già avuto modo di osservare, sono frutto di una lavorazione sistematica, di un lavoro in serie, uniformato e livellato: si comprende bene come tale sistema produttivo ben si adegua agli impianti di produzione standardizzata e quasi “meccanizzata” dei laterizi²¹. Questo modo di procedere e di organizzare il cantiere facilitava enormemente la contabilità, rendendo possibile una precisa quantificazione dei pezzi realizzati, e attendibili i preventivi delle spese. Questo è il tipo di pianificazione diventata fondamentale nel quadro delle trasformazioni economiche apportate dal sistema schiavistico. A conferma dello stretto legame tra la tecnica del reticolato unito al laterizio e questo tipo di economia, è il periodo della sua massima diffusione, a cavallo tra la tarda repubblica e la

prima età imperiale, e l’area di diffusione, quella meridionale, regione dei grandi complessi schiavistici. Con l’inoltrarsi dell’età imperiale e il crollo del sistema delle grandi ville, per le costruzioni ci si avvale di altre competenze e altre modalità costruttive che non prevedessero la standardizzazione della produzione. La frequente associazione dei mattoni ai sassi di forma piramidale ha fatto sì che venga associata l’idea di opera mista solo a questo tipo murario: in realtà è sicuramente il più noto, ma non è il solo né il più diffuso. Le fasce in pietra possono avere anche altri tipi di apparecchiatura: le più ricorrenti sono, nell’ordine, quelle a corsi orizzontali, sub-orizzontali e irregolari. Il rapporto tra la parte in pietra e quella in mattoni non è quasi mai modulare, ma si stabilizza intorno al metro. Questo scarto, in alcuni casi, può restringersi molto fino a realizzare uno o due filari di mattoni alternati a uno di blocchi lapidei, come nel

²¹ Torelli 1980, 157-8; Wilson 2006, 225-36.

caso del Colombario del Chiarone o dei piedritti dell'acquedotto di San Giuliano a Pisa. Questa variante sembra dovuta prevalentemente ad una scelta estetica, non fornisce un'indicazione di cronologia e non implica capacità tecniche o procedure molto differenti da quelle necessarie per le più comuni murature a fasce lapidee alte.

Probabilmente la minore disponibilità di elementi in pietra -siano essi di reimpiego o di nuova produzione-, ma dalla forma regolare e dalle dimensioni omogenee, suggeriva un'apparecchiatura di tal genere, con una sistematica e ravvicinata alternanza dei corsi dei due materiali (fig. 11). I filari di mattoni solitamente costituiscono soltanto elementi del paramento che, nel nucleo, lasciano il posto a materiale inerte lapideo, apparecchiato a bancate o colato a sacco. In alcuni casi, invece, i mattoni attraversano tutta la sezione del muro e costituiscono, così, un piano di regolarizzazione, specie là dove la tessitura lapidea risulta meno ordinata. In tal modo i filari laterizi svolgono anche un'importante funzione strutturale, realizzando una catena orizzontale di collegamento tra i due paramenti. Con o senza impalcature, il filare laterizio poteva segnare la conclusione della giornata di lavoro e l'attesa del nuovo rifornimento di materiale dai bacini di cava. In altri casi, invece, i mattoni sembrano impiegati solo allo scopo di creare una variazione cromatica; l'utilità funzionale della loro presenza nelle angolate, infatti, non spiega la scelta di utilizzarli anche nei paramenti, specie con una messa in opera esteticamente ricercata che va ad inquadrare specchiature di pietra.

LE TECNICHE LATERIZIE

La straordinaria pianificazione economica di età imperiale trova un riflesso eclatante nell'assoluta preponderanza del mattone nell'architettura romana. Infatti, la produzione laterizia prevede un sistema economico standardizzato, che funziona sui grandi numeri e sulle grandi quantità di materiale prodotto. Ecco perché quell'uso monumentale del mattone che si ritrova nelle costruzioni di Roma non si registra nell'area studiata. Gli edifici realizzati interamente in mattoni sono molto pochi e la loro fabbrica ha quasi sempre previsto una produzione apposita di materiale. Per le opere miste, invece, nella maggioranza dei casi, vengono impiegati laterizi frantumati, rotti in cantiere o durante le fasi di recupero da edifici precedenti. Questa modalità rende piuttosto complessa e problematica la raccolta sistematica delle dimensioni.

Osservando i dati dei campioni dell'area settentrionale, si è notata la tendenza a dimensioni più grandi dei mattoni rispetto a quelli fabbricati nella zona meridionale e nelle isole, con uno scarto che si assesta intorno ai 3 cm sulla larghezza e 1-1.5 cm sull'altezza. Le medie al nord, infatti, sono di 24.5 cm e 5 cm contro i 21.9 cm e 4.1 cm dell'area meridionale, e 22.9 cm e 3.6 cm dell'arcipelago (fig. 12). Le murature in mattoni caratterizzano particolari tipologie edilizie: ville e impianti termali. Se l'*opus testaceum* si trova in altri contesti, è solo perché chiamato a svolgere una funzione strutturale specifica, in cui si cercava una capacità di resistenza ai carichi particolarmente spiccata.

A Vulci la presenza di un edificio costituisce un *unicum* rispetto alle tecniche costruttive attestate nella città; ciò significa che la fabbricazione di laterizi e il loro impiego esclusivo nelle murature non fa parte del patrimonio di saperi delle maestranze locali. La scelta di costruire in opera testacea può esser stata dettata dalla volontà dei committenti di allinearsi alle tendenze della capitale, soprattutto vista la destinazione d'uso ad impianto termale dell'edificio. Probabilmente, anche i muratori non erano del posto, o hanno lavorato sotto le direttive di maestri più esperti provenienti da Roma. La fabbricazione della struttura risale al II secolo d.C., periodo in cui nella capitale vi era una produzione massiccia di questo materiale edilizio affermatosi senza dubbio come preponderante rispetto alla pietra. La produzione dei mattoni ha richiesto la creazione *ex novo* degli impianti produttivi, riconosciuti in lacerti di strutture individuate nella zona nord-occidentale del pianoro vulcente.

Un altro caso di produzione attivata appositamente per un nuovo edificio sembra essere quello delle cosiddette Terme di Arzygio a Roselle. Si tratta di un impianto di IV secolo d.C., costruito con tecniche miste reimpiegando materiale delle vecchie terme adriane e della basilica forense, e con tecniche laterizie quantitativamente più incidenti, con mattoni di nuova produzione. A comprovare quest'ultima affermazione è l'estensione del nuovo complesso, per la cui realizzazione difficilmente poteva esser sufficiente un reimpiego, e soprattutto la differenza dimensionale dei mattoni nelle terme tardoantiche e romane. Lo scarto oscilla in media da 1 cm a 2 cm sulle larghezze e di 1 cm sulle altezze, differenze apparentemente non eclatanti, ma che diventano significative in un insieme, al contrario, molto omogeneo. Le fornaci non sono state riconosciute con sicurezza, ma,

Sito e tipologia edilizia	Datazione	Disposizione dei laterizi	Nucleo	N. elem. 1 mq	% malta 1 mq	largh. max. (cm)	largh. min. (cm)	largh. media (cm)	h max. (cm)	h min. (cm)	h media. (cm)
Vulci (terme)	II sec. d.C.	per fascia	bancate corrispondenti ai corsi esterni	114	32.7%	29.6	12.2	19.9	3.8	2.1	3.5
S. Biagio (mausoleo)	II sec. d.C.	per fascia	non id.	-	-	-	-	-	-	-	-
Saturnia (pubblica)	I sec. a.C.	per fascia	bancate non apparecchiate	-	-	-	-	-	-	-	-
Roselle (pubblica)	I sec. d.C.	per fascia	scarsamente configurato	60	17.8%	37.1	12	24	6.6	4	5.3
Roselle (terme)	IV sec. d.C.	per fascia	scarsamente configurato	102	45.6%	28.6	12.6	23.8	4.5	3.1	3.7
Giannutri (villa)	I - II sec. d.C.	per fascia	corsi continui	96	37.2%	29	23	26.5	4	3	3.6
Elba (villa)	I sec. d.C.	in corsi non sistematici	bancate corrispondenti ai corsi esterni	118	41.1%	22.1	10	15.9	4.5	3.4	3.9
Elba (villa)	II - III sec. d.C.	per fascia	corsi continui	86	34.8%	28.5	21	26.3	4	3	3.5
S. Vincenzino (villa)	II - III sec. d.C.	per fascia	bancate non apparecchiate	59	27.6%	24.8	12	20.7	7.4	6.3	6.7
Pisa (terme)	I sec. d.C.	in corsi non sistematici	bancate corrispondenti ai corsi esterni	76	29.6%	52.7	19.7	25	5.1	3.1	4.3
Massaciuccoli (villa)	I sec. d.C.	in corsi non sistematici	bancate non apparecchiate	83	36.2%	30	12.3	26	5.4	3.2	4.1
Massaciuccoli (villa)	I sec. d.C.	in corsi non sistematici	scarsamente configurato	90	34.6%	34.3	19.2	27.4	5.2	3.8	4.3
Lucca (cattedrale)	IV - V sec. d.C.	in corsi non sistematici	non id.	78	30.9%	37.3	8.9	23.5	7.5	3.9	5.6

Fig. 12. Attestazioni delle tecniche laterizie sul territorio; tutte le tecniche sono caratterizzate da due facce a vista con concrezione.

probabilmente, sono state riattivate quelle imperiali poco lontane dai nuovi impianti.

Passando a considerare la situazione nell'arcipelago, abbiamo avuto modo di constatare che il principale tipo edilizio è costituito dalle ville marittime e d'*otium* appartenenti a prestigiose *gentes* romane o addirittura facenti parte dei possedimenti imperiali²². Questo legame trova un riflesso diretto nella scelta delle tecniche costruttive che seguono i gusti e le tendenze in voga a Roma e, di conseguenza, fornisce un'indicazione cronologica importante per la datazione delle strutture. Le murature sono per lo più realizzate con materiali misti, nella variante dei mattoni alternati a fasce di reticolato, ma non mancano esempi di opera testacea, soprattutto nelle ristrutturazioni e nei rifacimenti dei complessi, databili intorno al II secolo d.C. La produzione dei mattoni doveva avvenire in

parte sulle isole, come testimoniano i resoconti del Galli²³ in cui ci parla di impianti produttivi da lui individuati, in parte nell'*ager Volaterranus*. I bolli laterizi e le analisi degli impasti, infatti, indicano, come area di fabbricazione il territorio di Volterra, ad opera della *gens Caecina*, importante e famosa famiglia originaria del centro di origine etrusca.

Nell'area settentrionale gli edifici realizzati con l'uso esclusivo di mattoni sono numericamente più incidenti rispetto al sud. Tra i complessi più significativi spiccano le terme di Porta a Lucca di Pisa e la villa di Massaciuccoli. In entrambe le strutture i moduli laterizi sono quelli classici, *bessales*, *sesquipedales* e *bipedales*, interi o fratti. Nella villa di Massarosa la parte realizzata con l'opera testacea è quella dell'ampliamento con le terme e il ninfeo: la scelta di fornire di impianti termali pubblici la proprietà risponde al desiderio di autocelebrazione dei proprietari, i *Venulei*, una famiglia particolarmente importante ed influente sul territorio pisano.

²² I complessi dell'arcipelago maggiormente significativi sono rappresentati dalla villa di Giannutri e da quella della Linquella nell'Isola d'Elba.

²³ Galli 1927.

Un caso differente di impiego di mattoni ci viene da Lucca. La chiesa dei Santi Giovanni e Reparata, nel suo assetto di IV-V secolo d.C., è dotata di pilastri realizzati in mattoni, coevi e strutturalmente legati a murature in pietra. La scelta del mattone, in questo caso, non risponde a motivi di convenienza economica, né è dettata da una preferenza stilistica, bensì dalla necessità di creare elementi strutturali particolarmente resistenti alle sollecitazioni e ai carichi dell'intero edificio.

Per quanto riguarda l'apparecchiatura dei paramenti, si sono osservate due tessiture, articolate in tipi per la diversa associazione al genere della sezione: si tratta di mattoni disposti prevalentemente per fascia²⁴ o senza sistematicità. In entrambi i casi, i mattoni hanno larghezze non necessariamente omogenee; a cambiare è il modo in cui il singolo pezzo è messo in opera. Nelle apparecchiature per fascia, infatti, il lato lungo è sempre lasciato a vista, mentre in quelle senza sistematicità, gli elementi possono mostrare in facciata il loro lato minore o maggiore, senza criteri particolari.

LE AREE COSTRUTTIVE OMOGENEE

La Toscana tirrenica non può certo considerarsi come un territorio omogeneo; in questa sede è stato diviso, per comodità di studio e per regolamentare la raccolta dei dati, in tre grandi aree: quella meridionale, indentificabile con la Maremma, quella settentrionale, a partire dal promontorio piombinese e dall'*ager volaterranus* fino alla Lunigiana e, infine, l'Arcipelago. Questa divisione, corrispondente alle più evidenti differenze fisiche del territorio, può essere articolata in ulteriori sub-aree che, sebbene non abbiano una forte identità costruttiva, possono essere identificate sulla base dei dati raccolti e fin qui sinteticamente riportati.

Le regioni presentano poli culturali differenti a seconda dei periodi storici, delle contingenze economiche e politiche, che funzionano da stimolo o da vero e proprio modello di riferimento. Poiché questi poli non sono vicini né geograficamente né cronologicamente, si è avuta una diversa maturazione e articolazione del patrimonio tecnico, pur essendo possibile riconoscere aree di influenza e

bacini di omogeneità tecnica e culturale. L'influsso romano rimarrà pressante lungo un arco cronologico molto ampio, specie nell'area meridionale, mentre a nord ci sarà una maggiore "emancipazione" dai modelli classici e una nuova interpretazione nell'uso dei materiali.

Area maremmana

Il territorio maremmano appare piuttosto omogeneo, caratterizzato da una identità culturale forte che permea e condiziona lo sviluppo edilizio lungo l'intero arco cronologico considerato. La varietà tipologica delle apparecchiature murarie va riducendosi con il passaggio dall'età classica a quella tardoantica, momento in cui sarà la chiusura della maggior parte delle cave e il cambiamento nell'organizzazione dei cantieri a far preferire alcune tipologie costruttive caratterizzate da un grado non specialistico della lavorazione dei materiali. I tipi murari sono, comunque, nel complesso, ricorrenti sia per effetto del legame particolarmente sentito con la tradizione del territorio sia per la presenza delle più significative persistenze di edifici riadattati, caratterizzati dal recupero del materiale che, ovviamente, condiziona le scelte tecniche delle maestranze.

Zona 1: valli del Fiume e dell'Albegna. In quest'area è prevalente l'uso di calcari mesozoici, le tecniche costruttive sono differenziate, sia a livello della qualità estetica che strutturale e si ha una prevalenza di edifici pubblici legati all'amministrazione del territorio, di ville schiavistiche e *domus*. Inoltre, si è osservato il ricorso precoce a tecniche murarie considerate innovative, come l'*opus incertum*, e l'utilizzo delle opere con apparecchiature "disordinate" per la realizzazione anche di complessi monumentali. Vi sono poche costruzioni *ex novo* in età tardoantica e altomedievale: la tendenza è quella al recupero e al cambio della destinazione d'uso dei vecchi edifici.

I tipi murari maggiormente attestati nel centro di Vulci, realizzati in epoca romana, sono gli stessi presenti nelle prime fasi di vita della colonia di Cosa, a ulteriore testimonianza del legame dei due centri e del "passaggio" di ruolo dal centro etrusco alla nuova realtà urbana romana. Inoltre, nelle fasi finali di vita di Vulci, cominciano ad affermarsi le murature con apparecchiature "disordinate", che diventeranno, invece, predominanti nell'*ager cosanus* lungo tutta la sua storia edilizia. Nelle aree più interne, come nel comprensorio di Saturnia, si profila un panorama diverso, con una mino-

²⁴ Solitamente con il termine "fascia" si indica il lato maggiore dei mattoni rettangolari medievali, con "testa" quello minore. In questa sede sono prese in prestito queste definizioni per indicare il settore del mattone più largo rispetto agli altri, ricavati dal taglio dell'originario laterizio quadrato di grandi dimensioni.

re attestazione di tipi murari realizzati con vari livelli di lavorazione, dalla squadratura alla semplice spaccatura.

Zona 2: Roselle e il territorio grossetano. L'area rosellana è caratterizzata: dall'uso di calcari mesozoici, areniti e pietre tufacee; dall'utilizzo del mattone negli edifici di età tarda, sia in tessiture interamente laterizie sia miste; dal ricorso a numerose tecniche costruttive che continuano ad essere utilizzate per lunghi lassi temporali; dalla coesistenza di tecniche con materiale lavorato accuratamente e di tecniche con apparecchiature "disordinate"; dal ricorso al reimpiego per la realizzazione *ex novo* di edifici di età tardoantica.

L'area considerata è caratterizzata da una grande varietà di tecniche edilizie che impiegano materiali con differenti gradi di lavorazione. Quest'ultimo elemento è dovuto prevalentemente all'uso del reimpiego di materiale già in età classica che condiziona, naturalmente, i risultati tecnici e formali delle costruzioni. Il centro di Vetulonia, contrariamente alla longeva Roselle, mostra un attardamento delle tecniche e la mancanza di reattività anche da un mero punto di vista edilizio. Si affiancano, dunque, alle tradizionali tecniche con materiale lapideo non apparecchiato (opera poligonale o pseudopoligonale), soltanto murature con apparecchiature più irregolari e materiale grossolanamente spaccato.

Le isole dell'arcipelago

Le isole dell'Arcipelago Toscano delineano un quadro edilizio piuttosto unitario sia dal punto di vista della tipologia edilizia sia per le scelte tecniche operate dalle maestranze per necessità di cantiere e/o per esigenze delle committenze. La bellezza del paesaggio e la vicinanza alla costa hanno fatto sì che le isole diventassero il luogo privilegiato per le lussuose residenze di vacanza e per le ville marittime con annessi piccoli impianti produttivi e peschiere. Le attività edilizie prendono avvio durante il I secolo a.C., ma è con la prima età imperiale che si arriva all'assetto definitivo dei raffinati complessi residenziali. La continuità d'uso non è elevata. Già nella seconda metà del II secolo l'arcipelago diventa meno frequentato e con l'età tardoantica molti sono i cambi di destinazione d'uso degli ambienti che diventano rifugi per i monaci eremiti. Le tipologie murarie privilegiate sono quelle che caratterizzano l'edilizia residenziale di lusso, in particolar modo la tecnica a reticolato, con angolate ed elementi strutturali in

blocchetti grossolanamente squadrati. Le apparecchiature "disordinate" non sono particolarmente numerose, ma è interessante notare come qui sono impiegate, assieme al reticolato irregolare, negli ambienti di servizio o nelle infrastrutture delle ville e dei porti.

Zona 3: Le isole. Nelle isole predomina l'uso di graniti e calcari locali e si è osservato il ricorso a poche tecniche costruttive e la scelta di tecniche murarie operata in funzione delle particolari tipologie edilizie. L'utilizzo del mattone, sia in tessiture interamente laterizie sia miste, è molto limitato; coesistono tecniche con materiale lavorato accuratamente e tecniche con apparecchiature "disordinate". Tale scelta è subordinata alla destinazione d'uso degli ambienti. Il reimpiego è una pratica utilizzata per la realizzazione e per il riadattamento degli ambienti in età tardoantica.

Area nord-occidentale

Come abbiamo già avuto modo di osservare, l'analisi dei centri dell'area settentrionale della Toscana è fortemente condizionata dallo sviluppo del territorio, dalla continuità di vita delle città e dalle profonde trasformazioni subite dalla regione. Emblematici i casi di Pisa e Lucca, importanti centri di età classica e medievale, dove le strutture pervenute in elevato sono in numero minimo rispetto al potenziale offerto.

Sopravvivenze in elevato tanto importanti quanto rare sono l'anfiteatro di Lucca o le terme di Nerone e parte dell'acquedotto a Pisa. La situazione non cambia molto neanche con le indagini di scavo che, diventate più numerose nel corso degli ultimi anni, hanno permesso di recuperare solo limitati tratti di fondamenta delle città romane²⁵. Molti tratti dell'antica topografia urbana, infatti, rimangono ancora oscuri, nonostante il convergere di fonti di differente natura. La nebbia si fa ancora più fitta per l'altomedioevo: le uniche tracce di strutture databili con una certa sicurezza si inquadrano a partire dall'VIII secolo²⁶. L'attendibilità stratigrafica è, però, alterata dai restauri sia antichi sia moderni effettuati spesso senza una documentazione accurata e modificando profondamente la morfologia degli edifici.

²⁵ Le operazioni di scavo di maggiore importanza sono state quelle che hanno interessato Piazza dei Miracoli, Via San Zeno e Piazza Dante. Per i resoconti dei dati di epoca romana ricavati dalle indagini cfr. Pasquinucci 1995.

²⁶ Abela *et al.* 2000.

Un dato particolarmente evidente riguarda il fenomeno del reimpiego che in quest'area assume, tra i secoli V e VIII, proporzioni ancor più ampie di quelle che è possibile osservare in altre aree della regione: i vecchi edifici sono completamente spoliati per far fronte alla richiesta di materiale necessario per la costruzione di complessi prevalentemente religiosi, ma anche di natura civile²⁷. Le città sembrano vivere una fase di rinnovata vitalità edilizia che, però, porta alla distruzione quasi completa delle strutture antiche²⁸.

L'intera parte nord occidentale della regione si può suddividere in due grandi zone costituite dal promontorio piombinese e da una seconda area che gravita e che si è andata strutturando principalmente intorno all'asse tra i due centri-guida, Pisa e Lucca. L'originalità e il dinamismo di queste città e la loro straordinaria storia di continuità di insediamento ne hanno fatto dei nuclei di riferimento per il territorio circostante.

Zona 4: Il promontorio di Piombino. L'area piombinese si caratterizza per l'uso di calcareniti ("panchina"), calcari e argille scistose, per assenza di murature laterizie e miste e per il ricorso a poche tecniche costruttive, senza una diversificazione a seconda della tipologia edilizia. Inoltre, si è osservata una maggiore longevità delle tecniche con apparecchiature "disordinate" e un uso prevalente di tecniche che ricorrono a lavorazione poco accurata del materiale; la squadratura è impiegata solo per gli elementi in panchina.

Le tecniche murarie impiegate in quest'area sono ancor più condizionate dal tipo di materiale disponibile e dalle possibilità di approvvigionamento. La durezza dei calcari, la sfaldabilità delle argille lungo piani orizzontali e la tenerezza delle calcareniti ha portato le maestranze locali a sperimentare apparecchiature in cui poter combinare e sfruttare tutte queste caratteristiche. Le tessiture risultano più accurate solo nei grandi complessi monumentali, dove alla qualità estetica delle murature non corrisponde un sistema di posa in opera diverso.

Zona 5: territorio Volterrano. Nell'area volterrana si osserva l'uso prevalente di calcareniti ("panchina") e il ricorso a poche tecniche costruttive; la mancanza di diversificazione delle tecniche utilizzate a seconda della tipologia edilizia e, infine, la longevità delle tecniche con apparecchiature "ordinate".

La caratteristica più evidente osservabile sul territorio volterrano è la sostanziale omogeneità delle tecniche costruttive. Durante l'età imperiale, infatti, i cantieri realizzano opere di pregio e di uso comune ricorrendo a poche tipologie murarie, caratterizzate da una lavorazione piuttosto regolare del materiale lapideo. La squadratura e la sbazzatura accurata dei blocchi, così ampiamente praticata, è principalmente dovuta non alla ricchezza dei cantieri, bensì alla facilità di taglio della panchina e delle altre areniti utilizzate. I pochi tipi murari individuati continuano ad essere attestati anche in età tarda. Ciò indica non solo un'attività edilizia ancora piuttosto dinamica, ma anche un diffuso uso del reimpiego che condiziona le scelte tecniche delle maestranze.

Zona 6: Fiesolano. Il territorio che fa capo alla città di Fiesole è connotata dall'uso di un tipo comune di arenaria ("macigno"), di siltiti e argilliti scistose; dall'assenza di murature laterizie e miste; dal ricorso a poche tecniche costruttive e dalla diversificazione delle tecniche utilizzate a seconda della tipologia edilizia. Si può, inoltre, ipotizzare la presenza di figure specializzate per la lavorazione delle pietre.

Come per l'area volterrana, anche quella gravitante intorno al centro di Fiesole è caratterizzata da una limitata varietà di tecniche che, però, non presentano una continuità di vita che superi l'età classica. Il materiale utilizzato è piuttosto duro e difficile da lavorare, ma nonostante queste caratteristiche fisiche, viene ugualmente squadrato da specialisti chiamati sui cantieri di particolare prestigio. Troviamo conci apparecchiati in tessiture "ordinate" nei grandi impianti termali, negli edifici sacri e nel teatro. Le uniche tecniche che si differenziano da questo panorama sono quelle impiegate per la realizzazione di piccoli edifici privati, di ambienti di servizio e piccole infrastrutture.

Zona 7: Pisa e il suo territorio. Nell'area pisana prevale l'uso di calcareniti, della "panchina livornese" e del "palombino". Si è, inoltre, osservato l'impiego di poche tecniche costruttive, per lo più laterizie e miste; inoltre, si ha una evidente diversificazione dei modi costruttivi delle murature a seconda della tipologia edilizia. Le scelte costruttive si orientano verso tecniche che ricorrono a lavorazioni poco accurate del materiale; la squadratura è impiegata solo per gli elementi in panchina.

Le calcareniti e la panchina livornese, estratta, come suggerisce il nome, nei dintorni di Livorno, sono materiali porosi, facili da estrarre e da lavorare ma al contempo resistenti. Questi elementi,

²⁷ Parra 2003; Baldassarri – Milanese 2004, 50.

²⁸ Garzella 1990, 2-12; Gelichi 1998, 80.

uniti all'ubicazione delle cave lungo il litorale in prossimità della foce dell'Arno, posizione estremamente comoda per la facilità del trasporto, ne hanno garantito la continuità d'uso dall'età classica fino a quella tardoantica e altomedievale. Anche il "palombino", una roccia calcarea dura e tenace, affiora in prossimità della costa livornese: infatti, veniva utilizzato lo stesso sistema di trasporto fluviale risalendo l'Arno. Il suo utilizzo è, dunque, riservato ai cantieri in cui si poteva contare sul lavoro di un buon numero di tagliatori esperti, capaci di affrontare le notevoli difficoltà di lavorazione.

L'uso dei materiali tipici dell'edilizia romana anche nelle fasi tardoantiche prova l'utilizzo delle cave almeno fino al IV-V secolo d.C. Successivamente cambieranno anche le forme di approvvigionamento e il reimpiego e la raccolta dalle aree litoranee diventeranno i modi più semplici e sfruttati per procurare il materiale necessario ai nuovi cantieri. Il reimpiego è ampiamente utilizzato sia per edifici civili che religiosi ed ha un carattere prettamente pratico e non ideologico²⁹. È riconoscibile tutt'ora nella chiesa di San Zeno, di San Piero a Grado e di Santa Cristina. Il dato più evidente, dunque, è che, durante l'altomedioevo non si utilizzavano più le cave dei Monti Pisani, come durante l'epoca romana e tardoantica, bensì i bacini della costa livornese³⁰. Un'ultima osservazione può esser fatta sull'uso ricorrente del mattone, usato da solo o assieme alla pietra, soprattutto per la realizzazione di complessi monumentali, come strutture termali o grandi infrastrutture: basti pen-

sare all'acquedotto di S. Giuliano o alle ville in località Massarosa, prospicienti il lago di Massaciuccoli.

Zona 8: L'area lucchese (Lucca, pievi). Nel territorio di Lucca i materiali da costruzione prevalenti sono la pietra calcarea, i mattoni e i ciottoli. In età tardoantica e altomedievale si è osservata una maggiore differenziazione delle tecniche rispetto alle fasi più antiche, mentre non vi è diversificazione a seconda della tipologia edilizia. La lavorazione del materiale rimane costantemente poco accurata e il reimpiego è una pratica sistematica.

L'area gravitante intorno alla città di Lucca si caratterizza per due diversi motivi: prima di tutto un'evidente frammentazione delle tecniche costruttive e delle forme di organizzazione dei cantieri a partire dal IV secolo d.C.; in secondo luogo per il ricorso a un particolare tipo di materiale, i ciottoli fluviali, che condizionano fortemente le scelte tecniche delle maestranze durante tutta la storia edilizia del territorio. La vitalità dei cantieri si riduce con la fine dell'età antica e l'alto medioevo e si orienta verso particolari tipologie edilizie. Durante il periodo tardoantico si costruiscono in città grandi basiliche come quella dei Santi Giovanni e Reparata, mentre a partire dall'VIII secolo, sono documentate poche costruzioni volute dalle classi dirigenti, sia nel contesto urbano sia in quello rurale. Questa tendenza contrasta fortemente con la situazione pisana, dove il tardoantico e l'altomedioevo continuano ad essere interessati da grandi cantieri.

²⁹ Esch 1999; Ward Perkins 1984, 203-29.

³⁰ Per queste informazioni si ringrazia la gentile e puntuale collaborazione di J.A. Quirós Castillo. Siamo in attesa di un suo importante lavoro in corso di stampa, che ho avuto il piacere di leggere e studiare in bozza, in cui sono esposti i risultati delle sue indagini in area pisana e livornese.

LA CONSTRUCTION DU TROPHÉE D'AUGUSTE À LA TURBIE : L'ÉTUDE DE L'ORGANISATION ET DES RYTHMES DU CHANTIER

Sophie BINNINGER*

avec la collaboration de Bui Thi Mai*, Arnaud Coutelas**, Michel Dubar*, Michel Girard*,
Laurence Lautier*

MOTS CLÉS

Mortier, calcaire froid, taille de pierre, mise en œuvre, carrières, économie de la construction, main d'œuvre, palynologie, pétroarchéologie, séquences de construction.

RÉSUMÉ

Si la forme originelle du trophée des Alpes reste hypothétique, ses vestiges et notamment ses substructions conservées en place témoignent de sa construction. Plusieurs approches sont croisées pour appréhender le chantier : relevé d'architecture et des stratigraphies archéologiques, étude des procédés techniques, des processus de taille et de mise en œuvre, mais aussi analyse des matériaux (archéométrie, pétrographie, palynologie) et, encore, enquête sur l'approvisionnement du site (gestion et acheminement des ressources). Ces stratégies d'étude informent sur l'économie de la construction et le déroulement du chantier (phases de construction, séquences de travail) ou même sa gestion (investissement matériels et humains).

KEYWORDS

Mortar, limestone, stone working, materials setting techniques, quarries, construction economics, labour, palynology, petro-archaeology, construction sequences.

ABSTRACT

If, on one hand, the original shape of the *trophée des Alpes* remains hypothetical, its rests and in particular the substructures conserve signs of its construction phases. Various approaches have been combined in order to understand the construction process: architectural documents and archaeological stratigraphies, the technical study of the operational praxis, the study of extraction and setting techniques, as well as materials analysis (archaeometry, petrography, palynology) and research into the supply of materials to the site (management and transport of rough materials). These study strategies provide information about the construction economics and the development of the work (construction phases, work sequences) or about its management (material and human investment).

UN ÉDIFICE DONT LA FORME ORIGINELLE EST INCERTAINE

*Un chantier de construction public, aux confins
de l'Italie romaine*

Le monument de La Turbie (Alpes-Maritimes, France) est identifié au trophée commémorant la soumission définitive des Alpes. Aux confins de

l'Italie romaine, l'édifice construit sur les hauteurs de Monaco s'insérerait dans un paysage évocateur et un complexe symbolique : là où les Anciens reconnaissaient l'extrémité méridionale des Alpes, il s'articulait avec la *via Julia Augusta* jalonnée de milliaires en 13-12 av. J.-C. et s'inscrivait dans le paysage du sanctuaire voué à l'*Héraclès* dit *Monoikos* que possédait le port antique¹.

*CEPAM, Université de Nice Sophia-Antipolis, CNRS 250, rue Albert Einstein. VALBONNE, France.

** ARTeHis, Université de Bourgogne, CNRS, UMR 5594 DIJON, France.

¹ Str. 4.6.1. et 4.6.3; *Itin. Anton. Aug.* 296.4 (*Alpe Summa*); *Tab. Peut.* 2.B (*in Alpe Maritima*). Sur l'implantation du trophée, l'association au culte d'Hercule et la symbolique de l'ensemble, voir Binninger 2006.



Fig. 1. *Etat actuel. Côté ouest reconstruit par les architectes Jean-Camille et Jules Formigé (cl. S. Binninger).*

Pline l'Ancien (*nat.* 3.136-8) nous a transmis sa célèbre inscription : une dédicace du *tropaeum Alpium* à Auguste, effectuée par le sénat et le peuple romain, alors que l'empereur était dans sa 17^{ème} puissance tribunicienne, soit en 7-6 av. J.-C.; le texte était suivi de l'énumération des peuples vaincus (*devictae*). La commande de l'édifice émanait donc du pouvoir central. Sa décision avait vraisemblablement été débattue et votée par le sénat et le peuple romain et, peut-être, Auguste avait-il lui-même sollicité les assemblées. C'est en consultant les archives à Rome que Pline aurait retranscrit ce texte qui pourrait provenir d'un document énonçant les directives relatives à l'édification des monuments ou aux honneurs rendus à l'empereur victorieux². Enfin, ce monument triomphal pérennisait l'accomplissement d'un rite guerrier ancestral – le trophée érigé à l'issue d'un combat était dédié aux dieux qui avaient assuré la victoire – et peut-être faut-il donc, à ce titre, envisager le rôle de l'armée dans sa construction, son financement ou sa mise en œuvre. Cet imposant monument aujourd'hui conservé sur un peu plus de 35 mètres de hauteur³ a nécessité un vaste chantier et, notamment, l'essor de l'exploitation des carrières locales (calcaire de taille, pierre à chaux), l'importation de matériaux (marbre blanc, métaux), l'intervention d'équipes locales ou la venue d'ateliers extérieurs.

² Le formulaire de la dédicace reprend d'ailleurs les termes juridiques du dispositif triomphal (Binninger 2006, 184-6 et 189, n. 17 et 35).

³ Relevés en photogrammétrie. J. Formigé proposait une reconstitution du trophée qui, couronné d'un groupe statuaire, culminait à plus de 50 mètres (Formigé 1949, fig. 7).

Un monument amplement restauré

Le monument fut considérablement transformé au fil des siècles. A plusieurs reprises, il fut ruiné, fortifié et pillé de ses matériaux. Après des premières consolidations effectuées au milieu du XIX^e siècle à l'initiative du gouvernement sarde, l'édifice subit, au XX^e siècle, de vastes travaux de fouilles et de restaurations. Les architectes français, Jean-Camille et Jules Formigé, orchestrèrent une reconstruction spectaculaire. En restituant au trophée romain un double soubassement carré surmonté d'un ptéron de plan circulaire, ils ont en effet reconstruit le côté ouest de l'édifice : l'élévation du premier soubassement et, pour appuyer celle-ci, l'amorce des cotés sud et nord ; le second soubassement ; à l'étage circulaire, quatre colonnes et l'amorce de trois autres, une portion de l'entablement et de l'attique (fig. 1). Une partie des vestiges fut ainsi figée dans une forme qui, si elle constitue aujourd'hui l'image la plus célèbre du trophée, n'en demeure pas moins hypothétique. Il reste en effet nombre d'incertitudes sur son architecture et son décor : ordonnance, hauteur respective des différents étages, espaces internes, structure et agencement des sculptures, contenu du programme iconographique, etc⁴.

Enjeux, difficultés et stratégies de l'étude

Lors de cette reconstruction, tous les fragments ou blocs anciens ont été replacés sur l'édifice, complétés de matériaux neufs, de sorte qu'il s'avère parfois difficile de retourner aux éléments originaux. Le monument avait été fouillé de manière expéditive, sans étude stratigraphique⁵ et nous manquons aujourd'hui de données sur l'histoire de la forteresse ou sur le remploi des matériaux antiques, aux époques médiévales et modernes. Il y a là une difficulté inhérente à la caractérisation et la datation des vestiges qui doit se fonder sur l'identification des matières premières, la reconnaissance des outils utilisés par les ouvriers, l'analyse des procédés techniques et des chaînes opératoires⁶.

⁴ La publication de référence reste celle de J. Formigé (Formigé 1949). Reprise de l'ensemble du dossier dans le cadre de la thèse de S. Binninger, en préparation.

⁵ Voir les photographies anciennes des déblaiements pratiqués : Formigé 1949, figs. 26, 28 et 31.

⁶ Le célèbre «concept opératoire» inventé par A. Leroi-Gourhan désigne le déroulement des opérations et les transformations techniques, «depuis la matière première brute jusqu'au produit fini» (Schlanger 2004, 127).



Fig. 2. *Etat actuel. L'arrière peu affecté par les restaurations : cylindre interne et élévation orientale des soubassements quadrangulaires. Vue depuis le nord-est (cl. S. Binneringer).*

Parvenu dans cet état, un tel site s'avère témoigner de plusieurs chantiers : construction(s) ou (re)constructions, restauration(s).

Peu affecté par les grands travaux des Formigé, l'arrière du monument resté béant laisse apparaître la structure interne antique, c'est-à-dire de hautes substructions pleines composées d'une imbrication de murs appareillés et de remplissages d'*opus caementicium* (fig. 2). En 2001, des travaux effectués par les Monuments Historiques ont fourni l'opportunité d'une étude d'archéologie du bâti sur le cylindre interne⁷. Des prélèvements de mortiers effectués à cette occasion ont fait l'objet d'analyses, en préliminaire à une étude exhaustive⁸. Une seconde intervention archéologique reste à venir sur l'élévation orientale des soubassements quadrangulaires⁹. Ces secteurs constituent des terrains de recherche privilégiés pour l'étude du chantier de construction romain. Ailleurs, les parties reconstruites de l'édifice servent aussi cette investigation dans la mesure où des vestiges accessibles livrent des données techniques, notamment sur la taille de pierre.

Nous présentons ici les stratégies d'étude et les premiers résultats d'une recherche qui a été entamée dans le cadre de la préparation d'une thèse de doctorat et qui fait également l'objet de dévelop-



Fig. 3. *Vue depuis le sud-est (cl. S. Binneringer).*

pements spécifiques menés en collaboration entre plusieurs chercheurs – certaines analyses restant à renouveler et à poursuivre dans le cadre d'un programme de plus grande ampleur.

Au sein d'une étude qui vise à restituer la forme et le sens du monument, mais aussi son environnement archéologique, son contexte historique et symbolique, diverses approches sont croisées. Parmi elles, plusieurs nous informent sur le chantier de construction : les relevés d'architecture et des stratigraphies archéologiques, l'analyse des procédés de fabrication (taille de pierre, mise en œuvre, etc), la caractérisation des matières premières à l'aide des techniques de l'archéométrie (pétrographie mais aussi palynologie) et, encore, une réflexion sur les approvisionnements du chan-

⁷ Travaux de stabilisation et de confortation des maçonneries antiques, sous la direction de Pierre-Antoine Gatier, architecte en chef des Monuments Historiques. Ont donc été accessibles : l'élévation de la structure cylindrique échafaudée, côté nord et sud jusqu'à 18 mètres de hauteur ; et, vers l'est, le dessus de cette même structure dégagé par les restaurateurs. Sur l'intervention d'archéologie du bâti, Binneringer 2001.

⁸ Binneringer *et al.* 2003-04.

⁹ Projet, approuvé par la CIRA sud-est en février 2003 : S. Binneringer, Bui Thi Mai, A. Coutelas, M. Dubar, P. Garczynski, M. Girard, «Analyse des soubassements du trophée d'Auguste à La Turbie : mise en œuvre architecturale et déroulement d'un chantier de construction antique : projet campagne 2003».

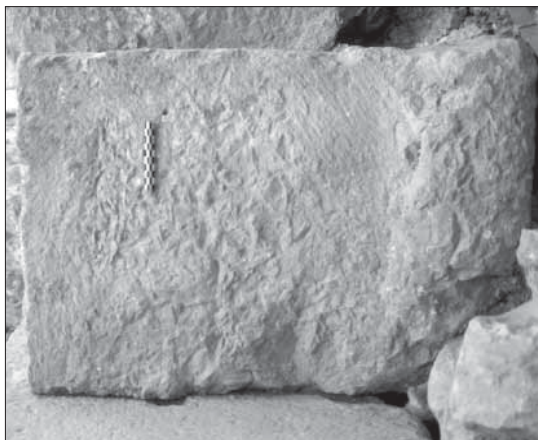


Fig. 4. Bloc du mur courant du cylindre : face de joint et, à droite, partie en ressaut (cl. S. Binninger).

tier – nature et rythme des arrivages, gisements disponibles et acheminements – l’outil géomatique permettant de développer ce dernier point (Système d’Information Géographique). L’analyse du chantier, celle des procédés techniques et des investissements humains, mais aussi le questionnement sur l’économie de la construction et l’enquête sur les séquences de travail comptent parmi les priorités de cette investigation. Utiles à la connaissance des chantiers de construction romains, ces thèmes de recherche ne constituent pas pour autant le seul enjeu de cette étude : des données concernant l’organisation du chantier alimentent aussi la réflexion sur la forme originelle du trophée – un exemplaire rare de cette architecture triomphale et peut-être un *unicum* de la plastique augustéenne.

TECHNIQUES ET PROCÉDÉS DE CONSTRUCTION : ARCHITECTURE ET MATÉRIAUX

Murs appareillés en calcaire et chaînes opératoires de la taille de pierre

L’édifice est structuré par des murs en grand appareil pseudo-isodome et en *opus vittatum*¹⁰. L’ossature en grand appareil du cylindre interne comprend un mur courant circulaire auquel sont reliés 24 piliers rayonnants qui formaient des

¹⁰ L’exposé suivant sur la taille de pierre a été en partie présenté au VIII^e colloque d’«ASMOSIA», Binninger e. p. a.

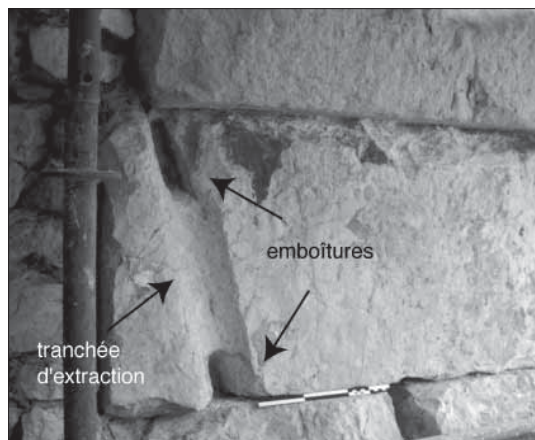


Fig. 5. Elévation d’un stéréobate : tranchée d’extraction et emboîtures sur la face d’un bloc employé en délit (cl. S. Binninger). Dans la carrière, la roche ainsi préparée a finalement été extraite suivant un autre module, d’où la conservation de ces cavités. La taille de la face inférieure a coupé une emboîture (en bas), celle de la face de parement a réduit la profondeur de tranchée.

stéréobates destinés à supporter autant de colonnes à l’étage supérieur – quelques unes ont été reconstituées par les architectes du XX^e siècle (figs. 3 et 16)¹¹. Dans les secteurs ayant fait l’objet de relevés, les blocs mesurent jusqu’à 2 m de longueur et les assises sont hautes de 0,30 à 0,75 m. Ils sont en calcaire local, une roche froide, particulièrement dure et compacte, à grain très fin¹². Cet appareil a fait l’objet d’un assemblage rigoureux. Les joints montants, observés par exemple sur le mur courant circulaire (fig. 4), sont soigneusement dressés : ils sont finement taillés vers les arêtes (ciseau grain d’orge), tandis que le centre est démaigri (broche et/ou percussion lancée). Sur ces mêmes blocs, les faces non jointives ont été laissées en ressaut pour s’ancrer dans la maçonnerie concrète contiguë : ces parties sont restées brutes d’extraction ou n’ont fait l’objet que d’une taille sommaire. On remarque d’ailleurs, à la périphérie du cylindre, un bloc qui, employé en délit dans l’un des stéréobates, conserve des traces d’extraction : une tranchée au fond de laquelle deux emboîtures

¹¹ Sept piliers sont visibles en élévation au sud et sept autres au nord ; les sommets de quatre piliers noyés dans la maçonnerie du soubassement quadrangulaire sont visibles à 16 mètres d’altitude. Sur les stéréobates, voir Vitruv. 3.4.1 et Gros 1990, 128-9.

¹² Sur le calcaire de La Turbie, voir Noël 1970, 48-49, Mazeran 1990; Braemer 1993, n°78.



Fig. 6. Mur courant du cylindre : préparation des lits d'attente, décrochement d'assises (cl. S. Binninger).

étaient destinées à loger des coins (fig. 5)¹³. Dans cette même structure, les assises ont été parfaitement réglées : par une retaille d'ajustement effectuée en œuvre, les lits d'attente ont été préparés aux dimensions des blocs qu'ils devaient recevoir. La régularité des assises est ainsi parfois interrompue par des décrochements de plusieurs centimètres (fig. 6 et fig. 7). Le mode opératoire semble avoir été systématique : bloc par

¹³ Il s'agit d'un mode de progression verticale propre à l'extraction du calcaire dur. Ce bloc confirme, s'il en était besoin, l'usage de cette technique à La Turbie à l'époque augustéenne. Sur les carrières antiques de La Turbie, voir ci-dessous et état de la question dans Binninger et Lautier e. p. Sur les techniques d'extraction, nous renvoyons aux travaux de J.-C. Bessac (Bessac 1996, carrières de pierre ferme ; Bessac 1999, notamment sur les emboîtures creusées au mortaisoir, 24-5 et fig. 14h) et, pour un état de la recherche en France où aucun site d'extraction de calcaire froid ne paraît documenté, Bessac – Sablayrolles 2002, 177-8.



Fig. 7. Stéréobate: préparation des lits d'attente, décrochements d'assises (cl. S. Binninger).

bloc tous les lits d'attente étaient «conformés» à leurs lits de pose respectifs. Sur un pilier situé au sud est, des traces de taille témoignent de ce travail simple et précis (fig. 8). Ici, des lits d'attente destinés à recevoir deux blocs installés perpendiculairement ont été préparés en deux temps : le résidu central montre que l'un des blocs de l'assise disparue était en place lorsque l'artisan a préparé (au ciseau grain d'orge) le lit d'attente du second bloc, qui, dans ce cas a finalement été posé à un niveau similaire. Ces ajustements minutieux étaient exécutés sur les surfaces destinées à être soumises à une importante compression : les stéréobates conservés sur environ 16 mètres de hauteur constituaient la puissante fondation d'une colonnade (fig. 3).

Sur certaines assises, les blocs en grand appareil étaient fixés entre eux par des agrafes métalliques scellées au plomb¹⁴. Des crampons en pi portent deux timbres (fig. 9). Jean-Camille Formigé et Nino Lamboglia reconnaissaient les abréviations du nom *Augustus* en déchiffrant *AV* et *AVGV* ; l'archéologue commentait ainsi : *“entrambe si interpretano Augusti, e provano la speciale fabbricazione fatta per conto dell'erario*

¹⁴ En l'état actuel des recherches, scellements métalliques et mortaises sont observés, sur la double plinthe à la base du monument (blocs en place et crampons en pi conservés scellés), au niveau des linteaux recouvrant les stéréobates (cavités sur blocs en place), sur la frise dorique restituée à l'étage circulaire (mortaises en queue d'aronde sur blocs étudiés au sol).

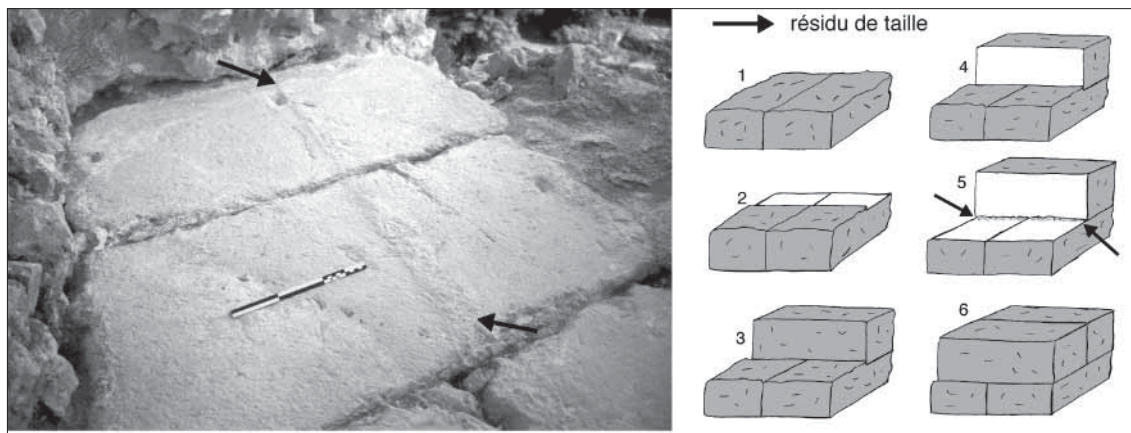


Fig. 8. *Grand appareil des stéréobates : taille en œuvre et préparation des lits d'attente de carreaux et boutisses disposés par paires ; état actuel, restitution du mode opératoire (cl. et DAO, S. Binninger).*

*imperiale*¹⁵. Si, en effet, il fallait reconnaître là une marque de l'administration impériale, alors faudrait-il prendre en compte cette donnée dans la réflexion sur le financement d'un édifice voté ou décidé par le sénat¹⁶. Mais cette lecture demande à être vérifiée sur ces objets qui restent à étudier (caractérisation du métal, analyse technique de la fabrication du crampon). Les lettres sont en relief dans un cartouche rectangulaire en creux. La plus grande marque inscrite dans un second cartouche en relief n'est pas complètement imprimée et elle pourrait présenter un point séparatif avant le G. La plus petite se distingue par sa forme et sa position ; elle est profondément marquée et offre un monogramme qui pourrait signifier autre chose¹⁷.

¹⁵ Lamboglia 1938, 23 et fig. 26. Jean-Camille Formigé décrivait «des crampons de fer scellés au plomb [qui] portent tous une marque faite à chaud au poinçon» (Formigé 1910, 3-4). Jules Formigé ajoutait : «[on lit] ces marques imprimées en creux, sans savoir pourquoi on a mis à la fois ces deux marques différentes sur le même crampon» (Formigé 1949, 76 et pl. 43).

¹⁶ A une époque où les caisses du Trésor étaient réorganisées (administration, gestion ou recrutement modifiés en 28 et 23 av. J.-C., puis en 6 ap. J.-C.), tandis que, dès le règne d'Auguste, il semble y avoir eu confusion quant à la gestion et la destination des fonds publics et impériaux (Corbier 1974, 631-705 et, spécialement, 689 avec, n. 2, référence à D.C. 53.16.1 et 53.22.3).

¹⁷ Deux crampons portant ces marques sont exposés au musée Edward Tuck (La Turbie) depuis l'époque des restaurations. Le dégagement d'autres scelléments en place sur l'édifice permettrait, s'ils s'avéraient inscrits, de vérifier ou de préciser ce déchiffrement. Les marques ont vraisemblablement été frappées à chaud. Ont-elles pu être apposées à des moments différents : production du métal (en barres ou masses), forgeage du crampon (façonnage à chaud, ou peut-être à froid) ? Ces données techniques informeraient sur la fonction des inscriptions.

Il importerait de savoir si de telles marques sont liées à la production du métal (propriétaire, fabricant, atelier, magistrat ou fonctionnaire), à son acheminement sur le site (commerce éventuel, transport, fiscalité), à la mise en forme du crampon ou à sa mise en œuvre dans la construction de l'édifice autant d'étapes pouvant donner lieu à des procédures de contrôle ou d'identification¹⁸.

Dans les soubassements quadrangulaires, des murs à double parements (*opus vittatum* et blocage d'*opus caementicium*) délimitent de grands cais-

¹⁸ La question de la provenance des métaux reste posée, dans cette région qui n'est pas reconnue comme un grand secteur de production : pour un état récent de la recherche, Domergue 2004 (monde méditerranéen, I^{er} millénaire av. J.-C.) et Segard 2005, 184-206 (Alpes Occidentales, époque romaine). Sur la fonction des marques sur les lingots, voir notamment Domergue 1994. Sur de possibles « marques de l'Etat », noms d'empereurs ou de fonctionnaires impériaux inscrits sur lingots d'étain et de plomb ou sur culots de cuivre, Domergue 1994, 88-90, Monteix 2004, 367-8, fig. 2 (AVG ou AVC). Conditionné et transporté sous forme de barres, elles aussi estampillées de plusieurs timbres, le fer faisait également l'objet d'un commerce à grand échelle comme en témoignent les cargaisons des épaves de Camargue datées du I^{er} siècle av. J.-C. au I^{er} s. ap. J.-C. (Long - Illouze 2004). Quant au plomb, l'épave de Comacchio échouée près du delta du Pô atteste de son importation vers l'Italie depuis l'Espagne, orchestrée notamment par Agrippa, comme en témoignent les estampilles qui montrent aussi des noms de légions (García-Bellido 2000; Domergue *et al.* 2006). Il reste possible donc que l'armée soit intervenue dans la production de ces métaux mais aussi, comme nous l'avons déjà souligné, dans la construction du trophée lui-même – et on peut encore faire un rapprochement avec les timbres fréquents sur les matériaux de construction en terre cuite : voir notamment, Le Bohec 1992, avec, 53-4, un point de vue nuancé sur le rôle de l'armée dans l'urbanisation ou l'édification des monuments publics.

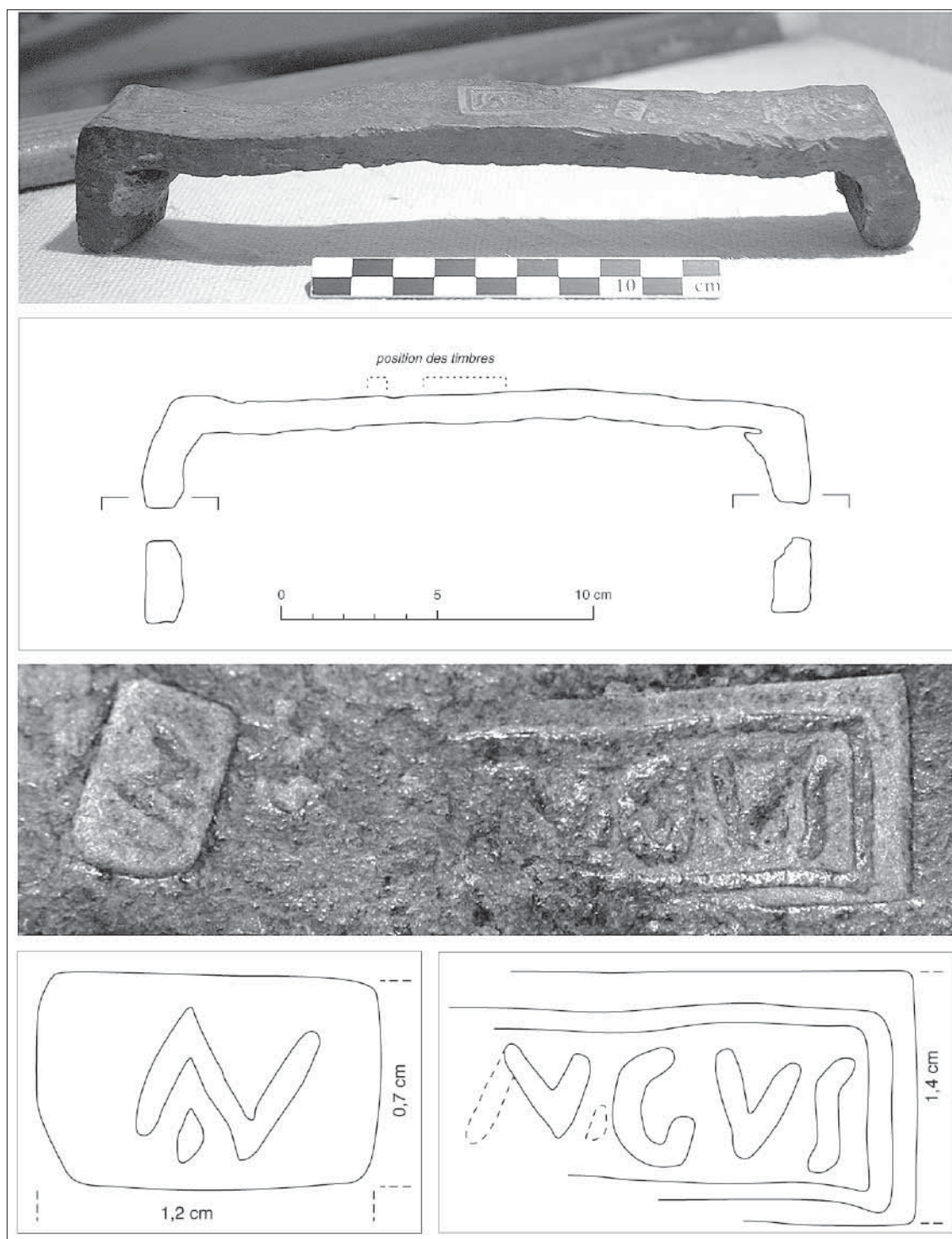


Fig. 9. Crampon frappé de deux estampilles (cl. et DAO S. Binninger).

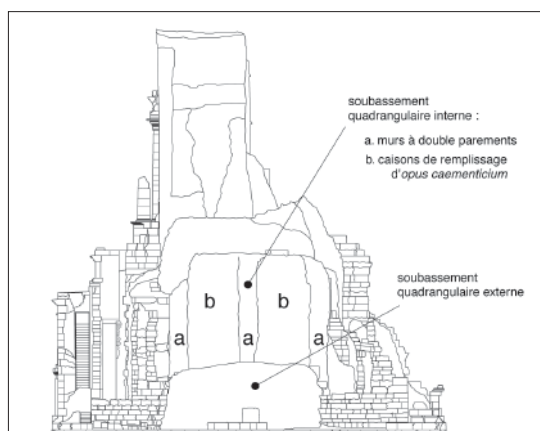


Fig. 10. Relevé en photogrammétrie, élévation orientale (document DRAC PACA, J.-C. Yarmola, P.A. Gatier, Arts Graphiques et Patrimoine, 1998).

sons remplis d'*opus caementicium* (fig. 10). L'un des parements visible à l'angle sud-est du soubassement quadrangulaire interne oriental (figs. 3 et 11) présente des moellons qui ont été taillés au marteau têt ou à la chasse¹⁹. Il subsiste dans les joints des éclats de taille qui peuvent être ceux de retouches faites au moment de la mise en œuvre des blocs. Les ouvriers ont procédé par enlèvements successifs d'éclats, assez gros au marteau têt et plus fins à la chasse. Ces outils sont efficaces et précis pour travailler une pierre froide, dans laquelle, notamment parce que les cassures provoquées sont franches, il est possible de tailler la face d'un bloc sans exécuter au préalable de ciselure périmétrale pour préciser son arête. Ici, le processus de taille est donc peu investi et rapide, pour la construction de murs qui devaient séparer les massifs de maçonnerie concrète, sans nécessairement avoir de rôle porteur²⁰.

Mortiers : stratigraphie et structure architecturale

L'*opus caementicium* a été édifié simultanément aux parements appareillés. Sa stratigraphie a été étudiée en détail à l'intérieur du cylindre, vers



Fig. 11. Opus vittatum à l'angle sud-est du soubassement quadrangulaire interne oriental, vue depuis l'ouest (cl. S. Binninger).

le sud, là où les stéréobates et le mur circulaire se sont effondrés (figs. 3, 12)²¹. Elle renseigne sur l'organisation du travail et sur les étapes de l'édification, tout en livrant des indices sur l'appareil disparu.

Le blocage se compose de matériaux locaux-plusieurs faciès calcaires, compacts et cristallins, issus de différents étages géologiques (voir ci-dessous). Le mortier de chaux s'avère d'une excellente qualité. Parmi les prélèvements effectués à l'intérieur et à la périphérie du cylindre²², quatorze échantillons ont fait l'objet d'analyses pétro-archéologiques, en macroscopie et microscopie optique²³. Elles ont permis de déterminer précisément la composition des mortiers, la recette et la qualité du mélange. Qu'ils soient de couleur blanche ou d'un beige clair un peu rosé, ces mortiers sont riches en sable calcaire ou dolomitique et ils contiennent parfois quelques éclats de tui-leau. Ils constituent des matériaux homogènes, d'une excellente qualité, offrant une bonne résistance mécanique (matrice et répartition du granulat homogènes).

En remplissant l'ensemble de la structure, l'*opus caementicium* sert aussi d'espace de circulation dans la construction : chaque nouvelle couche de mortier vient sceller un sol de travail (fig. 12).

¹⁹ Sur ces deux outils, voir Bessac 1986, 25-38 et 117-120.

²⁰ Sur l'investissement technique pour la confection du petit appareil, voir, à propos de l'enceinte augustéenne de Nîmes, Bessac 1987. Sur les processus de taille, Bessac 1999, fig. 36 (bloc en grand appareil), et Bessac 1986, fig. 6 (usage du têt et de la chasse).

²¹ Intervention d'archéologie du bâti, Binninger 2001, avec relevés, figs. 14-8.

²² Prélèvements effectués en 2001 par forage horizontal (diamètre 0.10 m, profondeur 1 m ; restauration des Monuments Historiques) ou par prélèvement en sub-surface ou sub-façade (intervention archéologique).

²³ Analyses pétro-archéologiques effectuées par Arnaud Coutelas (Binninger *et al.* 2003-04).

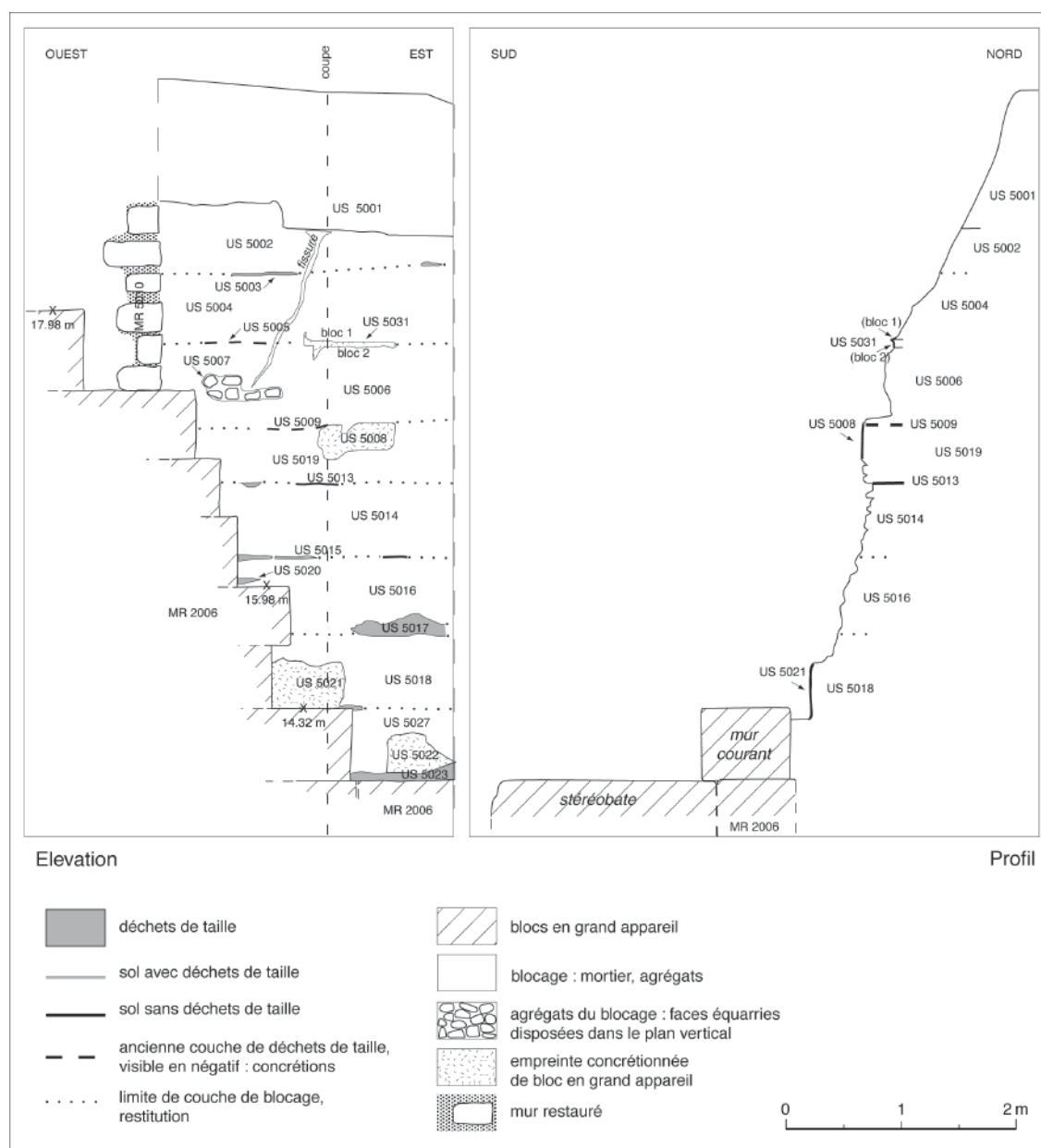


Fig. 12. Le cylindre interne : stratigraphie d'*opus caementicium* et articulation avec l'ossature en grand appareil. Extrait du relevé effectué vers le sud (DAO S. Binnerger).

Aux interfaces des banchées, les sols sont partiellement recouverts des déchets de la taille de pierre effectuée en œuvre et répartis en fines couches ou en poches plus ou moins épaisses, selon la masse de matériau éliminée pour dresser, par exemple, un décrochement d'assise plus ou moins haut.

Le relevé montre aussi l'articulation du mur courant avec l'*opus caementicium*. Jusqu'à environ 15 mètres d'altitude, il y a corrélation entre les sols de mortier et les assises du grand appareil (lits de pose)²⁴ ; en revanche, plus haut, un décalage relève d'un changement dans l'organisation du travail ou dans la mise en œuvre de la construction, c'est-à-dire aussi dans la forme de cette construction. Ce fait coïncide en effet avec un changement d'appareil : à 16 mètres les blocs subsistant vers l'est recouvrent les stéréobates ; ils correspondent aux «linteaux» identifiés par J. Formigé qui reconstitue à partir de ce niveau le socle de la colonnade supérieure, reconstruite à l'ouest (fig. 3)²⁵. D'autres indices incitent à reconnaître dans ce secteur un changement dans la structure architecturale antique : les empreintes de grand appareil conservées dans le mortier montrent que, à 17 ou 18 mètres, les blocs n'étaient pas installés à l'aplomb du mur circulaire conservé plus bas (à 14 m), mais plus en profondeur à l'intérieur de la maçonnerie (fig. 12, US 5008, US 5031)²⁶. Ces données devront être confrontées avec l'étude de l'étage supérieur qui a subi d'importants remaniements et, spécialement, les restaurations les plus anciennes : en 1858-1859, le gouvernement Sarde avait notamment fait combler une échancrure béante qui menaçait cette partie d'effondrement (fig. 12, MR 5010). Enfin, pour aller plus loin dans l'interprétation des résultats, une modélisation en 3D permettrait de visualiser la superposition des blocs ou des appareils sur le volume cylindrique et de voir les rapports possibles entre les différentes structures.

²⁴ Cette correspondance entre sols de mortiers et lits du grand appareil est observée et enregistrée à partir de 11 mètres de hauteur, limite inférieure de notre relevé (Binninger 2001, figs. 15 et 18).

²⁵ Voir Formigé 1949, 60, fig. 7 (coupe du monument restitué) et Binninger 2001, fig. 6 et 7 (relevé en plan avec, vers l'est, les blocs recouvrant les stéréobates).

²⁶ Ce sont les empreintes des blocs concrétionnées dans le mortier qui renseignent sur le mur disparu, mais aussi les agrégats du blocage qui s'appuyait contre le grand appareil – le relevé pierre à pierre de ces agrégats a été détaillé lorsque ceux-ci offraient des faces équarries calées dans le plan vertical et formant ainsi un parement (exemple US 5007).

²⁷ Possibilités multiples que nous ne détaillerons pas dans cet article (enquête sur la forme et le sens de l'édifice dans le cadre de la thèse en cours).

DÉROULEMENT ET GESTION DU CHANTIER

Procédés de mise en œuvre : levage, bardage, échafaudage, coffrage, etc.

A la base du monument, un dallage jalonné de bornes a pu servir au chantier de construction (fig. 13). L'une de ces bornes située à l'angle nord-est de l'édifice présente, sur chacune de ses faces latérales, deux trous alignés dans le plan horizontal et, sur l'arête placée à l'extérieur, deux entailles linéaires, horizontales également, qui paraissent avoir été provoquées par le frottement de cordages (fig. 14). Ces traces pourraient être liées à l'usage d'un engin de manutention dont on aimerait comprendre le fonctionnement : l'usure de cordage correspondrait à quelque chose de mobile, tandis que la fonction des trous reste à préciser (fixation, préhension, etc) ? Le dallage pouvait constituer une plateforme de pose, par exemple pour un engin de levage de type chèvre, tandis que les bornes pouvaient servir au calage et à l'amarrage de ces machines. Il importerait de fouiller ce secteur afin d'en connaître l'agencement en sous-sol (fondation, substrat rocheux), de vérifier l'ancienneté de cette borne d'angle et d'en compléter l'observation et, enfin, de rechercher sur les autres bornes d'éventuelles traces similaires. Il reste entendu que de telles bornes pouvaient avoir une toute autre fonction, technique (ex : ancrage des fondations ?) ou même symbolique (ex : valeur augurale ?) – les deux n'étant pas incompatibles²⁷.

Les blocs en grand appareil ont été mis en place au moyen de pinces de levage de type auto-ser-



Fig. 13. *Dallage jalonné de bornes au pied du monument (cl. S. Binninger).*

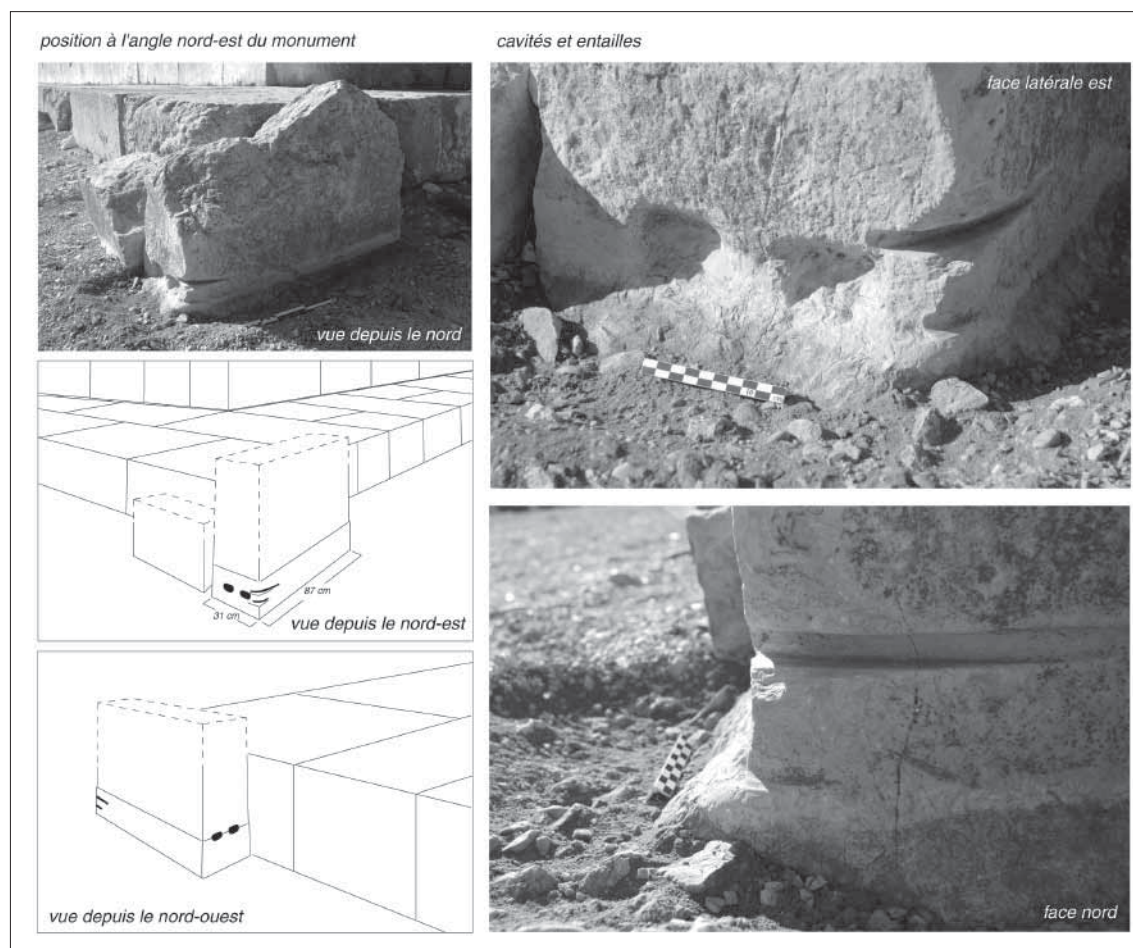


Fig. 14. Une borne liée à l'usage d'un engin de manutention ? (cl. et DAO S. Binninger).

rantes²⁸. Les cavités de préhension de dimensions variées semblent indiquer l'emploi de pinces d'au moins deux formats différents (fig. 15). La présence de deux paires de trous sur certains blocs montre aussi qu'ils ont été manipulés à plusieurs reprises et dans diverses positions.

L'emplacement des trous de pinces de serrage révèle l'espace occupé par les ouvriers pour pousser les blocs à leur place définitive : quelques flèches matérialisent ces actions sur le relevé en plan détaillant les cavités (fig. 16). Les manœuvres circulaient sur le sommet des banchées de mortier conservées à l'intérieur du

cylindre, entre les piliers et, à l'est, dans le soubassement quadrangulaire (figs. 2, 3 et 10). À la périphérie du cylindre, un espace de circulation était encore nécessaire au nord et au sud où il faut restituer une maçonnerie similaire. Plusieurs observations paraissent en faveur de cette hypothèse : l'absence de trous de boudins ou autres traces d'échafaudages²⁹, des restes ténus de mortiers enregistrés au nu de l'élévation des stéréobates en grand appareil ou des déchets de taille piégés notamment sur les blocs en ressaut (fig. 15) et, encore, des massifs d'*opus caementicium* à la base du cylindre même si la

²⁸ Du type de celle présentée dans Ginouvès – Martin 1985, 122 et pl. 33.4. J. Formigé voyait des trous de louve sur tous les «grands blocs» (Formigé 1949, 76-7) : nous infirmons ce propos.

²⁹ Les quelques trous de boudins visibles, vers le sud-ouest, à la périphérie du cylindre interne sont du XX^e siècle ; ils ont servi aux travaux de restauration – peut-être à l'édification du soubassement quadrangulaire interne (Binninger 2001, 30).

relation stratigraphique avec celui-ci reste toutefois mal établie³⁰.

Enfin, une laitance blanche observée au niveau des joints de lit des stéréobates a été délibérément mise en œuvre dans la construction (fig. 17). Un échantillon a fait l'objet d'une analyse pétro-archéologique. Ce mélange à base de chaux, exempt de granulats, est un matériau homogène : il s'agit donc, non pas d'un résidu de travail ou d'une exsudation de chaux, mais d'une substance préparée pour une utilisation précise, peut-être pour faciliter le serrage des blocs³¹.

Par ailleurs, l'utilisation de coffrages en bois est supposée pour l'édification des murs en petit

appareil. Certains déchets de taille visibles au nu du parement déjà présenté (fig. 11) pourraient en effet avoir été piégés par un coffrage dont l'emploi est également envisagé au regard de l'aplomb du mur, très régulier mais doté de ressauts de quelques centimètres qui ont pu servir au calage des banches³². En séparant des caissons maçonnés (fig. 10), ces murs assuraient la cohésion d'une construction pleine et massive qui

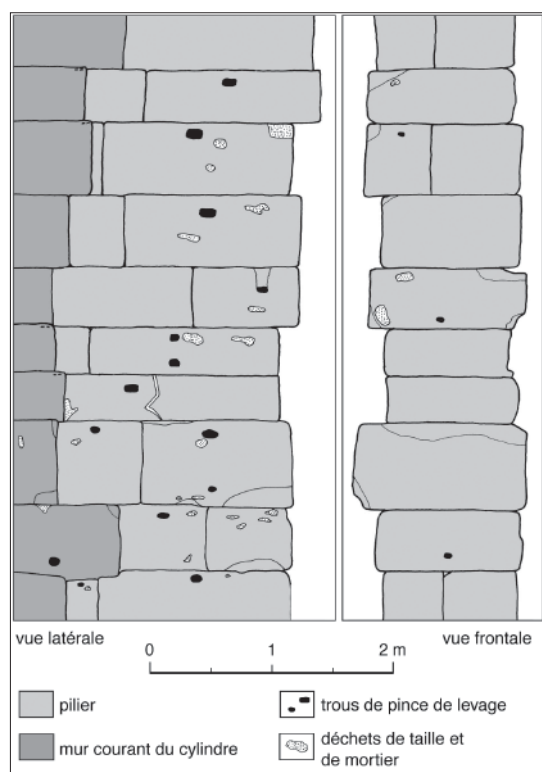


Fig. 15. Appareil d'un stéréobate. Relevés partiels, en élévation (DAO S. Binninger).

³⁰ Binninger 2001, 19 (espaces contigus au cylindre). Les déchets de taille subsistant notamment sur le dessus des blocs en ressaut devaient avoir été piégés par une construction pleine.

³¹ Analyse pétro-archéologique effectuée par Arnaud Couetlas qu'il conviendra de renouveler sur d'autres prélèvements. Les vides allongés présents dans la matrice carbonatée pourraient témoigner d'un fluage de la masse de chaux ou d'un phénomène d'étalement ou de lissage (Binninger *et al.* 2003-04, 8).

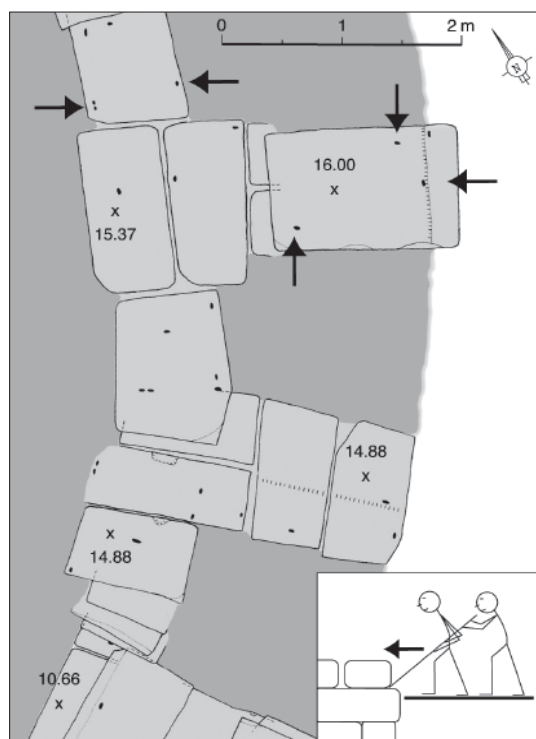


Fig. 16. Ossature circulaire: mur courant et stéréobates en grand appareil, relevé partiel en plan. Quelques flèches indiquent le sens d'actionnement de pinces de serrage utilisées pour caler les blocs de l'assise disparue (DAO S. Binninger).

³² L'étude détaillée et le relevé exhaustif de cette partie du monument restent à venir. Nous formulons là une hypothèse de travail qu'il importera de tenter de vérifier. Il reste couramment admis que, dans ce type de construction, les moellons (*opus vittatum*) faisaient office de coffrage, même si l'emploi de planches pour édifier de tels parements en petit appareil a déjà été supposé sur des édifices comme le rempart antique de Saint-Lézer (Hautes-Pyrénées, France ; Darles, Badie-Malamry 2002, 319). Des procédés similaires étaient mis en œuvre dans les constructions en *opus reticulatum* : voir la récente étude de la muraille d'Ostie, avec proposition de restitution d'un système associant échafaudage encastré et coffrage de planche (Bukowiecki *et al.* 2005, 313-4, fig. 23).

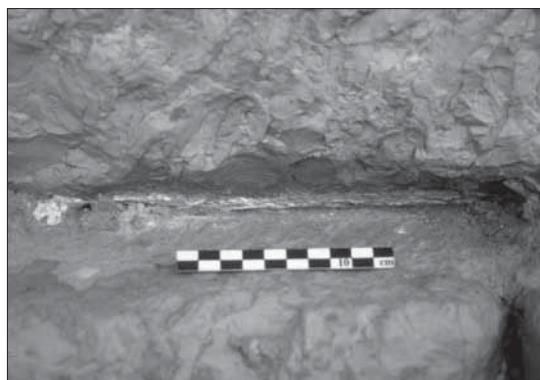


Fig. 17. Laitance dans un joint de lit en grand appareil d'un stéréobate (cl. S. Binninger).

juxtaposait donc des ensembles distincts³³. Un tel cloisonnement facilitait aussi l'organisation des phases de remplissage de mortier et de blocage. L'usage de coffrage en bois pour édifier ces murs séparatifs favorisait le déroulement du chantier en permettant d'édifier des séquences de mur plus hautes et donc de gérer au mieux les temps de prise et de séchage.

Unités et phases de construction

Etudier ce chantier de construction implique de prendre en compte la complexité du monument qui comprenait plusieurs structures, superposées sinon emboîtées les unes dans les autres : cylindre central et maçonneries contigües restituées au nord et au sud, soubassements quadrangulaires internes et externes conservés à l'est et à l'ouest, auxquels s'ajoutaient vraisemblablement encore d'autres parties. L'édification de ces composantes architecturales, simplement juxtaposées ou entretenant des rapports architectoniques, devait être synchronisée et nécessitait donc la coordination

des moyens de production et de mise en œuvre, ainsi qu'une gestion rigoureuse des temps de travail (séchage des mortiers, phases de taille de pierre, etc.) ou encore des délais d'approvisionnement.

La question de la chronologie de la construction du trophée, son calendrier ou sa durée, reste ouverte. Si le texte transmis par Pline l'Ancien est daté de 7/6 av. J.-C., on ne sait à quoi il correspond précisément : la décision du sénat, ses recommandations, la consécration du monument ou son inauguration ? La dédicace en question pouvait donc coïncider, ou non, avec le début ou la fin du chantier. Le projet d'ériger un tel édifice aurait pu être formulé dès 25 ou 24 av. J.-C. alors qu'Auguste et ses légats remportaient leurs premières victoires contre les peuples alpins et ibériques³⁴. D'autres monuments ou programmes héroïsants, furent également conçus dans les dernières décennies avant notre ère, tel le théâtre d'Arles où menait la *via Julia Augusta* ou encore, à Rome, l'*ara Pacis* décidée en 13 av. J.-C., lorsque Auguste rentrait de Gaule et d'Espagne puis dédicacée en 9 av. J.-C., tandis que, dans les Alpes, l'arc érigé à Suse près du col du Montgenèvre porte la date de 9/8 av. J.-C.³⁵. A La Turbie, les milliaires jalonnant la voie transalpine portaient le nom d'Auguste dans sa onzième puissance tribunitienne, soit en 13/12 av. J.-C.³⁶. Ces bornes taillées dans le même calcaire que celui employé pour le trophée attestent donc qu'à cette date au moins, les carrières étaient déjà exploitées par les romains et que des blocs de grands modules y étaient déjà extraits.

Dans l'enquête sur l'édifice augustéen, il convient de s'interroger sur le moment du projet initial, mais aussi sur la longueur de son exécution. Il y eut vraisemblablement plusieurs phases de construction avec, peut-être, des interruptions de chantier ou, encore, des restaurations ultérieures. De la même manière, sur le forum d'Auguste à Rome, le temple de *Mars Ultor* voué dès

³³ Ces césures dans la construction pleine assumaient la fonction de joint de dilatation. J. Formigé décrivait une «masse de maçonnerie (...) divisée en hauteur par de vastes joints libres (...) [ayant] permis d'éviter les cassures» (Formigé 1949, 78).

³⁴ Salasses, Cantabres et Astures : les sources attestent de la célébration, festive ou monumentale, de ces victoires (D.C. 53.25-6; Hor. *carmin.* 2.9.18.20). Les conquêtes et exploits occidentaux – Alpes, Gaules et Espagnes – pouvaient être commémorés conjointement autour du trophée d'Auguste autour duquel la symbolique héracléenne était très présente. Sur la genèse de ce projet augustéen, voir une reprise du dossier littéraire dans Binninger 2006.

³⁵ Sur les monuments d'Arles, Gros 1987. L'*ara Pacis* fut décidée le 4 juillet 13 av. J.-C., à la suite du retour victorieux de l'empereur et dédicacée le 30 janvier 9 av. J.-C., le jour anniversaire de Livie (*I. It.* XIII.2, 404 s. et 476 ; *R. gest. div. Aug.* 12.2 ; *Ov. fast.* 1.717-22, *LTUR*, IV, *ad loc.*). L'arc de Suse fut dédié à Auguste par *Cottius* et les cités de sa nouvelle préfecture (*CIL V* 7231).

³⁶ *CIL V*, 8100. L'absence du titre de *Pontifex Maximus* dans cette titulature d'Auguste permet de supposer une datation plus précise : entre le 1^{er} juillet 13 av. J.-C., jour où il entra dans sa onzième puissance tribunitienne et le 6 mars 12 av. J.-C., jour de la mort de Lépide auquel il succéda à cette charge sacerdotale (Arnaud 2004, 424).

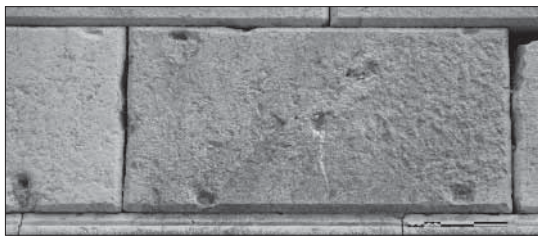


Fig. 18. *Un bloc en remploi: l'ancien lit d'attente dont il subsiste les trous de pinces de serrage constitue une face de parement. Mur courant du premier soubassement reconstitué vers l'ouest (cl. S. Binninger).*

42 av. J.-C. était dédié en 2 av. J.-C. ou, sur le *forum romanum*, l'ancien temple des Dioscures –lui aussi doté de puissants stéréobates et de caissons banchés– avait fait l'objet de nombre de restaurations, dont une par Tibère, après l'incendie survenu sous le règne d'Auguste³⁷. Les empereurs qui leurs ont succédé auraient pu aussi remanier le monument des Alpes Maritimes : lorsque Hadrien puis Caracalla restauraient la *via Julia*, ne manifestaient-ils pas leur intérêt pour ce site de l'Hercule alpin, auquel, en posant notamment de nouvelles séries de milliaires, ils associaient leur nom?³⁸

L'identification des phases de construction ou de restauration, leur repérage et leur datation, doit se fonder sur une analyse technique qui prenne en compte la nature des matériaux, les outils et procédés de fabrication.

A diverses époques, des blocs en calcaire ont été retaillés et remployés. Par exemple, le parement du mur courant du premier soubassement reconstruit du côté ouest présente des blocs de modules réguliers qui ont été taillés dans d'autres blocs de plus grandes dimensions (figs. 18, 19). Ici en effet, les anciens lits d'attente –avec, notamment, leurs trous de pinces de serrage caractéristiques– sont aujourd'hui replacés en

face de parement, tandis que, sur ces nouveaux blocs, les arêtes ont été abattues sur les quatre cotés, comme pour former des chanfreins décoratifs. Entièrement remonté sous la direction de Jules Formigé, ce mur en grand appareil est censé contenir des blocs anciens complétés de blocs neufs³⁹. Les restaurateurs sont ici soupçonnés d'avoir retaillé d'anciens blocs nécessaires à leur (re)construction –cette pratique leur étant imputable par ailleurs–, tandis que quelques autres vestiges conservés sur le site, et provenant du trophée ou de la fortification ultérieure, comportent des chanfreins qui s'apparentent à des chanfreins de pose plutôt que décoratifs. Ces blocs ont été re-taillés à une date qui reste donc à déterminer –antique, médiévale ou moderne⁴⁰.

La caractérisation de l'*opus caementicium* est également riche d'enseignements. Sur le cylindre, l'homogénéité de la composition des mortiers parle en faveur d'un temps relativement –court ou en tout cas unitaire– pour l'édification de cette structure⁴¹. Des analyses palynologiques ont également été tentées sur treize échantillons de mortiers⁴². Ces tests ont montré que des pollens étaient conservés dans ce matériau, en faible quantité mais dans des spectres cohérents, c'est-à-dire avec un «bruit de fond» correspondant au paysage méditerranéen. Une recherche sur la saisonnalité de la construction pourrait donc être abordée par le biais de certains taxons marqueurs présents parmi les pollens déposés au moment de la fabrication ou de la mise en œuvre du mortier. Par exemple, dans l'US 5027 (fig. 12), l'abondance du pin dont la floraison s'étend d'avril à mai laisse supposer une mise en œuvre au printemps, tandis que, dans l'US 5014 située environ 2 mètres plus haut, la prépondérance du myrte qui fleurit en juillet et qui connaît parfois une seconde floraison en octobre, parle en faveur d'une mise en œuvre en été ou éventuellement à l'automne.

³⁷ Ces restaurations ou restructurations sont visibles dans les maçonneries (Nielsen – Poulsen 1992). Sur ces chantiers de la Rome augustéenne, voir notamment Gros 1976, 65-7.

³⁸ Sur la symbolique héroïsante du site et l'association à l'image d'Hercule, voir Binninger 2006. Les milliaires d'Hadrien et de Caracalla (*CIL* V, 8102, 8107) incitent à envisager la permanence et la postérité du site commémoratif ; nous avons déjà par ailleurs, sur la base de l'analyse des sources littéraires, supposé son antériorité (Binninger 2006).

³⁹ La documentation graphique léguée par l'architecte détaille l'appareil de cette façade et distingue les blocs anciens des blocs neufs, mais, lorsque l'on tente de vérifier sur le terrain, la position et donc la caractérisation des blocs s'avère erronée ; ce défaut constaté sur le document ne concerne pas toutes les parties de l'édifice (Formigé 1949, fig. 51).

⁴⁰ Ce cas reste un exemple au sein d'une étude qui devra être exhaustive pour être pertinente. Il importe notamment d'identifier précisément les outils de taille de pierre utilisés par les restaurateurs eux-mêmes (type d'outil, morphologie et dimension de son extrémité active, forme et position des traces, intention et efficacité du travail, etc ; voir Bessac 1999). Le remploi d'anciens matériaux est manifeste dans la cage d'escalier construite dans l'angle sud-ouest du trophée où les marches comme les petits moellons du parement ont été taillés dans des blocs qui paraissent antiques (thèse en préparation, S. Binninger).

⁴¹ Analyses pétro-archéologiques effectuées par Arnaud Coutelas (Binninger *et al.*, 2003-2004, 6-24), voir ci-dessus pour la composition des mortiers.

⁴² Analyses palynologiques effectuées par Bui Thi Mai et Michel Girard (Binninger *et al.*, 2003-04, 25-8).

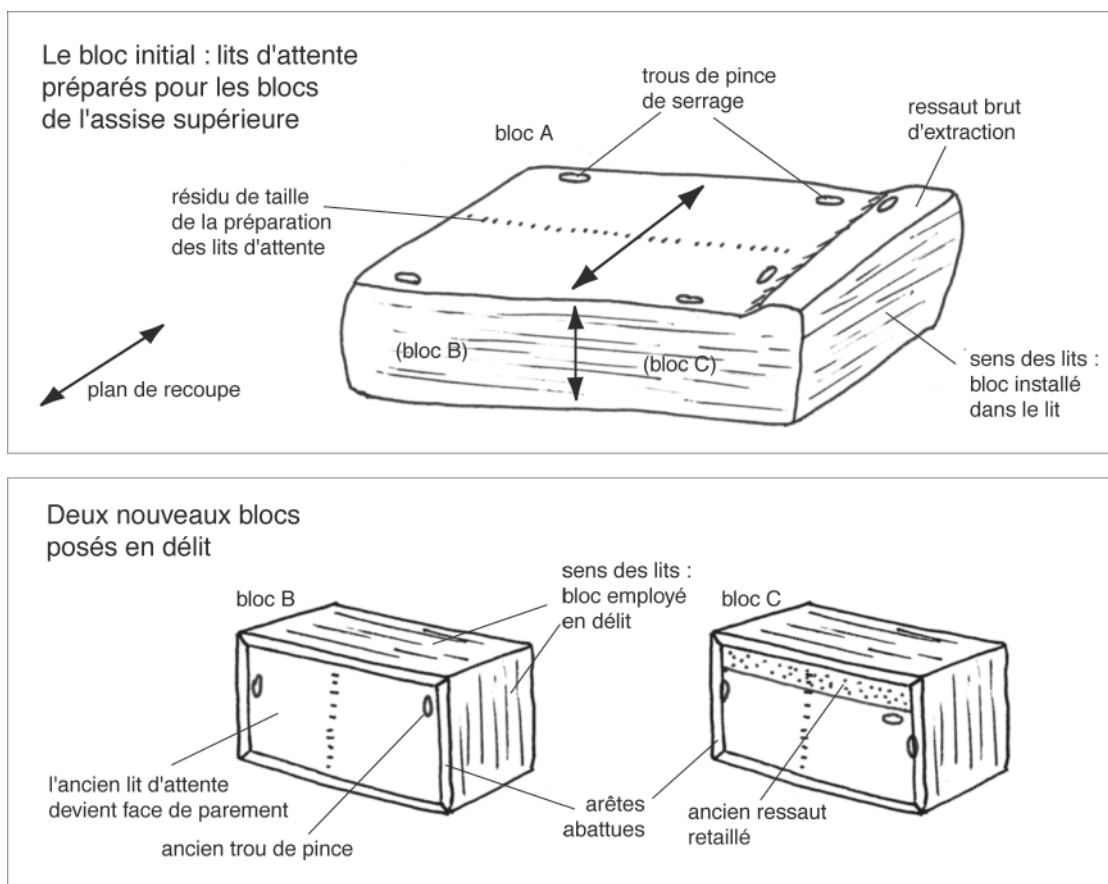


Fig. 19. Le emploi d'un bloc antique retaillé en deux blocs : analyse du mode opératoire (DAO S. Binnering).

De telles analyses seront renouvelées sur d'autres parties de l'édifice. Dans l'étude exhaustive du soubassement quadrangulaire oriental, la recherche sur le phasage de la construction associera plusieurs approches : étude du bâti (stratigraphie architecturale) et caractérisation des mortiers (géologie des agrégats, pétro-archéologie des mortiers)⁴³. L'analyse des matériaux pourrait permettre de percevoir des nuances (variation des dosages ou des recettes) reflétant les rythmes de la construction ou même ceux de l'exploitation des gisements géologiques. Des analyses de pollens seront renouvelées, avec une recherche sur leur état de conservation dans le mortier et sur la technique d'échantillonnage (technique et position du prélèvement) ainsi qu'une réflexion sur la représentativité des taxons (mode de pollinisation, et modalité de l'appart pollinique).

L'analyse du bâti conjointe à ces différentes approches technologiques et archéométriques, permet donc de repérer séquences de construction et rythmes du chantier. D'autres pistes de recherches pourraient encore être explorées⁴⁴.

Approvisionnement et main d'œuvre : une gestion optimisée des ressources matérielles et humaines

Aux côtés des marbre(s) blanc(s) et métaux importés⁴⁵, les matériaux majoritairement mis en

⁴⁴ Notamment sur les restes et traces de végétaux dans les mortiers, ou encore leur teneur en carbone 14 (chaux, charbons). Des datations radiocarbone pourraient être tentées, au vu du questionnement présenté ci-dessus et à condition d'être corrélées au repérage des séquences de construction.

⁴⁵ J. Formigé et F. Braemer ont reconnu du marbre de Carrare (Formigé 1949, 77 ; Braemer 1999, 50). La caractérisation de ce marbre resterait à vérifier par des analyses archéométriques. Sur les fragments sculptés dans ce matériau, Binnering à paraître. Sur les métaux, voir ci-dessus, n. 18.

⁴³ Projet initial cité ci-dessus, n. 9.

œuvre dans la construction proviennent des environs immédiats du trophée. L'exploitation des ressources locales paraît même avoir fait l'objet d'une gestion optimisée.

D'une très bonne résistance à la compression et au gel, le calcaire de La Turbie offrait un matériau architectural d'excellente qualité dont les bancs puissants et compacts se prêtaient bien à la production de grand appareil, massivement mis en œuvre dans cet édifice⁴⁶. Le grand appareil pseudo-isodome du cylindre interne est constitué de boutisses et de carreaux agencés de manière à ce que les piliers soient liaisonnés au mur circulaire (figs. 15, 16). La succession des assises offre des similitudes dans l'alternance des boutisses et carreaux, disposés en simple ou double cours. Ces variations dans l'appareil et notamment la hauteur des assises reflètent l'exploitation des strates géologiques : l'approvisionnement du chantier en blocs de différents modules s'est fait en fonction de la progression du (ou des) chantier(s) d'extraction (fig. 3). De la même manière, les décrochements d'assises observés dans le mur courant circulaire et ses stéréobates correspondent à autant d'ajustements d'«économie» la hauteur des assises aurait été modifiée, au minimum, selon les arrivages de lots de pierre (figs. 6, 7).

Dans les gisements disponibles aux alentours, différentes strates géologiques pouvaient répondre à des usages spécifiques et toutes semblent avoir été utilisées dans les substructions du monument.

En premier lieu celles propres à la production de blocs appareillés : pour le grand appareil, les bancs épais, généralement situés en profondeur dans les carrières de calcaire froid et, pour le petit appareil, les bancs moins épais correspondant souvent aux strates supérieures. Quant aux strates d'épaisseur moyenne, souvent en position intermédiaire et généralement destinées au moyen appareil, elles pouvaient, dans les bancs très compacts et peu fissurés de La Turbie, produire des blocs de très grands modules mais de moindres épaisseurs : dans les piliers du trophée, certains

blocs de 0,30 à 0,40 m d'épaisseur sont longs de 1,40 à 1,90 m et larges de 0,75 à 1,20 m (voir figs. 3, 15, 16)⁴⁷.

Les agrégats du blocage s'avèrent de plusieurs provenances. Le même calcaire, dense et dur, est présent sous la forme de gros éclats ou de déchets de taille qui sont en fait des rebuts de la préparation de l'appareil (ébauche, finition). D'autres pierres issues des mêmes formations géologiques comportent des inclusions argileuses ou des filons cristallins : elles correspondraient, dans ces carrières, aux strates impropres à la taille de pierre, c'est-à-dire au tout-venant superficiel (ou « découverte »)⁴⁸ mais aussi aux déchets produits par l'extraction proprement dite. Enfin, on relève également dans les agrégats la présence de morceaux de calcaire dolomitique blanc et cristallin, issus d'une formation géologique distincte des précédentes, notamment reconnue en prospection dans un étage plus récent du Jurassique supérieur et, surtout, susceptible d'avoir été exploitée pour la production de la chaux dont la fabrication en très grande quantité avait vraisemblablement nécessité l'ouverture de carrières spécifiques⁴⁹.

Ainsi perçoit-on la logique de l'approvisionnement du chantier de construction. Le choix des matériaux ne répondait pas seulement à des critères de qualité technique. Il était aussi lié aux impératifs de l'économie de chantiers d'extraction multiples et répartis sur plusieurs gisements. L'emploi massif des déchets de carrière réglait un problème majeur des exploitations qui, faute d'une gestion suffisante, risquaient d'être étouffées sous l'amoncellement de leurs propres déchets⁵⁰.

D'où provenaient ces matériaux locaux ? La permanence de l'activité d'extraction autour du col de La Turbie et l'intense urbanisation de la région ont été défavorables à la conservation des sites archéologiques. Il subsiste des vestiges d'extraction ancienne dans la carrière du Justicier, située le long de la voie romaine, à l'est du col. Mais d'autres gisements ont pu être exploités : les carrières modernes, ouvertes dans les mêmes formations géologiques du Jurassique (affleurement

⁴⁶ Voir ci-dessus, n. 12. Ce calcaire sédimentaire de l'étage du Jurassique supérieur est d'une grande résistance mécanique et il se prête également à l'emploi en délit – une particularité déjà soulignée par R. Mazeran (Mazeran 1990, 117-8).

⁴⁷ Binninger 2001, 12, figs 7, 8. L'étude lithostratigraphique des carrières de La Turbie reste à faire et le positionnement des strates en question à préciser dans cette région où les plissements alpins ont déterminé l'affleurement des couches géologiques. Voir le schéma théorique d'une carrière de pierre froide par J.-C. Bessac, n° 2, 4 et 3 (Bessac 1987, fig. 6 ou Bessac 1988, fig. 2).

⁴⁸ *Ibidem*, n° 1.

⁴⁹ Le faciès cristallin est reconnu à l'étage J9 (Portlandien, calcaires subcoraligènes, souvent envahis par la dolomitisation), tandis que les carrières de pierres de taille, comme celle du Justicier, se situent dans des formations J8 (Kimméridgien), J6-7 (Rauracien-Séquanien) et J3-5 (Collovien-Oxfordien-Argovien) ; voir ci-dessous fig. 20, Binninger *et al.* 2003-2004, Binninger-Lautier *e. p.*

⁵⁰ Sur ce problème de l'évacuation des déblais, Bessac 1987, 32.

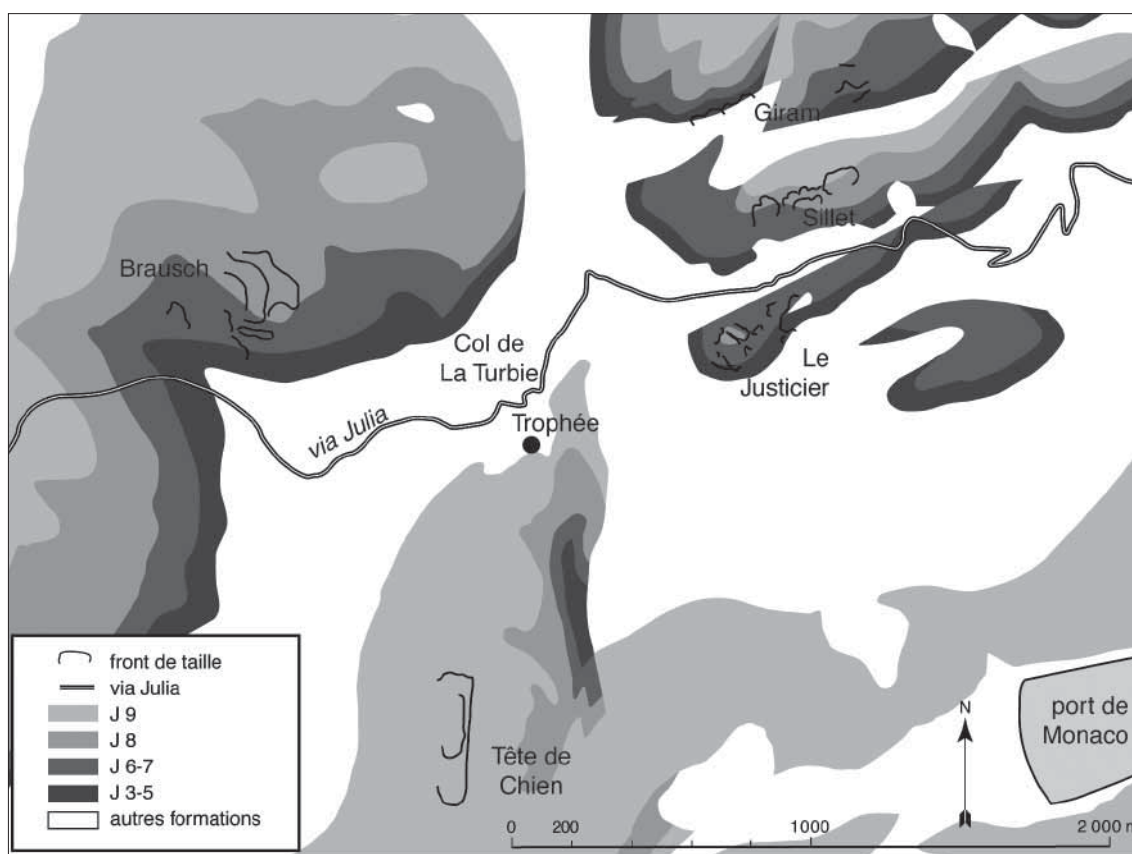


Fig. 20. Carrières anciennes et modernes ouvertes autour du col de La Turbie, dans les formations géologiques du Jurassique (DAO S. Binninger - L. Lautier, d'après les cartes BRGM et IGN).

des plissements alpins) ont pu être productives dès l'antiquité, certaines sont d'ailleurs proches du trophée et de la route (fig. 20)⁵¹. Dans une enquête sur les logiques d'exploitation antique, l'outil géomatique offre d'intéressantes possibilités : les logiciels de SIG (Système d'Information Géographique) permettent de procéder à des analyses de distances-coût afin de comparer l'accessibilité des sites ou d'évaluer la difficulté des itinéraires, les possibilités de connexion routière et portuaire. L'interrogation lancée autour du trophée permet d'apprécier le maillage du réseau local en examinant la position des différentes carrières susceptibles d'avoir approvisionné le chantier de sa

construction. Il apparaît par exemple que la carrière moderne de Brausch avait un accès facilité à la *via Julia Augusta*, comme celle réputée ancienne du Justicier, tandis que les gisements de Giram (supposé ancien) ou celui de la Tête de Chien (cité ci-dessus) étaient plus éloignés de la voie, mais mieux desservis par la voirie du XVIII^e siècle, elle-même susceptible de recouvrir le réseau secondaire antique⁵².

La diversité des techniques et des appareils mis en œuvre, l'organisation de cette construction et la gestion des approvisionnements étaient compatibles avec l'emploi simultané d'ouvriers inégale-

⁵¹ Selon Philippe Casimir le gisement qui avait fourni les matériaux du trophée se situait au lieu-dit Giram (Casimir 1932, 48-9). Jules Formigé reconnaissait des traces anciennes au Justicier, un site qu'il fit classer Monument Historique (Formigé 1949, 77). Nous reconnaissons comme anciennes des traces différentes de celles décrites par l'architecte. Voir Binninger - Lautier e. p., figs. 3, 4 et 5.

⁵² Binninger - Lautier e. p. Le site de Brausch encore en exploitation a été largement amputé par l'aménagement de l'autoroute A8 et ses accès considérablement modifiés. La réputation ancienne du Justicier se fonde vraisemblablement aussi sur le fait que le site soit en connexion avec une portion de la voie romaine dont le tracé est conservé dans le parcellaire actuel ainsi que sur la visibilité de cette carrière dans le paysage qui lui confère une apparente proximité avec le trophée.

ment expérimentés (carriers, tailleurs de pierre, sculpteur, manœuvres, etc).

Ces constructeurs qui scellaient leurs blocs au moyen de crampons métalliques maîtrisaient le travail du métal et étaient équipés d'un outillage performant pour extraire et tailler ce calcaire froid⁵³. Des techniciens très qualifiés devaient intervenir pour la taille et la mise en place rigoureuse des blocs en grand appareil, mais aussi pour leur extraction nécessitant des compétences spécialisées (repérage des qualités et défauts du gisement, définition du canevas d'extraction, usage de l'escoude et des coins métalliques, voir fig. 5). Le travail dans les bancs supérieurs des carrières ou le façonnage peu investi du petit appareil pouvait être confié à un personnel moins chevronné, tandis que le dégagement des couches superficielles ainsi que l'évacuation des agrégats destinés au blocage pouvaient être à la charge de manœuvres inexpérimentés⁵⁴.

Commanditaires et constructeurs du trophée, les conquérants apportaient dans cette région un savoir-faire et des outils et si, sur ce chantier des ouvriers moins expérimentés sont intervenus, on peut penser qu'il y avait là une occasion, pour les locaux, de s'initier ou de se perfectionner dans ces pratiques. De ce point de vue, le monument qui célébrait l'héroïsation de l'empereur inaugurerait aussi les changements économiques et sociaux consécutifs à la conquête.

CONCLUSION

L'analyse des techniques, des matériaux et du bâti nous informe sur l'histoire de l'édifice proprement dit, celle de ses constructions et reconstructions, de ses destructions ou restaurations. Mais l'étude de la dynamique du chantier implique de prendre en compte d'autres paramètres, avec une approche globalisante visant à appréhender les processus de production dans leur ensemble. Aux côtés des facteurs humains et technologiques, le contexte environnemental (géologie, voirie, relief, etc) était lui aussi déterminant dans le déroulement du chantier – ainsi l'organisation de la construction était-elle, par exemple, déterminée par l'approvisionnement en matières premières qui dépendait étroitement de la progression du chantier d'extraction, lui-même conditionné par l'état des strates géologiques et la performance des carriers. La notion de rythme apparaît fondamentale car, dans les faits, elle est liée à la chronologie et à l'économie de la construction. Mais, parce que les rythmes d'un chantier sont multiples (unités de construction, approvisionnements, saisons de travail, etc.), c'est, finalement, le repérage des séquences de travail qui importe et cette perspective doit donc rester sous-jacente à l'étude des matériaux et des techniques.

Ces diverses approches qui visent à appréhender la dynamique d'une construction complètent l'analyse stratigraphique en même temps qu'elles lui donnent du sens. Ce doit-être tout cela l'étude d'une architecture anienne. L'analyse plastique ou formelle qui reste fondamentale doit-être mise en corrélation avec ce questionnement sur l'organisation et les rythmes du chantier, lui-même abordé comme une investigation sur des chaînes opératoires.

⁵³ Dont le coefficient de taille est de 14, le maximum. En Narbonnaise, l'exploitation du calcaire dur avait pris son essor avec la conquête romaine et la venue d'ouvriers équipés d'un outillage spécifique, notamment des outils dentés comme le ciseau grain d'orge; voir Bessac 1988.

⁵⁴ Nous renvoyons aux conclusions d'articles précédents, sur l'appareil en calcaire (Binninger e. p. a) et sur les fragments sculptés où certaines nuances d'exécution dénotent aussi de l'expérience ou de l'inexpérience des praticiens (Binninger e. p. b).

LA CONSTRUCTION DES THERMES DES LUTTEURS : REGARDS CROISÉS SUR UN CHANTIER URBAIN ANTIQUE ET SON IMPACT SUR LA VILLE (SAINT-ROMAIN-EN-GAL, FRANCE)

Laurence BRISSAUD

Service archéologique, Musée gallo-romain de Saint-Romain-en-Gal - Vienne

MOTS CLÉS

Voirie, urbanisme, thermes, adductions hydrauliques, égouts, galeries techniques, chantier urbain, ponts.

RÉSUMÉ

Au milieu des années 60 après J.-C., les thermes des Lutteurs sont en cours d'édification à *Vienna*, capitale des Allobroges, dans le quartier nord de la rive droite du Rhône. Implanté sur un carrefour ancien et essentiel du quartier, ce chantier urbain va générer bon nombre de contraintes. Il remet en question le parcellaire antérieur, modifie la circulation quotidienne des habitants, mais transforme aussi les réseaux structurés d'adduction et d'évacuation d'eau. Le choix du lieu de construction, la nature du bâtiment et son insertion dans un vaste ensemble monumental vont nécessiter une succession d'ajustements du bâti proche, un remaniement drastique du tracé des rues, l'instauration d'une nouvelle gestion des réseaux hydrauliques. En évoquant successivement la structure du quartier préexistant, les temps de construction du bâtiment, les contraintes techniques du terrain, l'articulation avec l'espace public environnant, nous nous attacherons à cerner la complexité particulière de ce projet urbain. A l'issue de l'étude, ce chantier s'avère être un témoin essentiel du fonctionnement de la ville. Il révèle tout à la fois les contraintes de l'urbanisme existant et son évolution. En replaçant les travaux réalisés dans le contexte des axes principaux de circulation qui permettent de franchir le fleuve et de traverser la ville, la construction des thermes des Lutteurs apporte un éclairage novateur sur le développement et l'expansion de *Vienna*.

KEYWORDS

Road network, town planning, thermal baths, water supply, drains, technical galleries, urban work, bridge.

ABSTRACT

In the middle of the 60s AD the Thermes des Lutteurs were in the process of being built in *Vienna*, the capital of the Allobroges, in the northern area of the right bank of the Rhone. This work, established at an important ancient crossroads in the district, generated a great number of problems. The previous plots were reorganised, changing the daily circulation of the inhabitants and also transforming the water supply and evacuation networks. The choice of the construction site, the nature of the building and its insertion in a large monumental complex made a series of adjustments to the surrounding buildings, a drastic reorganisation of the layout of the streets and the establishment of a new hydraulic network necessary. Considering the structure of the pre-existing area, the technical problems imposed by the terrain, the times of the construction of the building, and its connection with the adjacent public space, we can understand the complexity of this urban project. At the end of the study, this construction work becomes an essential proof of the city's functioning, revealing the urban development problems at that time and their evolution. The work carried out in the context of the main axis of circulation enabled the river to be overcome and the city crossed. The construction of the Thermes des Lutteurs provides a new clarification of the development and expansion of *Vienna*.

Dans le courant des années 60 après J.-C.¹, un ambitieux projet architectural voit le jour dans le secteur nord-ouest de *Vienna*, capitale des Allobroges. Les thermes publics des Lutteurs, rattachés au vaste ensemble monumental de la rive droite du Rhône, sortent alors de terre (fig. 1).

Ce chantier urbain de grande ampleur, implanté sur un carrefour ancien, à un emplacement clé du réseau viaire originel, génère inévitablement des transformations profondes et de multiples contraintes. Affectant le découpage du parcellaire antérieur, il rompt très vite la circulation quotidienne des habitants, mais aussi l'organisation déjà bien établie des réseaux d'adduction et d'évacuation d'eau du quartier. Le choix d'implantation (fig. 2), la superficie (3500 m²), la fonction même de l'îlot en devenir, engendrent une succession d'ajustements complexes du bâti ainsi qu'un remaniement progressif du tracé des rues et des réseaux hydrauliques associés.

Au delà du programme architectural, c'est tout le fonctionnement urbain qui doit alors être pris en compte et adapté à chaque phase des travaux, afin d'intégrer au mieux le nouveau bâtiment dans le tissu urbain préexistant.

En portant tour à tour notre regard sur les temps forts de construction des thermes et sur l'articulation délicate du projet avec l'espace public environnant à remodeler, nous tenterons ici de mettre en lumière le caractère particulièrement abouti et judicieux de cette réalisation d'exception.

L'IMPLANTATION DES THERMES DES LUTTEURS AU SEIN DU QUARTIER (fig. 1)

Au milieu du I^{er} siècle après J. C., une transformation majeure affecte tout le secteur situé au sud de la voie I, l'une des principales rues du quartier d'axe est-ouest². Une vaste esplanade rectangulaire est aménagée sur une superficie estimée à 5 ha. Ses côtés nord et est qui ont fait l'objet de fouilles en extension, ont révélé trois monuments distincts, inclus dans la phase initiale de l'aménagement (fig. 1, 2 à 4). Si le Portique Nord et le Portique du Rhône, respectivement adossés à la voie I et à la berge du fleuve soulignent simplement la forme de l'esplanade, il n'en va pas de même pour les thermes des Lutteurs qui s'inscrivent dans la continuité de l'ensemble monumental au sud mais

se développent, au nord, au cœur du quartier ancien.

La création de l'esplanade entraîne la démolition de plusieurs bâtiments, dont des *domus* (fig. 8,6). Cette restructuration efface le cadre urbain préexistant et permet d'assurer la mise en place d'une plate-forme régulière dont les deux portiques marquent les lignes directrices. Les thermes des Lutteurs échappent néanmoins à cette logique. Ils engendrent de part leur position la suppression d'un tronçon de la voie I long d'une quarantaine de mètres et l'amputation de la partie sud de la voie III, sur plus de cinquante mètres. Ce remodelage de la voirie antérieure s'accompagne, à l'ouest, de la disparition d'un îlot d'une superficie d'environ 1300 m² et à l'est, de l'arasement de près de 660m² de bâtiments intégrés à un autre îlot majeur du quartier.

A l'issue du chantier, l'imposante façade sud des thermes s'aligne donc sur celle du Portique Nord, révélant ainsi sa parfaite intégration à l'esplanade centrale de l'ensemble monumental. Le bâtiment thermal se développant largement au nord, hors de cette enceinte, génère en revanche une forte excroissance qui rompt la rectitude initiale de la voie I, en introduisant une boucle dans son parcours (fig. 1). D'ouest en est, cette voirie de contournement comprend la rue Neuve, la place Triangulaire, la rue du Rhône et la rue du Lion (fig. 2). La voie I d'origine perdure sous les traits de la rue du Portique, tronçon situé à l'ouest des thermes, et de la rue des Pilotis, rejoignant le fleuve.

Nous ne nous attacherons ici qu'à la nature de l'impact de la construction des thermes des Lutteurs sur le quartier et des contraintes imposées au projet. L'analyse de l'évolution du quartier et de ses équipements hydrauliques souterrains au I^{er} siècle après J.-C. a d'ailleurs apporté l'essentiel des indices relatifs à l'ampleur effective du chantier. La plupart des traces matérielles au sein de la parcelle ont en effet disparu lors de la profonde transformation du bâtiment survenue à la fin du II^e siècle.

UN EMPLACEMENT LIÉ AUX ORIGINES DU QUARTIER

L'îlot des thermes s'est implanté sur les terrains qui jouxtaient les abords du carrefour des Voies I et III depuis les années 40 avant J.-C. Même si son implantation transforme totalement l'un des pôles essentiels du quartier, elle s'insère

¹ Goulpeau – Savay-Guerraz 1998, 164, 181.

² Brissaud 2008 ; Prisset 2007.

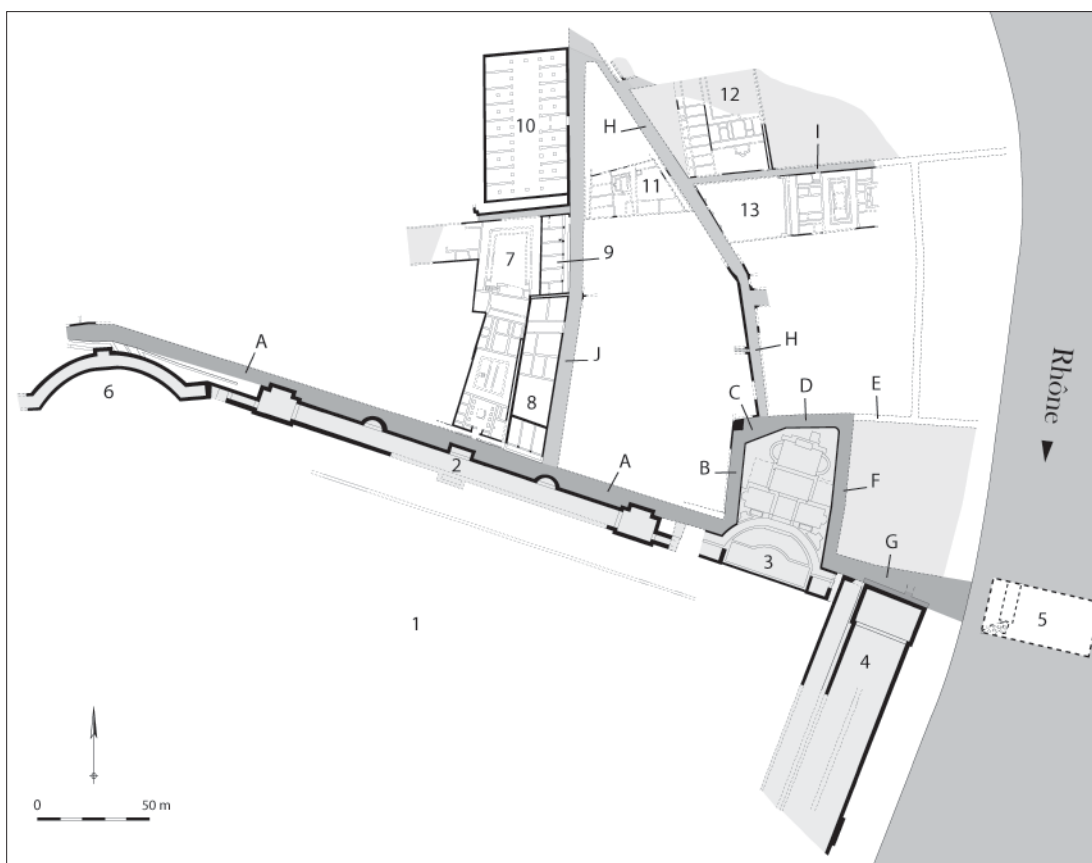


Fig. 1. Plan général du quartier de Saint-Romain-en-Gal dans les années 70 après J.-C. 1 : esplanade de l'ensemble monumental ; 2 : Portique Nord ; 3 : thermes des Lutteurs ; 4 : Portique du Rhône ; 5 : pilotis ; 6 : hémicycle Ouest ; 7 : maison au Vestibule à Colonnes ; 8 : Petits Entrepôts ; 9 : bâtiment commercial ; 10 : Grands Entrepôts ; 11 : maison au Portique Peint ; 12 : maison aux Colonnes et boutiques ; 13 : maison au Vivier ; A : rue du Portique ; B : rue Neuve ; C : place Triangulaire ; D : rue du Rhône ; E : ruelle du Rhône ; F : rue du Lion ; G : rue des Pilotis ; H : rue des Thermes ; I : ruelle des Jardins ; J : rue du Commerce. (L. Brissaud, J.-L. Prisset)

toutefois dans l'organisation parcellaire mise en place dès l'origine.

Vers 40 avant J.-C., les traces ténues de l'occupation humaine sont matérialisées par l'existence de chemins bordés de fossés et des bornes cadastrales (fig. 3). Le niveau moyen de circulation se situe alors quatre mètres au dessous des sols d'occupation et des chaussées dallées de la fin du II^e siècle après J.-C. Très ponctuels, les indices recueillis révèlent pourtant les bases sur lesquelles le quartier se développera³. Ainsi, large de 9 m et traversant la plaine d'est en ouest, la voie I constitue l'axe principal sur lequel se greffe déjà la voie

III d'axe nord-sud, suivant pour sa part la courbure du fleuve en retrait de la berge.

Placée sur la bordure ouest de ce second chemin, ancrée dans un petit talus qui sépare le fossé de la chaussée, une borne marque par ailleurs une limite parcellaire qui se maintiendra jusqu'à la fin de l'occupation du quartier et délimitera, au milieu du I^{er} siècle après J.-C., l'extension nord du chantier des thermes des Lutteurs (fig. 4).

Durant l'époque augustéenne, un atelier de bronzier s'implante au sud de cette limite, occultant le fossé comblé de la voie III (fig. 5). Dans un premier temps, les façades de la parcelle, constituées de murs en terre, reposent sur des fondations de galets (M 25 et M 34). Les murs maçonnés qui leurs succéderont subsisteront

³ Prisset - Brissaud 2006.

jusqu'à l'apparition des thermes (fig. 5 et 6, M 1-M 18-M 35).

Les sondages menés au sein de la place Triangulaire, au sud de la rue des Thermes et sous le collecteur public de la rue du Rhône, ont permis de reconstituer l'organisation parcellaire du secteur au début du I^{er} siècle après J.-C. (fig. 6). La voie III est alors bordée de parcelles bâties. La chaussée longe une bande de circulation piétonne légèrement surélevée, accolée aux façades ouest et reprenant l'emprise du talus initial.

A l'ouest, observées sur trois côtés, les limites de l'atelier de bronzier révèlent une parcelle trapézoïdale qui se développe vers le sud. La fouille de l'angle nord-est du bâtiment a permis de noter l'absence de construction le long de la façade nord et la présence d'un dégagement (F) débouchant sur la bande latérale ouest de circulation (B) de la voie III. Rien ne semblait à l'origine délimiter cet espace du côté de la rue (seuil, emmarchement).

Un nouveau bâtiment est ensuite bâti un peu plus au nord. L'angle sud-est de cette construction est marqué par un pilier de briques, M 128, qui constitue le piédroit de deux seuils distincts. Le premier, M 169, conçu dans le prolongement des façades, fixe l'entrée d'un passage d'axe est-ouest sur lequel débouche le second, qui assure l'accès au bâtiment proprement dit. La configuration des lieux suggère ici l'entrée d'une boutique ou d'un entrepôt, selon une organisation qui sera reprise au sein du quartier par les Petits Entrepôts à partir de la seconde moitié du I^{er} siècle après J.-C. (fig. 1,8).

Du côté est de la voie III, des murs de façade observés ponctuellement nous permettent d'affirmer que la rue atteint alors une largeur de 4,40 m. Cette largeur sera maintenue lors des transformations postérieures⁴. L'absence de sondage profond dans ce secteur nous empêche d'attester, dès cette époque, l'existence de la voie VIII (rue du Rhône). Compte tenu de l'évolution ultérieure, nous pouvons toutefois supposer sa présence qui semble avoir eu une influence sur l'implantation du passage situé du côté ouest de la voie III (fig. 7)⁵. C'est dans ce contexte que se décide la construction des thermes.

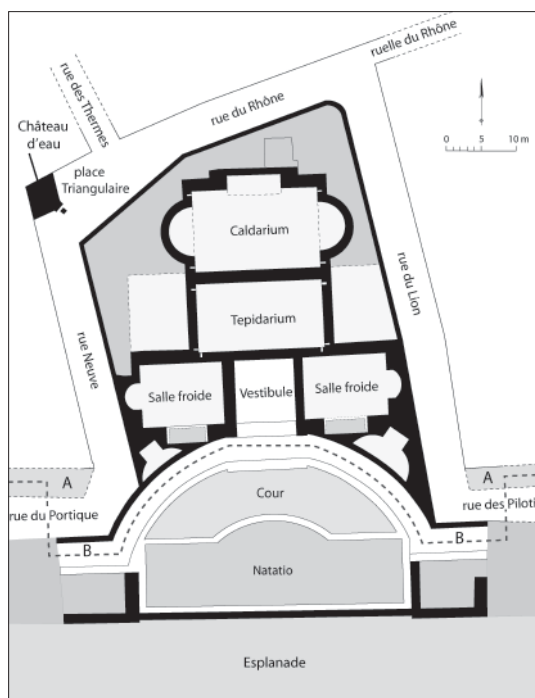


Fig. 2. Plan général de l'état initial des thermes des Lutteurs et du réseau viaire adjacent. A : portiques de façade ; B : cheminement piéton à travers les thermes permettant d'éviter le contournement de l'îlot. (L. Brissaud, J.-L. Prisset)

UN CHANTIER GUIDÉ PAR LES CONTRAINTES DES RÉSEAUX HYDRAULIQUES PRÉEXISTANTS

L'emplacement retenu pour le bâtiment va nécessiter une réorganisation de l'équipement hydraulique du quartier qui a été progressivement mis en place depuis une quarantaine d'années.

LES COLLECTEURS D'EAUX USÉES

Dans les années 20 après J.-C., les constructions se sont étendues vers le nord-ouest grâce à la création de la rue du Commerce. L'apparition de ce nouvel axe et la densification du bâti ont entraîné la mise en place, à l'échelle du quartier, d'une infrastructure hydraulique cohérente. Dès lors, en effet, des collecteurs publics assurant l'évacuation des eaux usées s'ancrent au sein des rues existantes (fig. 8). Les premiers égouts (A, puis B) desservent la partie ouest du quartier. Au cours des années 40, un nouveau collecteur, disso-

⁴ Les deux façades de la voie III ont été dégagées sous le fond du collecteur E VIII (Fig. 6, M 26 et M 27).

⁵ Ce dernier se trouve en effet exactement dans son prolongement. Les murs observés sous le collecteur permettent d'envisager une largeur maximale de 3,5 m pour la voie VIII, valeur assez proche des 2,90 m de l'ouverture du passage ouest.

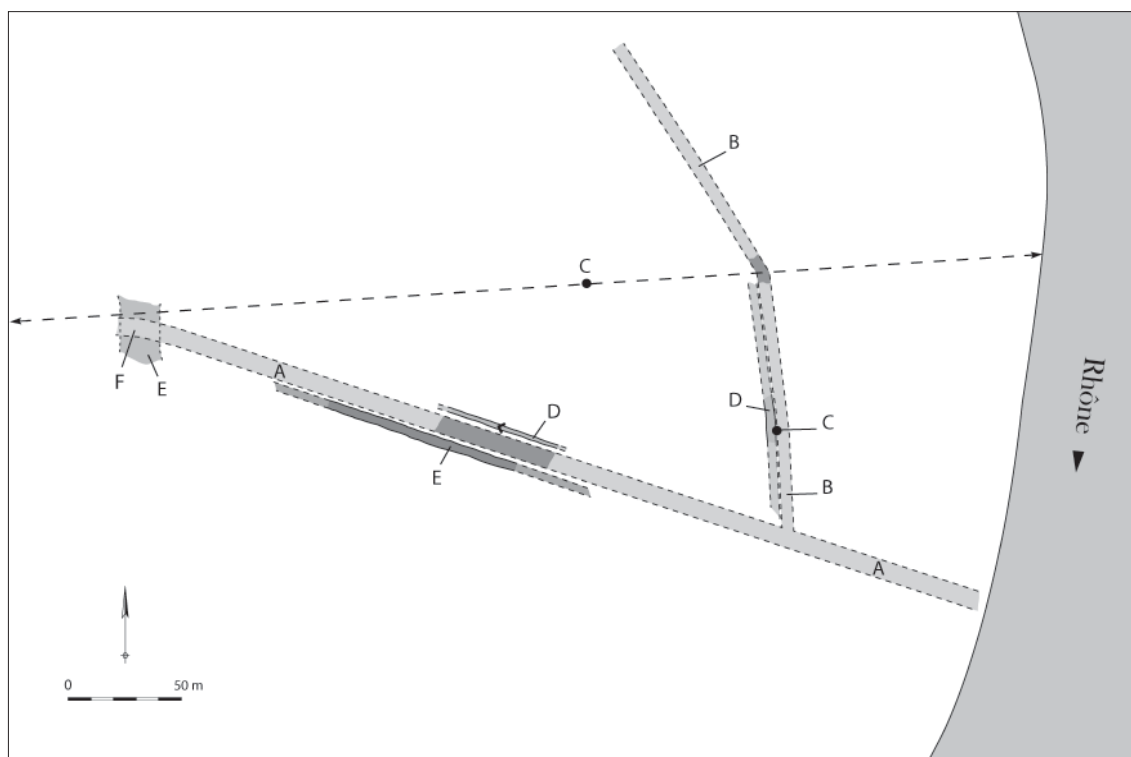


Fig. 3. Plan du quartier dans les années 40 avant J.-C. A : voie I ; B : voie III ; C : bornes cadastrales ; D : fossés ; E : ruisseau ; F : gué. (L. Brissaud, J.-L. Prisset)

cié du premier réseau, est bâti sur toute la longueur du tronçon est de la voie I (C). Il reçoit exclusivement les eaux usées de cette rue avant de se déverser dans le fleuve. La voie III, de son côté, s'avère encore curieusement dépourvue de ce type d'équipement public.

LES CANALISATIONS D'ADDUCTION D'EAU

Dans le courant des années 20 après J.-C., à l'époque de la construction de la maison aux Pierres Dorées⁶, la voie I connaît un exhaussement, rapide, de plus d'un mètre. Ce changement de niveau préfigure probablement la création, dans les années 35, d'un point de franchissement du Rhône (pont ou embarcadère), situé dans l'axe de la rue (fig. 8,4)⁷. Il va également de pair avec la

construction d'un ponceau situé près de l'extrémité ouest de la voie I, telle qu'elle est actuellement reconnue.

A la même époque, la voie III connaît, à l'inverse, une élévation très régulière du niveau de sa chaussée et ce, sur l'ensemble de son tracé. Dans l'épaisseur des remblais de circulation, quatre conduites, l'une en plomb et trois en bois, sont successivement mises en service. Observées en extension dans un sondage situé au changement d'axe de la rue, toutes se révèlent situées dans la moitié est de la voie (fig. 8,7).

Le réseau d'adduction d'eau de la voie III s'avère donc très dense et, même si aucune connexion directe n'a pu être établie à ce jour, celui-ci doit très certainement se raccorder au réseau des années 40 après J.-C. observé au sein de la rue du Commerce et de la voie I (fig. 8,9-10)⁸. En effet, la présence d'une *fistula* dans cha-

⁶ Desbat *et al.* 1994, 103.

⁷ Etablie à partir d'un nombre très limité de pilotis, cette date d'abattage demeure indicative, certains pieux de chêne ayant pu être implantés dès les années 20. Chapotat 1975 ; Guyon 2000, 78-83, 214-9, 230-41 ; Brissaud 2008.

⁸ Prisset *et al.* 1994, 25-8. Il s'agit, pour ces voies, du premier réseau (établi vers 40-50 après J.-C.) mis en évidence en fouille. Sous la voie III en revanche, le réseau le plus ancien remonte à l'époque du changement d'ère. Brissaud 2006, 424.



Fig. 4. Vue du talus bordant la première chaussée en galets damés de la voie III. Sur la gauche, l'angle nord-est de l'atelier de bronzier est aligné avec la borne cadastrale antérieure. (J.-L. Prisset)

cune des trois rues suggère à cette époque l'existence d'un réseau homogène sur l'ensemble du quartier.

Dans ce contexte, une nouvelle canalisation en bois est ajoutée, dans le tiers ouest de la voie III, dont la chaussée connaît alors un important rehaussement (fig. 8,8). Dans un quartier en pleine expansion où se multiplient bassins et fontaines, au sein de vastes jardins, l'apparition de cette conduite vient étoffer le réseau antérieur.

La figure 8 présente l'ensemble des adductions d'eau susceptibles d'être en service juste avant le début des travaux de construction des thermes des Lutteurs. Elle permet d'imaginer l'impact que les transformations de ce réseau bien implanté a pu avoir sur le chantier qui, de son côté, nécessitait la création d'une infrastructure hydraulique complexe.

LA CRÉATION DE L'ÎLOT DES THERMES

Dans les années 60, les travaux débutent nécessairement par l'arasement des édifices concernés par le remembrement (fig. 9A-B). Dans le secteur ouest, deux ou trois bâtiments sont touchés : l'atelier de bronzier et les constructions qui lui font suite au sud, jusqu'au carrefour des deux voies. Seul le mur de façade ouest de l'atelier est alors conservé en élévation. Il marquera, d'une part, la limite de la zone de travaux et servira, d'autre part, à établir l'orientation de la future rue

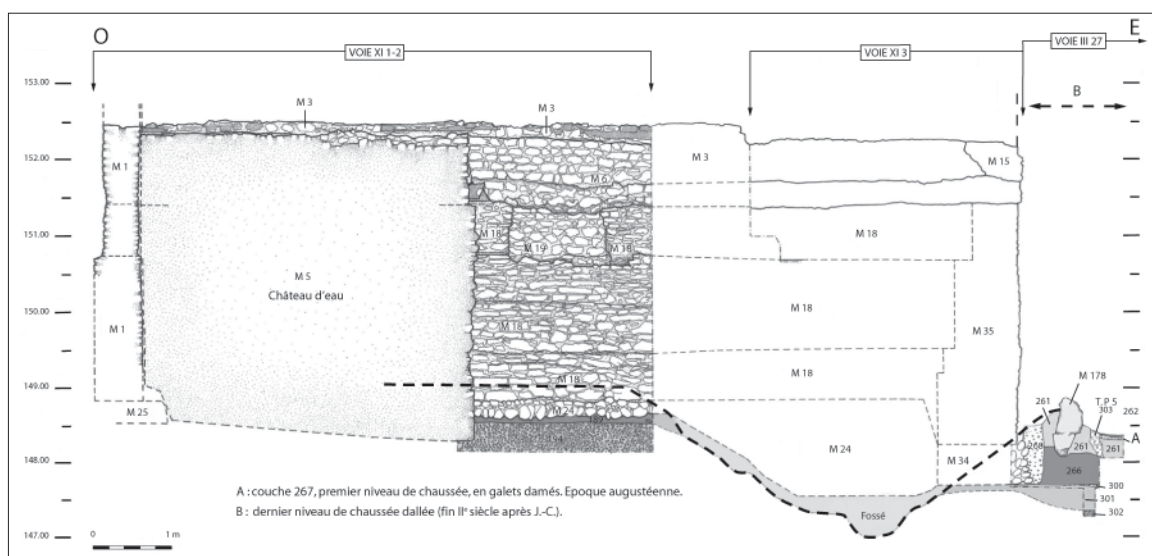


Fig. 5. Elévation intérieure de la façade nord de l'atelier de bronzier avec la coupe du fossé et du talus augustéens bordant la voie I. (L. Brissaud)

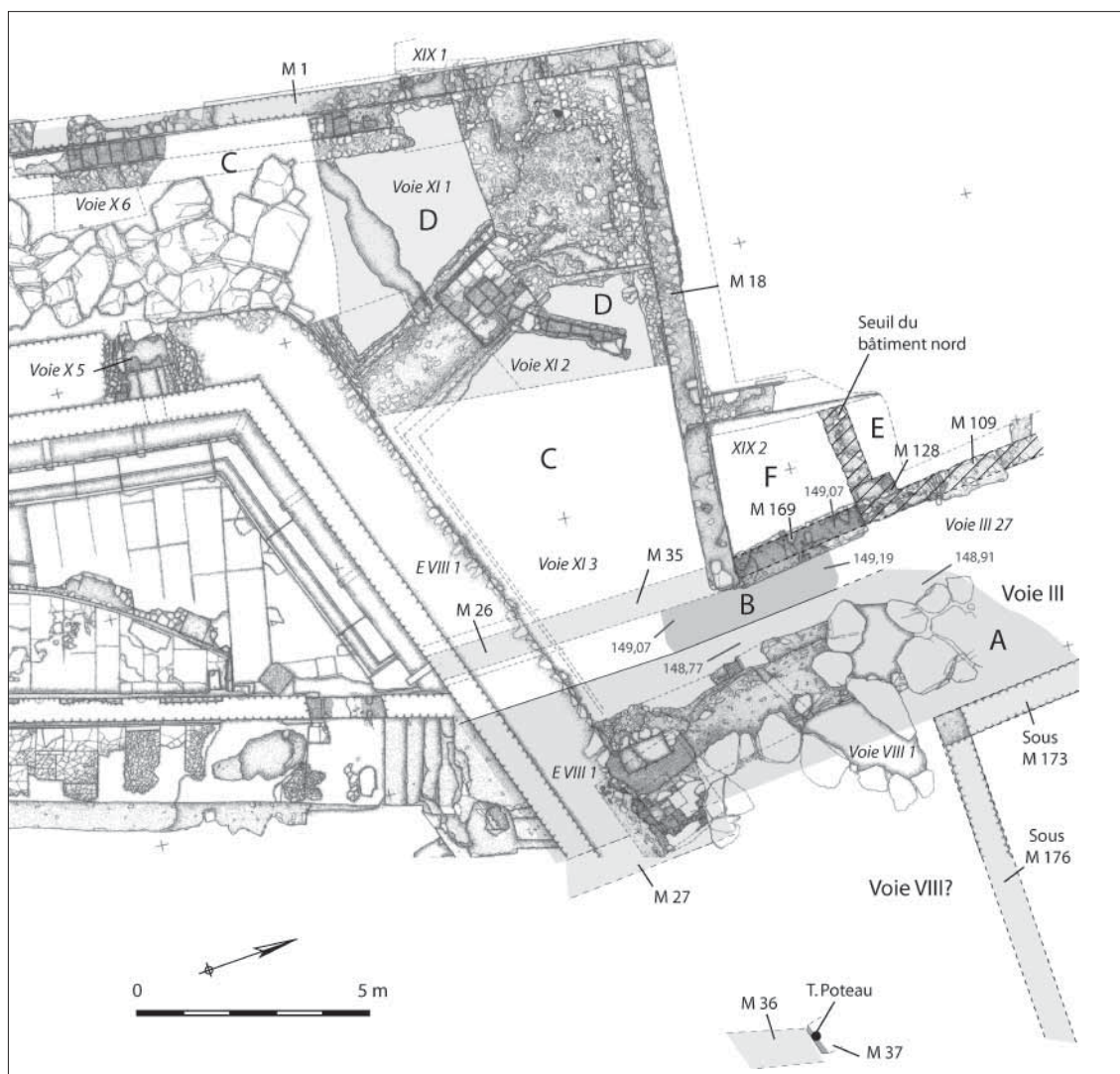


Fig. 6. Le secteur de la place Triangulaire au début du I^{er} siècle après J.-C. Relevé pierre-à-pierre. A : niveau de chaussée de la voie III ; B : bande de circulation piétonne ; C : atelier de bronzier (M1 M 18 et M 35) ; D : sols de l'atelier observés ; E : bâtiment nord ; F : passage. (L. Brissaud)

Neuve. Dans l'angle nord-ouest, l'emprise du chantier englobe le passage qui longeait jusqu'alors l'atelier de bronzier.

Du côté est de la voie III, la destruction englobe l'ensemble d'un îlot délimité au nord par la rue du Rhône, au sud par la voie I et à l'est par la rue du Lion. L'ancienneté de cette dernière est probable. En effet, des lambeaux de murs issus des constructions écroulées, retrouvés sous le secteur nord des thermes, possèdent la même orientation. Les deux façades de cette rue présentent par ailleurs une légère inflexion qui n'aurait pas lieu d'être s'il s'agissait là, comme

dans le cas de la rue Neuve (fig. 2), d'une création *ex nihilo*.

Une fois les démolitions achevées, la délimitation du nouvel îlot peut débuter. La présence d'une nette césure dans la façade ouest des thermes permet de proposer l'évolution suivante (fig. 9C ; fig. 10) : le gros œuvre débute par l'ancrage de la façade ouest de l'îlot et l'aménagement d'une rue de 5,70 m de largeur. Les travaux naissent à la hauteur des portiques de façades de la voie I et se poursuivent en direction du nord. Concentrés sur l'emprise des parcelles détruites, ils se déroulent sans gêner la circulation et sans endommager les



Fig. 7. *Vue générale de la rue du Rhône. Au premier plan, l'emplacement du passage situé au nord de l'atelier de bronzier, dans l'axe de la rue du Rhône (pointillés). (L. Brissaud)*

réseaux souterrains d'adduction ou d'évacuation en service.

Dans l'angle nord-ouest du secteur dégagé, la façade de l'îlot prend une direction oblique afin de réserver un espace qui sera ensuite partiellement occupé par un château d'eau. Ainsi, lorsque la façade atteint le carrefour de la voie III, le tronçon de la rue Neuve et la place Triangulaire sont achevés. La circulation peut dès lors être déviée vers ce nouveau réseau (fig. 9D).

A ce stade des travaux, le devenir des canalisations issues de la voie III se révèle plus incertain. La maçonnerie du mur de limite nord des thermes ne présente en effet aucune interruption suggérant le maintien du cheminement initial des conduites durant le temps de construction du mur périphérique. Néanmoins, la façade n'ayant pas été dégagée sur toute sa hauteur, l'existence d'un conduit temporaire au niveau des fondations ne peut être totalement exclue. Si ce dernier n'existait pas, il faudrait alors envisager la mise en place de dérivations dans la rue du Rhône ou dans la rue

Neuve. Nous reviendrons sur cette question essentielle après avoir mieux cerné l'ampleur et la nature des travaux d'aménagement des réseaux hydrauliques dévolus aux thermes.

Le mur de limite de l'îlot reprend ensuite l'orientation de la rue du Rhône (fig. 9E), puis celle de la rue du Lion, leur conférant respectivement des largeurs de 5,80 m et de 6,00 m. Dans ce secteur, les travaux se déroulent en bordure de chaussée. Ils ne doivent donc pas générer une gêne trop importante pour la circulation, ni remettre en question le fonctionnement des conduites qui pourraient s'y trouver.

Une fois parvenue à la hauteur de la chaussée de la voie I (fig. 9F), l'édification du mur se poursuit sans interruption, entraînant ainsi la condamnation de la rue. La circulation est-ouest s'effectue désormais par le biais de l'ensemble du contournement. Le chantier du bâtiment thermal proprement dit peut alors débiter. Conçu dans la continuité, le mur de fond de la galerie semi-circulaire est ainsi parfaitement lié à la façade orientale et au reste de l'édifice. Du côté ouest (fig. 11), la façade courbe se raccorde au point de départ du mur de clôture tout en se révélant totalement intégrée au reste du bâti intérieur qui progresse ensuite vers le nord de manière très cohérente.

Cette étape des travaux entraîne la destruction de la portion du collecteur de la voie I située sous l'emprise du bâtiment. Le tronçon Est est quant à lui conservé en état (fig. 12). Il devient dès lors l'exutoire des eaux de vidange de la *natatio*. Le tronçon ouest reste en service et conserve sa pente d'origine. Son extrémité orientale se trouvant occultée et comblée de gravats, une ouverture est pratiquée dans le collecteur de la rue du Commerce, afin que le trop-plein des eaux puisse continuer à s'évacuer.

ORGANISATION ET PHASE D'APPARITION DES COLLECTEURS DÉVOLUS AUX THERMES

Un nouveau réseau de collecteurs publics accompagne la création de l'îlot (fig. 12). Deux conduits enserrent en effet l'édifice thermal. L'égout principal naît au sud de la rue Neuve et longe ensuite la façade des thermes, jusqu'au niveau de la rue du Rhône (fig. 11, E VIII). Il s'en écarte à l'approche du carrefour de la rue du Lion pour s'acheminer jusqu'au fleuve, en empruntant la ruelle du Rhône.

Dans la rue du Lion, le point de départ sud du second collecteur n'a pas été reconnu en fouille.

Néanmoins, à l'image de celui de la rue Neuve, nous savons que le conduit longeait la façade des thermes jusqu'à son raccordement au collecteur de la rue du Rhône (fig. 12).

Nous venons de fixer dans les grandes lignes le tracé et l'emprise du réseau d'évacuation des eaux. Toutefois, une question demeure. En effet, si les égouts ceinturant les thermes avaient été bâtis seulement après la mise en service du contournement viaire, la chaussée récente aurait dû être défoncée par d'imposantes tranchées affectant la circulation. Pour fonder de tels conduits voûtés, il a fallu en effet creuser des tranchées atteignant une profondeur de 2,25m au moins et une largeur de près de 2m, sur une longueur totale d'environ 210m. Ces travaux ont généré à eux seuls 945m³ de déblais à évacuer. Nous pensons donc qu'à l'évidence, ces égouts ont été conçus au fur et à mesure de l'avancement des rues et du mur de façade. Suivant cette hypothèse, nous devrions placer aussi la construction du château d'eau de la place Triangulaire avant la déviation de la circulation vers la rue Neuve (fig. 9D) puisqu'il s'avère chaîné à l'égout E VIII (fig. 19).

Ainsi, toute l'infrastructure extérieure aurait pu être conçue avant la construction des thermes. En l'absence d'indices concrets, cette progression originale du chantier, aussi séduisante soit-elle, demeure théorique. En effet, les maçonneries, trop bien conçues, ne présentent aucune rupture, arrêt ou reprise, permettant d'identifier une construction réalisée par tranches successives (fig. 14). Sur l'ensemble de son tracé, le collecteur public des thermes présente aussi une très grande homogénéité de construction, notamment lorsqu'il coupe la voie III par le travers. La qualité de la réalisation ne s'oppose pas au mode de progression envisagé. Elle rend simplement compte du savoir-faire des maçons.

LES SPÉCIFICITÉS DU COLLECTEUR E X-E VIII

Le seul puisard d'accès au collecteur principal attesté se situe au carrefour de la ruelle du Rhône,

légèrement en aval du débouché de l'égout issu de la rue du Lion (fig. 11, G). Nous restituons en outre deux autres regards à l'emplacement de deux grandes galeries qui pénétraient dans les thermes et dont les dimensions autorisaient le passage d'un homme⁹. Par ailleurs, un regard marque le point de départ d'un court tronçon d'égout qui drainait la place Triangulaire. Ce collecteur est intimement lié à une imposante maçonnerie de 4 par 4,5m de côté, bâtie dans l'angle de la place. Il s'agit là, comme nous le verrons par la suite, des fondations d'un château d'eau¹⁰.

Une galerie technique, associée à ce massif, est implantée dans la chaussée, sur le côté ouest de la rue Neuve. D'une profondeur d'environ un mètre, elle se compose d'un radier couvert de briques, délimité du côté est par un piédroit maçonné. Du côté ouest, le fond se trouve directement accolé au mur de façade, revêtu d'un enduit d'étanchéité en mortier de tuileau (fig. 18). Nous supposons que cette galerie se poursuivait jusqu'au carrefour de la rue du Portique.

Peu fourni en regards, le collecteur E X - E VIII recèle aussi un nombre restreint de conduits pénétrant dans les thermes. Au nombre de trois, ils se répartissent au sein des grands secteurs fonctionnels du bâtiment. Les deux premiers sont situés au sud de la rue Neuve (fig. 11, G). L'un débouchait sous les salles froides et l'autre prolongeait le collecteur E X jusqu'à la *natatio* (fig. 2). Le troisième, beaucoup plus étroit¹¹, est situé à l'opposé, dans la rue du Rhône. Il permettait d'évacuer les eaux usées issues des salles chaudes.

Le collecteur E X - E VIII présente par ailleurs un groupe de quatre petits débouchés aménagés dans ses piédroits ouest et nord (fig. 11,1-4 et fig. 13) et contemporains de sa construction. Cet ensemble est concentré à la hauteur de la place Triangulaire et n'a, en outre, jamais été raccordé à des égouts domestiques. Deux de ces débouchés sont en revanche implantés dans l'axe de la rue des thermes et leurs positions sont en accord avec celles des adductions d'eau sous pression préexistantes (fig. 14,2-3). Ces orifices ont des dimensions équivalentes, à l'exception du n° 3¹² qui possède une plus grande ouverture et qui se trouve

⁹ Dans ce tronçon, la voûte du collecteur a été totalement détruite à la fin du II^e siècle lors de la création des latrines publiques. Brissaud 2004, 108.

¹⁰ La maçonnerie, ancrée dans le substrat, atteint 4 m de profondeur. Nous ne disposons d'aucune information sur la nature de l'élévation qui a été dérasée à la fin du II^e siècle après J.-C.

¹¹ Avec une section carrée d'environ 20 cm de côté, ce dernier diffère en tous points des deux autres qui sont des galeries voûtées, bâties à hauteur d'homme.

¹² Débouchés 1, 2 et 4 : 30cm de largeur pour 20 cm de hauteur. Débouché 3 : 50 cm de largeur pour 38 cm de hauteur.

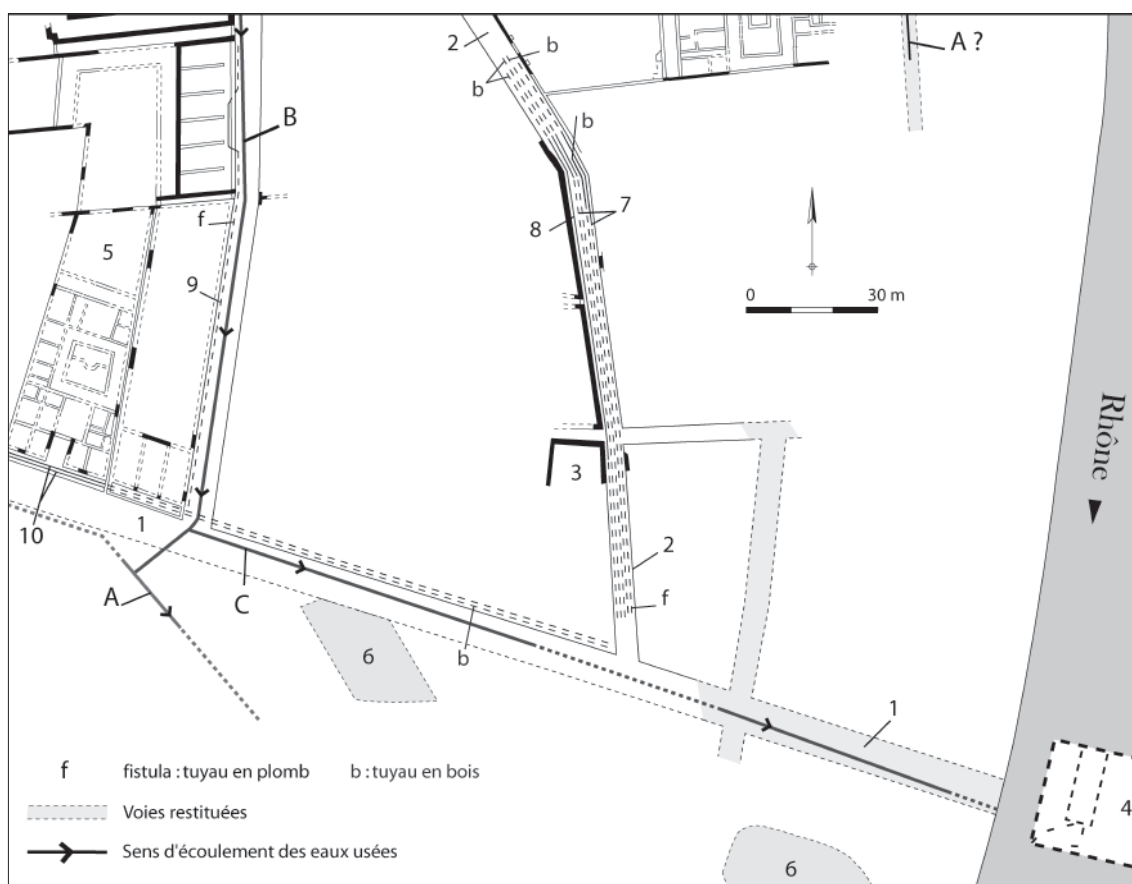


Fig. 8. Plan schématique du quartier dans les années 50 après J.-C. 1 : voie I ; 2 : voie III ; 3 : atelier de bronzier ; 4 : pilotis ancrés vers les années 35 ; 5 : maison aux Pierres Dorées ; 6 : habitat ; 7 : Est voie III : trois adductions en bois et une fistula ; 8 : Ouest voie III : une conduite en bois ; 9 : une fistula ; 10 : une fistula et une canalisation en bois ; A, B, C : collecteurs publics aménagés autour des années 40 après J.-C. (L. Brissaud, J.-L. Prisset)

placé face au groupe de canalisations potentiellement le plus important.

LES GALERIES TECHNIQUES : UNE RÉPONSE À LA DENSIFICATION DES RÉSEAUX HYDRAULIQUES

L'ensemble des observations précédentes nous amène à reconsidérer le rôle des collecteurs ceinturant les thermes des Lutteurs. Jusqu'à présent, et par analogie avec les équipements antérieurs, nous les avons considérés comme de simples égouts. Or, il semblerait que ces conduits aient également

tenu lieu de galeries techniques, destinées à abriter le réseau d'adduction des eaux qui alimentait le quartier et sans doute aussi les thermes¹³. La corrélation existant entre les emplacements des canalisations de la voie III et les orifices 2 et 3 rend cette perspective réaliste¹⁴.

Un autre fait vient étayer cette hypothèse. Sur la place Triangulaire, la tranchée de récupération d'une conduite, M 15, a en effet été mise au jour. Elle reliait le collecteur E XI à la galerie technique qui longeait la façade ouest de la rue Neuve (fig. 11, C ; fig. 15). Il s'agit là d'un ajout postérieur à la construction du collecteur, comme l'indique la perforation grossière ménagée dans la

¹³ Aucun passage d'aqueduc n'ayant été mis en évidence au premier état, les thermes des Lutteurs devaient nécessairement être alimentés par des *fistulae* ou des adductions en bois.

¹⁴ Bâti en même temps que la façade, le collecteur E VIII recèlerait donc les conduites de la voie III, dérivées lors de sa coupure (fig. 9D).

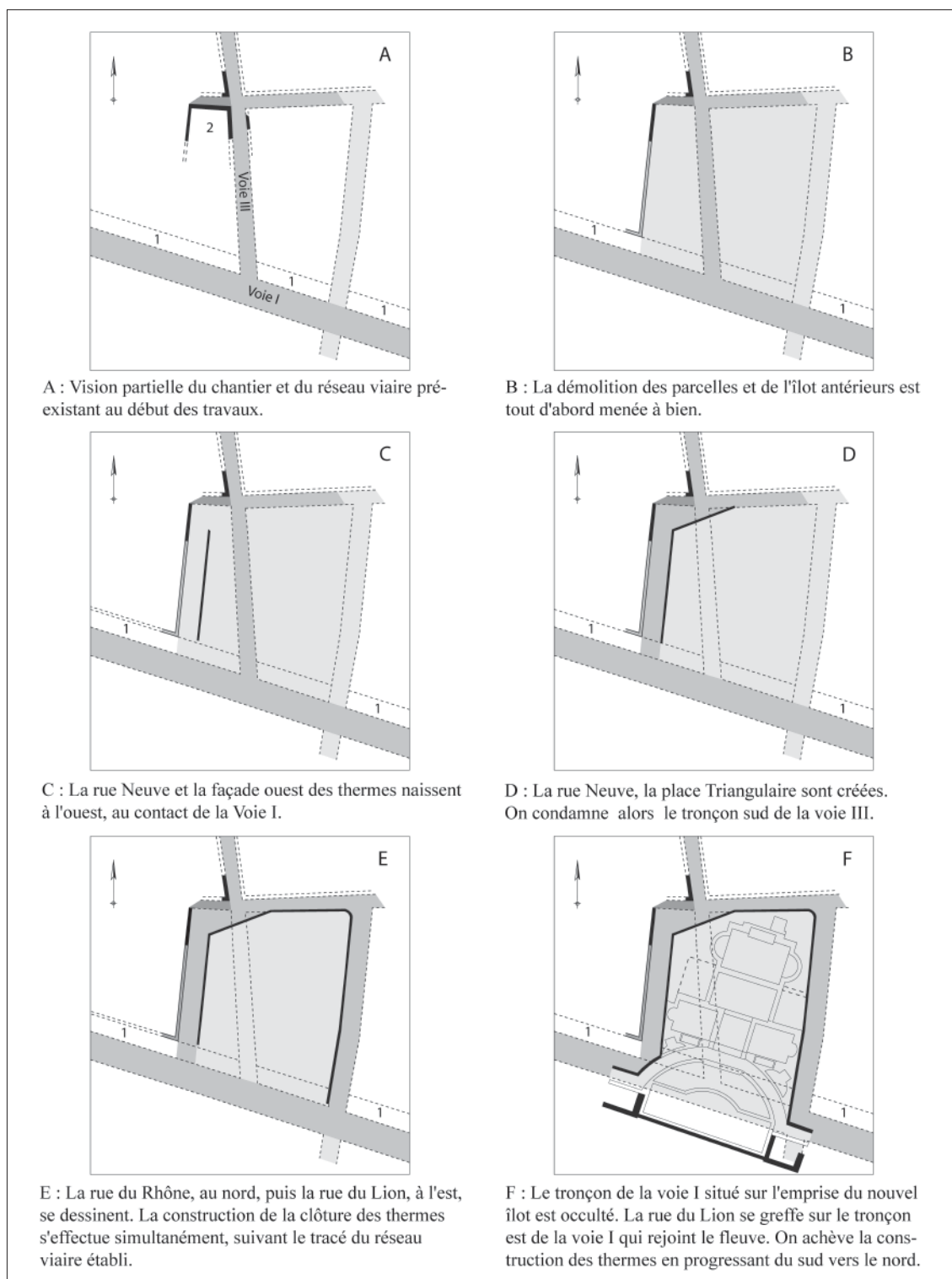


Fig. 9. Création de l'îlot des thermes des Lutteurs. Evolution de la voirie, suivant les phases de progression du chantier. 1 : portiques de façade ; 2 : atelier de bronzier. (L. Brissaud, J.-L. Prisset)

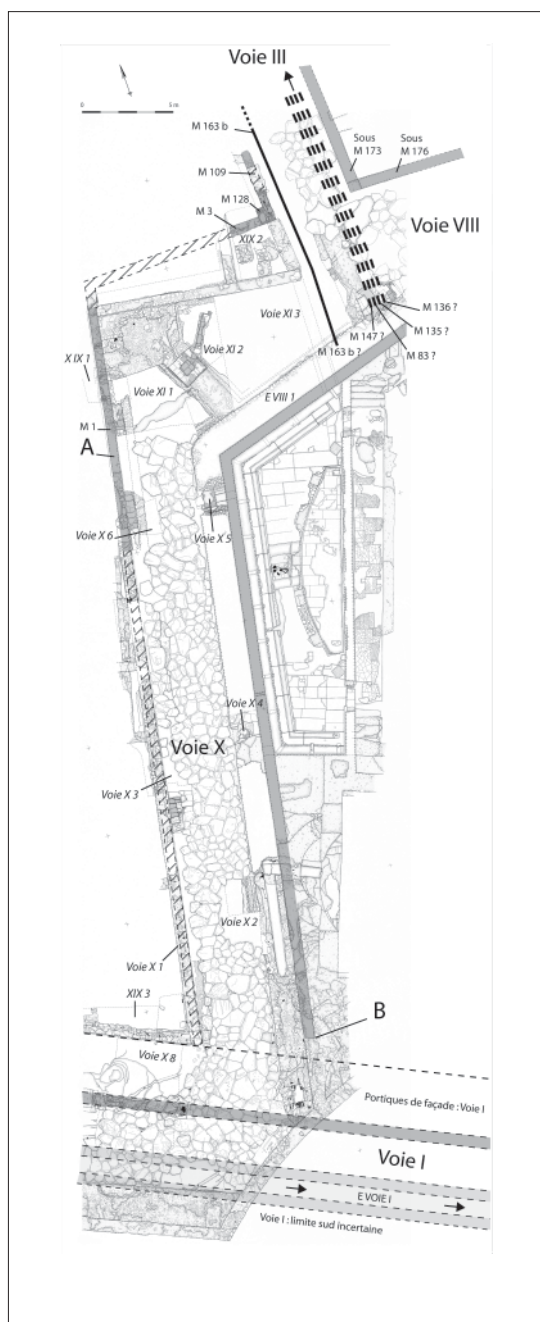


Fig. 10. Aménagement de la rue Neuve. A : mur limite ouest de l'atelier de bronzier ; B : point de départ du mur de limite de l'îlot des thermes. (L. Brissaud)

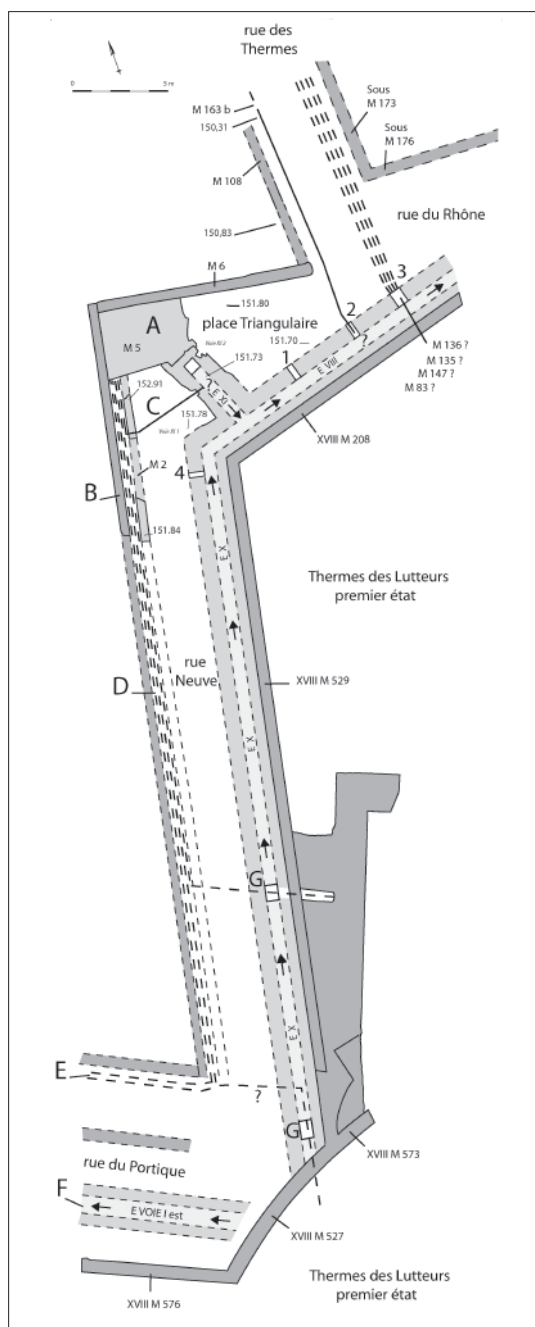


Fig. 11. Les aménagements hydrauliques de la rue Neuve. 1 à 4 : débouchés intégrés d'origine au collecteur E VIII ; A : château d'eau ; B : galerie technique ; C : emplacement de la fistula M 15 ; D : adductions présumées pouvant alimenter le quartier et les thermes ; E : emplacement présumé de la fistula et de la conduite en bois de la voie I ; F : collecteur condamné de la rue du Portique ; G : emplacements présumés de regards sur le collecteur E X. (L. Brissaud)

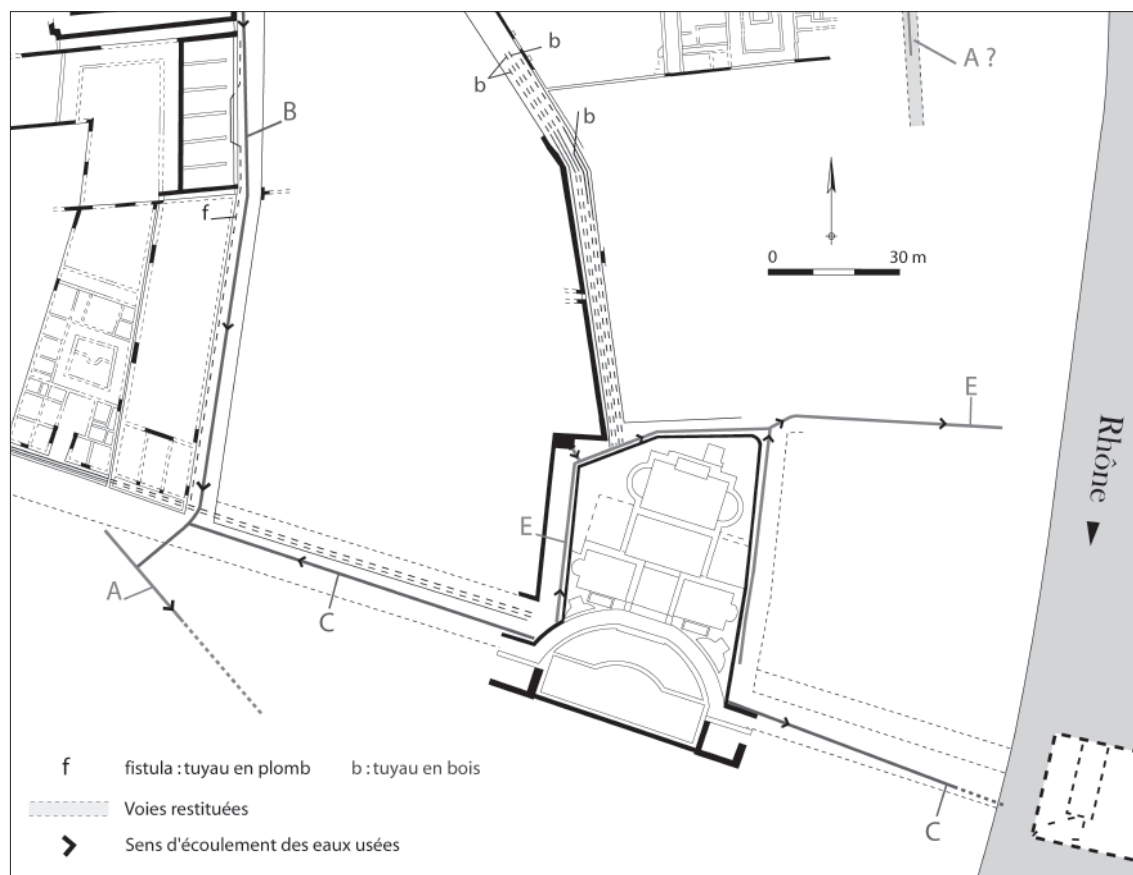


Fig. 12. Plan du quartier et réseau des collecteurs après construction des thermes des Lutteurs. (L. Brissaud, J.-L. Prisset).

voûte (fig. 16)¹⁵. A l'extérieur, contre l'orifice, quelques briques non maçonnées empêchaient les infiltrations de terre dans l'égout, tout en assurant une protection ponctuelle du tuyau qui devait emprunter ce passage. La canalisation installée ici était nécessairement en plomb. Les adductions en bois ne font en effet jamais l'objet de récupération sur le site et aucune frette n'a été retrouvée dans la tranchée. La *fistula* pénétrait ensuite dans la galerie technique de la rue Neuve, à la base de son piédroit (fig. 17).

Cet aménagement original constitue bel et bien le prototype de la galerie qui sera conçue vers la fin du II^e siècle, au sein de la rue du Commerce¹⁶. Ce conduit, recouvert d'un dallage calcaire faisant office de trottoir, abritait en effet deux *fistulae*

dont plusieurs fragments subsistaient encore lors du décapage du site, en 1968¹⁷.

La présence de *fistulae*, empruntant la galerie de la rue Neuve qui conduit au massif de la place Triangulaire, nous pousse à envisager à cet emplacement la présence d'un château d'eau, d'un répartiteur d'eau sous pression (fig. 10 et 19). L'existence d'un tel aménagement se trouve confortée par l'intégration d'un puisard, permettant d'évacuer les eaux de vidange, ou de trop-plein du réservoir.

Nous sommes enfin tentée de raccorder les adductions de la galerie technique au réseau observé sous le portique de façade de la maison aux Pierres Dorées (fig. 8), mais aussi aux thermes, dans la mesure où toute cette infrastructure est mise en place à l'occasion de leur construction. Ainsi, les canalisations pourraient pénétrer dans le bâti-

¹⁵ A l'intérieur du collecteur E XI, largeur de l'orifice : 24cm, hauteur : 20cm.

¹⁶ Prisset *et al.* 1994, 35-9. Celle-ci intègre deux piédroits dans sa structure.

¹⁷ Brissaud 2006, 426.



Fig. 13. Collecteur E VIII. A : débouché n°1 (L. Brissaud)

ment en empruntant les galeries internes situées à proximité des regards (fig. 11,G)¹⁸.

La présence simultanée d'adductions dans le collecteur et dans la galerie de la rue Neuve peut paraître étonnante. L'organisation mise en place était sans aucun doute intimement liée au rôle tenu par le château d'eau. Ce dernier occupe d'ailleurs une place singulière, essentielle, dans la nouvelle structuration de l'espace. En contraignant la chaussée à obliquer vers l'est, il est en effet à l'origine du pan coupé inattendu de la parcelle des thermes. Ses dimensions raisonnables auraient pourtant permis de l'implanter sans problème au sein même de l'îlot thermal. Sa position hors de la parcelle, au cœur du réseau viaire, sous-entend donc que son fonctionnement était à la fois lié aux thermes et au quartier.

L'installation des canalisations dans des galeries constitue une solution technique innovante et pratique pour assurer la permanence de la distribution de l'eau dans le quartier pendant la durée du chantier. Elle permet également, une fois le chantier achevé, de disposer d'une infrastructure facilitant la maintenance et l'évolution du réseau d'adduction.

UN CHANTIER À L'ÉCHELLE DE LA VILLE

Le projet de construction des thermes des Lutteurs, nous l'avons vu, a fait l'objet de lourdes contraintes topographiques, viaires et hydrauliques.

Véritable point de focalisation lié à la fois à l'ensemble monumental et au quartier, ce bâtiment public, accessible de toute part en raison de sa fonction, devait assurer la liaison entre une esplanade aménagée vers 149,60 m au sud et un niveau de voirie fixé au nord, au début des travaux, vers 151,50 m. Son plan intérieur devait aussi se développer sur des niveaux différents, les salles chaudes, sur hypocaustes, surplombant par nature le secteur de service. Pour répondre à ces exigences, ce dernier a été placé au nord, de plain-pied avec le niveau de la voirie du quartier, au contact du quotidien¹⁹. La surélévation fonctionnelle des thermes magnifiait en même temps leur position au sein de l'ensemble monumental.

Les contraintes liées aux réseaux hydrauliques étaient doubles. Il fallait à la fois conserver l'acquis et créer une nouvelle infrastructure dévolue et adaptée au nouveau bâtiment. Les constructeurs ont ici innové en utilisant les collecteurs d'évacuation des eaux pour acheminer et répartir les canalisations d'adduction d'eau du secteur. Ils ont de surcroît conçu une véritable galerie technique, la première observée sur le site.

Nous avons enfin mis l'accent sur la manière dont les contraintes de circulation ont été gérées. En occultant un carrefour de voies stratégique la construction des thermes a introduit, à proximité du point de franchissement du fleuve aménagé depuis une vingtaine d'années seulement, un changement d'habitude notoire dans la traversée du quartier. La création du contournement de l'îlot traduit néanmoins la volonté de préserver ce nœud urbain de communication, ce que confirme l'entretien régulier du franchissement jusqu'au III^e siècle au moins²⁰. Ainsi, même si les voies d'origine ont été occultées, le point de focalisation s'est maintenu au même endroit. Les thermes, pouvant être traversés de part en part par les habitants (fig. 2), ont repris dans les faits une grande part de l'activité du carrefour qu'ils ont supplanté.

Nous ne pouvons dissocier la position du bâtiment de la présence du "pont nord" sur le Rhône, dont l'existence semble bien se préciser. Dès 1974, G. Chapotat avait recueilli des pilotis face au débouché de la voie I et avait suggéré à cet emplacement la présence d'un pont ou d'un appontement²¹. La datation dendrochronologique de ces bois, au cours des années 80, a permis de

¹⁸ Une telle organisation sera d'ailleurs adoptée au niveau de la salle froide des thermes à la fin du II^e siècle.

¹⁹ A l'issue du chantier, le niveau de chaussée s'établira, au plus haut, vers 151,90 m.

²⁰ Brissaud 2008.

²¹ Chapotat 1975, 21.

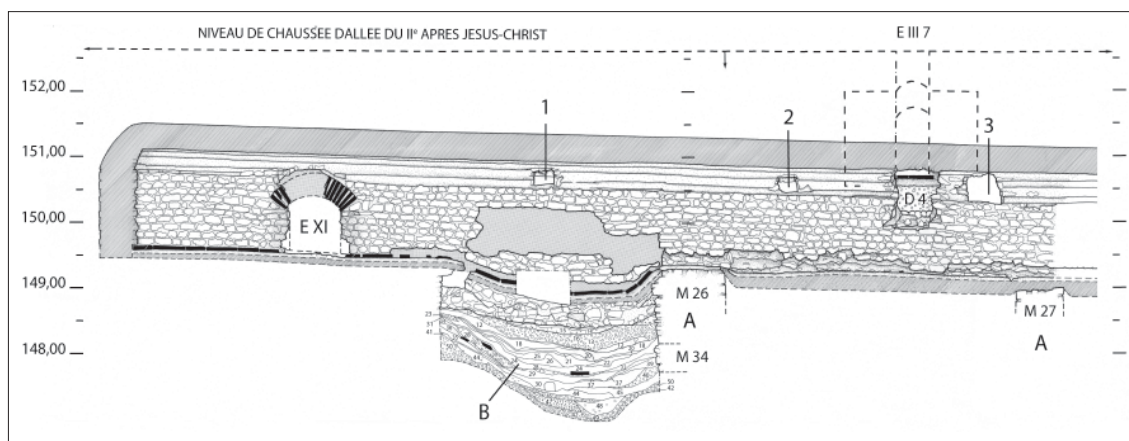


Fig. 14. Elévation de la paroi nord du collecteur E VIII au niveau de la place Triangulaire et de la rue des Thermes. 1 à 3 : débouchés intégrés d'origine à la maçonnerie ; A : façades de la voie III antérieures aux thermes ; B : comblement du fossé originel de la voie III. (L. Brissaud).



Fig. 15. Place Triangulaire. Tranchée de récupération de la fistula M 15 entre le collecteur E XI et la galerie technique.



Fig. 16. Place Triangulaire. Percement de la voûte du collecteur E XI lié au passage de la conduite M 15. (L. Brissaud).

situer entre 35 et 230 après J.- C. la période d'entretien de l'aménagement. En l'absence d'un plan d'implantation des vestiges, l'hypothèse raisonnable d'un appontement fut ensuite retenue²². La parution récente d'un plan inédit de localisation datant de 1976 nous a enfin permis de replacer les pieux sur le plan général du site et de remettre ainsi en question la nature du franchissement²³.

Réalisés en 2006 par la Compagnie Nationale du Rhône²⁴, les relevés bathymétriques du fond du

²² Desbat *et al.* 1994, 210.

²³ Durand 1996, 78 ; Brissaud 2008.

²⁴ Je remercie la CNR d'avoir accordé son autorisation pour l'utilisation de ses relevés, et tout particulièrement MM. P. Richard et E. Lagouche, pour leur accueil et leur disponibilité. Ma gratitude va également à Marc Guyon pour son aide précieuse dans ce dossier.



Fig. 17. Place Triangulaire. Point d'accès de la fistule M 15 à la galerie technique. (L. Brissaud).



Fig. 18. Place Triangulaire. La façade ouest de la rue Neuve (M 1) est enduite de mortier de tuileau le long de la galerie technique (M 2). (L. Brissaud).



Fig. 19. Place Triangulaire : vue générale du château d'eau, de la galerie technique, du collecteur et son regard d'accès. (L. Brissaud).

fleuve ont révélé à nouveau l'emplacement des pilotis mis au jour en 1976 à la faveur de basses eaux et la présence, au centre du lit et près de la rive droite, d'anomalies qui ont survécu aux importants draguages effectués au début des années 1970 (fig. 20, pont nord?)²⁵. Ces observations renforcent la présomption d'un lien continu entre les deux rives au niveau de la rue des Pilotis²⁶.

Parallèlement à ces traces, le relevé et l'analyse systématique du fond du fleuve ont permis de fixer l'emplacement du pont médiéval²⁷ et de lever l'interrogation qui pesait depuis le XIX^e siècle sur la mention d'un autre pont, situé plus au sud²⁸. Nous en postulons déjà la présence, en regard du développement urbain ample et équilibré existant entre les deux rives au I^{er} siècle après J.-C.²⁹ Ainsi,

²⁵ Chapotat 1975.

²⁶ Il reste maintenant à déterminer la nature de ces vestiges et à préciser leur époque d'origine.

²⁷ Mesqui 1993.

²⁸ Rey – Vietty 1831.

²⁹ Brissaud 2008, p. 256 : "Le développement équilibré de la ville entre les deux rives du fleuve s'expliquerait logiquement, à partir du I^{er} siècle après J.-C., par l'ancrage de deux ponts, un au nord, l'autre au sud, seuls véritables traits d'union permettant de générer une réelle cohésion urbaine".

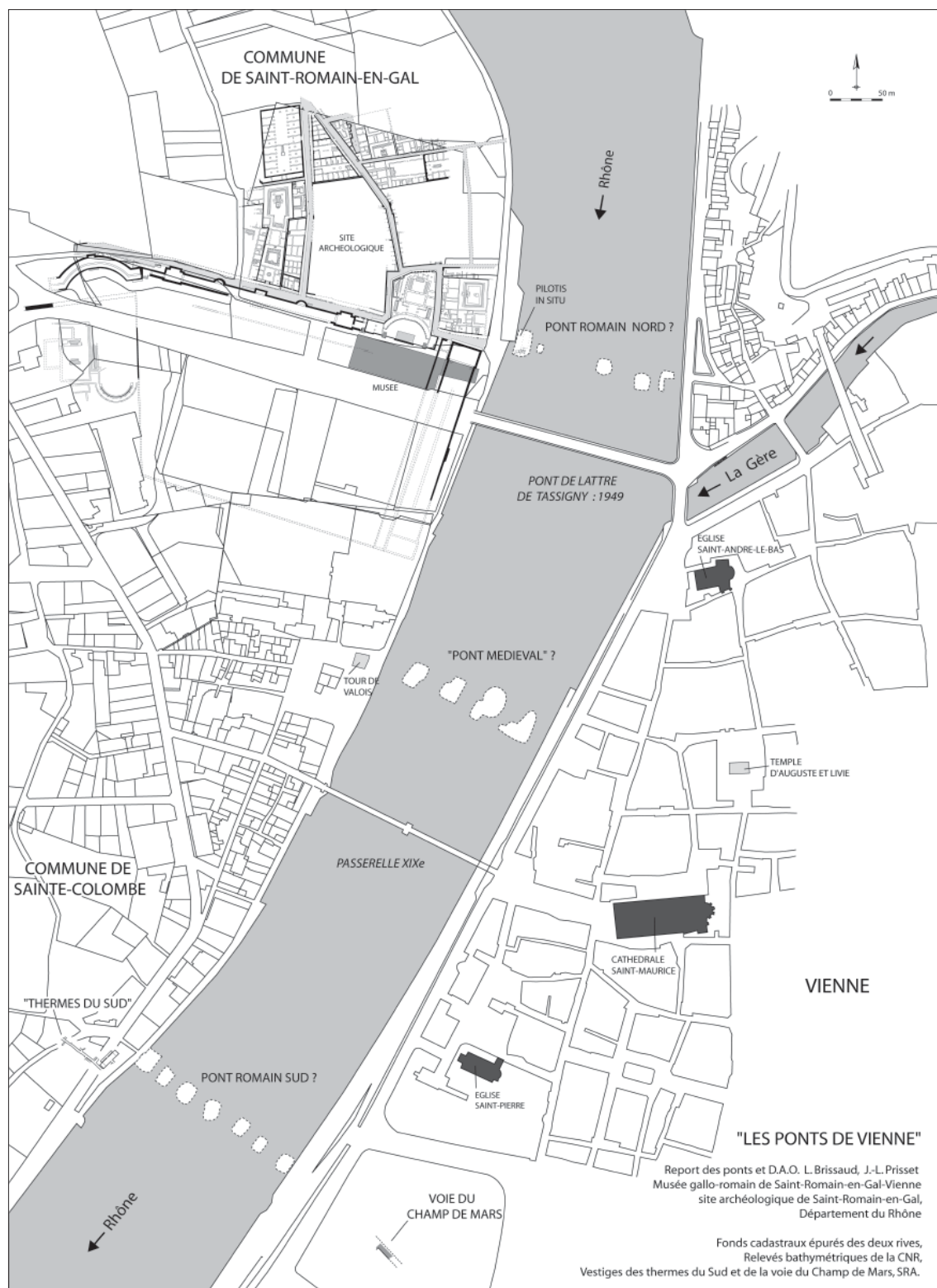


Fig. 20. Plan général, diachronique, d'implantation des ponts de Vienne. (L. Brissaud).

le pont sud, jusqu'alors hypothétique, se révèle être désormais celui qui présente les traces les plus nettes, les emplacements des piles se détachant fort bien sur les coupes (fig. 20, pont sud ?).

Cet ouvrage, dont l'antiquité ne fait guère de doute, rejoint sur la rive gauche³⁰ une rue dallée majeure qui permettait de gagner les imposants *Horrea* des quartiers sud, créés autour des années 30-40 après J.-C.³¹ En rive droite, il débouche juste au nord de la parcelle dite des "thermes du Sud", établie à seize mètres du fleuve³².

Ce pont, extra-muros, bâti au-delà de l'enceinte et de ses portes, accompagne l'extension de la ville vers le sud. Son implantation permettait probablement d'absorber un trafic commercial et routier désireux d'éviter le transit par le centre de la ville.

En revanche, le "pont nord" se révèle bien plus en phase avec le cœur urbain³³. Sur la rive gauche, il débouchait intra-muros, au sud de la porte de Mauconseil et permettait de rejoindre la voie de Lyon, à proximité du pont sur la Gère, point de traversée incontournable pour qui voulait gagner le centre ancien. Attestée dans le prolongement du franchissement du Rhône dès le milieu du I^{er} siècle avant J.-C., la voie I a favorisé le développe-

ment de la rive droite, sans attendre la mise en place d'un ouvrage pérenne.

Ancrés sur cette rue, à proximité d'un point de traversée, les thermes des Lutteurs ont contribué à renforcer le caractère monumental du quartier et se sont inscrits dans la continuité de l'évolution urbaine antérieure. En choisissant ce lieu, les aménageurs ont en effet conforté la prééminence de cet axe de circulation est-ouest. Ils ont ainsi établi une liaison forte entre le quartier, l'ensemble monumental et le reste de la ville. Visibles depuis la rue, l'esplanade et le fleuve, les thermes reflétaient l'image de l'expansion de la ville³⁴.

La position des "thermes du Sud", au débouché "du pont sud", s'inscrit dans cette logique d'association aux grandes voies de circulation. Il paraît en effet naturel d'implanter les édifices thermaux, destinés à une large population, auprès des axes de communication essentiels de la cité. Les thermes du Palais du Miroir ont suivi le même précepte en s'ouvrant sur la grande voie nord-sud de la rive droite qui menait entre autre à Lyon, à proximité de son carrefour avec la rue du Portique. Véritables jalons, ces édifices, lieux d'échanges et de vie privilégiés marquaient, en définitive, les points de progression du développement de *Vienna*³⁵.

³⁰ Il s'agit de la voie du Champs de Mars. Le Bot-Helly 1999, 78-9, fig. 31.

³¹ Le Bot-Helly 1989, 352.

³² Bouet 2003, II, 283-4 ; Faure Brac 2006, 345-6. Les vestiges observés évoquent des substructions de thermes mais l'organisation exacte du bâtiment reste incertaine.

³³ Brissaud 2008.

³⁴ Savay-Guerraz *et al.* 1998, 402-3.

³⁵ Nous tenons à remercier MM. J.-L. Prisset, J. Galmiche, M. Guyon et R. Lauxerois, sans lesquels, à des degrés divers, ce travail n'aurait pu aboutir.

Nous remercions aussi, pour leurs informations et leur soutien Mmes. H. Dessales, Fr. Dumasy, C. Lavier, M. Jeannet-Vallat, M. Zannettacci, MM. A. Canal, Br. Mayorgas, J.-L. Paillet, H. Savay-Guerraz. Notre gratitude va aussi à Mmes. A. Le Bot Helly, Cl. Marcellin et M. B. Helly pour le report des vestiges des "Thermes du sud", à Sainte-Colombe et de la "voie du Champ de Mars", à Vienne.

LES BESOINS EN MATÉRIAUX, LES CONTRAINTES D'APPROVISIONNEMENT ET LA DURÉE D'UN CHANTIER DE CONSTRUCTION. RÉFLEXIONS À PARTIR DU PORTIQUE NORD DE SAINT-ROMAIN-EN-GAL (FRANCE)

Jean-Luc PRISSET

Service archéologique, Musée gallo-romain de Saint-Romain-en-Gal - Vienne

MOTS CLÉS

Chantier de construction, terrassements, maçonneries, données quantitatives, transport.

RÉSUMÉ

Le plan au sol du Portique Nord de Saint-Romain-en-Gal donne l'image d'un édifice sobre, sans surprise. La simplicité du tracé suggère une construction facile, voire banale dans le contexte viennois du milieu du I^{er} siècle après J.-C. où des édifices monumentaux fleurissent partout dans la ville. Les caractéristiques techniques du bâtiment révèlent en fait une mise en œuvre plus lourde que ne le laisse supposer le plan apparent. En prenant en compte les besoins en terrassements, en maçonneries et en matériaux, c'est un ouvrage conséquent qui apparaît. Cette étude cherche à identifier et à quantifier les moyens nécessaires à la construction du bâtiment. Pour cela, il faut préciser les étapes successives du chantier de construction, estimer leur importance en volumes de terres déplacées, de maçonneries, de matériaux, approcher les besoins en main-d'œuvre et en transports afin de cerner le coût technique du bâtiment, à défaut de son coût financier. Il ne s'agit pas d'une étude exhaustive du bâtiment mais d'une première approche, estimative, du poids économique d'un chantier et de sa durée de réalisation, telle que peut l'envisager un entrepreneur avant de s'engager dans une opération immobilière. En établissant un coût technique des bâtiments, des comparaisons plus fines peuvent alors être envisagées entre des édifices de nature, d'époques et de dimensions très variées que ce soit au fil du temps, au sein d'une même ville, ou d'une cité à l'autre.

KEYWORDS

Construction work, terrace, masonry, quantitative data, transport

ABSTRACT

The ground floor planimetry of the North Portico of Saint-Romain-en-Gal yields a sober image, without surprises. The simplicity of the layout suggests an easy construction, even ordinary in the context of the middle of the 1st century AD *Vienna*, when several monumental buildings were under construction. The building's technical characteristics reveal a more complex installation, different from what can be inferred observing the plan. Considering the need for terracing, masonry and materials it seems like a different kind of work. This study tries to identify and quantify the resources necessary for the construction of the building. In this respect it is necessary to specify the work stages, estimate the importance of the volume of earth displaced, the masonry, the materials, and approach the labour and transport needs in order to work out the technical cost of the building, in the absence of its financial cost. This is not an exhaustive study of the building but a first estimate of the economic weight of the work, its duration and execution, elaborated in the same way as a contractor would do. By establishing a technical cost of buildings we can consider more detailed comparisons between structures of different natures, periods and dimensions within the same city or in different cities.

La plupart du temps nous ne retenons d'une construction que sa fonction (temple, maison), son évolution (rénovation, transformation) ou son aspect (décor, forme) lorsque celui-ci est encore perceptible. En revanche, nous occultons le fait que cet ouvrage est d'abord le résultat de travaux, eux-mêmes conséquence des décisions du financeur et des contraintes locales, topographiques et politiques¹.

Cerner les caractéristiques techniques du projet et les contraintes topographiques liées au lieu

d'implantation permet de prendre la mesure des difficultés de mise en œuvre, d'estimer la durée de réalisation et donc d'estimer le coût de la construction en temps et en moyens, à défaut de son prix effectif.

Pour illustrer ce propos, nous utiliserons le Portique Nord qui appartient à l'ensemble monumental de la rive droite de *Vienna*. Ce bâtiment

¹ Voir, de ce point de vue, l'analyse fondatrice de DeLaine 1997.

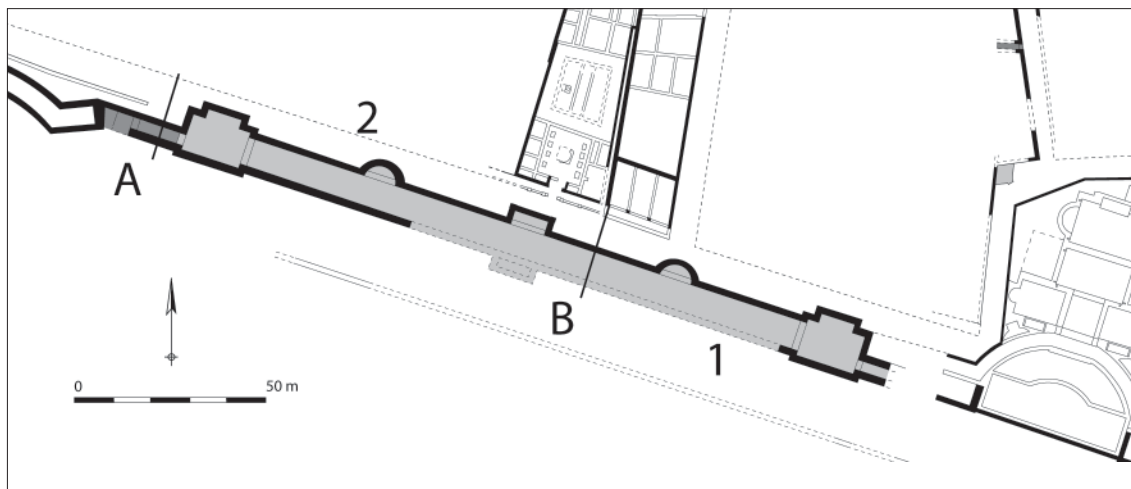


Fig. 1. Le Portique Nord (1) au sud de la rue du Portique (2). A et B : emplacements des coupes. (L. Brissaud)

permet en effet une analyse de cas intéressante, dans la mesure où ses caractéristiques techniques révèlent en fait une mise en œuvre plus lourde que ne le laisse supposer le plan apparent. Cette étude aura donc pour objectif d'identifier et de quantifier les moyens nécessaires à la construction de cet édifice. Pour cela, il sera nécessaire de préciser les étapes successives du chantier de construction, estimer leur importance en volumes de terres déplacées, de maçonneries, de matériaux, approcher les besoins en main-d'œuvre et en transports afin de cerner le coût technique du bâtiment, à défaut de son coût financier².

Il ne s'agit pas d'une étude exhaustive du bâtiment mais d'une première approche, estimative, du poids économique d'un chantier et de sa durée de réalisation, telle que peut l'envisager un entrepreneur avant de s'engager dans une opération immobilière.

LE PORTIQUE NORD

Bâti au milieu du I^{er} siècle après J.-C., le Portique Nord est un bâtiment de plan simple, presque

intégralement dégagé ou observé (fig. 1)³. Il possède une structure symétrique qui permet de restituer les parties détruites, ou occultées, avec une certaine justesse. Il ne s'agit pas ici d'analyser cette construction dans le détail mais d'utiliser les éléments en notre possession afin de dégager ses caractéristiques techniques et d'approcher les contraintes matérielles qui ont été rencontrées et réglées lors de sa construction.

Construit sur un terrain sensiblement plan, le bâtiment occupe une bande de terrain longue de 210 m et large de 15 m, soit une superficie de 3150 m². Il est implanté parallèlement à la rue du Portique qui longe sa façade nord. La colonnade se développe sur la façade sud où elle domine de près de deux mètres une esplanade de plusieurs hectares.

La construction du bâtiment s'est effectuée sur un espace peu construit. Elle a toutefois nécessité un ajustement du réseau d'égout préexistant et la destruction d'une ou deux constructions. Cependant, la création du Portique paraît être un chantier idéal : un terrain plat, peu de contraintes parcellaires, pas ou peu de gêne pour la circulation urbaine, de l'espace pour circuler et stocker les matériaux, voire pour loger une main d'œuvre temporaire. De plus, elle s'intègre à un vaste projet monumental qui bénéficie à n'en pas douter de

² Sur les méthodes de calcul pour évaluer les quantités de matériaux, de main d'œuvre et les temps de chantier, *ibid.*, 103-9. On se référera également à DeLaine 2000a et pour une analyse de cas à Ostie, DeLaine 1996. Dans le cas de Saint-Romain-en-Gal, notre approche s'est enrichie de l'observation des équipes de constructeurs intervenant dans les travaux de restauration du site avec des techniques de maçonnerie traditionnelle. Ces données empiriques ont également contribué à définir les valeurs maximales définies dans cet article.

³ Savay-Guerraz – Prisset 1992. Voir aussi, dans ce même volume, le plan du quartier de Saint-Romain-en-Gal dans l'article de L. Brissaud, p. 116.

l'appui des édiles locaux. Tout est réuni pour que le chantier se déroule au mieux et que le bâtiment sorte de terre rapidement.

Quelles peuvent être les contraintes pour la réalisation d'un édifice aussi simple dans un environnement aussi favorable ? Comme tout chantier de construction, celui-ci est une succession d'opérations incontournables, plus ou moins complexes, dont il est indispensable de préciser l'ordre et les caractéristiques.

LES TEMPS D'UN CHANTIER

Le premier temps consiste en la préparation du terrain, opération qui se décompose en plusieurs étapes facultatives selon la nature du lieu et son histoire : réalisation d'une voie d'accès, démolition des constructions précédentes, nivellement du sol. L'intégration de ces travaux liminaires au chantier de construction doit être discutée au cas par cas. En effet, les opérations de démolition

interviennent parfois très en amont et peuvent s'avérer complètement déconnectées des opérations de construction.

Le deuxième temps est la réalisation du bâtiment lui-même, désigné de nos jours par le terme gros-œuvre. Les étapes, obligatoires, doivent se dérouler dans le bon ordre : implantation, fondations, maçonnerie, charpentes et couverture, nivellement des terrains autour du bâtiment achevé.

Le troisième temps voit la mise en place des équipements internes et de la décoration lorsque ceux-ci s'ajoutent au gros-œuvre.

Dans le cas du Portique Nord, nous laisserons de côté la première et la troisième phase des travaux. Deux raisons permettent d'écarter la phase préparatoire. D'une part, la voirie est préexistante et son aménagement entre peu dans le cadre du chantier sauf pour le secteur concerné par la restructuration des collecteurs. Volontairement, nous ne traiterons pas de cet aspect. D'autre part, la démolition des constructions précédentes ne peut être estimée à sa juste valeur. De nombreux

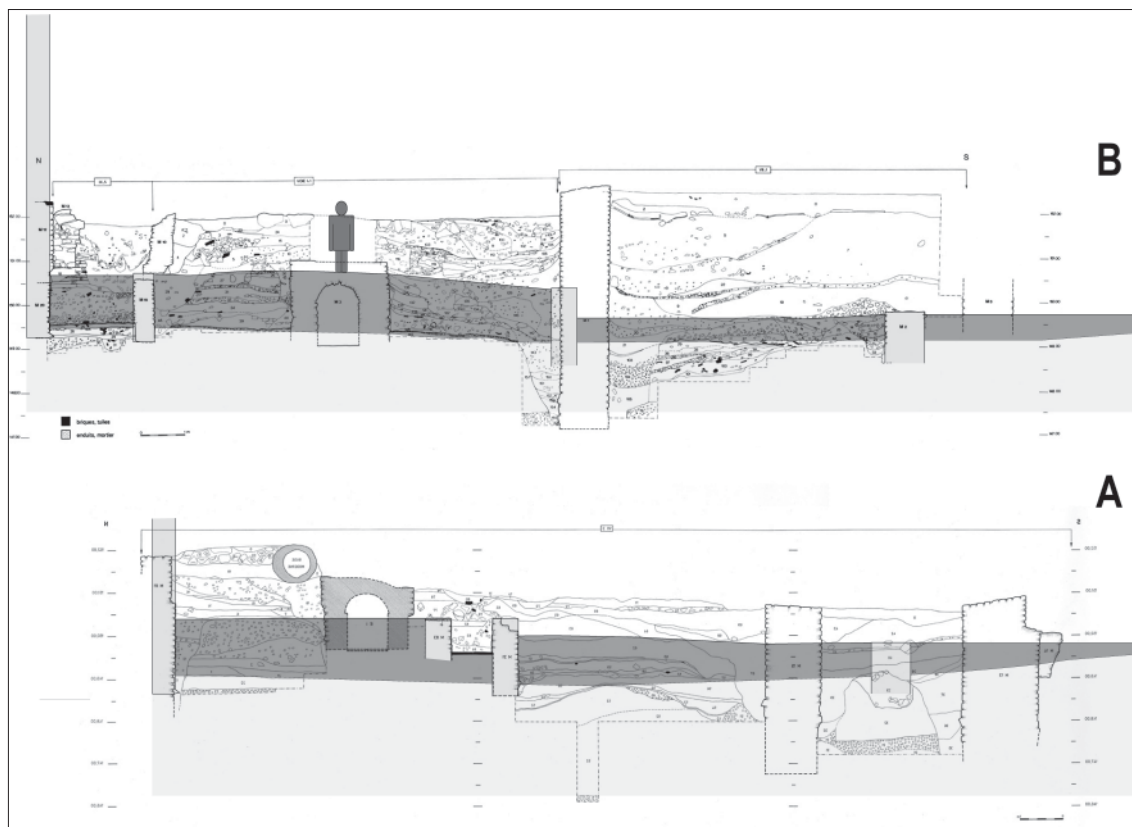


Fig. 2. Etat du terrain avant le début du chantier de construction du Portique Nord. Le terrain naturel est recouvert par les sédiments liés à l'occupation humaine entre le milieu du I^{er} siècle av. J.-C. et le milieu du I^{er} siècle ap. J.-C. (J.-L. Prisset)

paramètres font défaut du fait de notre méconnaissance des plans de ces édifices, de leurs superficies et donc des volumes de gravats à évacuer. Une estimation ne peut être envisagée que lorsque les bâtiments sont suffisamment connus et que leurs volumes sont restituables avec une certaine fiabilité.

En ce qui concerne le troisième temps, le Portique ne semble pas avoir reçu de crépi extérieur, ni de sols construits. Par ailleurs, à cause de son dérasement, il est impossible de connaître sa finition intérieure initiale. Nous prendrons donc le moment où débutent les fondations comme point de départ du chantier.

LES FONDATIONS

Le bâtiment s'établit sur un terrain déjà façonné par près d'un siècle d'occupation humaine. Pour restituer l'état des lieux au début des travaux, nous disposons de plusieurs sondages, conduits aussi bien dans la voie I qu'à l'intérieur du Portique Nord, qui fournissent des coupes du terrain à son extrémité ouest (A) ainsi que dans la partie centrale de l'édifice (B) (fig. 1). La figure 2 montre la configuration du terrain au moment où les arpenteurs vont positionner la construction dans son environnement. En effet, cette intervention constitue la première étape de l'entreprise et, même si elle ne dure que quelques journées, elle est essentielle pour la qualité finale de l'ouvrage, le piquetage établi alors fournissant la base de tous les travaux suivants.

Le terrassement

Les tranchées de fondations peuvent être entamées (fig. 3). Dans le cas du Portique Nord, elles s'avèrent particulièrement importantes, en nette rupture par rapport à celles réalisées pour les constructions antérieures. A partir de la coupe B, nous observons des sections de tranchées de 9 et 6 m², respectivement pour les murs nord et sud. Il s'agit de valeurs arrondies, représentatives des ter-

rassements effectués, que nous pouvons projeter sur l'ensemble du bâtiment.

En première approche, nous considérerons que la section de 9 m² peut être appliquée à 258 m linéaires de murs et celle de 6 m² à 302 m. C'est donc un volume de 4134 m³ de terrain qui a été extrait et évacué de l'emprise du chantier. Il s'agit là d'un volume de terrain compact qui augmente lors du creusement avec le foisonnement des terres. En prenant en compte une augmentation de 30% du volume, les responsables du chantier de construction se retrouvent avec un volume de 5374 m³ de terres qui représente, rapporté aux dimensions du Portique (210 m x 15 m), une plate-forme longue de 210 m, haute de 2 m et large de 12,8 m.

Une telle quantité de déblais ne peut être stockée juste en bordure des tranchées à cause des risques d'éboulement. Pour un bon fonctionnement du chantier, il faut disposer d'un terrain dégagé et donc écarter les déblais de quelques dizaines de mètres. Cependant le tas ne doit pas être trop éloigné car il servira à nouveau pour combler les tranchées, une fois les murs édifiés. En prenant une densité de 2 pour estimer la masse de ces terres, ce sont 8268 t qui devront être déplacées deux fois⁴. Sachant qu'un couple de bœufs peut tirer une charge utile de 1 tonne, voire de 1,5 t sur de courtes distances, il faudrait entre 16536 et 11024 voyages pour effectuer ce double transfert⁵.

Les maçonneries

Une fois les tranchées réalisées, la construction des murs débute. Par rapport au sol intérieur final du Portique, les fondations ont une hauteur moyenne de 5,50 m et une largeur moyenne de 1,40 m (fig. 4). En considérant une longueur de murs de 560 m, il faut ainsi bâtir un volume de 4312 m³ de maçonnerie. Pour ce faire, il est nécessaire déterminer les quantités indispensables de pierres et de mortier.

Les sondages conduits à l'intérieur du bâtiment révèlent que les fondations ont été réalisées avec le même soin que s'il s'agissait de parties en

⁴ A moins de disposer des densités spécifiques des roches utilisées sur chaque site, il est inutile de chercher une précision illusoire. Il convient donc de prendre une valeur indicative qui permette d'obtenir des résultats plausibles. De ce fait, les densités utilisées fournissent un ordre de grandeur pour chaque type de matériau. Ainsi pour les terres en déblais pour lesquelles il n'existe pas de densité fixe, la valeur prise correspond aux den-

sités maximales du sable sec ou du gravier sec. Les valeurs prises en référence, directement ou en moyenne, proviennent de Birch, F., Schairer, J.-F., Spicer, H.-C., (eds), 1942, 334 ou du site internet : www.mineralinfo.org.

⁵ Si le tas est proche, ce transport peut être réalisé par les ouvriers eux-mêmes à l'aide de paniers ou de seaux, au moins pour la phase d'extraction. Cela évite d'avoir à charger, puis à vider les chariots.

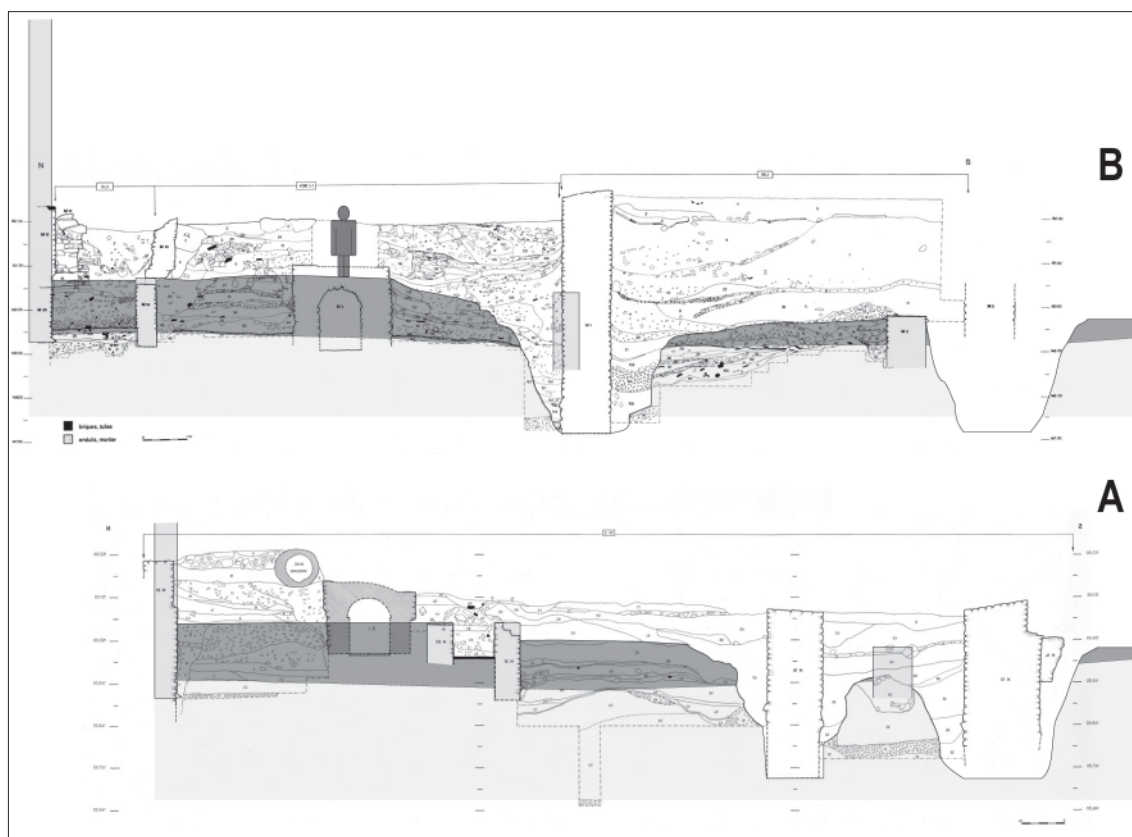


Fig. 3. Les tranchées de fondations du Portique Nord. (J.-L. Prisset)

élévation, destinées à demeurer visibles. Pour estimer l'organisation du mur dans son épaisseur, nous ne disposons cependant que de l'aspect du parement et de l'assise sommitale conservée. Nous devons donc procéder de manière empirique.

Les maçonneries gallo-romaines de Vienne emploient des moellons irréguliers, très grossièrement parallélépipédiques, ayant une longueur et une largeur de l'ordre de 20 cm pour une hauteur moyenne de 10 cm.

Rapportées à un volume simple, ces valeurs fournissent une valeur de $0,004 \text{ m}^3$ pour un moellon régulier (fig. 5). En prenant comme base de calcul un joint de mortier de 2 cm d'épaisseur, nous obtenons un volume de mortier de $0,002 \text{ m}^3$, indispensable pour assurer la cohésion du bloc sur trois de ces côtés. Ainsi, un mur composé de ces

moellons réguliers aura, en première approximation, les proportions suivantes : 2/3 de roche, 1/3 de mortier.

En utilisant des moellons grossièrement taillés, nous pouvons considérer que le volume de mortier est plus important afin de compenser les irrégularités. Dans ce cas, le partage se rapprocherait de la parité. Cependant, l'aspect des parements révèle que les joints demeurent assez fins et que la proportion des pierres est prédominante, au moins en façade (fig. 7). En revanche, à l'intérieur du mur, la proportion de mortier tend à augmenter très nettement avec l'emploi de pierres plus petites.

Dans la suite du texte, nous considérerons que la part des roches est la même que celle du mortier. Il s'agit d'un choix arbitraire qui cherche à refléter un appareillage riche en mortier. Une telle proportion a le mérite de se situer à mi chemin entre le grand appareil (100% de roche) et le béton (100% de mortier)⁶. Elle permet également d'obtenir un seuil minimum de la quantité de matériaux employés et donc convoyés. Cependant, afin de favoriser les comparaisons avec des études réali-

⁶ De nos jours, les maçons qui réalisent des murs de pierres ont tendance à employer de plus grandes quantités de mortier, le ciment ou la chaux coûtant moins cher que les roches débitées.

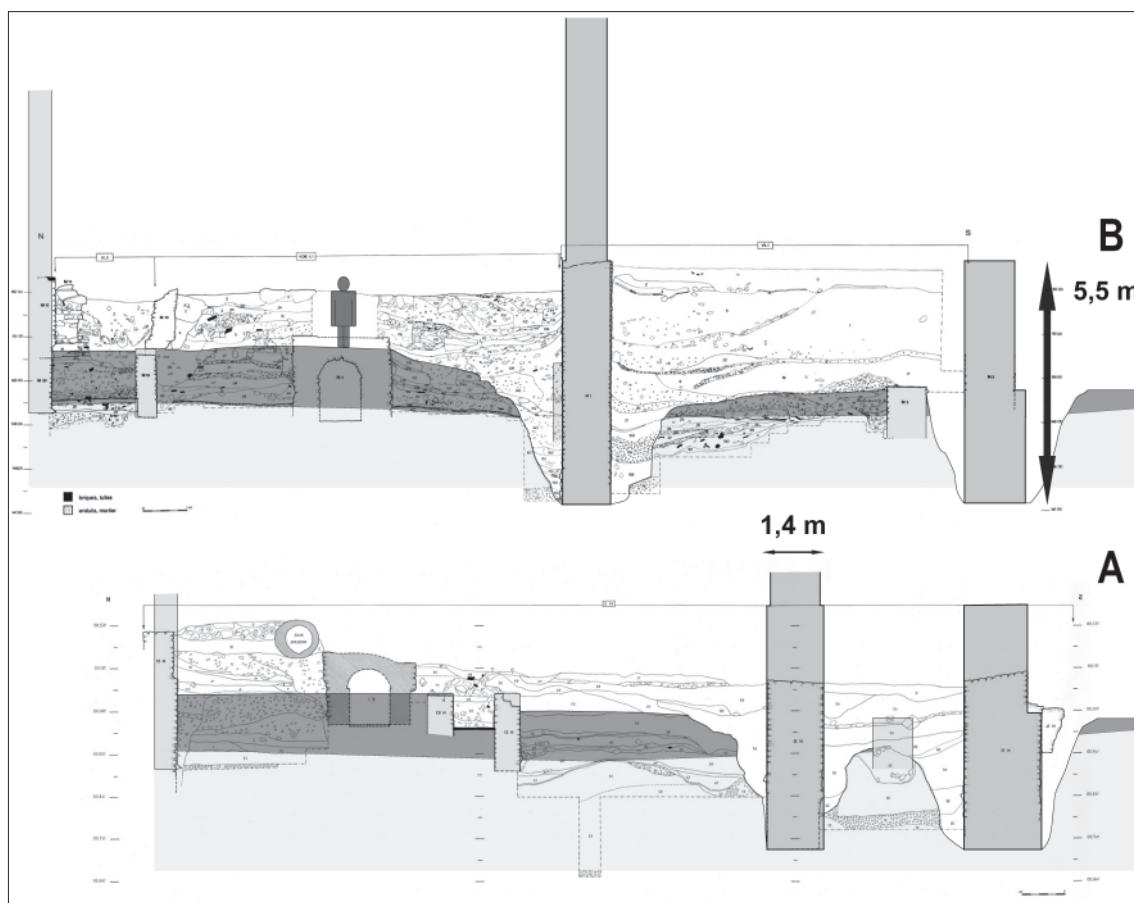


Fig. 4. Les fondations du Portique Nord. (J.-L. Prisset)

sées sur d'autres édifices ou ouvrages, nous indiquerons également dans la figure 8 les valeurs correspondant au partage 70%-30% entre les roches et le mortier, proportion qui semble adaptée pour ce type d'appareil⁷.

Nous avons ainsi besoin d'un volume minimum de 2156 m³ de roches et d'un volume égal de mortier. En prenant une moyenne de 2,7 pour les roches métamorphiques utilisées à Vienne, nous obtenons une masse de 5822 t à comparer avec les 4312 t de mortier (densité du mortier frais : 2).

Il faut donc entre 5822 et 3882 chars à bœufs pour acheminer les roches, ainsi que, de 4312 à

2875 chars pour le mortier dont les composants, sable, chaux et eau, doivent également être transportés. Sans parler du fourrage pour les animaux.

Et ceci, juste pour les fondations (fig. 8).

LES ÉLÉVATIONS

Les maçonneries

La part de maçonnerie émergeant au dessus du sol intérieur du Portique Nord peut être restituée sur la base d'un édifice possédant une hauteur égale à sa largeur, proportion idéale pour ce type

⁷ Sans prétendre à l'exhaustivité, nous citerons ici des exemples issus de contextes différents : Thermes de Caracalla à Rome, avec un rapport de 62%-38% dans des murs à parements de briques cuites (DeLaine 1997, 123-4); dans le même type de

construction à Ostie, rapport de 70% (Bukowiecki *et al.* 2008 ; Maison du Pressoir à Volubilis, avec un appareil maçonné de moellons irréguliers, rapport de 65 % (voir la contribution de S. Camporeale, dans ce même volume p. 300, fig. 10).

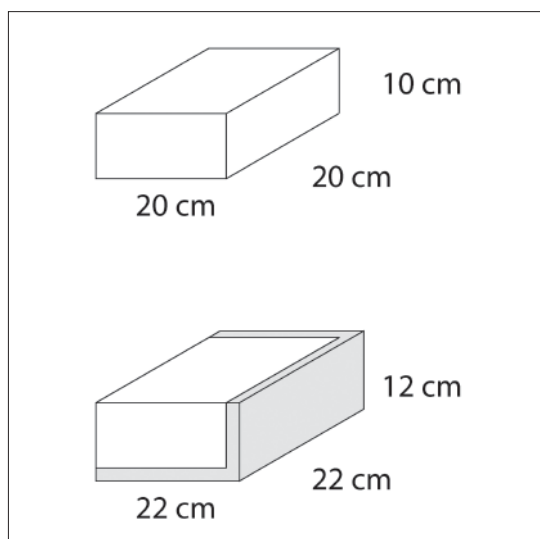


Fig. 5. Schéma d'un moellon et de son liant au sein d'un mur. (J.-L. Prisset)

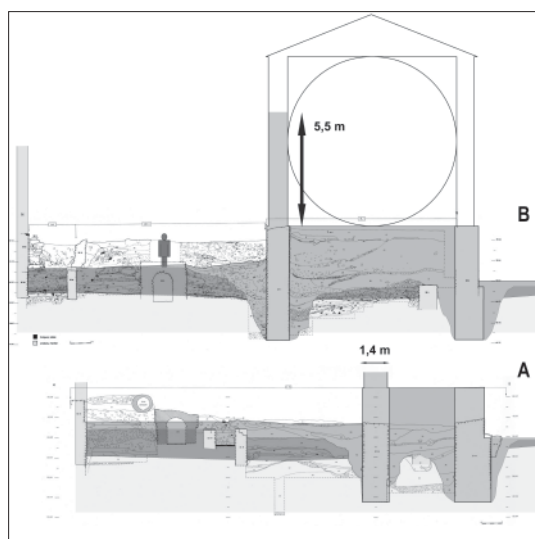


Fig. 6. Restitution schématique du Portique Nord en élévation. (J.-L. Prisset)

de monument (fig. 6). Ainsi, la hauteur du bâtiment, sous charpente, excède d'environ 2,5 m celle des fondations. Les élévations maçonnées concernent plutôt la partie nord, la partie sud étant essentiellement composée par la colonnade et son entablement.

Les fûts des colonnes, semble-t-il monolithes, sont réalisés en marbre cipolin. Les socles et les chapiteaux n'ont pas été retrouvés mais ils devaient vraisemblablement être en calcaire tout comme l'entablement dont quelques fragments ont été retrouvés. L'état de conservation des vestiges ne permet pas de préciser si la colonnade occupait toute la façade sud ou seulement la galerie centrale.

Nous adopterons le parti de considérer que le volume des maçonneries en élévation, au-dessus du sol intérieur, est égal à la moitié du volume des fondations. Il s'agit d'une approximation qui prend en compte différents paramètres. Tout d'abord, les murs en élévations se concentrent sur la façade nord. Les murs nord-sud sont percés d'ouverture afin de permettre le passage entre les différentes salles. Ensuite, bien que l'élévation du mur nord soit plus haute que sa fondation, elle est aussi moins large ce qui permet d'équilibrer grossièrement les volumes des deux parties. Enfin, même si nous ne considérons que la longueur minimale de la colonnade, à savoir 150 m, il n'est pas assuré que toutes les parties restantes de la façade sud aient reçu une élévation conséquente.

De simples parapets pouvaient exister aux extrémités et, à défaut de colonnade, des fenêtres permettaient certainement l'éclairage des deux grandes salles, réduisant partiellement la quantité de maçonnerie à réaliser.

Sur la base de cette approximation, les élévations maçonnées nécessitent 1078 m³ de roches et autant de mortier, soit 2911 t de pierres et 2156 t de mortier.

Les chaînages d'angle en molasse

Intégrés à l'appareil de moellons, des blocs de molasse (grès sableux) renforcent certains angles saillants des élévations. Seuls quelques blocs sont conservés mais nous pouvons réaliser une estimation rapide de leur nombre. Les dimensions moyennes d'un bloc sont de l'ordre de 1 m de long, de 0,7 m de large et de 0,6 m de haut. Dix angles sont concernés par ce type d'aménagement, six sur une hauteur de 8 m et quatre sur une hauteur de 10 m. Ces valeurs permettent d'envisager des empilements de 13 et de 17 blocs. Nous aurions donc un nombre total de 146 blocs. En prenant une densité de 2 (densité moyenne du grès : 2,5), la masse de chaque bloc serait donc 0,84 t (1,05 t pour une densité de 2,5). Dans le cas du grand appareil, chaque bloc ne pouvant être fractionné, nous ne pouvons nous contenter du volume global des matériaux comme dans le cas des moellons (fig.

8). De ce fait, il est nécessaire de déterminer le nombre de blocs et le poids moyen de chacun pour avoir une estimation du nombre effectif de voyages. Ainsi dans le cas présent, un char à deux bœufs ne peut transporter qu'un bloc à la fois et donc 146 voyages s'avèrent indispensables⁸.

La colonnade

Nous baserons l'estimation des besoins sur une longueur minimale de 150 m. Les fragments retrouvés permettent de restituer aux fûts des diamètres d'environ 60 cm, soit 2 pieds, ce qui correspond à des colonnes de 20 pieds, soit 6 m. Nous attribuerons arbitrairement une hauteur de 1 m à l'ensemble chapiteau-socle, ce qui permet d'envisager un fût cylindrique de 5 m de long, ayant un volume de 1,41 m³ et une masse de 3,88 t (densité moyenne du marbre : 2,75). Dans le cas de blocs monolithes, il faut un attelage de cinq paires de bœufs pour tracter un élément.

Le nombre de colonnes peut rapidement être approché en considérant un écartement de 3 m, entre axes. Nous obtenons ainsi 50 colonnes⁹.

Compte tenu du diamètre des fûts, l'ensemble chapiteau-socle doit avoir une base carrée maximale d'environ 0,80 m, ce qui lui confère un volume brut de 0,64 m³. Que ces éléments soient en marbre ou en calcaire compact, la densité moyenne est de 2,75. La masse globale brute des deux éléments est donc de 1,76 t. Une fois sculptés, ces blocs sont évidemment plus légers mais, comme la quantité de matière réellement enlevée est inconnue, nous nous en tiendrons à une estimation simple. En considérant que le chapiteau représente les deux tiers de l'ensemble, sa masse serait ainsi de l'ordre de 1 t et celle du socle de l'ordre de 0,5 t, ce qui permet d'envisager 75 voyages pour acheminer ces blocs, à raison d'un chapiteau, ou de deux socles, par attelage à deux bœufs.

L'entablement

Il ne s'agit pas d'inventer une superstructure dont nous ne connaissons pas l'ampleur. Pour cette

raison, nous ferons abstraction de toute corniche qui pourrait souligner le sommet du bâtiment. De même, nous ne prendrons pas en compte la présence probable de frontons au dessus de certaines parties saillantes du Portique.

L'existence d'un entablement est assurée au moins à l'emplacement de la colonnade. Nous prendrons comme référence la longueur de la colonnade et l'écartement entre les colonnes, ce qui nous amène à considérer un minimum de 50 linteaux d'une longueur de 3 m. Nous pouvons attribuer une hauteur de 0,8 m à cet ensemble, ainsi qu'une largeur minimale de 0,60 m, valeurs en rapport avec celles de la colonnade.

Nous avons ainsi des blocs d'un volume unitaire de 1,44 m³ qui pèsent chacun 4 t, brut de forme. Pour le transport de ces éléments, des attelages à cinq paires de bœufs s'avèrent nécessaires.

Charpente et couverture

Nous évoquerons cet aspect, qui mériterait d'être étudié plus précisément, lorsque nous tenterons une estimation sommaire de sa durée de réalisation.

Aménagement des sols

Ce temps de travail concerne les nivellements nécessaires pour que le terrain redevienne praticable en cours et à la fin du chantier. Dans le cas du Portique Nord, il consiste principalement à reboucher les tranchées de fondations et à établir les niveaux finaux des sols de circulation (fig. 6).

Grâce aux coupes, nous constatons qu'un volumineux remblaiement est réalisé à l'intérieur du bâtiment. Ainsi, le niveau d'utilisation final est fortement exhaussé par rapport aux niveaux antérieurs situés de part et d'autre.

Nous pouvons estimer à 22 m² la section de remblai intérieur et à 3,7 m² la section extérieure de la tranchée nord ce qui donne un ensemble arrondi à 26 m². Cette valeur peut être projetée sur la longueur de l'espace central (150 m), ainsi que sur les 30 m des deux salles est et ouest. Il s'agit là d'une estimation assez sommaire qu'il ne paraît

⁸ En doublant le nombre de bœufs, la charge tractée n'est pas doublée. Nous pouvons considérer que deux paires de bœufs transportent une masse d'environ 1,8 t ce qui permettrait de mettre deux blocs de molasse par attelage. Mais si la densité du matériau est plus proche de 2,5, la masse d'un bloc passe

à 1,05 t et le recours à un attelage à quatre bêtes n'apporte aucun gain en nombre de trajets.

⁹ Nous nous en tenons à un nombre indicatif, sans chercher à préciser les détails des raccordements aux maçonneries latérales.

pas utile d'affiner. En effet, si le volume intérieur, bien défini, est assez précisément évaluable, celui de la tranchée nord s'avère plus incertain sur la longueur (fig. 7). Par ailleurs, nous laissons de côté le comblement des deux accès latéraux. Nous prendrons donc cette base, minimale, de 26 m² sur une longueur de 180 m, ce qui représente un volume de 4680 m³, non foisonné.

4134 m³ de terres ont été extraits, il existe donc un déficit de 546 m³, ce qui représente un minimum compte tenu de la base initiale du calcul. Cependant, le volume extrait, foisonné, représente 537 m³ et s'avère suffisant pour effectuer ce remblaiement¹⁰. Les remblais ayant été déposés selon l'avancement des travaux¹¹, nous pouvons supposer que le compactage des terres a été ressenti assez vite, peut-être dès la fin des travaux. Un remblaiement a d'ailleurs été réalisé après l'affaissement d'un fin niveau de travail contenant des fragments de marbre cipolin, établi à la surface des remblais de comblement¹².

Quelle qu'ait été la rapidité du tassement, le déficit a dû être compensé. Il a alors fallu amener 1092 t de matériaux, soit entre 1092 et 728 attelages. Les remblais supérieurs ne différant pas de ceux qu'ils recouvrent nous pouvons supposer qu'ils ont été prélevés dans un proche voisinage¹³.

Le bilan total concernant les volumes de déblais et remblais déplacés pour cette construction peut être établi à plus de 8800 m³, soit environ 18000 t ce qui représente entre 18000 et 12000 attelages¹⁴.

LA DURÉE DES TEMPS DE CHANTIER

Les données précédentes donnent une idée des masses de matériaux nécessaires et des besoins en véhicules de transport. Ces quantités, ainsi les pierres choisies pour leurs qualités esthétiques ou techniques, imposent des contraintes d'approvisionnement qui peuvent avoir un impact sur la durée de mise en œuvre.

Si le chantier est bien organisé, les approvisionnements seront anticipés et les livraisons se déroulent en amont des besoins, et de ce fait n'in-

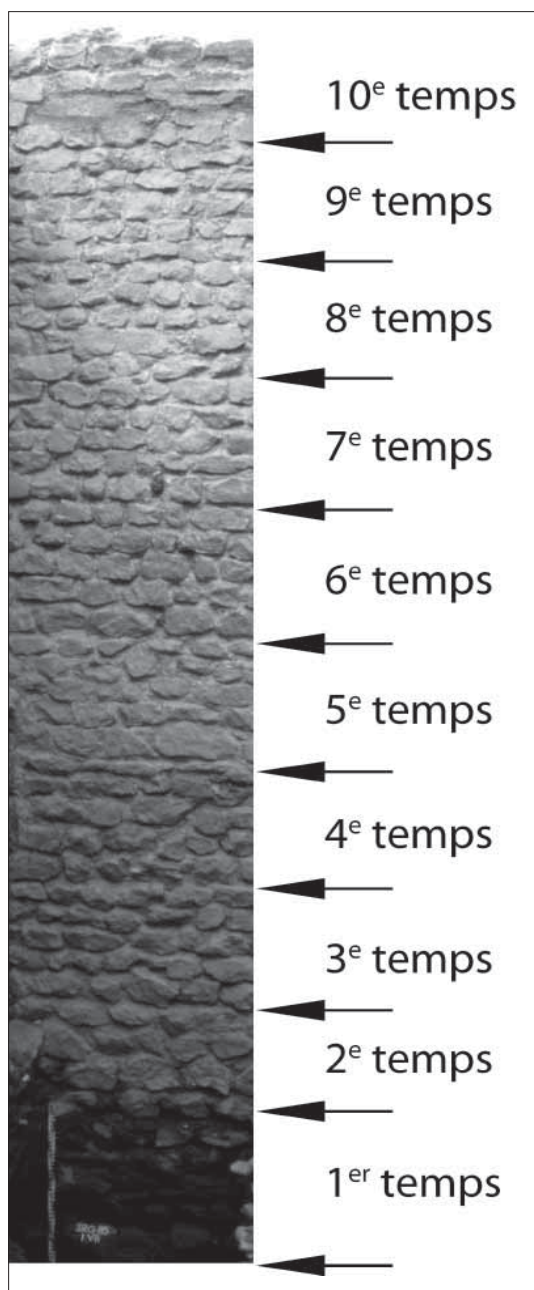


Fig. 7. Parement sud des fondations du mur nord du Portique. (H. Savay-Guerraz)

¹⁰ Les terres foisonnées mettent plusieurs années à retrouver leur compacité initiale.

¹¹ L'absence de trous de boulin dans les fondations peut être en partie expliquée par le remblaiement de l'espace central au fur et à mesure de la construction.

¹² Desbat *et al.* 1994 : 21-25.

¹³ Les remblais sont constitués pour l'essentiel de limon et de graviers provenant du sous-sol alluvial.

¹⁴ 8814m³, soit 17628 t, entre 17628 et 11752 attelages. Nous retenons ici une valeur maximale, entre 1 t à 1,5 t par attelage. Voir dans ce même volume l'étude de L. Passalacqua, p. 307, qui applique le rapport de 1 t - 0,8 attelage, à partir de critères ethnoarchéologiques (début du XX^e s.). Pour le transport des blocs de marbre dans l'Italie du XV^e-XVIII^e s., J. DeLaine note un rapport de 1 t - 0,8 pour un attelage à 1 paire de bœufs : DeLaine 1997, 98-100 et 128-9.

flueront pas, ou très peu, sur la durée du chantier. En revanche, si des difficultés surgissent lors de l'acheminement, ou lors de la préparation des matières premières, il ne fait pas de doute que le chantier prendra du retard. Ne pouvant estimer ces aléas, nous les intégrerons aux autres risques susceptibles de provoquer des arrêts dans le déroulement du chantier (inondations, fortes pluies...). Nous ajouterons donc à la durée du chantier une tolérance de 5%.

Il faut donc déterminer le temps nécessaire à la réalisation de chaque étape des travaux. Nous disposons des masses à déplacer et des volumes à construire. En connaissant, la quantité de travail que peut réaliser un ouvrier par jour, il paraît à priori possible d'établir un temps nécessaire à la réalisation. Deux paramètres essentiels nous manquent cependant. Le premier est de connaître le potentiel journalier d'un ouvrier dans chaque métier. Le second est le nombre d'ouvriers pouvant être employés en même temps sur le chantier. Ce nombre est nécessairement lié à deux facteurs incontournables : les finances allouées au projet et l'espace de travail simultanément accessible.

Le temps nécessaire au creusement des fondations

Prenons un exemple pour fixer les idées. Si un terrassier excave 2 m^3 de terres par jour (creusement et transport), il lui faudra alors 2067 jours (plus de 5 ans et demi) pour creuser les fondations (4134 m^3). Mais avec 2067 terrassiers, une seule journée utopique pourrait suffire¹⁵.

Dans les faits, les terres étant disposées sur une hauteur de 5,5 m, nous pouvons considérer que les ouvriers travaillent seulement sur une épaisseur maximale de 1 m. Dans ces conditions, il faut 345 terrassiers pendant 6 jours pour réaliser la totalité des fondations. Les 6 jours représentent la durée minimale tandis que les 2067 fournissent une durée maximale caricaturale. Ces deux valeurs étant purement théoriques, la réalité se trouve entre "plusieurs semaines" et "quelques mois", ce qui offre toutefois un ordre de grandeur.

Obtenir une durée plus précise est à la fois difficile et illusoire car cette recherche ne servirait pas à préciser la durée globale du chantier. En

effet, avec un nombre restreint de terrassiers, il est très vraisemblable que la réalisation des tranchées se déroule selon une progression linéaire depuis une extrémité du bâtiment jusqu'à l'autre. Les maçons pourront donc commencer à intervenir bien avant l'achèvement complet des tranchées. De ce fait, les phases de travaux se chevauchant, nous ne pouvons nous contenter de simplement cumuler leurs temps individuels de réalisation.

Le temps nécessaire à l'édification des maçonneries

L'importante hauteur des fondations permet d'avoir une idée plus précise du mode de progression des bâtisseurs. L'empilement des assises révèle un rythme moyen d'avancement de cinq assises à la fois en hauteur que nous appellerons, de manière abstraite, temps de travail.

Ainsi, dix temps ont été nécessaires pour monter les fondations jusqu'au début de l'élévation (fig. 7). Le problème à résoudre est ensuite de déterminer la "durée moyenne de chaque temps".

Dans les faits, la construction d'un mur en moellons s'effectue en plusieurs phases répétitives. Le maçon monte tout d'abord les parements sur plusieurs assises, soit en même temps, soit l'un après l'autre. Puis il remplit le cœur du mur. Il procède ainsi sur une certaine longueur, avant de recommencer. Pour cela, il faut qu'il dispose à proximité de son lieu de travail de mortier près à l'emploi et de pierres qui, dans le cas présent, doivent être retaillées et ajustées au moment de la mise en place.

La quantité de maçonnerie produite s'avère donc intimement liée aux nombres d'ouvriers pouvant travailler simultanément à une même tâche. Ainsi, pour une progression soutenue, il faut envisager les postes de travail suivants :

1 ou 2 pour la préparation du mortier (manutention des ingrédients, mélange et acheminement du mortier)

1 pour l'ajustage des pierres et leur transport

1 ou 2 pour l'édification de la maçonnerie sur 5 assises.

Il faut donc entre 3 et 5 personnes pour assurer un avancement significatif de quatre ou cinq mètres en une journée. Cependant, sur le chantier

¹⁵ D'après Pegoretti 1869, 241-5, DeLaine 1997, 268 applique le coefficient de 0,14 jour / m^3 / homme pour le creusement de fondations inférieures à 1,6 m, 0,15 jour / m^3 / homme, pour le creusement de fondations supérieures à 1,6 m. J. DeLaine in-

dique pour le creusement des fondations des Thermes de Caracalla, évalué à 150000 m^3 de tranchées, la valeur de 37900 journées pour un seul terrassier. Comparée à cette dernière, la valeur que nous appliquons est donc largement maximale.

du Portique Nord, le nombre d'ouvriers n'était certainement pas une des contraintes essentielles.

En revanche, un temps de séchage incompressible est absolument indispensable avant de pouvoir continuer l'exhaussement du mur, sous peine de voir le mur s'effondrer sous son propre poids. La durée de séchage dépend évidemment de plusieurs facteurs : taux d'humidité du mortier, conditions climatiques du moment et volume bâti en une fois. Pour un mur d'une largeur de 60 cm et d'une hauteur de 5 assises, dans des conditions idéales de travail, une journée constitue une durée minimale de séchage avant la mise en œuvre de la maçonnerie suivante superposée. Compte tenu des largeurs importantes en jeu dans le bâtiment, nous pouvons envisager un délai de deux jours avant de procéder à la mise en place d'un nouveau "rang" de 5 assises. Dans ces conditions, les dix temps des fondations correspondent à une période minimale de 30 jours de travail.

Comme pour les tranchées de fondations, la difficulté est de déterminer quelles longueurs de murs sont effectivement réalisées chaque jour. Cette donnée étant directement liée à la quantité de main-d'œuvre, notre évaluation ne progresse guère. Il faut donc prendre d'autres éléments en considération. Pour cela, les travaux de restauration qui se déroulent régulièrement sur le site de Saint-Romain-en-Gal fournissent des informations sur la façon de procéder des ouvriers.

Un chantier de restauration suit les mêmes principes qu'un chantier de construction. Il se partage en deux parties distantes de quelques dizaines de mètres : le bâtiment en travaux et la zone de stockage sur laquelle les matériaux sont préparés (mortier, éventuellement taille des pierres). Lorsque l'édifice à construire est étendu, la distance entre le lieu de stockage et celui de travail devient assez vite un problème pratique, quotidien. Plus les maçons s'éloignent des stocks, plus le temps de manutention s'accroît et, par contre-coup, plus le temps consacré à la construction diminue. De nos jours, la mécanisation du travail limite ces effets sans les éliminer totalement.

La réponse la plus simple à cet inconvénient est de déplacer la zone de stockage au gré de l'avancement du chantier¹⁶. De cette façon, les matériaux sont toujours à proximité des ouvriers. Ainsi, l'intérêt des constructeurs n'est pas de créer un tas de pierres, unique et monstrueux, qu'il faudrait ensuite déplacer d'une manière ou d'une autre, mais au contraire, de disséminer des dépôts prêts à l'emploi à proximité des lieux d'utilisation. Cependant, un nombre excessif de monticules mis en place un peu partout dès le début des travaux, constituerait une entrave pour le fonctionnement du chantier. Aussi, dans la mesure où les pierres employées sont d'origine locale, il devient beaucoup plus intéressant de réaliser un approvisionnement continu, rapidement absorbé par la construction. Le rythme du chantier est alors calé sur celui de l'approvisionnement et inversement.

Le temps nécessaire à l'approvisionnement

Sur les deux rives du fleuve, les collines de Vienne constituent autant d'affleurements rocheux pouvant être exploités pour la construction du Portique Nord¹⁷. Pour les époques plus récentes, on observe des carrières situées dans un rayon de 3 km autour du Portique, notamment une exploitation de molasse¹⁸. Quant aux zones potentielles d'extraction, les plus proches se trouvent sur la rive gauche, à moins de 0,5 km du Portique.

Le volume brut de moellons est estimé à 3234 m³. Les roches métamorphiques, difficiles à tailler, demandent à être ajustées sur place. Grâce à l'expérience fournie par les chantiers de restauration, le volume de déchets peut être estimé à 1/5 du volume nécessaire. Dans les faits, ce sont donc 3881 m³, soit 10478 t qui doivent être amenées¹⁹.

Les bœufs sont capables de parcourir une distance de 30 km à vide et de seulement 15 km en charge par jour. En considérant que la ou les carrières se trouvent au plus loin à 3 km, chaque animal pourra au maximum effectuer trois aller et retour par journée. Ainsi, il faudra 3493 journées

¹⁶ Ce processus concerne les pierres à bâtir plus que l'aire de préparation du mortier qui est en général maintenue au même endroit pendant toute la durée des travaux. Plusieurs raisons justifient la stabilité de cette aire : la présence d'un point d'eau fixe (conduite ou jarres), la volonté de cantonner dans un espace restreint une activité qui détériore les sols (action corrosive de la chaux).

¹⁷ En l'absence de toute étude fine de la géologie locale, une détermination précise de la provenance ne peut pas envisagée.

¹⁸ Savay-Guerraz 1994.

¹⁹ Les déchets de taille représentent un volume de 647 m³ qui doit avoir disparu à la fin du chantier. Un certain pourcentage, correspondant aux éléments les plus gros, semble être utilisé dans les maçonneries. Une part (faible?) est peut-être concassée pour obtenir du sable. Curieusement, ces déchets ne paraissent pas avoir été utilisés comme remblai dans l'emprise du Portique. La majorité d'entre eux auraient donc été emmenés hors du chantier pour réaliser des aménagements plus spécifiques : remblai drainant, empierrement de chaussées...

Portique Nord	Valeur brute		Valeur précisée m³		Masse (densité)	Char 1t				Char 1,8t			
	nbre blocs	volume 1 bloc				nbre	Trajet		temps j	nbre	Trajet		temps j
							km	nbre /j			km	nbre /j	
Longueur	210 m												
Largeur	15 m												
Superficie	3150 m²												
Longueur murs	560 m												
Largeur murs	1,40 m												
tranchées fondations	4134 m³		foisonnement	5374	8268 t (2)	16536	0,1	20	827	9187	0,1	20	460
maçonnerie fondations	4312 m³		roches (50%)	2156	5822 t (2,7)	5822	3	3	1941	3235	3	3	1079
			mortier (50%)	2156	4312 t (2)	4312				2396			
			roches (70%)	3018	8150 t (2,7)	8150	3	3	2717	4528	3	3	1509
			mortier (30%)	1294	2587 t (2)								
maçonnerie élévations	2156 m³		roches (50%)	1078	2911 t (2,7)	2911	3	3	971	1617	3	3	539
			mortier (50%)	1078	2156 t (2)	2156				1197			
			roches (70%)	1509	4075 t (2,7)	4075	3	3	1359	2264	3	3	755
			mortier (30%)	647	1294 t (2)								
blocs molasse	146	0,42 m³	volume masse totale	62 m³ 123 t	0.84 t (2)	146	3	3	49	73	3	3	25
fûts	50	1,41 m³			3,88 t (2,75)								
socle/ chapiteau	100	0,64 m³			1/0,5 t (2,75)	75				50			
bloc entablem.	50	1,44 m³			4 t (2,75)								
remblais complémentaires	546 m³				1092 t (2)	1092	0,1	20	55	607	0,1	20	31
totaux	346					33050			3843 ou 5007	18362			2134 ou 2780
Temps de transport (1 char)													
mois									129 ou 167				72 ou 93
années									11 ou 14				6 ou 8

Fig. 8. Tableau récapitulatif des "volumes de travaux" du Portique Nord.

de transport, soit plus de 9 années et 6 mois, pour un attelage d'une paire de bœufs, et 1940 journées, soit 5 années et 4 mois pour un double attelage.

Dans la mesure où les pâturages de ces animaux ne se trouvent pas dans l'enceinte du chantier, il convient aussi de prendre en compte ce trajet dans le travail de la journée. De ce fait, il faut plutôt envisager deux aller-retour journaliers à la carrière ce qui entraîne un besoin de 5239 journées de transport, soit 14 ans et 7 mois pour une paire de bœufs (8 ans et 1 mois pour un double attelage).

Le nombre journalier d'attelages était évidemment plus élevé mais il ne pouvait cependant pas être trop important sans engorger le chantier. Ainsi, avec quinze chars à "temps plein", ce sont trente rotations journalières qui ont lieu. Sachant qu'un char transporte approximativement le volume de pierres nécessaire pour le travail journalier d'un maçon, il faudrait donc trente maçons pour absorber cette quantité, ce qui correspond à une équipe de 75 ouvriers, uniquement consacrée à la maçonnerie. Ces quinze chars mettraient entre 7 et 12 mois pour acheminer les roches. Ils nécessitent l'entretien de 60 ou 30 animaux et le fourrage correspondant.

Au temps pris pour amener les roches, il faut ajouter le temps d'acheminement des matériaux pour le mortier. Le sable étant d'une nature proche de celle des roches, nous pouvons supposer qu'il a la même provenance. En ce qui concerne la chaux, la région de Vienne ne possédant pas d'affleurements calcaires, il s'agit d'un matériau importé par bateau. Pour simplifier, nous appliquerons le même barème de quinze chars effectuant deux rotations journalières. Pour 3234 t (la masse de sable représentant approximativement la moitié de celle du mortier), il faut donc 60 ou 108 jours supplémentaires d'approvisionnement, soit 2 ou 4 mois.

Pour sa part, la livraison des blocs de molasse peut être réalisée sur 5 jours.

Nous pouvons envisager que les mêmes chars sont chargés de transporter le sable et les blocs de molasse. Dans ce cas, les temps se cumulent et au total, il faudra donc entre 1 et 2 ans pour réaliser le gros œuvre, tranchées et maçonneries, sans aucune interruption du travail.

Le temps nécessaire à l'assemblage de la colonnade

Dès que les fondations sont achevées, l'édification de la colonnade peut être entreprise, en

même temps que celle des élévations maçonnées. Pour cet aspect de la construction, nous ne pouvons prendre comme référence le transport des matériaux puisque ni le marbre, ni le calcaire ne sont issus de carrières locales. Ils ont été nécessairement amenés en quantité par bateau, voire par convois routiers, et vraisemblablement stockés dans l'emprise du chantier. Même si les colonnes sont déchargées directement du bateau pour être amenées à pied d'œuvre, limitant ainsi au maximum la manutention, ce temps de travail s'effectue pendant que les maçonneries sont en cours de construction. Il n'influe donc pas sur la durée totale du chantier.

Lorsque la mise en place de la colonnade peut commencer, nous pouvons envisager un minimum de deux journées pour qu'une colonne soit érigée et une journée pour la pose d'un élément de l'entablement, à la condition de mobiliser les moyens appropriés en ouvriers, en transport, en échafaudage. Avec 50 colonnes (fût, socle et chapiteau) et autant de blocs d'entablement, ce sont donc 150 jours consacrés rien qu'à cette installation, soit 5 mois.

Comme dans les opérations précédentes, cette estimation brute peut être revue à la baisse. Ainsi, selon les moyens employés et l'organisation adoptée par les constructeurs, il est possible de monter plusieurs colonnes le même jour tout en mettant en place l'entablement sur celles déjà achevées. Il s'agit toutefois d'opérations délicates qui ne peuvent s'effectuer dans la précipitation. Dans ces conditions, il semble que le délai de réalisation puisse difficilement être inférieur à 3 mois. Cette durée est à comparer avec les 4 mois nécessaires pour l'acheminement des moellons des élévations maçonnées (30 rotations de 1 t par jour). L'installation de la colonnade n'influerait donc pas sur la durée du chantier.

La toiture

Le temps de montage de la charpente doit prendre en compte le temps de levage des pièces, celui de leur assemblage pour réaliser les fermes (2 fermes par jour ?), puis ceux de pose des pannes et des chevrons (1 jour entre 2 fermes ?), avant celui des voliges (1 jour entre deux fermes ?) sur lesquelles les tuiles pourront enfin être disposées (1 jour entre deux fermes ?). En suivant le rythme théorique indiqué entre parenthèse, qui nécessite une main d'œuvre abondante, il faut compter 4 jours pour couvrir une section comprise entre deux fermes.

La distance entre deux fermes constituant le paramètre inconnu, nous avons établi deux estimations à partir de deux écartements plausibles, l'un de 5m²⁰, l'autre de 3 m, coïncidant avec l'écartement attribué aux colonnes (fig. 9).

Avec une distance de 5m, nous aurions donc 42 sections sur la longueur du bâtiment. Cette approximation se base sur une longueur homogène de 210m et ne tient compte d'aucune des variations du bâtiment, absides ou salles. Ainsi, 147 jours seraient nécessaires, soit près de 5 mois. Ce temps peut être divisé par deux, en commençant la charpente par les deux extrémités du bâtiment. 2,5 mois seraient alors suffisants²¹.

Avec des fermes espacées de 3m, le nombre de sections passe à 70. 245 jours, soit un peu plus de 8 mois, seraient alors nécessaires en utilisant le barème initial. Cette durée peut être ramenée à 189 jours, soit 6,3 mois, en conservant un rythme de pose soutenu pour les voliges et les tuiles dont le temps de pose est, en lui-même, indépendant de l'écartement des fermes (fig. 9). En débutant par les deux extrémités, 95 jours seraient nécessaires, soit un peu plus de 3 mois.

La mise en place de la toiture prendrait donc entre 3 et 6 mois.

Ecart entre fermes		5m	3m
nombre de fermes		42	70
Nombre de jours de pose	fermes	21	35
	pannes et chevrons	42	70
	voliges	42	42
	tuiles	42	42
	total	147	189

Fig. 9. Tableau d'estimations de la durée de mise en place de la toiture.

La durée du chantier

Les réflexions précédentes avaient pour objectif de rappeler les multiples aspects d'une construction et de prendre conscience du nombre d'opérations à réaliser lors du déroulement d'un chantier et de leur poids économique.

Déterminer, ou approcher, le coût réel n'est pas l'objectif le plus intéressant, trop de paramètres

nous sont à jamais inconnus. Il est plus pertinent d'établir le bilan de ces travaux sous forme de quantités de terres déplacées, de volumes bâtis, de matériaux transportés, de durées, c'est-à-dire des informations qui caractérisent une valeur technique, pratique, susceptible d'être comparée à celles de bâtiments édifiés selon d'autres techniques, d'autres mises en œuvre, en d'autres lieux.

Nous ne disposons que du résultat de ces travaux antiques, ou de ce qu'il en reste. Avec cette contrainte majeure à l'esprit, les estimations que nous avons réalisées n'avaient d'autre but que de dégager des paramètres accessibles qui peuvent faire l'objet de comparaisons, raisonnablement fiables.

Il faut tout d'abord poser les caractéristiques du bâtiment, puis procéder, pour chaque élément, à une évaluation des quantités nécessaires (longueur, volumes, masses) et enfin trouver le facteur clé déterminant l'avancement du chantier (surface au sol, durée d'approvisionnement, hauteur de la construction...).

Pour procéder à l'évaluation d'une construction, il est intéressant de la définir, comme de nos jours, en lots de travaux relevant des différents corps de métier. Ainsi, l'examen devrait prendre en compte les sept lots suivants : terrassement, maçonnerie, grand appareil, menuiserie, couverture, nivellement et réseau hydraulique.

Nous n'associons pas les travaux liés à l'aménagement intérieur qui constitueraient un huitième lot. En effet, il est souvent difficile de connaître le décor originel car les sols, les enduits ou les placages, sont susceptibles d'avoir été refaits plusieurs fois.

Cette base nous aide à déterminer le mode de progression du chantier. Sur un édifice allongé comme le Portique Nord, nous pouvons considérer que l'ensemble des corps de métiers travaille en même temps, avec simplement un décalage qui peut être symboliser symbolisé par la figure 10.

Dans le cas présent, l'avancement du chantier est liée à une progression horizontale et nous avons vu que la durée d'approvisionnement en pierres à bâtir peut donner une idée de la durée du chantier. Il faut cependant établir un rythme réaliste des travaux (nombre de chars par jour).

En revanche, pour un édifice peu étendu, par exemple une maison, plus dense en maçonneries,

²⁰ Cette longueur envisageable correspond à une portée limite au dessus de laquelle les pannes ont de fortes présomptions de flexion sous le poids de la couverture. Cependant, cela dépend essentiellement des dimensions des sections des bois utilisés.

²¹ Pour envisager ce cas de figure, il faut évidemment envisager que la maçonnerie et la colonnade soient entièrement achevées.

l'avancement est plutôt liée à la progression vers le haut. Les corps de métier sont alors obligés de se succéder et, de ce fait, le cumul des temps de creusement, de montage ou d'assemblage, fournira une estimation de la durée du chantier. Ainsi, les travaux de maçonneries devront être débités en tranches qui correspondent à une hauteur réalisable en une journée (environ 60 cm). Cette progression devra également être confrontée à l'acheminement quotidien des matériaux.

Pour conclure, selon la capacité des chars, le gros-œuvre du Portique serait achevé en 1 ou 2 ans. Ensuite, il faut ajouter la réalisation de la couverture en 3 ou 6 mois. Nous pouvons également comptabiliser de 2 à 3 mois pour des finitions, l'aménagement des abords (nivellement), des aléas, ce qui conduit à une durée de travaux, ininterrompus, comprise entre 1,5 et 3 ans, en valeurs arrondies. N'oublions pas que cette estimation repose sur une main d'œuvre à profusion, avec un rendement optimum, et sur une base de quinze chars effectuant deux rotations par jour.

De nombreux points pourraient être discutés, des processus affinés, corrigés ou complexifiés. Il ne s'agissait que d'une première approche, volontairement rapide, destinée à susciter la réflexion sur l'activité d'un chantier, sur sa durée, et au delà sur les répercussions économiques à l'échelle de la ville et du quartier.

Il ne fait pas de doute que, si l'on souhaitait aller plus loin dans la confrontation des informations entre sites, il faudrait standardiser les processus de description, d'approximation, définir des critères communs, des protocoles adaptés aux différentes constructions. Il serait tout aussi indispensable de préciser les modes de travail, les capacités journalières des ouvriers afin d'obtenir plusieurs sources d'évaluation susceptibles d'être croisées. Alors seulement, nous pourrions établir une grille d'évaluation qui puisse avoir une réelle validité et une certaine universalité. Ce pourrait être une piste de réflexion pour les prochaines années, dans le prolongement de l'atelier de Mérida²².

	temps 1	temps 2	temps 3	temps 4	temps 5	temps 6
1 ^{er} secteur	creusement,	fondations,	élévation,	charpente,	couverture,	finition
2 ^e secteur	creusement,	fondations,	élévation,	charpente,	couverture	
3 ^e secteur	creusement,	fondations,	élévation,	charpente		
4 ^e secteur	creusement,	fondations,	élévation			
5 ^e secteur	creusement,	fondations				
6 ^e secteur	creusement					
7 ^e secteur	...					
8 ^e secteur						

Fig. 10. Tableau présentant un schéma théorique de progression des travaux pour le Portique Nord (en gras, les opérations pouvant se dérouler en parallèle sur le chantier).

²² Je tiens à adresser mes profonds remerciements aux organisateurs pour leur accueil chaleureux et plus particulièrement à H. Dessales pour son soutien constant.

LES PRATIQUES CONSTRUCTIVES DU THÉÂTRE D' *ARGENTOMAGUS* (SAINT-MARCEL, INDRE)

Françoise DUMASY
Université de Paris 1

MOTS-CLÉS

Théâtre de type gallo-romain, chantier de construction, appareil à moellons quadrangulaires, assises inclinées, gradins, calcaire oolithique, remplois.

RÉSUMÉ

L'étude des différentes phases du théâtre d' *Argentomagus* permet de suivre l'évolution des pratiques édilitaires dans une agglomération moyenne de Gaule centrale. Sa longue histoire, jalonnée de fréquentes transformations depuis le modeste édifice aux sièges en bois du milieu du I^{er} s. de notre ère jusqu'à sa reconstruction dans les années 180, puis sa fermeture dans le courant du IV^e s. et sa destruction à la fin de l'Antiquité, en fait un bon exemple des théâtres «de type gallo-romain» mis au point et diffusés dans le cadre des sanctuaires des Trois Gaules. A travers les témoignages archéologiques, on réfléchira sur les projets des architectes et leurs choix structurels face aux contraintes du milieu et aux programmes imposés par les maîtres d'ouvrage. On comparera les savoir-faire des maçons et des tailleurs de pierre d'un chantier à l'autre et on essaiera de préciser d'éventuelles évolutions technologiques. On s'interrogera enfin sur le cahier des charges et les coûts de ces campagnes de travaux en observant les différences dans la qualité de la réalisation, les modalités d'approvisionnement en matériaux et le recours aux remplois. On soulignera en conclusion l'intérêt d'étendre ce type d'enquête aux édifices construits dans d'autres villes de Gaule —agglomérations et chefs-lieux— afin de disposer d'éléments d'appréciation suffisamment nombreux pour apporter une contribution significative à une histoire de la construction à l'époque romaine.

KEYWORDS

Gallo-Roman type theatre, construction work, squared rubble masonry, inclined courses, steps, oolithic limestone, reuse.

ABSTRACT

Through the study of the building phases of the theatre of *Argentomagus* we can follow the evolution of construction traditions in a medium-size settlement of central Gaul. Its long history, marked by frequent transformations (from the mid-1st century AD modest building with wooden seats to its reconstruction during the 180s, its closure in the 4th century, and its destruction at the end of antiquity) makes it a good example of the development and diffusion of "Gallo-Roman type" theatres connected to sanctuaries in the three Gauls. Through archaeological evidence we can reflect on the architects' project and their structural decisions in relation to the influences of the environment and the programmes imposed by the construction manager. A comparison between the capacity of the builders and the stone-masons is proposed, attempting to specify a possible technological evolution. Lastly, we will examine the division of labour and costs of work, observing the differences in the quality of the execution, the methods of supplying the materials and the recourse to reusing materials. In conclusion, we must highlight the interest in extending this kind of study to buildings in other cities of Gaul (villages and chief towns), aiming at a significant contribution to the history of construction in the Roman period.

Dans l'histoire de l'architecture publique à l'époque romaine, l'agglomération biturige d' *Argentomagus* (Saint-Marcel, Indre)¹ présente la particularité — exceptionnelle — d'avoir fait construire, au même emplacement et à plus d'un siècle d'intervalle, deux théâtres. Autour des années 50 de notre ère surgit, au pied d'un sanctuaire suburbain, un premier édifice de spectacle. Plusieurs fois transformé, il est rasé dans les années 180 pour laisser la place à un nouveau théâtre, plus grand et mieux conçu. Puisque ce colloque se situe dans une perspective comparatiste, il m'a semblé

intéressant de prendre pour cadre d'observation une petite ville de Gaule centrale et d'observer les évolutions intervenues en l'espace de quelques générations dans la conduite d'un grand chantier public. A partir des informations livrées par la fouille, j'essaierai de réfléchir sur la chaîne opératoire de la construction et de m'interroger sur le rôle des différents intervenants.

Apportons d'abord quelques précisions sur le chantier de fouilles lui-même. Il s'est déroulé en

¹ Dumasy – Tardy 1995 ; Dumasy – Paillet 2002.

deux temps. Mis au jour de 1966 à 1973 sur les deux tiers de sa superficie par G.-C. Picard², le théâtre a fait l'objet, de 1982 à 1987, d'une nouvelle campagne qui s'est fixé pour objectifs la fouille de la partie du théâtre encore enfouie et la publication des deux édifices³. Sans doute entre 1973 et 1983 les problématiques et les méthodes de l'archéologie ont-elles considérablement évolué et nous ne disposons pas toujours pour chacune des parties de l'édifice d'informations de même qualité. Cependant, la conduite de nombreux sondages dans les deux tiers déjà fouillés a permis de compléter les données fournies par nos prédécesseurs.

L'édifice est implanté à 400 m du centre de l'agglomération antique. Il fait partie d'un sanctuaire dressé sur le coteau qui domine le cours de la Creuse et borde une vallée secondaire qui protégeait l'*oppidum* sur son flanc occidental (fig. 1). Nous ignorons si le site accueillait déjà à la période gauloise des activités cultuelles, car il n'a fait l'objet que de repérages aériens et de sondages préventifs qui ont révélé la présence d'un grand sanctuaire d'époque romaine, couvrant une superficie de près de 5000 m² et comprenant plusieurs *fana*. Installé au pied des temples qui regardent vers l'est, vers le cœur urbain situé à la même altitude—autour des courbes de niveau 140/145 NGF—, le théâtre est tourné vers le sud-est. Adossé à la pente et bénéficiant d'une conque favorable à l'installation de gradins, il surplombe la rivière à l'emplacement d'un gué puis d'un pont emprunté par la voie qui vient d'*Augustoritum*-Limoges, traverse l'agglomération et se dirige vers Bourges et au-delà vers Autun⁴. Dressés à l'entrée sud de la ville, visibles de l'autre rive du fleuve, temples et théâtre apparaissent comme un signal monumental qui domine le paysage urbain et rural de la masse de leurs murs réalisés dans le calcaire local, clair et lumineux.

Construit dans la décennie 50-60 de notre ère, le théâtre apparaît comme un des premiers grands chantiers lancés par les notables d'*Argentomagus*. Sans doute, existe-t-il déjà, au cœur de l'agglomération, un sanctuaire plus ancien remontant à la période augustéenne. Réalisé en terre et bois comme les habitats de cette période, il fait l'objet, au cours du I^{er} s., de transformations, mais on connaît mal sa chronologie⁵. A partir des années 50, on observe l'introduction progressive du mortier et des moellons dans les constructions privées, qu'il s'agisse d'ateliers d'artisans ou d'habitats du type *domus*⁶. C'est à ce moment-là que s'ouvre le chantier du théâtre : il relève de cette



Fig. 1. Implantation du théâtre.

² Picard 1974.

³ Dumasy 2000, 23-34.

⁴ Figurant sur la Table de Peutinger et sur l'Itinéraire d'Antonin, elle appartient à un itinéraire plus complet qui vient de Saint-Bertrand de Comminges et se dirige vers Autun, cf. *CIL* XVII, 2 où elle est numérotée XII, 6.

⁵ Fauduet 1994.

⁶ Dumasy - Paillet 2002, 37-9.

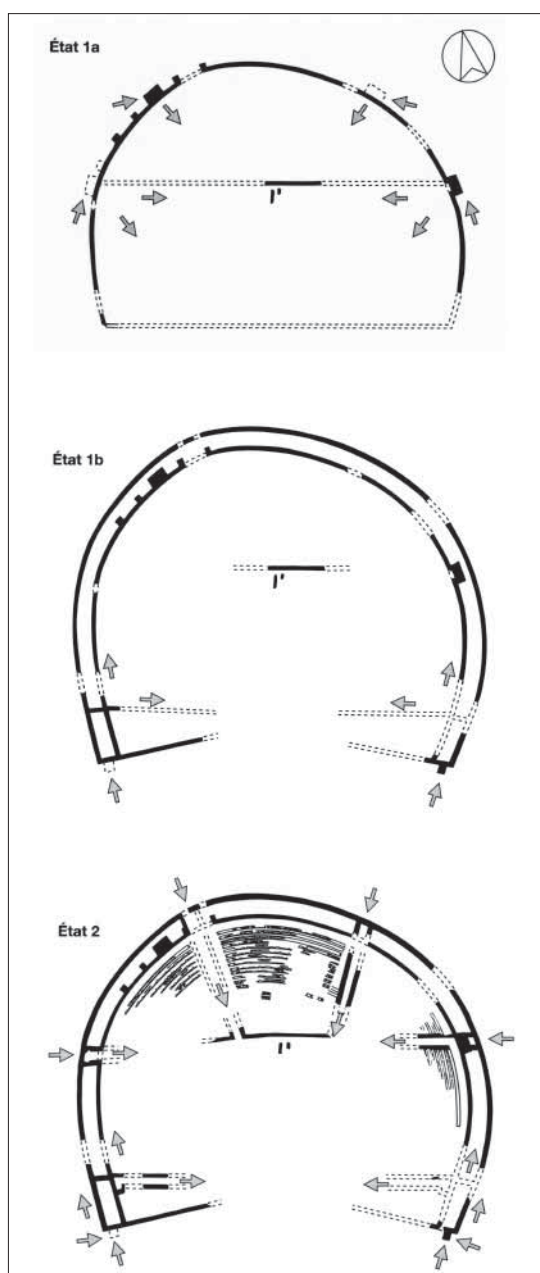


Fig. 2. Le premier théâtre: plan des trois états et circuits d'accès du public.

⁷ Dumasy 2007.

⁸ Ces derniers sont construits en même temps que le mur comme le montrent les liaisons dans les élévations et l'absence de parement du mur à l'emplacement des contreforts, cf. Dumasy 2000, 123.

⁹ Picard 1974.

¹⁰ Dumasy 2000, 45.

première génération d'édifices offerts par des notables désireux d'adapter les pratiques romaines au programme religieux et aux ressources des agglomérations des cités des Trois Gaules⁷. Il s'agit donc pour le maître d'oeuvre de répondre au cahier des charges fixé par le commanditaire et de proposer un bâtiment capable d'accueillir plusieurs milliers de spectateurs. Quant au second théâtre, il appartient à la pleine maturité de ces édifices dont les plans et les caractéristiques se sont affirmés au long du II^e s. et bénéficie des expériences qui se sont multipliées dans le cadre des cités. Il sera donc particulièrement significatif de s'interroger sur les différences, sur les évolutions et sur d'éventuelles continuités entre les deux chantiers.

Nous examinerons successivement le tracé de chacun des édifices, leur implantation dans la pente naturelle et le parti qui en a été tiré pour la circulation et l'installation du public. Nous réfléchirons ensuite sur les méthodes de construction et ce qu'elles révèlent des savoir-faire des équipes au travail; nous nous interrogerons enfin sur la provenance des matériaux et sur la pratique du remploi.

LE PLAN ET SON TRACÉ

La première *cavea* présente un tracé en arc de cercle outrepassé d'un diamètre de 56,50 m fermé par un mur parallèle au diamètre (fig. 2). C'est l'une des premières fois que l'on voit apparaître une telle courbe, caractéristique du théâtre de type gallo-romain. Or on est étonné de constater son irrégularité dans la moitié ouest: sur près d'un tiers du périmètre, elle s'enfle jusqu'à s'écarter de près de 2 m du tracé de l'arc de cercle (fig. 3). S'agit-il d'une erreur dans le tracé de la courbe et faut-il invoquer la maladresse d'un architecte ou d'un entrepreneur inexpérimenté? Comme ce tronçon est le seul à recevoir des contreforts carrés⁸, on peut aussi se demander si l'on n'a pas voulu remédier à une difficulté rencontrée sur le terrain. Lors de la fouille de ce secteur en 1967, G.-C. Picard constatant la présence de drains en terre cuite à la base du mur périmétral, avait supposé que cette zone était sujette au ruissellement⁹. Or la découverte récente d'un réseau karstique¹⁰ sous le théâtre invite à rejeter cette hypothèse: avec un tel sous-sol, les eaux pluviales ne restent pas en surface et s'infiltrent facilement. On pourrait en revanche supposer qu'en repoussant le tracé du mur au-delà de la courbe normale, on a voulu évi-

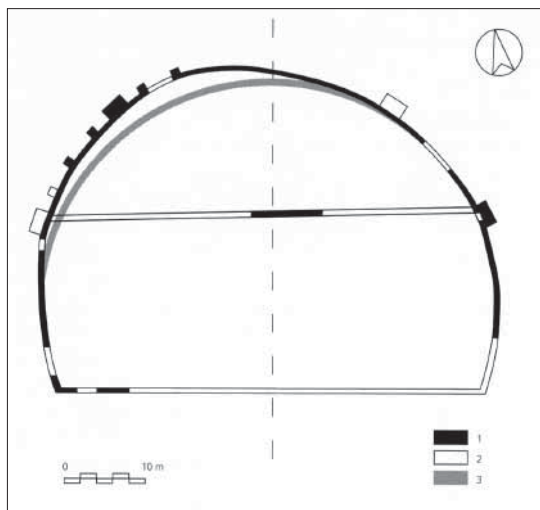


Fig. 3. Premier théâtre (état 1a). Plan restitué.

ter un secteur perturbé et assurer une meilleure assiette au mur. Or s'il y avait eu menace d'effondrement du karst, il ne semble pas qu'un recul du mur d'1 à 2 m aurait été suffisant pour le mettre à l'abri. Dans ces conditions, on retiendra plutôt l'hypothèse d'une erreur dans le tracé.

Quelque dix ans plus tard, un nouveau mur périmétral est construit à l'extérieur de l'édifice, à 2,35 m du précédent mur dont il suit très exactement le tracé, y compris dans le secteur déformé : le diamètre passe à 64 m et la *cavea* est prolongée par deux secteurs triangulaires situés au-delà du mur rectiligne de fermeture. Il s'agit de gagner des places dans la *summa cavea*, mais aussi dans l'*ima cavea*, et ceci sans modifier l'édifice lui-même, ni la pente des gradins ni l'emplacement de l'*orchestra*. Ce plan original, élaboré pour répondre à une demande précise, ne connaît guère de parallèle. Il se maintient cependant jusqu'à la démolition du premier édifice.

Le second théâtre présente également un tracé en arc outrepassé d'un diamètre de 83,20 m, fermé par un mur rectiligne (fig. 4). Le plan de ce second édifice confirme le choix initial en lui donnant plus d'ampleur : la courbe se développe de façon régulière. On perçoit néanmoins dans les tracés des dispositifs intérieurs – localisation des couloirs rayonnants, courbe de la précinction médiane ou du mur de l'*orchestra* – de nombreuses irrégularités de détail comme des décalages d'axes ou des dissymétries d'une moitié à l'autre de la *cavea* (fig. 5). Les imputera-t-on à nouveau à la négligence de l'architecte ? Ou aux désordres du sous-sol karstique ? Ou encore aux péripéties d'un

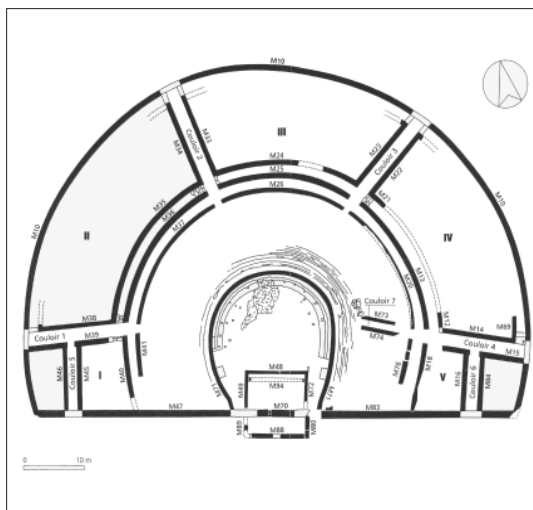


Fig. 4. Plan du second théâtre.

chantier de construction qui se déroule dans le cadre d'une agglomération et non d'un chef-lieu et pour lequel on a peut-être fait appel à des équipes moins performantes ? Il est en effet difficile pour nous aujourd'hui d'apprécier le niveau de compétences qu'exigeait un commanditaire local. Comme l'essentiel de nos références est issu des grands chantiers impériaux ou provinciaux, on manque d'études précises pour des réalisations plus modestes. Reconnaissons en fait que l'on ne s'est guère interrogé sur les irrégularités, dissymétries ou déformations affectant le plan d'un édifice et sur leurs causes, ni sur le seuil de malfaçons toléré par le maître d'ouvrage ni sur les ressources offertes par le décor pour masquer d'éventuels défauts¹¹.

IMPLANTATION ET STRUCTURE DE LA CAVEA

Le théâtre, adossé à une hauteur naturelle, est construit à un endroit où la pente est relativement faible – de l'ordre de 13% – La *cavea* des deux états du premier théâtre présente la même pente : on s'est en effet contenté de recouvrir le sable en place d'un remblai qui ne dépasse pas 1m d'épaisseur : c'est sur ces niveaux que sont placés les sièges des spectateurs. Or on observe que les

¹¹ C'est notamment le cas du théâtre de Jublains (Mayenne) qui présente dans son deuxième état des irrégularités importantes dues à des modifications du plan initial, cf. Dumasy 2007, 455, fig. 9.

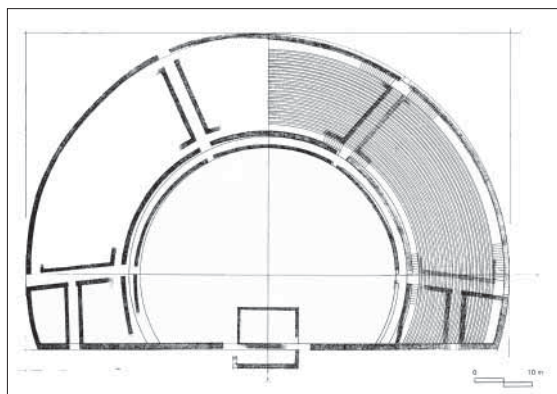


Fig. 5. *Second théâtre : superposition du tracé régulier et de l'implantation des murs (en tramé).*

assises des deux murs curvilignes ne s'élèvent pas selon des lignes horizontales, mais suivent l'inclinaison du terrain, en particulier aux extrémités de la *cavea*, là où la pente s'accroît (fig. 6). La déclivité est l'ordre de 2 m du centre aux extrémités. Ce dispositif affecte également les fondations de gradins dont l'altitude baisse progressivement du secteur axial aux ailes de la *cavea*, mais il n'entraîne aucune conséquence pour la visibilité, puisque la pente entre deux gradins reste constante.

On fait le même constat sur les murs rectilignes, qu'il s'agisse des murs périmétraux de l'état 1b ou des murs bordant les allées rayonnantes ouvertes à l'état 2 (fig. 7). L'inclinaison –1 m sur une longueur de 10 m– y est plus forte puisqu'il s'agit d'un tracé rayonnant et non concentrique. Quel est l'intérêt d'une telle pratique ? Elle évite en fait de gros travaux de creusement, de remblaiement et de nivellement puisque les constructeurs se règlent sur la pente naturelle pour creuser les tranchées de fondations et dresser les élévations. La faible hauteur des murs –1 m pour les murs rayonnants et 3 à 4 m pour les murs concentriques– ainsi que l'absence de couverture pour les allées justifient probablement le recours à une technique aussi simple¹².

Dans cette *cavea* à remblai continu¹³, les allées de circulation sont installées en surface ou, si elles entaillent légèrement la *cavea* comme dans le second état, restent à ciel ouvert. La question se

pose de l'accès à l'intérieur de l'édifice. Le mur périmétral du premier théâtre n'offre aucune ouverture, mais les fouilles ont découvert, le long du parement extérieur, deux massifs de maçonnerie dont l'un présentait encore une marche en place : ces escaliers adossés au mur d'enceinte permettaient aux spectateurs d'accéder au niveau supérieur de la *cavea*, puis de redescendre vers leur place. Le principe de symétrie permet d'en restituer deux autres. Il s'agit là du système de circulation le plus simple que puisse offrir un édifice sur structure pleine.

L'adjonction à l'état 1b d'un anneau périmétral qui permet d'agrandir la *cavea* entraîne la condamnation des escaliers périphériques. Comment accéder désormais aux gradins supérieurs, alors que le nouveau mur périmétral offre une façade aveugle, sans escalier ni ouverture ? C'est désormais aux extrémités de la *cavea* que se situent les entrées : les spectateurs y empruntent un escalier, puis un long couloir qui leur permet de gagner leur place. Si le théâtre a gagné des sièges, il ne semble pas que la circulation, au moins dans les parties hautes, en ait été facilitée : seuls deux accès –et non plus quatre– sont à la disposition des spectateurs.

L'état suivant corrige le dispositif en ouvrant six baies dans le mur périmétral et en invitant le public à circuler sur les allées établies à un mètre en contrebas des gradins. Un décrochement oblique dans les murs rayonnants permet au vantail de la porte de s'effacer dans l'épaisseur du mur et de faciliter ainsi les flux des spectateurs. Ces allées à ciel ouvert ont livré des traces d'une fréquentation importante : à cinq reprises a été étalée au-dessus du sol primitif une recharge de terre battue. A l'extérieur, l'allée qui longe le mur périmétral et dessert les entrées a connu trois sols successifs réalisés avec des déchets de construction. Dans le dernier a été retrouvé un alignement de trois trous de poteau disposés en oblique par rapport à la porte : il invite à restituer de part et d'autre des entrées une barrière destinée à canaliser la foule qui se presse aux portes.

Escaliers adossés, allées à ciel ouvert, sols en terre battue ou en déchets de chantier, barrières en bois : le premier théâtre d'Argentomagus ne présente pas des équipements de la qualité des édifices de chefs-lieux. En fait, malgré les remanie-

¹² J.-P. Adam souligne dans son ouvrage le caractère isolé de cette pratique (1984, 151). Parmi les théâtres fouillés récemment, seul, le théâtre de Lenzburg présente le même mode d'élévation des murs rayonnants de la *cavea*, cf. Niffeler 1988, 96-7, planche 10.

¹³ Pour caractériser la *cavea* théâtrale, nous empruntons la terminologie utilisée par J.-C. Golvin pour classer les amphithéâtres à structure pleine (1988, 75-147).

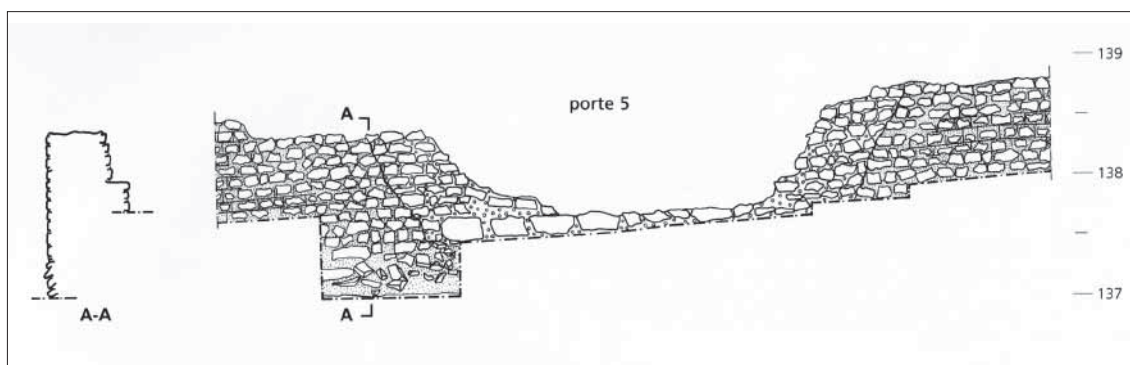


Fig. 6. Premier théâtre (état 1b). Mur périmétral curviligne à l'emplacement d'une des portes ouvertes à l'état 2.

ments, il garde les traces du prototype construit au milieu du I^{er} s.

Le nouveau théâtre répond davantage à l'ambition des notables, aux besoins du public et aux exigences de la hiérarchie sociale. La *cavea* fait l'objet de travaux importants : pour augmenter la capacité d'accueil, on excave la moitié inférieure et on surélève la moitié supérieure par l'apport d'un gros volume de terres. C'est une *cavea* à remblai compartimenté¹⁴, traversée par quatre couloirs rayonnants. Les spectateurs empruntent des couloirs voûtés construits sous les gradins et débouchent dans l'allée médiane d'où ils gagnent leur place.

Autre nouveauté : tous les murs concentriques présentent désormais des assises horizontales. C'est notamment le cas du mur périmétral curviligne qui se dresse jusqu'à 5 m de hauteur. Construit sans l'appui d'aucun contrefort, il plonge des fondations deux fois plus larges que l'élévation elle-même à plus d'1,25 m de profondeur. C'est le seul mur qui bénéficie d'une implantation aussi solide, justifiée par la masse des terres de remblai qu'il enferme. On comprend que dans ces conditions, ses assises aient été montées à l'horizontale. En revanche, les assises des murs rectilignes –murs des couloirs ou murs périmétraux– présentent encore une inclinaison qui, comme dans le premier théâtre, suit la déclivité du terrain naturel (fig. 8). Or celle-ci est différente d'un secteur à l'autre : l'inclinaison des murs périmétraux est plus forte à l'ouest qu'à l'est¹⁵. La différence de près de 2 m entre les deux murs reflète le passage progressif du coteau à la terrasse, cette zone de transition où s'est logé le théâtre. C'est

aussi les cas des murs qui portent la voûte en berceau des couloirs rayonnants¹⁶. Ici aussi, les inclinaisons sont différentes d'un couloir à l'autre. Si l'écart reste faible dans les couloirs 1, 2 et 3, il s'accroît au couloir 4 –le plus oriental– dont le seuil extérieur se situe 1,50 m plus bas qu'au couloir 1¹⁷. Comme il semble impossible d'imaginer que les gradins de ce nouveau théâtre ne soient pas situés sur des plans horizontaux d'une extrémité de la *cavea* à l'autre, il faut supposer que la masse du blocage compensait ces variations.

Pourquoi a-t-on décidé d'élever dans les couloirs rayonnants des murs à assises inclinées ? Une telle pratique apparaît en contradiction avec les règles élémentaires de la construction où l'horizontalité des assises assure la stabilité de la maçonnerie. Il s'agit, en réalité, d'un dispositif qui s'articule en plusieurs éléments : d'abord le creusement des couloirs à travers les remblais du premier théâtre jusqu'au terrain naturel, puis celui des tranchées de fondations des murs à partir des niveaux du terrain naturel dont on suit la pente, ensuite la construction, au débouché du couloir dans la *cavea*, d'un arc de tête en blocs d'appareil, enfin l'élévation des assises qui s'appuient aux blocs d'appareil et l'apport de remblais qui en noient la partie inférieure. Il y a là un enchaînement d'opérations qui relèvent d'une stratégie élaborée pour assurer le maximum de stabilité à un secteur névralgique de la construction. Peut-être considérera-t-on que l'inclinaison des assises est une solution peu élégante. Si une telle technique

¹⁴ Cf. Golvin 1988, 109-47.

¹⁵ Dumasy 2000, fig. 171.

¹⁶ Il s'agit en fait d'une voûte rectangulaire qui repose sur des murs parallèles entre eux, alors que la version habituelle est trapézoïdale puisqu'elle repose sur des murs construits selon le tracé du rayon, cf. Dumasy 2000, 172.

¹⁷ Dumasy 2000, fig. 161.

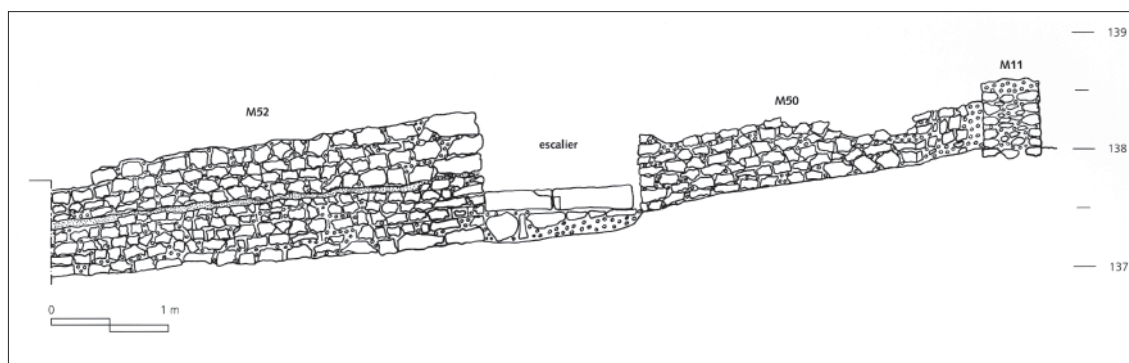


Fig. 7. Premier théâtre. Elévation d'un des murs rayonnants construits à l'état 2.

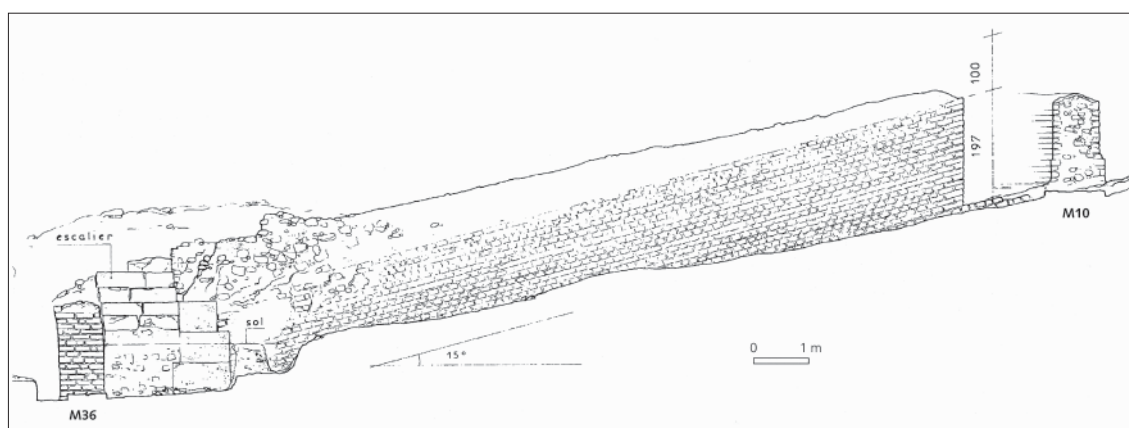


Fig. 8. Second théâtre. Elévation d'un des murs rayonnants du couloir 2.

est utilisée dans les couloirs mal éclairés du *maenianum* supérieur, elle apparaît de façon très visible sur les murs périmétraux rectilignes qui encadrent le décor de la *frons scaenae* : le maître d'œuvre y affiche ses choix (fig. 9). Parmi les solutions qui s'offraient à lui, il a en effet opté pour une démarche qui privilégie l'adaptation maximale au terrain. En cela, il se situe dans la tradition constructive du premier théâtre. Mais il l'adapte pour élever des murs qui ne retiennent pas seulement des remblais, mais qui portent aussi une voûte en berceau.

LA CONSTRUCTION DES MURS

Le mur périmétral curviligne du premier théâtre présente une maçonnerie réalisée avec des moellons longs de 0,10 à 0,15 m et hauts de 0,08 m, auxquels s'ajoutent des éléments plus petits ou irréguliers, liés par un mortier de couleur gris clair. La face de parement est obtenue par éclat et n'a connu aucun traitement. Les variations des dimen-

sions sont masquées par des joints tracés au fer sur un enduit largement étalé. Les joints horizontaux sont tirés de façon continue, alors que les joints verticaux tracés dans un second temps suggèrent avec plus ou moins de régularité l'alternance des joints d'une assise à l'autre (fig. 10). L'agrandissement du théâtre à l'état 1b est réalisé selon les mêmes techniques –mêmes dimensions, mêmes joints au fer–. Seuls signes de ces travaux réalisés quelque dix ou vingt ans après la construction initiale : les murs rectilignes sont plus épais d'une dizaine de centimètres et les maçons ont laissé en place des traces de leur travail¹⁸.

Le 2^e état du premier théâtre correspond à la mise en place de gradins en pierre et à l'ouverture de passages rayonnants : la maçonnerie et le grand appareil tiennent désormais une place essentielle dans la construction. On repère quelques changements dans l'appareil à moellons quadrangu-

¹⁸ Il s'agit de niveaux de piétement et d'amas de mortier, cf. Dumasy 2000, fig. 43.

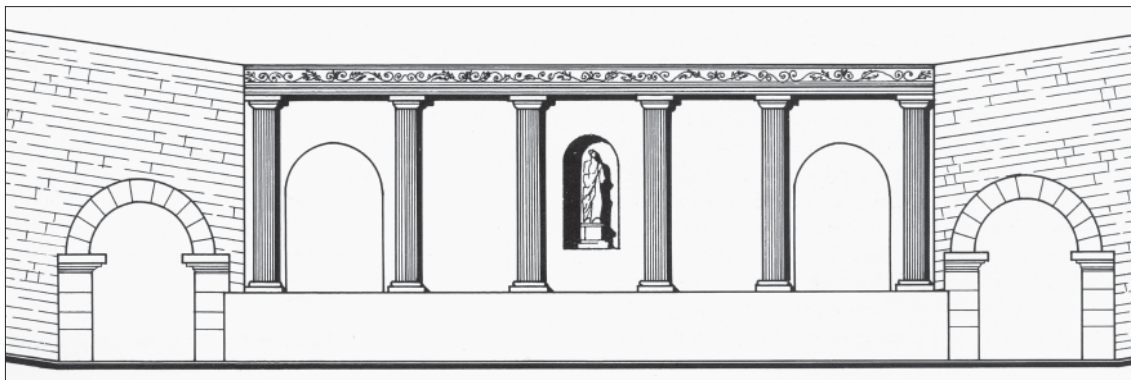


Fig. 9. *Second théâtre. Restitution de la frons scaenae et des murs périmétraux rectilignes avec les portes donnant accès dans l'orchestra.*

lares¹⁹ : une tendance à l'augmentation de la largeur des moellons et l'utilisation dans le mortier d'un sable rouge-orangé d'origine locale dont une carrière doit s'ouvrir à ce moment-là. Péripiété sans doute banale dans la vie d'un bâtiment. Mais ce nouveau mortier est peu chargé en chaux et utilise trop de sable, ce qui le rend particulièrement friable : les moellons se descellent et les joints au fer se décollent. De plus, on observe qu'ils couvrent une faible surface des moellons, qu'ils y forment comme un bourrelet et que les tracés sont moins réguliers. Et l'on est étonné de constater que c'est au moment où l'on généralise la construction maçonnée au théâtre que l'on utilise un mortier de mauvaise qualité. Incompétence de l'entrepreneur ? Arrangements financiers ? En tout cas, jusqu'ici, on n'a pas décelé la présence de sable rouge dans les mortiers des autres bâtiments publics d'Argentomagus, alors qu'on connaît par ailleurs de nombreuses utilisations de ce sable en remblai : son utilisation au théâtre paraît très isolée.

Du fonctionnement du chantier lui-même, seuls ont été reconnus des niveaux de travail des maçons, mais aucune trace de boulin ou d'échafaudage n'a été retrouvée. Plusieurs raisons à cela : la plupart des murs rayonnants ne dépasse guère 1 m de hauteur ; quant aux murs périmétraux qui s'élevaient jusqu'à 3 ou 4 m, leur élévation n'est pas conservée car ils ont été arasés systématiquement pour la construction du nouveau théâtre²⁰.

¹⁹ J'utilise ici cette expression conformément aux recommandations de R. Ginouvès et R. Martin qui demandent de proscrire « petit appareil » (1985, 96).

²⁰ Quant aux éventuels trous de poteau dans le sol, les sondages réalisés au pied des murs n'ont pas pris en charge une superficie suffisante pour qu'on puisse en retrouver.

Le second théâtre construit dans les années 180 sur le chantier de démolition du premier est pour nous l'occasion de saisir de près les évolutions intervenues. Des changements touchent l'appareil à moellons rectangulaires. La taille éclatée est toujours la règle. Cependant on note sur les faces en retour d'équerre de certains moellons des chaînes d'angle un traitement au marteau-taillant – limité, il est vrai, à certains murs²¹ –. Le liant est un mortier gris-blanc, proche de celui qui a été utilisé dans le tout premier édifice. Les dimensions se situent entre 0,06 et 0,18 pour la largeur, alors que la hauteur de 0,08 ne connaît que de très légères variations. En fait, on constate l'existence pour chacun des théâtres du même module moyen : 0,12-0,13 m x 0,08-0,09. La vraie nouveauté réside dans le traitement des joints : les lignes d'assise sont soulignées par un outil plat alors que les joints verticaux sont retracés profondément au fer rond (fig. 11). Les horizontales, tracées les premières, font 2 à 3 mm de profondeur, alors que les traits verticaux sont larges de 5 mm et profonds de 10 mm. Cette technique qui dégage et met en valeur la pierre exige du maçon un geste sûr car le mortier, réduit au seul rôle de liant, ne camoufle plus rien. Quant aux assises – isodomes – elles contribuent à l'impression de régularité qui se dégage de la maçonnerie, même si l'alternance des joints d'une assise à l'autre n'est pas strictement respectée. Une telle réalisation correspond-elle à une évolution significative dans les techniques de maçonnerie ? La retrouve-t-on ailleurs et pourrait-elle constituer un indice caractéristique de cette seconde moitié du II^e s. ?

²¹ Dumasy 2000, 158-9, fig. 140.



Fig. 10. *Premier théâtre (état 1a). Appareil à moellons quadrangulaires avec joints au fer.*



Fig. 11. *Second théâtre. Appareil à moellons quadrangulaires avec joints au fer.*

On peut par ailleurs s'interroger sur l'intérêt du rejointoiment : on a insisté sur les garanties de solidité qu'il offre, sur les effets de régularité. Sans doute... Mais il faut rappeler qu'au théâtre d'Argentomagus, les assises inférieures des murs rayonnants –rejointoyées comme toute l'élévation– sont noyées dans le remblai apporté pour les sols de circulation²². Dans ce cas, pourquoi accomplir ces gestes ? Parce qu'ils font partie de la tâche du maçon : quelle que soit la destination de l'élévation qu'il réalise, il doit rejointoyer, le remblaiement vient dans un second temps. Dans ces conditions, peut-on aller jusqu'à considérer qu'au-delà de son intérêt technique, le rejointoiment des assises joue, dans le déroulement du chantier, le rôle de marquage du programme assigné aux maçons : tant d'assises à monter sur telle longueur ? Ici encore, des comparaisons seraient utiles. Rappelons enfin qu'au cours de ce travail répétitif, il n'y a guère de place pour des initiatives individuelles : et cependant l'un des maçons a rompu la monotonie du mur qu'il montait en insérant un motif en forme de losange fait de quatre éléments carrés, trois en calcaire, le dernier en terre cuite²³.

Il faut signaler une autre caractéristique de l'appareil à moellons rectangulaires : la mise en place, à la base de l'élévation de certains murs, d'une assise de moellons dont la face est retaillée. Du lit de pose au lit d'attente, elle présente un

retrait de quelques centimètres : aussi avons-nous proposé de l'appeler assise «chanfreinée» (fig. 12). Apparaissant comme une moulure de transition entre le plan horizontal du sol et le plan vertical des murs, on pense d'abord qu'elle indique le niveau de circulation. Mais comme en fait, elle est souvent noyée dans les remblais des allées ou de la *cavea*, on se dit qu'elle est plutôt liée à un savoir-faire qu'à une exigence fonctionnelle et qu'elle fait partie du bagage technique des maçons qui travaillent au théâtre. On constate cependant qu'elle n'est pas systématiquement mise en oeuvre dans tous les murs : on ne la trouve par exemple que dans deux couloirs sur sept. Pourquoi une répartition aussi aléatoire ? Ne faudrait-il pas plutôt la considérer comme la pratique d'un groupe, la signature d'un atelier ? Ce qui permettrait d'évoquer la présence sur ce chantier de plusieurs équipes de maçons. Si c'était le cas, les interventions s'y feraient de façon dispersée, les équipes n'ayant pas en charge un secteur précis.

Des différents moments du chantier nous n'avons que très peu de traces. Le mur périmétral curviligne est le seul à révéler, dans le secteur où il est le mieux conservé, deux trous de boulin²⁴. Quant aux murs rayonnants qui s'élevaient jusqu'à 2 m, ils n'en présentent aucun, mais on a retrouvé en haut d'un des couloirs, à 0,50 m du mur, un trou de poteau creusé dans le sable naturel²⁵. Un détail évoquera les alternances de travail et d'attente caractéristiques des phases de construction. A

²² Dumasy 2000, fig. 56 et 57.

²³ Dumasy 2000, 165, fig. 139. Ce motif qui n'occupe pas un emplacement remarquable a été en fait noyé dans le remblai rapporté pour le sol de la préincinction.

²⁴ Les cavités présentent les dimensions d'un moellon; elles sont sommées d'un moellon long de 0,27 et 0,30 m. Elles

sont situées à 1,33 m l'une de l'autre et à 0,85 m par rapport au ressaut de fondation.

²⁵ On peut penser que, s'il avait été possible de fouiller les niveaux de travail dans les couloirs, d'autres seraient apparus. Or l'apparition du fontis nous l'a interdit.

l'emplacement du seuil de l'entrée d'un des murs rectilignes, la fondation a gardé l'empreinte de plusieurs pattes de porcs. Il faut donc supposer, à proximité du chantier, la présence d'un petit groupe d'animaux qui ont divagué dans le théâtre en construction et sont passés sur un mur dont le mortier était encore frais.

PROVENANCE DES MATÉRIAUX ET PRATIQUE DU REMPLOI

Le matériau utilisé dans les maçonneries des deux édifices, en parement comme en blocage, est un calcaire oolithique grossier, provenant d'une carrière ouverte dans le coteau, à 700 m à l'ouest du monument²⁶, alors que les gradins sont taillés dans un calcaire fin à entroques que l'on rencontre dans la vallée de la Bouzanne, à 7 km en aval d'*Argentomagus*²⁷ Mais ils n'apparaissent que dans le 2^e état du premier théâtre : la *cavea* du 1^{er} état n'ayant livré aucune trace d'un aménagement en dur, il faut supposer qu'elle accueillait sur sa pente en terre des sièges en bois. Cette hypothèse trouve une confirmation dans l'absence, à l'état 1b, de toute couche de sol ou d'occupation entre l'ancien mur périphérique et le nouveau : le secteur destiné à agrandir le théâtre a été protégé par une structure en bois qui a empêché tout dépôt²⁸. Et l'on restitue entre les deux murs qui présentent des détails architecturaux suggestifs comme un retrait dans la maçonnerie, une volée de quatre gradins en bois (fig. 13). Leurs dimensions sont déduites de celles des gradins en pierre installés dans l'état suivant. Ceux-ci présentent en effet des traits spécifiques aux réalisations en bois –rangées de sièges séparées par un intervalle où le spectateur pose ses pieds ; tracé plus proche de la droite que de la courbe ; indépendance de chaque *cuneus*– qui évoquent une «pétrification» de la *cavea*, autrement dit la traduction dans la pierre d'une *cavea* conçue en bois (fig. 14). Si la reconstruction en pierre d'un théâtre en bois est attestée à Feurs, chef-lieu des Ségusiaves²⁹, les fouilles n'ont guère offert l'occasion d'examiner les modalités du passage d'un édifice à l'autre. A *Argentomagus*, il semble qu'il se soit fait dans la



Fig. 12. *Second théâtre. Assise chanfreinée des murs rayonnants dans le couloir 4.*

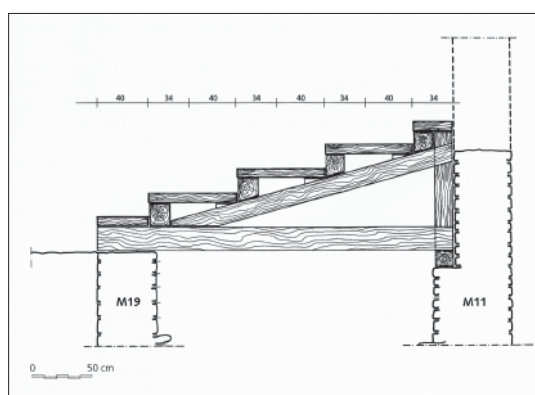


Fig. 13. *Premier théâtre. Restitution de la summa cavea en bois.*

continuité de l'édifice primitif, sans entraîner de modifications du plan initialement prévu pour une *cavea* en bois.

En revanche, le matériau choisi pour les gradins est un calcaire de qualité qui permet une belle taille et en particulier la réalisation d'une face supérieure soigneusement polie. Chacune des autres faces des blocs retrouvés a fait l'objet d'un traitement différencié qui révèle un bon niveau technique³⁰. On retrouve les mêmes traits dans la *cavea* du second théâtre puisqu'y sont réutilisés les blocs du premier édifice. Pourquoi ce emploi ? Volonté d'économiser des matériaux ? De gagner du temps ? De rester dans la tradition constructive

²⁶ Lorenz 2000, 30-1.

²⁷ Dumasy 2000, 136.

²⁸ Dumasy 2000, fig. 43.

²⁹ CIL XIII, 1642.

³⁰ Notons en particulier le cadre d'anathyrose en Pi pour les faces de joints, cf. Dumasy 2000, 135.



Fig. 14. Premier théâtre. Fondations des gradins de l'état 2.

du premier théâtre ? L'obligation de conserver les blocs de gradins, tout en respectant les normes désormais en vigueur d'une *cavea* continue, conduit en tout cas l'architecte à mettre au point un dispositif original qui consiste à installer le bloc de 0,34 m de largeur sur une fondation maçonnée, puis à remplir d'éclats de taille l'intervalle de 0,25 m qui se développe à l'arrière : ainsi donne-t-il l'illusion d'un gradin profond de 2 pieds (fig. 15). Mais il ne peut corriger la faible épaisseur des blocs eux-mêmes. Et les spectateurs s'asseoient sur des sièges dont la hauteur ne dépasse pas 24 cm : leur confort devait s'en ressentir.

Le décor de la *frons scaenae* du second théâtre fait appel à deux types de calcaire : les chapiteaux de pilastre sont sculptés dans le même calcaire fin provenant de la carrière de la Bouzanne, alors que la corniche de couronnement est exécutée dans le calcaire oolithique local, habituellement réservé à la maçonnerie ou aux éléments porteurs de la construction comme les piédroits des baies. Pourquoi recourir pour un même décor à deux sources d'approvisionnement de qualités aussi différentes ? Faut-il envisager l'abandon de la carrière dans le courant du II^e s. ? Dans ce cas, les sculpteurs auraient réutilisé les blocs de gradins pour y tailler les chapiteaux de pilastres de dimensions réduites (0,53 x 0,23 m), alors qu'il leur aurait été impossible de trouver dans la récupération du premier théâtre des blocs convenant à la corniche. Ils se seraient alors tournés vers le calcaire oolithique local. Ce qui pourrait confirmer l'hypothèse de la fermeture de la carrière de calcaire fin, c'est la présence, dans les deux rangs de gradins retrouvés au bas de la *cavea*, de blocs fracturés en plusieurs



Fig. 15. Second théâtre. Premier gradin de la cavea.

éléments et à l'épiderme très abîmé : ils contrastent fortement avec d'autres blocs bien conservés³¹. C'est que ces derniers sont réalisés dans le calcaire fin, alors que les autres le sont dans le calcaire oolithique : il y a donc eu pour les gradins deux sources d'approvisionnement de qualités très différentes.

Ce recours au remploi apparaît déjà dans le 2^e état du premier théâtre, lors d'une réfection qui a lieu dans les couloirs rayonnants. L'élévation des murs a été reprise et l'on note dans les moellons et dans les chaînes d'angle le recours à des remplois et notamment à des fragments de blocs de gradins, ce qui suggère que certains secteurs de la *cavea* elle-même ont été reconstruits (fig. 16).

Au deuxième théâtre, le remploi ne se limite pas seulement aux rangs de gradins, mais touche aussi d'autres dispositifs. Parmi les trois séries de blocs (fig. 17) reposant sur le sable de l'*orchestra*, la moitié correspond à des fragments de gradins, comme l'indiquent clairement le grain de la pierre et les dimensions. Nous avons proposé d'y voir les supports des lambourdes du plancher de l'*orchestra*. Refait à trois reprises, il aurait servi soit à augmenter le nombre de places réservées, soit à agrandir l'espace de la représentation. Quelle qu'en soit la fonction, on a utilisé des gradins abîmés, parfois même on les a cassés en deux : la fouille a en effet permis de retrouver à plusieurs reprises les éléments d'un même bloc³² (fig. 18).

Que conclure de ces multiples observations sur

³¹ Dumasy 2000, fig 178a.

³² De toutes façons, les blocs n'étaient pas visibles, puisqu'ils étaient dissimulés par le plancher.



Fig. 16. Premier théâtre (état 2). Réfection d'un mur rayonnant.

le fonctionnement des chantiers du théâtre d'*Argentomagus* ? Il apparaît clairement qu'il s'agit d'un monument public qui a exigé un investissement important et le recours à des hommes de l'art. Le premier théâtre aux murs périmétraux maçonnés et à la *cavea* en terre et bois reflète probablement le niveau de compétence des équipes qui travaillent dans les agglomérations gallo-romaines dans la seconde moitié du I^{er} s. Les moyens y sont peut-être limités –des erreurs de conception ou de réalisation ne sont pas exclues–, mais on observe, à *Argentomagus* comme à Alésia, à Clermont-Ferrand ou à Dalheim³³, partout où

³³ Alésia : fouilles en cours par l'entreprise Archeodunum dans le cadre de la mise en valeur du site archéologique ; Clermont-Ferrand : identification et fouille programmée 2006 du théâtre suburbain du Puy de Montaudoux par C. Le Barrier ; Dalheim, Luxembourg, cf. Krier 1992, 121-31.

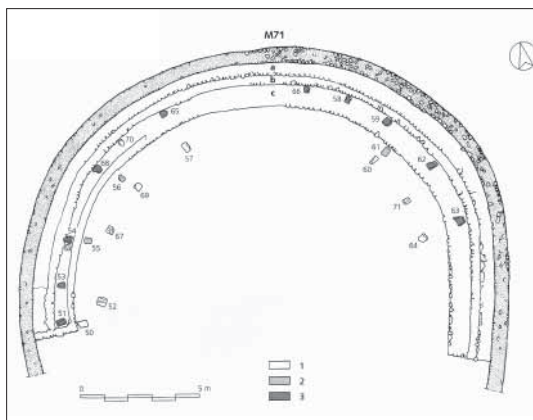


Fig. 17. Second théâtre. Plan des trois séries de blocs installés dans l'orchestra.

s'élaborent ces premiers théâtres, le savoir-faire des tailleurs de pierre et des maçons et la capacité des architectes à proposer des solutions adaptées aux contraintes naturelles.

Lorsqu'à la fin du I^{er} s. le maître d'ouvrage décide de réaliser une *cavea* en pierre, il fait venir un matériau de qualité et en confie la taille à une équipe compétente. Dans ces conditions, on est étonné de constater la médiocrité du projet architectural et les malfaçons de la maçonnerie, en particulier l'utilisation d'un mortier friable qui a entraîné l'effondrement de certains murs. A qui imputer des résultats aussi déconcertants ? Au commanditaire qui n'a pas mis les moyens financiers nécessaires ? Au maître d'oeuvre qui n'a pas répondu aux attentes du cahier des charges ? A une entreprise de maçonnerie incompétente ou malhonnête ? Une telle réalisation est d'autant plus étonnante qu'au même moment, on construit au coeur de l'agglomération des édifices publics de qualité, une fontaine en grand appareil³⁴ et une basilique avec colonnade corinthienne³⁵. Cela signifie-t-il que le théâtre –et le sanctuaire suburbain– ne mobilisent plus les mêmes moyens ? La priorité serait-elle désormais donnée à l'équipement urbain, aux bâtiments à fonction économique, voire à un autre édifice de spectacle, l'amphithéâtre, probablement construit dans la première moitié du II^e s.³⁶ En tout cas, c'est près d'un

³⁴ Dumasy – Tardy 1995, 50-4.

³⁵ Ce bâtiment a été révélé par une prospection géo-physique menée par l'entreprise Terra Nova en 2006, puis confirmé lors de la fouille programmée dirigée par S. Sindonino. Les sondages de vérification ont livré de nombreux fragments d'une élévation corinthienne identifiée par A. Marchadier dans son mémoire de Master 1, Université Paris 1, soutenu en 2007.



Fig. 18. Reconstitution de deux blocs de gradins : fragments 60 et 71 de la série 1 ; fragments 58 et 59 de la série 3.

siècle plus tard, dans les années 180 que la décision est prise de raser le théâtre et d'en construire un nouveau. Celui-ci est conforme aux normes de la fin du II^e s. : plan régulier, capacité d'accueil accrue, fluidité de la circulation, *cavea* en pierre etc.. Et il apparaît réussi avec ses joints au fer réguliers, son mur concentrique sans contreforts et ses passages voûtés qui ont résisté au temps. Et cependant, on observe le remploi systématique des blocs de gradins du théâtre précédent –même si cela entraîne un certain inconfort pour les spectateurs–, le recyclage des déchets de taille pour les sols, la réutilisation de fragments de gradins dans l'*orchestra* et même, pour le décor de la *frons scaenae*, le recours au calcaire oolithique de qualité médiocre. Faut-il à nouveau évoquer un financement insuffisant qui oblige à des économies ? Ou l'impossibilité de se ravitailler aux carrières de

la Bouzanne ? Faut-il penser plutôt à la pratique habituelle du recyclage ? A une certaine indifférence à certains aspects de la réalisation ? Et peut-on déceler des pratiques analogues sur d'autres chantiers publics ?

En l'absence d'un dossier comparatif, la réponse est pour l'instant impossible. L'un des intérêts de cette étude aura été, en tout cas, de souligner qu'à *Argentomagus* de nombreux facteurs interviennent dans la conduite des chantiers et qu'au-delà de certaines traditions constructives comme l'inclinaison des assises, les pratiques peuvent varier d'une période à l'autre et d'une réalisation à l'autre. D'où la nécessité de multiplier les analyses pour mieux les caractériser et les situer dans une histoire de la construction à l'époque romaine.

³⁶ Dumasy 2000, 149-51.

LE CHANTIER DE CONSTRUCTION DES THERMES GALLO-ROMAINS DU VIEIL-EVREUX (EURE) : ENTRE PREUVES ET INDICES

Laurent GUYARD, *Mission archéologique départementale de l'Eure*; Sandrine BERTAUDIERE, *Mission archéologique départementale de l'Eure*; Sébastien CORMIER, *Université du Maine, UMR 8546*;
Arnaud COUTELAS, *Mission archéologique départementale de l'Eure*

MOTS-CLÉS

Thermes, construction, terrassements, chantier, aire de travail, chaux, mortier, roches, architecture d'applique, atelier de sciage de pierre, banc de sciage, déchets de taille.

RÉSUMÉ

La fouille des thermes du Vieil-Evreux (Eure, France) a conduit à la découverte de vestiges directement liés à différents chantiers de construction datés du début du II^e s. ap. J.-C. au deuxième quart du III^e s. ap. J.-C. L'étude conjointe des vestiges en place et des indices matériels présents dans les couches archéologiques nous a renseignés sur la chaîne opératoire de la fabrication de la chaux et du mortier, sur le choix des matériaux et leur mise en œuvre architecturale. S'il reste des lacunes, par absence d'indices (travail des métaux, production de terres cuites), l'étude de toutes les informations recueillies contribue à une bonne perception de l'évolution des techniques et des choix architecturaux des bâtisseurs. L'étude poussée des mortiers de chaux et des enduits a permis d'affiner la chronologie des phases de construction du monument. L'analyse des fragments d'architecture d'applique renseigne quant à lui sur les choix des matériaux et sur les techniques de mise en œuvre. La fouille a aussi permis de localiser deux bancs de sciage de pierre liés à la dernière phase d'agrandissement inachevé des thermes.

KEYWORDS

Thermal baths, construction, terrace, construction work, area of work, lime, mortar, rock, decoration, stone-sawing workshop, stone-sawing workbench, cutting waste.

ABSTRACT

The excavation of the thermal baths of Vieil-Evreux (Eure, France) has led to the discovery of traces of construction works carried out from the beginning of the 2nd century AD to the second quarter of the 3rd century AD. The combined study of remains still *in situ* and material evidence in the archaeological strata provide information about the production cycle of lime and mortar, as well as about the choice of materials and their setting techniques. Despite the gaps that still remain, due to the lack of archaeological evidence of metal working and bricks production activities, the study of all the information compiled provides a good perception of the evolution of the techniques and the architectural decisions of the builders. Advanced analysis of lime mortars and wall plaster has enabled us to refine the chronology of the monument's construction phases. Analysis of the fragments of architectural decoration gives us information about the choice of materials and their setting techniques. The excavation has also enabled us to locate two stone-sawing workbenches linked with the last, unfinished phase of expansion of the thermal baths.

La fouille des thermes publics de la ville sanctuaire du Vieil-Evreux (Eure, France), réalisée en 1996-2001 préalablement à la réalisation d'un jardin archéologique, a mis au jour des vestiges directement liés aux différents chantiers de construction qui se sont succédés dans les thermes entre le début du II^e s. ap. J.-C. et le deuxième quart du III^e s. ap. J.-C., date de leur abandon en pleine phase d'agrandissement¹.

L'édifice public appartient à un vaste ensemble cultuel installé au sommet d'un plateau, à 6 km à l'est d'Evreux (*Mediolanum Aulercorum*), chef-lieu de la cité des Aulerques Eburovices (fig. 1-2).

L'agglomération religieuse a connu une phase de monumentalisation remarquable à partir du début du II^e s. La ville, qui occupe alors une surface de 250 ha, se dote d'une enceinte constituée par des habitats alignés le long d'un portique de façade bordant une rue de 5,6 km de long (fig. 3). Au centre, de vastes espaces vides entourent le cœur monumental, matérialisé par un vaste sanctuaire, un forum, un théâtre, des temples et des thermes (fig. 4). Cet ensemble est ceint d'un réseau d'aqueducs.

¹ Guyard - Bertaudière 2007.

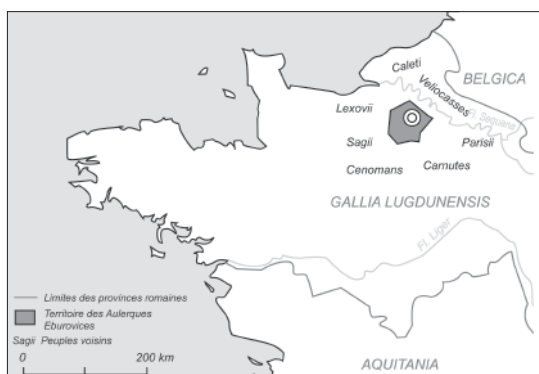


Fig. 1. Localisation de la cité des Aulerques Eburovices dans le nord-ouest de la France (Document MADE-CG27).

Pour des raisons d'approvisionnement en eau, le monument thermal a été installé dans un vallon, légèrement décalé par rapport au reste de l'axe monumental de l'agglomération religieuse. Cet édifice a été créé *ex nihilo*, au sein d'une vaste esplanade.

Les fouilles ont permis de retracer l'évolution architecturale de l'édifice, entre le début du II^e et la fin du III^e s. ap. J.-C. (fig. 5).

Une première étape correspond au chantier de construction de l'édifice, dans la première moitié du II^e s. ap. J.-C. Le projet architectural initial n'est pas totalement réalisé et un aqueduc provisoire en bois reste en fonction pendant plusieurs décennies.

Le programme architectural initial est achevé vers la fin du II^e s., après qu'un aqueduc en pierre ait été construit beaucoup plus au sud des thermes. A cette époque, le monument comporte un bloc thermal constitué d'une double série de salles placées de part et d'autre d'une chaufferie centrale. Celle-ci alimente les salles chaudes, qui transmettent la chaleur aux salles tièdes. Aux extrémités, deux salles froides avec bassins sont précédées d'un vestiaire communiquant avec une palestra au nord et des couloirs d'accès au bâtiment au sud. Ceux-ci encadrent, avec un bâtiment affecté aux latrines, une vaste cour de service sans doute destinée en partie au stockage du combustible.

Dans le premier quart du III^e s. ap. J.-C. (fig. 6-7), les salles froides sont transformées en salles chauffées et s'installent à l'emplacement des vestiaires initiaux. Ceux-ci sont déplacés aux extrémités du bloc thermal à l'intérieur de deux salles circulaires chauffées. Plus tard, d'autres pièces seront ajoutées le long des couloirs d'accès et des portiques de la palestra. Ce dernier agrandisse-

ment, situé vers le milieu du III^e s. ap. J.-C., restera inachevé, tout comme le monument des eaux (probable *macellum*, fouillé en 2003-2004) alors en construction à proximité. Cet inachèvement des travaux a laissé en place de nombreux témoignages de l'activité de chantier liée à cette phase.

Les fouilles de ces deux monuments, qui ont affecté les deux versants du vallon des thermes, ont permis de recueillir de nombreux indices sur les différentes phases d'aménagement des thermes.

L'étude conjointe des vestiges en place (analyse des murs, sols, etc. ; fouille des aires de travail) et des indices matériels présents dans les couches archéologiques (niveaux de construction et couches de démolition), a permis de comprendre la chaîne opératoire de la fabrication de la chaux et du mortier, et celle du choix des matériaux (sable, pierres), ainsi que leur mise en œuvre architecturale (gros œuvre et second œuvre). S'il reste des lacunes, par absence d'indices sur le travail du métal ou la production de terres cuites, l'étude de toutes les informations recueillies contribue à une bonne perception de l'évolution des techniques et des choix architecturaux des bâtisseurs.

L'étude poussée des mortiers de chaux et des enduits a permis d'affiner la chronologie des phases de construction du monument. L'analyse des fragments d'architecture d'applique renseigne quant à lui sur les choix des matériaux (importations, coloris) et sur les techniques de mise en œuvre. La fouille a ainsi mis au jour l'emplacement de deux bancs de sciage de la pierre liés à la dernière phase d'agrandissement inachevée des thermes.



Fig. 2. Les cités durant le Haut-Empire (Document MADE-CG27).

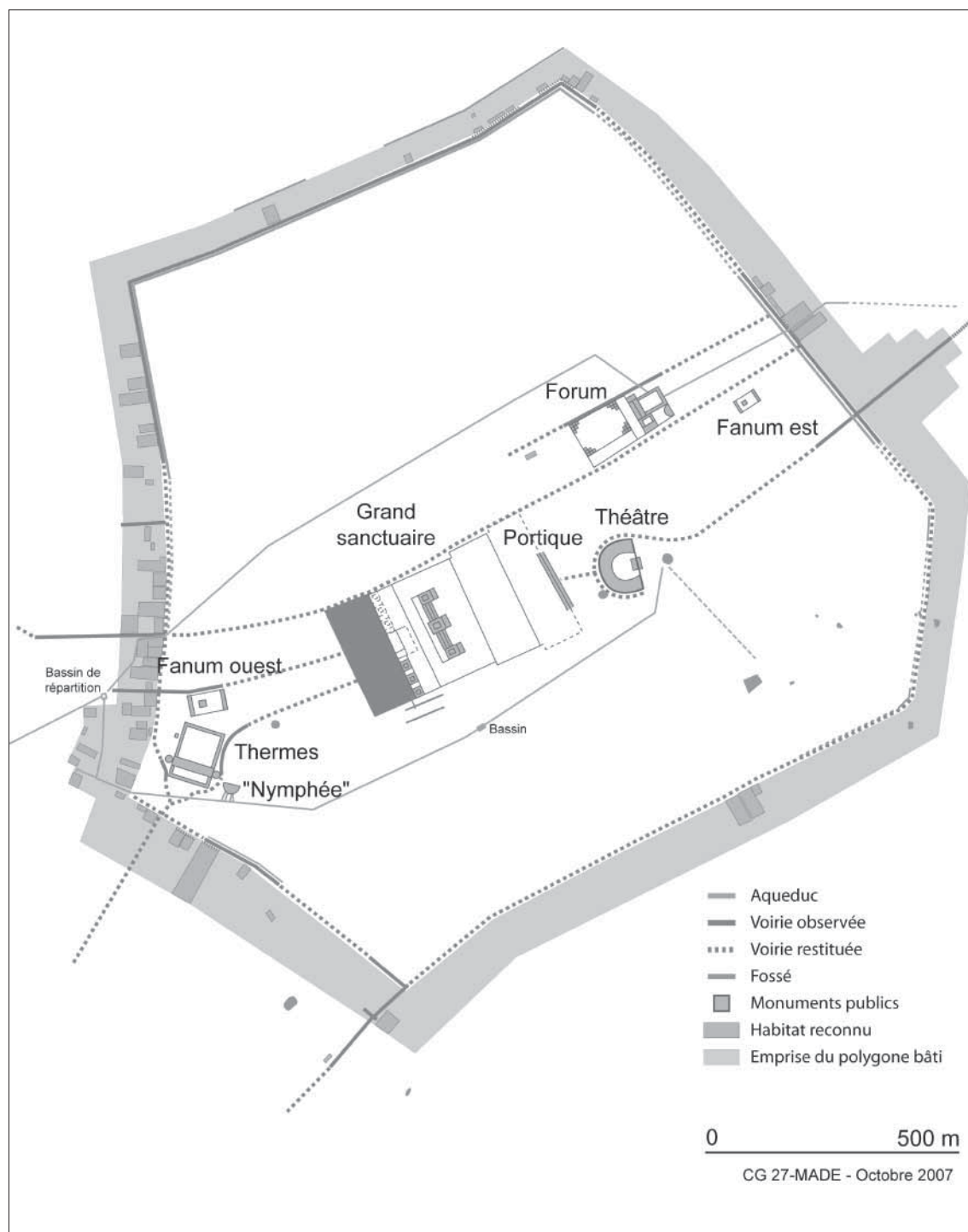


Fig. 3. Plan schématique de la ville-sanctuaire de Gisacum au début du III^e s. ap. J.-C. (Document MADE-CG27).

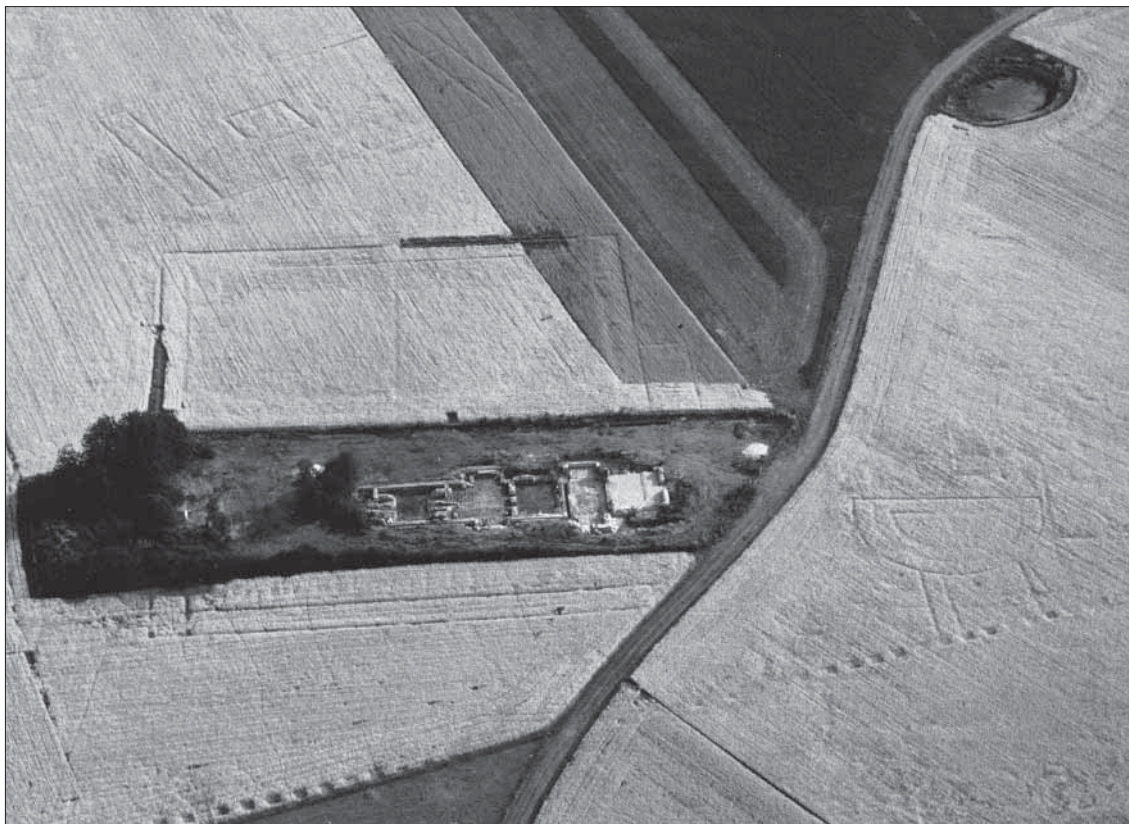


Fig. 4. Les thermes du Vieil-Evreux en 1976 (Cliché R. Agache, Ministère de la Culture). En pointillés, en bas, l'aqueduc en pierre. A droite, le macellum fouillé en 2003-2004. En haut, à droite, la mare.

ELÉMENTS ARCHÉOLOGIQUES DU CHANTIER DE CONSTRUCTION

Les premiers éléments correspondants aux différentes étapes d'édification de l'édifice thermal sont, sans conteste, les indices de son implantation dans le paysage par traçage au sol du projet. En divers points, le long des fondations, des empreintes de piquets en bois indiquent qu'un piquetage a été réalisé préalablement au creusement des tranchées de fondation, non débordantes. Ces piquets ont ensuite été noyés et moulés dans le mortier au moment de la construction des fondations maçonnées (fig. 8).

Une des étapes importantes du chantier de construction des thermes a été l'encaissement du monument dans le versant occidental du vallon des thermes, dont la pente moyenne de 1% constituait une contrainte pour les constructeurs. La fouille a révélé qu'un grand décaissement avait été réalisé à l'emplacement du bloc thermal et de la palestre (fig. 9) afin d'aménager les espaces en

sous-sol et régulariser le terrain destiné à asseoir la palestre et ses portiques. Parallèlement, les déblais ont été utilisés pour remblayer le vallon, constituant un épais barrage pour l'écoulement des eaux (une mare sera creusée plus au nord au centre de la dépression nouvellement aménagée).

De part et d'autre d'un chemin d'accès (fig. 10), divers creusements et aménagements ont été repérés, sur les deux versants du vallon. Dans la partie est, sous le monument des eaux, des restes de bâtiments sur poteaux ont été mis en évidence, associés à des fours domestiques, non loin d'aires de stockage de matériaux destinés à la construction (stockage de gravier, de tuileau...). Diverses fosses de taille modeste (fig. 11-12), vraisemblablement creusées pour extraire du limon argileux, sont liées à ces étapes anciennes. Le matériau a sans doute été utilisé pour l'édification des bâtiments que nous associons aux installations de chantier. Dans ces fosses, divers rejets témoignent de cette activité de chantier (mortier de tuileau mal concassé, petits déchets de taille de pierre, nodules de mortier...).

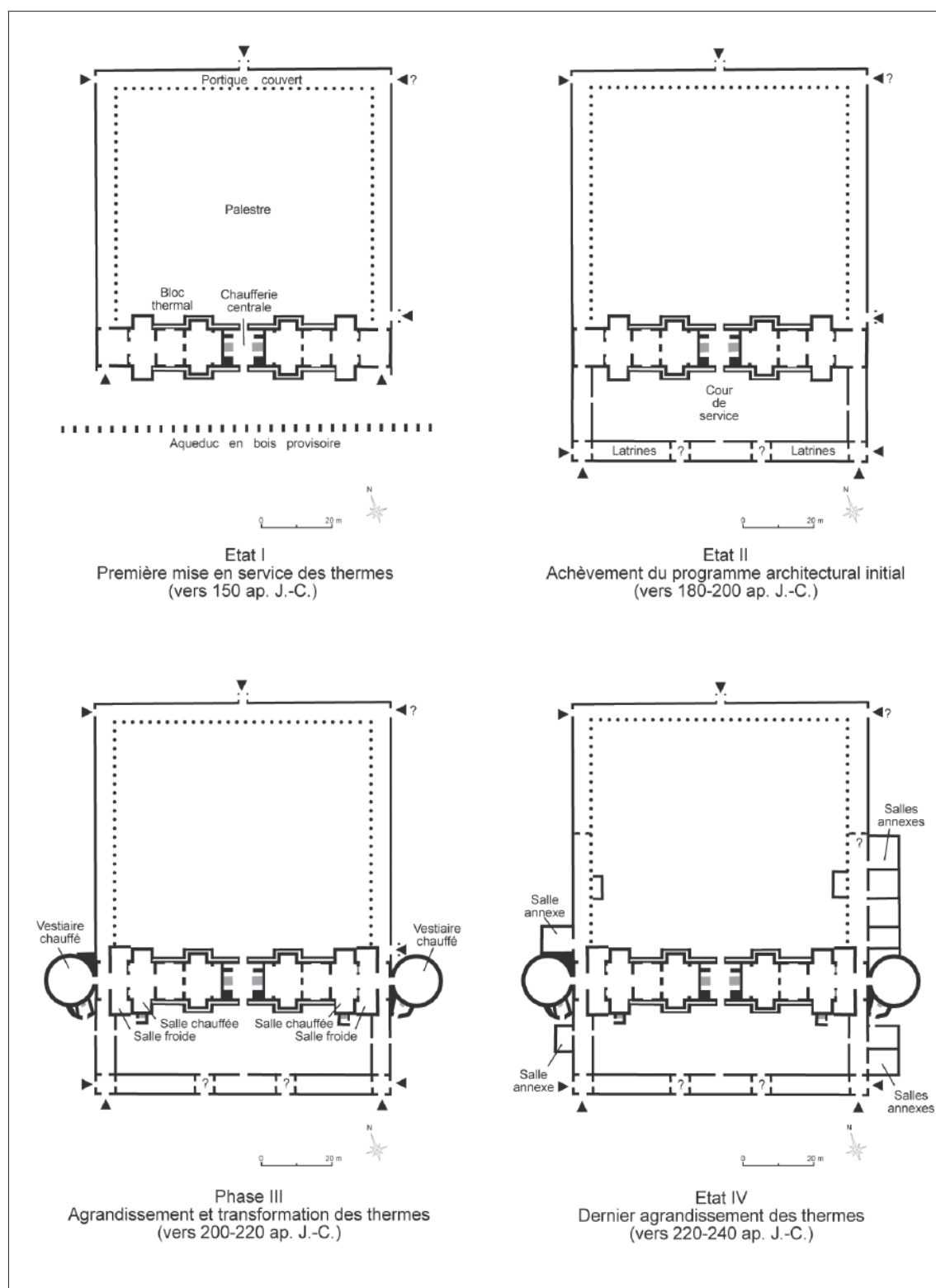


Fig. 5. Evolution du plan des thermes du Vieil-Evreux (Document MADE-CG27).

Deux grandes fosses, de part et d'autre du portique ouest, n'ont pas pu être totalement explorées. Les résidus présents dans le comblement supérieur (parois de fours, restes de chaux, incuits...) indiquent qu'ils pourraient éventuellement être en lien avec la production de chaux. La taille de ces fosses, estimée à plusieurs mètres de diamètre, suggère qu'elles pourraient abriter les vestiges de fours à chaux, matériau indispensable à l'édification des thermes.

LA CHAUX

De nombreux indices du travail de la chaux ont été repérés dans les couches de construction (fig. 13) des nodules de chaux, des incuits, des surcuits, des scories de chaux vitrifiées et des éléments de parois de fours à chaux. Pour la première phase de construction des thermes, ces éléments se retrouvent uniquement dans le secteur est (fig. 14). Cette répartition particulière pourrait notamment s'expliquer par le décaissement qu'a subie la partie ouest du site après la construction des fondations du portique de la palestine. Mais les larges zones de travail identifiées au sud-est des thermes, là où se construira le monument des eaux, l'expliquent aussi en partie.

Pour les autres états de la construction des thermes, les éléments se retrouvent disséminés sur l'ensemble du bâtiment, mais principalement à l'intérieur de la palestine. C'est encore plus flagrant pour les dernières phases de construction. Ceci laisse à penser que les besoins fréquents de recharge du sol de ce secteur ont permis de se débarrasser d'un certain volume de déchets de construction.

Les fragments d'incuits permettent d'identifier la pierre à chaux. Ici, en l'occurrence, au moins deux sources peuvent être mises en évidence : le calcaire tertiaire du Lutétien, qui affleure à quelques kilomètres à l'est du site, en bordure de la plaine de Saint-André, et la craie blanche du Campanien, présente juste au sud de l'agglomération (fig. 15). En revanche, seul le premier type a été employé pour la réalisation des moellons de petit appareil.

LE GRANULAT DES MORTIERS DE CHAUX

Concernant le granulat, on observe dans les mortiers de maçonnerie des quartz arrondis ou

«rhyolithiques» souvent revêtus d'argiles d'illuviation ocre, des éléments de silex ou de silicification de calcaire, quelques oxydes, et surtout des nodules argilo-sableux qui nous donnent une vision parfaite de la composition de la formation «sableuse» exploitée (fig. 16).

Tout cela nous permet d'identifier une formation sableuse locale, les «Sables de Lozère remaniés», présents sur l'ensemble de la plaine de Saint-André² (fig. 15). Ce sable riche en argile est abondant et aisément accessible à faible profondeur (quelques décimètres). Il a d'ailleurs été systématiquement exploité à l'époque antique pour la construction des édifices publics du Vieil-Evreux. Des traces de cette matière première ont été observées dans les couches de construction.

Les étapes de la construction au travers de l'étude des mortiers

L'étude des mortiers de maçonnerie une fois mis en œuvre permet d'obtenir de nouvelles données sur le déroulement du chantier et les étapes de la construction (fig. 17). Huit types de mortiers ont été définis. Le premier, beige rosé (Mo1), se retrouve dans les fondations du balnéaire et des portiques est et ouest de la palestine. Le second, plus coloré (Mo2), est présent uniquement dans les dernières assises de la fondation du balnéaire, soit à la fin de la première grande étape du chantier.

Le troisième (Mo3), rose orangé clair, a été observé pour les toutes premières assises de l'élévation du balnéaire. Le mortier Mo4, rose orangé, est le matériau principal de l'édifice thermal puisqu'il correspond à l'achèvement du programme initial, avec tout d'abord la fin de la construction du bloc central et la fermeture de la palestine, puis dans un second temps la réalisation de la cour sud.

Les mortiers Mo5 et Mo6 coïncident avec la transformation et l'agrandissement des thermes, avec l'ajout des salles rondes (Mo5, mortier sableux rose orangé foncé) et des bains froids (Mo6, mortier à tuileaux). Enfin, le dernier agrandissement (inachevé) des thermes s'est effectué avec les mortiers Mo7, puis Mo8, deux mortiers sableux jaunâtres. Il est à signaler qu'excepté Mo6, tous ces mortiers répondent à une même recette,

² Coutelas *et al.* 2000.

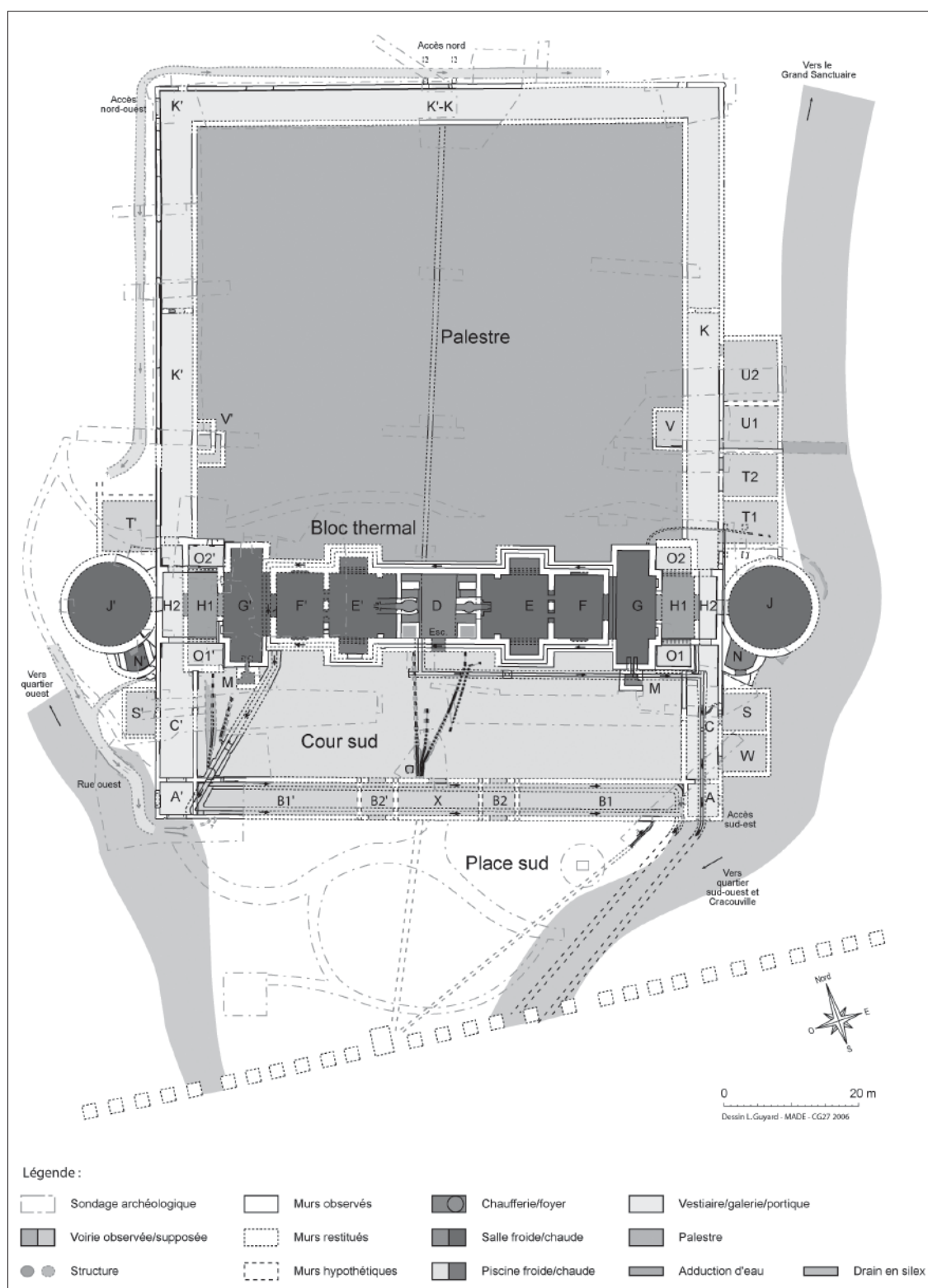


Fig. 6. Plan de l'état 3 des thermes du Vieil-Evreux (Document MADE-CG27).

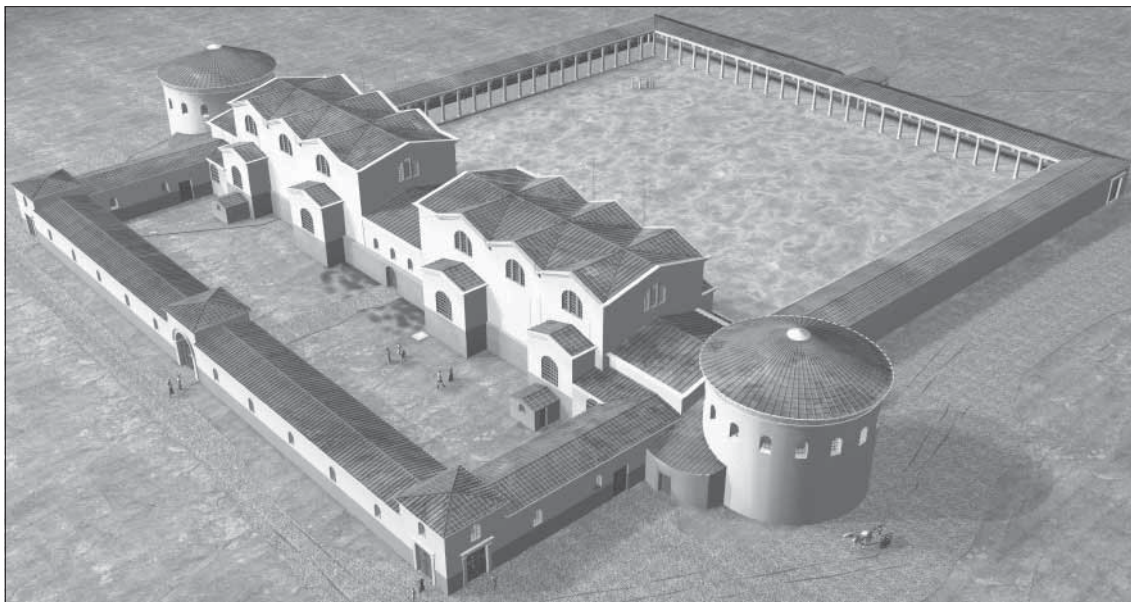


Fig. 7. *Restitution de l'état 3 des thermes (infographie E. Follain).*



Fig. 8. *Empreinte de piquet d'implantation dans la fondation extérieure du portique oriental de la palestra (cliché L. Guyard-MADE-CG27).*

avec un volume de chaux pour trois volumes de sables de Lozère.

L'évolution établie pour les mortiers de maçonnerie ne correspond pas exactement au phasage déterminé par la fouille. On note que deux mortiers se succèdent au sein de la première grande étape du chantier, ainsi qu'au sein de l'achèvement du programme initial (avant réalisation de la cour sud) et enfin lors de la phase inachevée d'agrandissement.

Ceci témoigne vraisemblablement de l'ampleur du chantier de construction, visible dans les mortiers à la fois grâce à l'hétérogénéité de la formation sableuse exploitée, qui entraîne des variations dans l'aspect de matériaux, et par les traces manifestes d'arrêts de chantier. Ces derniers pourraient être considérés uniquement comme «saisonniers», mais les recherches actuelles, associant l'analyse des terres cuites de construction, tendent à démontrer que les raisons de la pause dans le processus d'édification du bâtiment seraient plus profondes et liées, au moins pour les débuts de la construction (passage Mo1 à Mo2), à une fin de cycle de financement et/ou d'approvisionnement en matières premières et en matériaux³. Certaines réorientations de maçonneries, combinées à des changements de mortiers (mur extérieur est de la

³ Coutelas 2007.



Fig. 11. Vue d'une fosse d'extraction de limon argileux (Cliché L. Guyard -MADE-CG27).

L'ARCHITECTURE D'APPLIQUE

Les fouilles des thermes du Vieil-Evreux ont livré une forte concentration de déchets d'éléments d'architecture d'applique (dallages et placages principalement) : des éclats de taille et des rebuts d'ajustement en marbre, schiste et calcaire sédimentaire⁶. Leur analyse fait naître plusieurs remarques et soulève plusieurs problèmes.

D'un point de vue spatial (fig. 20), on remarque une concentration des déchets surtout à l'est des thermes (intérieur palestine, au sud; extérieur des thermes, et à l'emplacement futur du vestiaire rond oriental et des salles annexes nord) : phase II.1a-b1, phase II.1b2-c. A l'extérieur, la concentration s'explique par l'apport régulier de remblais pour l'entretien d'une voie longeant l'édifice et le reliant au sanctuaire.

⁶ Cormier 2007.



Fig. 12. Recoupement de deux fosses d'extraction de limon, sous les remblais de comblement du vallon (en coupe. Cliché L. Guyard -MADE-CG27).

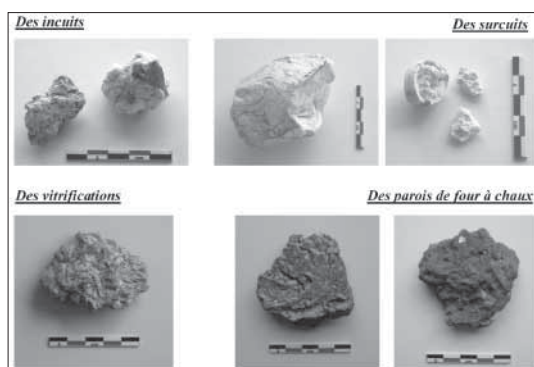


Fig. 13. Indices matériels du travail de la chaux (cliclés A. Coutelas).

La présence des déchets soulève la question de la nature des produits utilisés par les artisans (blocs, ébauches de blocs, semi-produits...), du commencement des travaux du second œuvre par rapport au gros œuvre, et de la gestion des déchets durant l'Antiquité (réutilisation ou abandon simple ?).

Du point de vue de l'origine des matériaux (gisements sources), l'étude a permis d'identifier vingt-deux types de roches décoratives (calcaire fin dur, marbre, roche métamorphique et schiste). Dans l'ensemble, les proportions sont les mêmes entre les roches lointaines (Italie, Grèce, Asie Mineure, Tunisie), les roches du sud de la Gaule (Pyrénées) et du nord (Gaule Belgique), et les roches régionales et locales (fig. 21-22).

Si l'on considère le caractère esthétique des matériaux du revêtement, nous avons classé les matériaux en trois groupes (clair / sombre / coloré). Les roches régionales offrent un choix de matériaux de remplacement car, plus localement, le département de l'Eure est pauvre en roches de

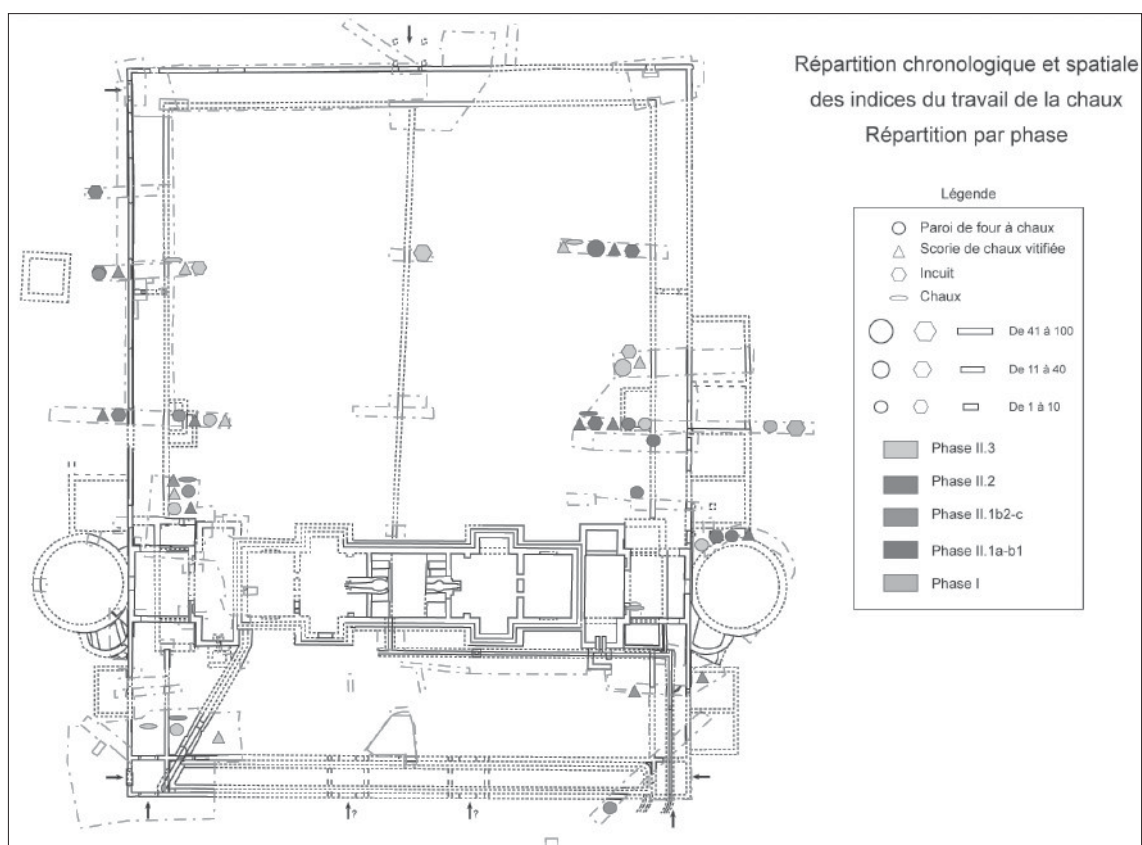


Fig. 14. Répartition spatiale et chronologique des indices du travail de la chaux (Document MADE-CG27).

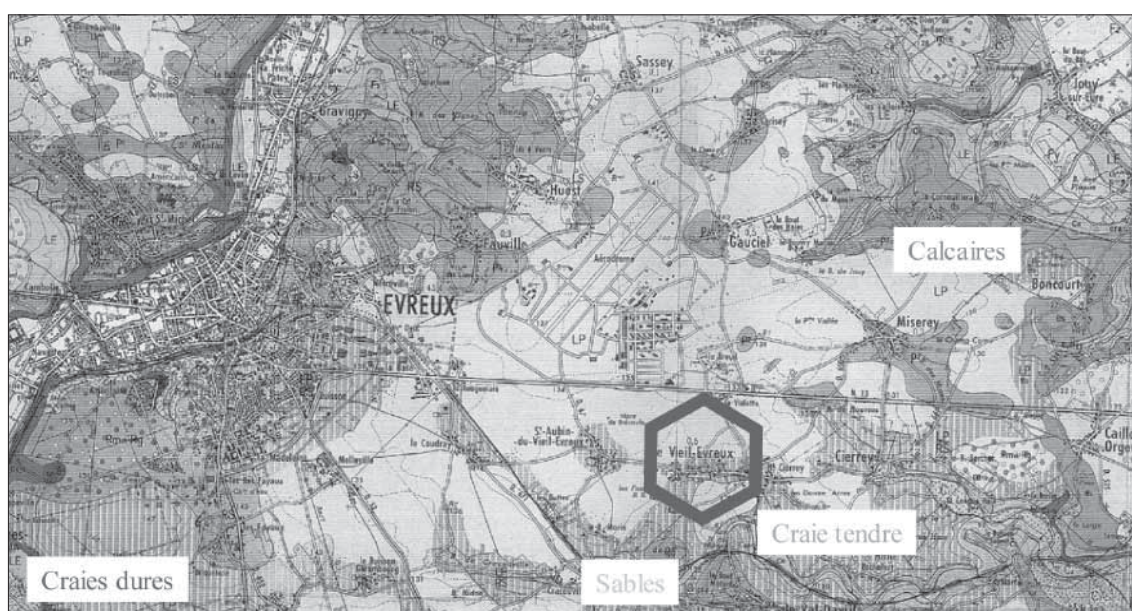


Fig. 15. Extrait de la carte géologique présentant les ressources locales en matériaux (Document BRGM).

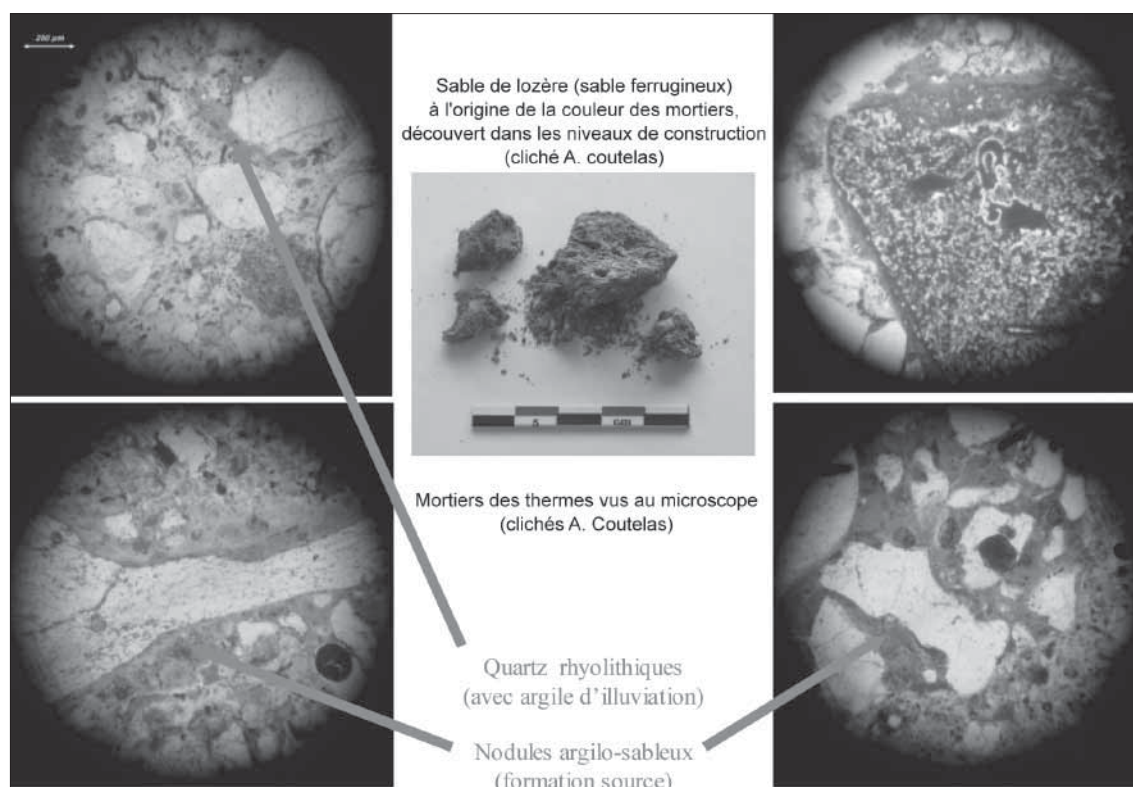


Fig. 16. *Observations microscopiques des mortiers (Document A. Coutelas).*

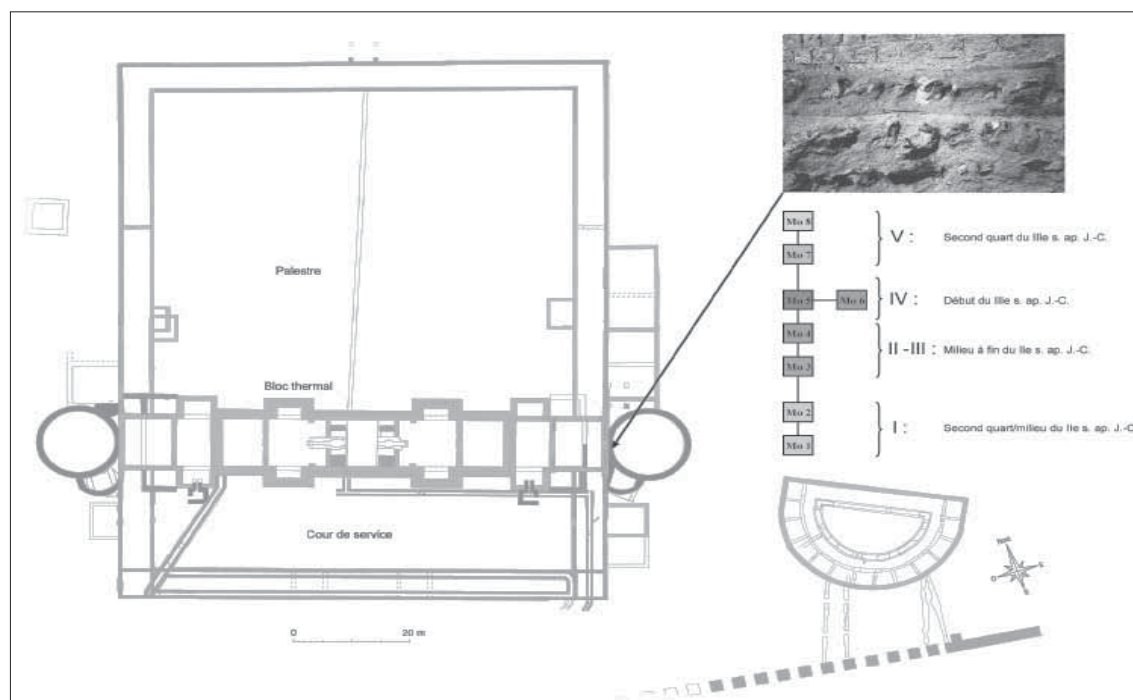


Fig. 17. *Etapas chronologiques des mortiers (Document MADE-GC27).*

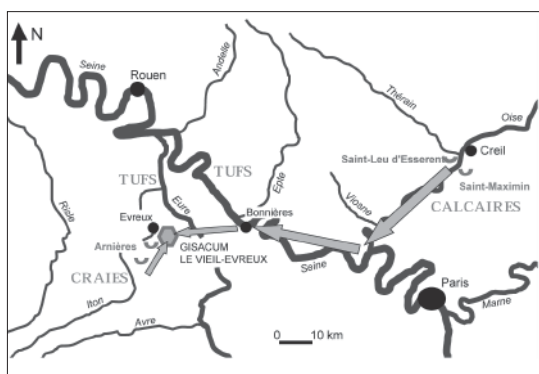


Fig. 18. Carte d'approvisionnement en matériaux pour le petit et le grand appareil (Document J.-P. Gely).

construction. Néanmoins, sa position géographique, à côté de la Seine et de la zone de contact géologique entre le massif Armoricaïn et le bassin parisien, lui permet de profiter des gisements exploités à partir du II^e siècle après J.-C.

L'identification des éléments d'architecture d'applique (fig. 23) montre un pourcentage de 41,15 % de déchets. Les rebuts d'ajustement proviennent de la fabrication sur place des lambris des parois internes de l'édifice et des dallages de certaines salles (des empreintes de dalles de sol marquées dans le mortier ont été observées dans certaines salles et dans les bassins du balnéaire). Les lambris sont destinés à protéger le bas des murs de l'usure liée à la fréquentation et des projections d'eau (entretien...).

L'analyse des déchets est primordiale car elle témoigne du travail du décor (couleur, origine géologique) et de l'organisation des travaux du second œuvre (utilisation de cales d'ajustement, de semi-produits ébauchés et des outils de façonnage). On identifie grâce aux déchets l'usage de la scie manuelle (traces de sciage, fig. 24) : certains déchets sont des supports pour le sciage, d'autres des chutes d'ajustage (plaquettes fines), des chutes de découpe (gorges de sciage) ou des cassures de séparation (sciage incomplet). Les déchets de taille montrent des traces de ciseaux à pierre dure (marques sur marbre noir, fig. 25). D'autres déchets de petites dimensions sont des éclats de taille (ciseaux, fig. 25) en marbre blanc, blanc veiné, noir, et calcaire.

D'autres déchets ont été recensés à l'ouest de l'édifice en lien avec la phase d'agrandissement des thermes engagée dans le second quart du III^e siècle ap. J.-C. et abandonnée avant la fin des travaux (fig. 20, phase II.3). Les déchets sont en relation avec deux ateliers de sciage identifiés.

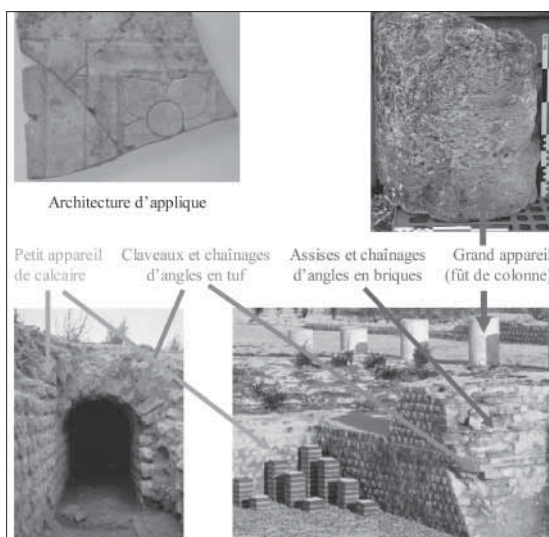


Fig. 19. Usage des roches dans la construction (Clichés L. Guyard-MADE-CG27).

DEUX BANCS DE SCIAGE DE PIERRE MULTI-LAMES

La fouille de la partie occidentale des thermes a révélé l'emplacement de deux bancs de sciage de pierre⁷, l'un mis au jour dans le couloir d'accès au balnéaire, le second dans le portique ouest de la palestres (fig. 20). Ces deux aménagements sont associés à la dernière phase d'agrandissement des thermes, datée du second quart du III^e s. ap. J.-C. Celle-ci correspond à l'ajout de salles annexes accolées aux murs d'enceinte de la palestres et des couloirs d'entrée. Ce chantier de construction a été manifestement interrompu, nous laissant ainsi les vestiges de ces deux ateliers de sciages. Le premier banc de sciage mis au jour dans le couloir d'entrée occidental n'a été que partiellement dégagé alors que celui mis au jour dans le portique occidental est complet.

L'empreinte des machines

Ces bancs de sciage ont été installés dans des espaces protégés des intempéries. Le sol de ces pièces, constitué d'un simple béton, a ainsi été perforé par les aménagements destinés à implanter le bâti de ces machines. Les deux bancs de scie s'organisent de façon assez similaire (fig. 26 à 29).

⁷ Bertaudière - Guyard 2007.

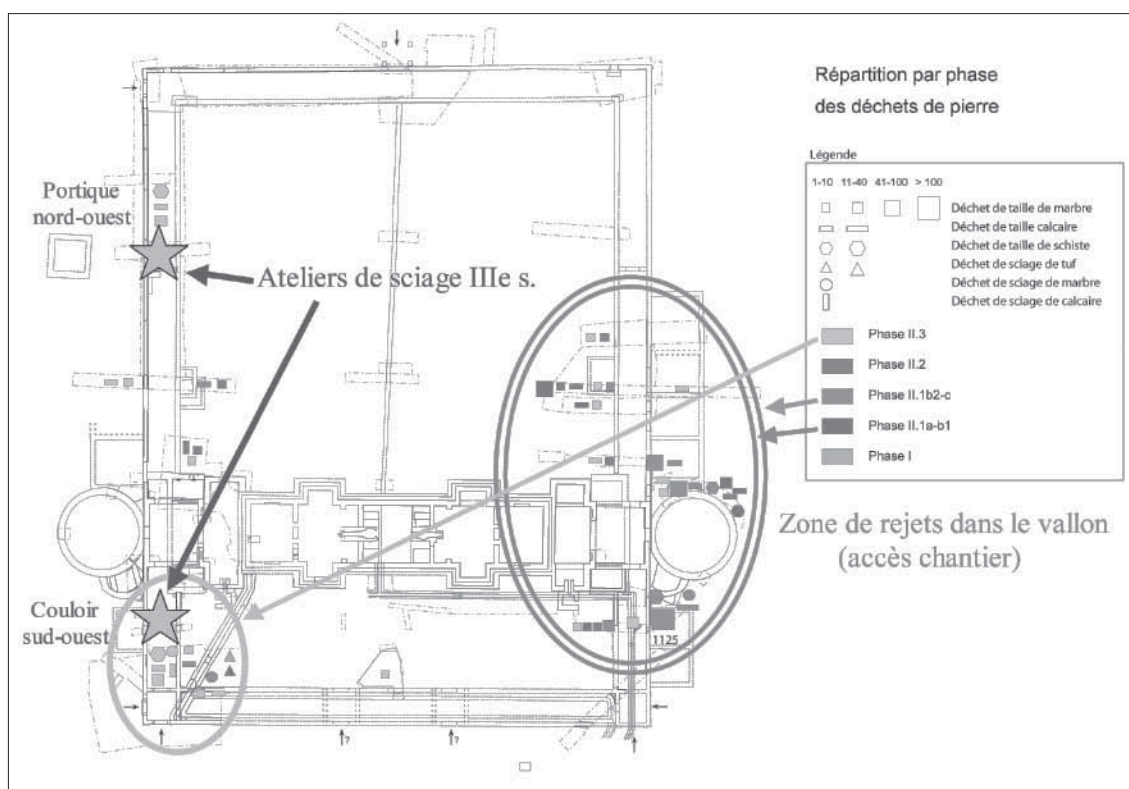


Fig. 20. Répartition spatiale des déchets liés à l'architecture d'applique (Document MADE-CG 27).

Un premier groupe de grands creusements centraux est constitué de cavités, de formes plus ou moins quadrangulaires aux angles arrondis, d'une dimension de 60 à 70 cm pour une largeur de 30 à 40 cm. Leur profondeur varie de 25 à 40 cm. Dans

les deux cas, certains de ces creusements comportent un calage fait de plaques de calcaire ou de terre cuite. Ces creusements devaient accueillir une partie fixe.

Une seconde série de creusements, située sur l'un des côtés parallèles aux murs, est constituée de trois ou quatre trous plus ou moins circulaires d'environ 30 à 40 cm de diamètre pour une profondeur de 20 à 40 cm selon les trous. Dans les deux cas, les deux creusements situés aux extrémités sont moins profonds que les deux autres.

A l'opposé, d'autres trous, moins nombreux et moins profonds mais comparables à ceux de la seconde série, ont été mis au jour.

Des traces de sciages et de poudre abrasive

Dans le premier atelier (fig. 26), entre les trois creusements quadrangulaires à ovoïdes, des traces de sciages parfaitement parallèles entaillent le sol en béton sur parfois 1 cm de profondeur (fig. 30). Trois groupes d'entailles ont pu être identifiés, nous permettant ainsi de restituer un banc comportant un guide muni d'une scie à plusieurs lames. Les inci-



Fig. 21. Origine géographique des matériaux pour l'architecture d'applique (Document S. Cormier).

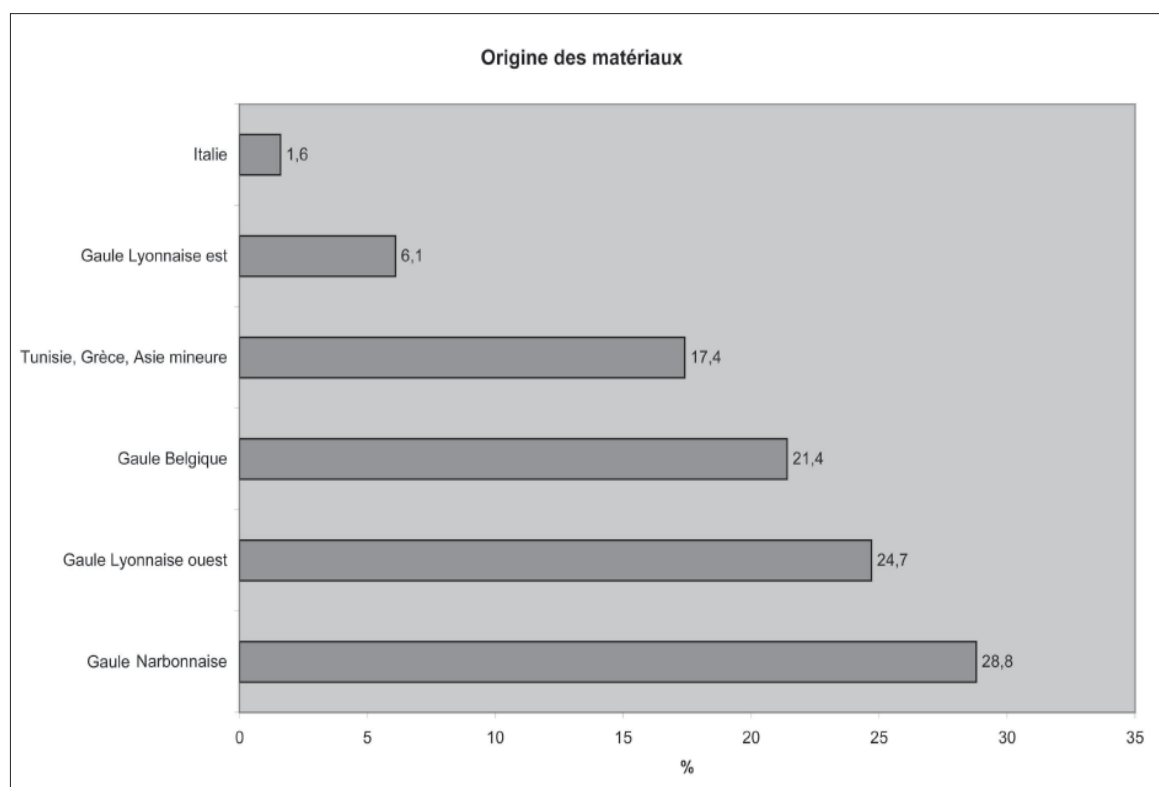


Fig. 22. *Origine des éléments d'architecture d'applique (en % ; document S. Cormier).*

sions dans le sol en béton (même profondeur et sans trace de dent) indiquent qu'une scie à lame lisse a été utilisée avec un système de va-et-vient. La longueur de la lame a été estimée à 1 m, voire 1,30 m (la trace la plus longue mesure 1,56 m). Les blocs débités ont donc une taille inférieure à 1 m de long. Ce type de lame nécessite l'utilisation d'un abrasif additionné d'eau. Un sable jaune très fin (d'une granulométrie proche du limon) a été retrouvé sous la forme de tas ou de croûtes sur le sol, contre les parois des creusements et incrustés dans quelques gorges de sciage des rebuts en pierre.

Aucune trace de sciage n'a été observée dans le second atelier car le sol en béton, en mauvais état de conservation, était déjà un peu surcreusé à l'époque romaine. De plus, il y a tout lieu de penser que les artisans n'ont pas tenu à scier les blocs trop profondément.

Les pierres sciées sont le marbre, le calcaire et le schiste noir d'Autun retrouvés sous la forme de poudre et de petits déchets de sciage.

Interprétation

Ces deux structures correspondraient à deux bancs de sciage utilisant un système de va-et-

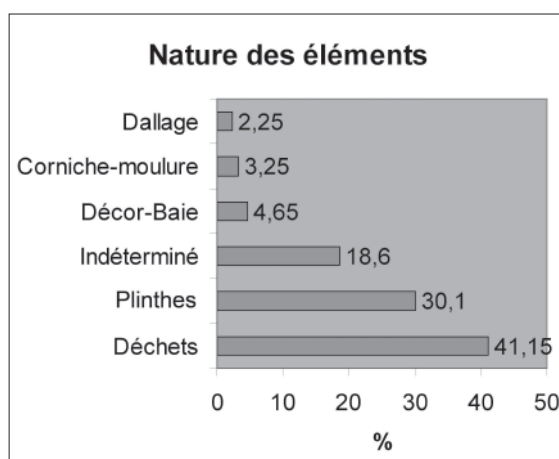


Fig. 23. *Nature des éléments d'architecture d'applique (en % ; document S. Cormier).*

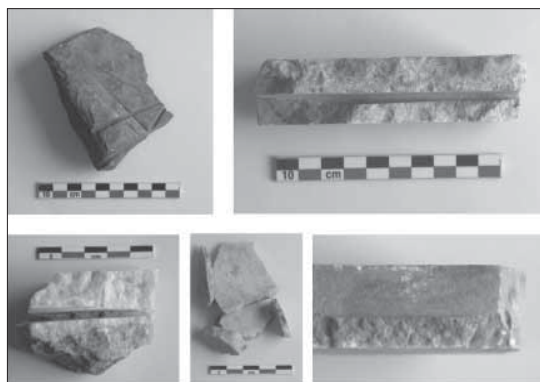


Fig. 24. Fragments de roches avec traces de sciage (clichés L. Guyard-MADE-CG27).

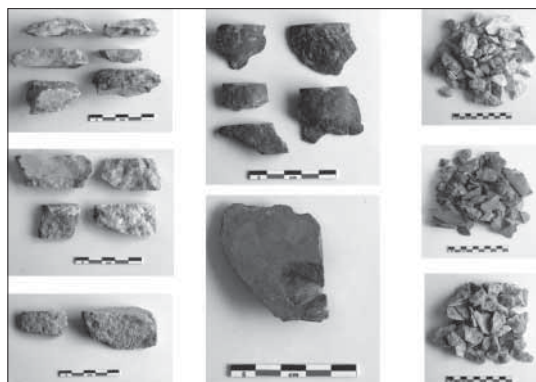


Fig. 25. Déchets de taille de pierre (éclats de taille; clichés L. Guyard-MADE-CG27).

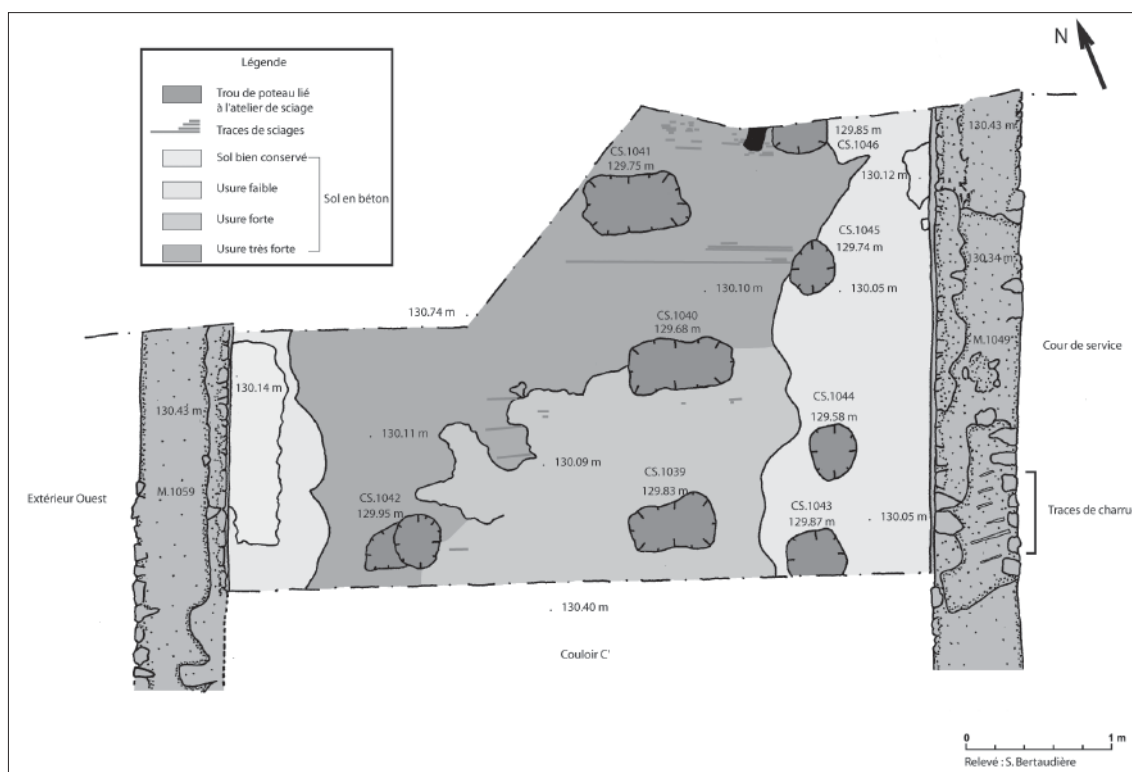


Fig. 26. Plan du banc de sciage du couloir sud-ouest (Dessin S. Bertaudière – MADE CG27).



Fig. 27. *Vue du banc de sciage du couloir sud-ouest* (Cliché L. Guyard – MADE CG27).

vient comportant chacun plusieurs lames de scies en batterie (2 ou 3) pour débiter plusieurs plaques

de pierre en même temps. Les trois trous quadrangulaires à ovoïdes permettraient de recevoir le bâti fixe pour maintenir le cadre des lames alors que les creusements circulaires latéraux, dans l'axe des traces de sciage, pourraient soit accueillir un guide (les traces de sciages viennent jusqu'à ces creusements), soit, comme le suggère J. Seigne, servir à la récupération de l'abrasif⁸.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La fouille des thermes du Vieil-Evreux a livré des informations variées sur le chantier de construction initial et les phases de réaménagement du monument. Les activités de divers corps de métiers ont été appréhendées, et une première

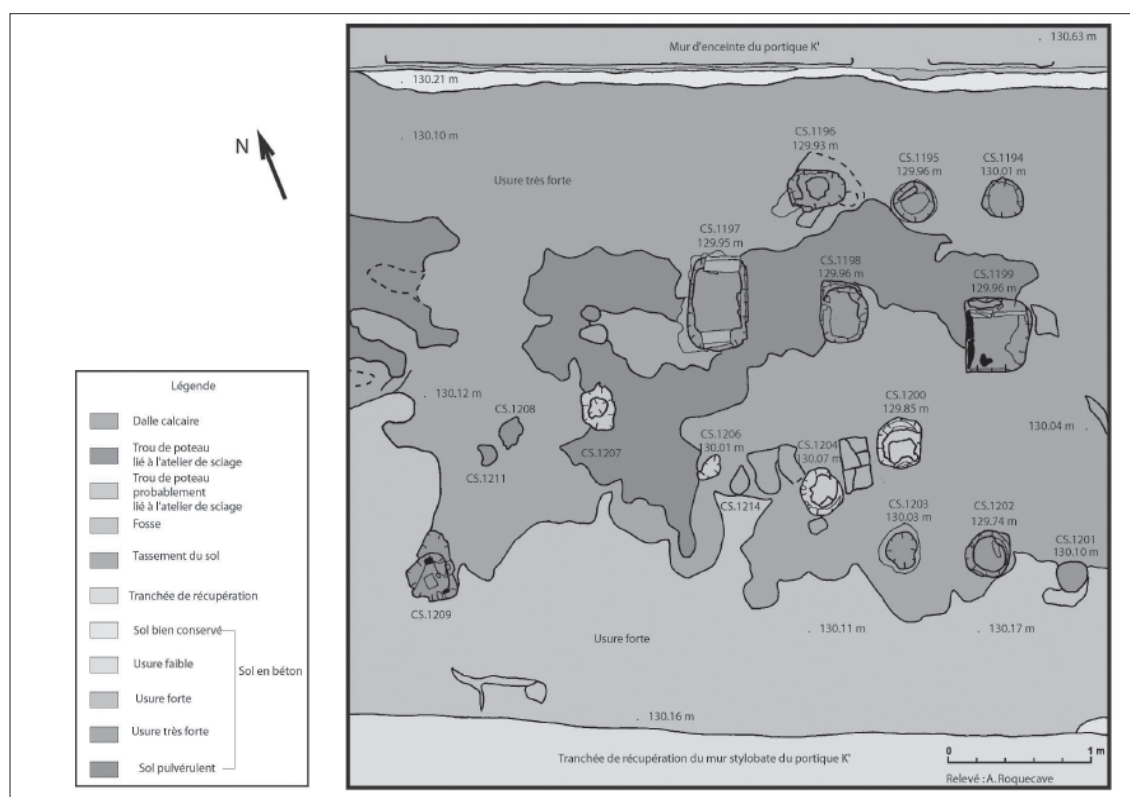


Fig. 28. *Plan du banc de sciage du portique ouest de la palestra* (Dessin A. Roquecave et S. Bertaudière – MADE CG27).

⁸ Seigne 2000. Au XVIII^e s., l'encyclopédie Diderot et D'Alembert (1751-1772) présente des aménagements similaires dans le cadre d'un moulin à scier les pierres en dalles. "Devant & derriere les pierres qui sont a scier, il y a deux fos-

ses [...] pour recevoir l'eau & les grès avec lesquels on arrose". L'eau est apportée au seau, et de grandes cuillères sont utilisées pour récupérer le liquide mélangé à la poudre issue du sciage (*L'encyclopédie Diderot et d'Alembert*).



Fig. 29. *Vue du banc de sciage du portique ouest de la palestra (Cliché L. Guyard – MADE-CG27).*



Fig. 30. *Traces de sciage dans le couloir sud-ouest (Cliché L. Guyard – MADE-CG27).*

approche spatiale a été envisagée à partir de la cartographie des découvertes mobilières (déchets) ou structurales (zones de travail, installations de chantier). De nombreux indices montrent qu'il s'agit d'un chantier s'étalant sur une longue durée, à l'image de celui du temple d'Allonnes (Sarthe), où l'image canonique des rapides chantiers impériaux ne semble guère convenir⁹.

En dépit de la diversité des points traités au Vieil-Evreux, quelques lacunes subsistent et soulèvent des interrogations, notamment dans le domaine des terres cuites et du métal dans l'architecture.

Ces lacunes sont toutefois partiellement compensées par l'étude des matériaux déplacés (présents en démolition primaire ou secondaire, fig. 31) qui nous renseignent à la fois sur l'architecture du monument et les techniques de mise en œuvre. Nous pensons aux mortiers et enduits qui illustrent les techniques d'étanchéité des toitures ou des bassins (fig. 32), aux stucs et peintures donnant une image partielle des décors. L'approche des terres cuites nous renseignera sur les modes de produc-

⁹ Brouquier-Reddé – Gruel 2004.



Fig. 31. Couche de démolition de toiture (Cliché L. Guyard – MADE-CG27).

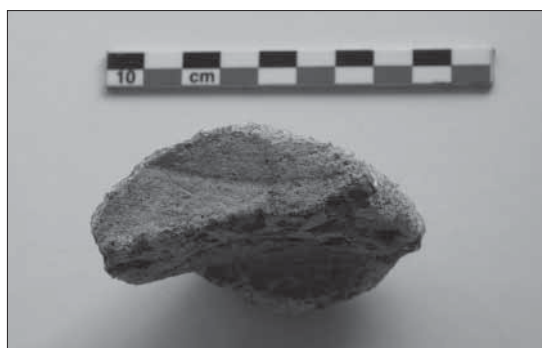


Fig. 32. Joints de tuiles en mortier (Cliché A. Coutelas).

tion et d'alimentation d'un chantier grand consommateur de produits spécifiques (tubulures, éléments d'hypocaustes...). A l'exception d'infimes gouttelettes ou fragments de plomb, l'absence de traces d'activités liées au métal, le fer notamment, pourrait indiquer un approvisionnement en produits finis¹⁰ (fig. 33). Toutefois, la fouille très partielle des vestiges doit aussi être prise en compte et nuancer cette lacune.

L'intérêt porté à tous ces éléments divers liés au chantier de construction des thermes du Vieil-

Evreux est une contribution essentielle pour la restitution partielle de l'histoire et de l'architecture de ce monument important de *Gisacum*.



Fig. 33. Fiche en T à œil (Cliché C. Loiseau).

¹⁰ Loiseau 2007.

LA CONSTRUCCIÓN PÚBLICA EN LAS CIUDADES HISPANAS. LOS AGENTES DE LA CONSTRUCCIÓN

Ricardo MAR

Universitat Rovira i Virgili. Tarragona

PALABRAS CLAVE:

Obras públicas, condiciones jurídicas, comitencia, arquitectura provincial.

RESUMEN

Este artículo constituye una reflexión en torno a los interlocutores que intervenían en el encargo y ejecución de obra pública en las ciudades del Occidente Romano. Un proceso que comenzaba con los comitentes que promovían y financiaban la obra y que nos conduce hasta los técnicos que la ejecutaban. La participación de todos ellos en la construcción, solamente se explica en el contexto social y económico que envolvía las actividades productivas en general y en particular la producción de la arquitectura pública.

KEYWORDS

Public works, legal conditions, patronage, provincial architecture

ABSTRACT

This paper proposes a reflection on the interlocutors who participated in the assignment and execution of public works in the cities of the Roman West. A process that started with the patrons who promoted and financed the work and that leads us to the technicians who carried it out. The role of interlocutors is explored together with the social and economic context in which construction works took place. These in turn can be considered within the wider sphere of ancient economy and more in particular the production process of public building will be analysed.

INTRODUCCIÓN¹

La arqueología en *Tarraco*, como en las restantes capitales provinciales de *Hispania* (*Corduba* y *Augusta Emerita*), aporta un material extraordinario para estudiar el contexto técnico y social que rodeaba la construcción de edificios públicos en la arquitectura romana. Las tres ciudades fueron colonias romanas y se administraron con las habituales instituciones ciudadanas propias de las comunidades cívicas (*ordo decurionum*, magistraturas, colegios profesionales y religiosos). En el caso de *Tarraco*, el proceso de institucionalización urbana se inició en el siglo II a.C., probablemente con un *conventus civium romanorum* asentado en un *oppidum* ibérico, convertido por la conquista romana en una ciudad *peregrina*. Los orígenes históricos de *Corduba* no debieron ser muy diferentes de los de *Tarraco*. No ocurre lo mismo con *Augusta Emerita*, que fue directamente fundada como colonia romana para el asentamiento de veteranos desmovilizados. En época de Augusto, las tres ciudades contaban ya con el estatus jurídico de una colonia romana dotada de las correspondientes instituciones. La singularidad de estas ciudades radica en que fueron además la sede

y residencia de los respectivos gobernadores provinciales. Un procónsul en la Bética y sendos legados imperiales en la Lusitania y la Tarraconense. A todo ello, hemos de añadir las tareas administrativas ligadas al gobierno de uno de los distritos provinciales (*conventus iuridicus*), cuya administración residía también en la respectiva colonia, capital de provincia.

Como colonias jurídicamente independientes, las tres ciudades contaron desde sus orígenes con elites ciudadanas capaces de desarrollar los patrones propios de la arquitectura provincial. La arqueología documenta los habituales canales en la promoción su nobleza: monumentos funerarios construidos a las puertas de la ciudad, casas aristocráticas asentadas en el tejido urbano y donación

¹ La organización de la construcción pública en las ciudades romanas constituye un tema de gran complejidad que no puede ser tratado adecuadamente en los límites un artículo científico. Por ello, hemos dividido la problemática en torno a tres temas complementarios que serán objeto de publicaciones sucesivas. Los agentes de la construcción son tratados en el presente artículo (*“Los agentes de la construcción”*). *“La organización del proyecto técnico”* y finalmente, el *“Cálculo financiero de los edificios construidos”* serán tratados en dos artículos sucesivos.

de edificios públicos a la ciudad. A este repertorio arquitectónico de carácter local (cívico) hemos de añadir los monumentos construidos para albergar la administración de la provincia y representar la adhesión al régimen de la elite de toda la provincia.

Para estudiar el papel de las tres capitales hispanas como centros difusores de las pautas y modas arquitectónicas generadas en la propia Roma, se celebró en Tarragona (2002) la reunión científica “*Simulacra Romae*: Roma y las Capitales provinciales del Occidente Europeo”. Hemos tomado literalmente el texto de Joaquín Ruiz de Arbulo, publicado en la presentación de las actas de dicha reunión (Tarragona 2004), para ilustrar el contexto en el que se desarrolló este proceso de difusión: “Entre los siglos II a.C. y I d.C. se produjo en Europa la formación del espacio provincial romano. Roma fue una sociedad conquistadora que impuso por la fuerza su dominio a numerosos pueblos y comunidades, pero también fue un sistema político generador de nuevos elementos económicos, culturales y sociales que podemos hoy considerar el “primer espacio común de los europeos”. El Imperio Romano fue una sola entidad política que permitía acoger en su interior realidades y estatutos muy diversos, unificando a la población libre bajo una única ley y, con el tiempo, también un único carácter de ciudadanía. Roma creó en Europa un espacio económico y financiero común, unos mecanismos administrativos y fiscales únicos y un mismo ejército. En último lugar, Roma fue también el sistema político que permitiría paulatinamente a las élites provinciales el ascenso social hasta la propia cúpula del poder: el Senado y la púrpura imperial. En las diferentes provincias este proceso implicó un fenómeno histórico que ha sido definido como la “romanización” y que ha sido estudiado en los dos últimos siglos desde enfoques bien diferentes según la época histórica de cada movimiento historiográfico: ya fuera como resultado de un proceso de “unificación cultural y social” hasta interesarse por los fenómenos concretos de la “resistencia a la asimilación imperialista”. Cualquiera que sea nuestra óptica de análisis, resulta evidente que sin conocer y valorar esta larga época histórica no puede entenderse la formación consecuente de las naciones y estados europeos, desde la Edad Media a nuestros días. Para extender su dominio a los inmensos territorios y poblaciones puestos bajo su tutela Roma aplicó dos conceptos complementarios: en primer lugar la noción de provincia, en los

inicios entendida simplemente como una simple entidad geográfica, esfera de competencias del pretor dotado del *imperium* para su gobierno, pero poco a poco convertidas en auténticas realidades administrativas, judiciales, financieras y comerciales; en segundo lugar, las colonias romanas, entendidas como entidades urbanas privilegiadas que permitían instalar en los nuevos territorios a colonos que actuaban como aglutinantes de las poblaciones locales. En los distintos territorios, las ciudades elegidas como *capita prouinciarum*, cabezas o capitales de sus respectivas provincias, actuaron como auténticos modelos de referencia (*exempla*) para las comunidades de sus entornos y para el resto de colonias y municipios de cada provincia. Fueron todas ellas ciudades con fechas y procesos de fundación diversos, pero que coincidieron en su carácter de efigies *parvae simulacra-que (Romae)* “copias en pequeño e imitaciones (de Roma)” por utilizar la citada expresión de Aulo Gelio. A través de sus grandes obras y monumentos públicos (murallas y puertas, acueductos, foros, termas, teatros, anfiteatros, circos, monumentos funerarios y obras viarias), la arquitectura monumental de estas ciudades, los estilos decorativos de sus edificios y los ciclos estatuarios que los ornamentaban han marcado siempre el carácter de un “pasado común” en las distintas ciudades históricas europeas”².

Esta introducción fija con precisión las condiciones históricas que rodearon la transmisión a los territorios provinciales de los modelos arquitectónicos generados en la ciudad de Roma. Ésta, fue el centro privilegiado de elaboración de las sucesivas tendencias artísticas y de las innovaciones técnicas. A su vez, las capitales provinciales fueron los centros intermediarios que facilitaron su difusión por las ciudades de todo el Imperio. Así, la sucesiva llegada de modas desde Roma se superpone a una cierta continuidad de las tradiciones propias de cada territorio. La arqueología nos ofrece una serie de indicadores a la hora de relacionar los diferentes edificios con las tradiciones constructivas que los produjeron.

Tenemos, en primer lugar, las técnicas constructivas aplicadas en la construcción de la parte no decorada de los edificios. Como veremos al hablar del sistema de “partidas” que organizaba una obra, podían ser encargadas a talleres de construcción independientes de la producción de la decoración arquitectónica del edificio. Hemos de subrayar, en este sentido, el profundo conservadu-

² Ruiz de Arbulo 2004b.

rismo de los modos tradicionales de la construcción. Para fabricar cimentaciones o simples alzados de muros, es fundamental conocer bien la puesta en obra de los materiales de construcción que ofrece el territorio. Como los materiales no cambian, aunque cambien las modas decorativas, las estructuras básicas de los edificios (cimentaciones, alzados de muros, cubiertas de madera y abovedadas) tienden a ser construidas del mismo modo.

En segundo lugar, hemos de considerar las partes decoradas de los edificios. La arquitectura romana, al igual que la griega, se caracterizaba por un sistema de decoración estandarizado que unificaba la imagen de los edificios. Es el denominado “Lenguaje Clásico de la Arquitectura”³. Perdido durante la Edad Media, fue recuperado por el Renacimiento para convertirse en el código de diseño de la arquitectura europea con el Barroco, el Neoclasicismo y gran parte del Eclecticismo de siglo XIX. Su aplicación por los arquitectos romanos no se limitó a un simple revestimiento del alzado de los edificios. Constituía un código establecido que determinaba la forma y proporciones de todos los elementos de la estructura portante y cerramientos de un edificio⁴. El estudio de los elementos decorados (capiteles, cornisas, basas...) en la arquitectura romana, ha permitido fijar cronológicamente la evolución de este lenguaje y asociarlo con los diferentes materiales que fueron utilizados para construir los edificios. Con el principado de Augusto se generalizó el uso de mármoles y piedras duras en los principales monumentos de todo el Imperio⁵. Para ello, la administración imperial puso en funcionamiento una gran red de distribución dirigida desde Roma. De este modo, mármoles de colores procedentes de todos los rincones de la geografía mediterránea accedieron al mercado edilicio de las provincias⁶. Pero no lo hicieron en las condiciones de un mercado libre. Esta red de distribución servía a la munificencia imperial. Cuando nos encontramos con edificios en los que se utilizan grandes cantidades de mármoles y piedras duras provenientes de las canteras de propiedad imperial, en particular mármol de Luni-Carrara, podemos concluir que hubo una intervención de la administración imperial en el suministro de los materiales de construcción. Cuando además podemos reconocer la mano de

los talleres que construían en la propia Roma los monumentos imperiales, vemos que el proceso de transmisión de modelos arquitectónicos tuvo que estar tutelado en algún modo por la administración del fisco imperial a través de su *officina marmorea*.

El material arqueológico de la antigua *Tarraco*, en particular su decoración arquitectónica, muestra la coexistencia de diferentes tradiciones⁷. Tenemos talleres que producen en el seno de tradiciones locales impermeables a las modas de Roma. Coexisten con talleres imperiales enviados directamente desde la *Urbs*, que trabajaban con mármol de Luni-Carrara. Por otra parte, sabemos que existían talleres itinerantes capaces de difundir tanto las modas “urbanas”, de Roma, como otras modas locales específicas de determinados territorios provinciales. Finalmente, contamos con talleres locales “cultos”, que fueron capaces de actualizar con rapidez sus modelos decorativos, a las modas que de un modo u otro llegaban de Roma. La complejidad del proceso de cambio cultural que llamamos romanización, convirtió cada territorio provincial en un campo de experimentación en el que se mezclaron estas cuatro tradiciones constructivas. Este proceso de difusión y mezcla cultural constituyó una constante en la arquitectura de los principales centros urbanos de todo el Imperio Romano.

En tercer lugar, contamos con las plantas y los esquemas compositivos de los edificios. Las necesidades funcionales planteadas por la sociedad romana fueron solucionadas con una serie bien definida de esquemas tipológicos⁸. El carácter centralizado de la organización política imperial, determinó su aplicación homogénea en territorios muy alejados geográficamente. Un teatro romano construido en Siria no es muy diferente del que podríamos encontrar en una ciudad de las Galias. Lo mismo ocurre con un templo, unas termas o la tumba de un noble romano. La administración imperial y sobre todo el ejército, estaban alimentados por una nutrida tropa de funcionarios y militares que se movían de un extremo a otro del imperio a lo largo de su carrera profesional. Esta movilidad afectó a las clases medias y altas de la población y determinó que las necesidades sociales en arquitectura fueran “casi” idénticas en todos los rincones del Imperio⁹. La arquitectura respondió

³ Ver la obra de Summerson 1963, 9-23.

⁴ Tzonis - Lefaivre 1986, 35-117.

⁵ Gros 1976, 1987.

⁶ Pensabene 1972; 1986.

⁷ Ruiz de Arbulo *et al.* 2004, 115-52.

⁸ Rakob 1976, 370 ss.

⁹ Huskinson 2000, 95-124.

con soluciones tipológicas análogas, aunque se tratase de lugares muy alejados entre sí. Para ello, tenemos que imaginar la circulación de repertorios gráficos con esquemas de edificios¹⁰. Los arquitectos romanos debían conocerlos. Circunstancia que explicaría la evidente homogeneidad que tuvo la arquitectura romana en toda la extensión del Imperio.

LA PROMOCIÓN DE OBRA PÚBLICA EN LAS CIUDADES ROMANAS

Una de las características más notables de las antiguas ciudades romanas es la rica dotación de edificios e instalaciones públicas que equipaban su espacio urbano. Templos, edificios de espectáculo, termas, mercados y todo tipo de instalaciones, nos sorprenden por la riqueza de medios con que fueron construidos. Incluso, cuando se trata de pequeñas ciudades perdidas en el interior de las provincias y alejadas por ello de las principales vías del comercio marítimo. Estos programas de construcción pública requerían importantes inversiones financieras para su realización. Circunstancia que contrasta con el limitado aparato administrativo que desarrollaron estas mismas ciudades para su gestión¹¹. La causa última de esta aparente contradicción se haya en el peculiar sistema de relación entre lo público y lo privado que caracterizaba la sociedad romana y que en última instancia permitió el desarrollo urbano de los territorios provinciales. Un sistema que podemos ayudar a clarificar examinando el proceso que conducía, en una ciudad cualquiera, a la construcción de un edificio público. Conviene comenzar la explicación del proceso, por su inicio: ¿Qué ocurría cuando alguien quería construir una obra pública?

La organización de las obras públicas en las ciudades romanas comenzaba en el momento en que los responsables políticos tomaban la decisión de su construcción. La promoción de obras públicas era, en principio, responsabilidad de los ediles o de los censores¹². Para ello contaban con la gestión del dinero público. En el caso de Roma necesitaban además una autorización del Senado, en las restantes ciudades el permiso lo concedía el *ordo decurionum*. Gracias a Polibio (6.13.3), que

escribía en el siglo II a.C., sabemos que las obras públicas, tanto los proyectos nuevos como el mantenimiento de los viejos edificios, consumían la mayor parte del tesoro público de Roma (*Aerarium populi Romani*)¹³. La supervisión del erario estaba en manos de dos cuestores nombrados anualmente llamados *quaestores urbani*. Las fuentes escritas subrayan los casos en los que no se cumplía la norma oficial: Apio Claudio, en su calidad de Censor, hizo construir un acueducto (*aqua Appia*) pagado por el tesoro público sin el permiso del Senado (312 a.C.). A partir del año 174 a.C., los censores podían promover la subasta de los contratos de obras y servicios, estipulando contratos fuera incluso de Roma (Liv. 41, 27.10-11). Cuando el procedimiento para actuar en suelo público era respetado, los permisos obtenidos para realizar la obra se reflejaban epigráficamente con la expresión *locus concessus* o *locus datus*¹⁴. En el caso de tratarse de edificios sacros o *templa* era necesario también el permiso religioso, expresado a través de los correspondientes rituales, *inauguratio* y *consecratio*, a cargo respectivamente de augures y pontífices¹⁵. Si los magistrados financiaban particularmente la obra, lo especificaban en las inscripciones conmemorativas con la fórmula *de sua pecunia*.

Un particular podía también promover una obra pública. Se requería para ello un cierto consenso entre sus conciudadanos, una justificación basada en su “prestigio” personal o familiar. Por ejemplo la reconstrucción de un edificio destruido por una catástrofe y que fue edificado por una antepasado suyo. Tenemos en Roma el ejemplo de la Curia del senado. Sila la reconstruyó para dar cabida a un Senado ampliado a 600 miembros, a partir del año 81 d.C. (D.C. 40.49; Cic. *fin.* 5.2). El edificio fue destruido en los tumultos que siguieron al funeral de Clodio y reconstruido, el año 51 a.C., por Fausto Sila, (D.C. 40.49-50). El descendiente del dictador se esforzó en pagar la reconstrucción, arruinándose, para conseguir que la dedicatoria del edificio continuase vinculada al nombre de su familia. Otro ejemplo conocido es la reconstrucción del templo de Isis en Pompeya. Destruído por el terremoto del año 62 d.C., se encargó de su construcción el liberto Numerius, del que sabemos, por otras fuentes, que ocupó el

¹⁰ Gros 1975, 996.

¹¹ Abascal - Espinosa 1989, 149-55, donde se recogen las principales referencias al aparato administrativo municipal en las ciudades hispanas. Ver en este sentido, los trabajos de Muñiz 1982.

¹² Abbot - Johnson 1926 (reimp.1968).

¹³ Ver también los trabajos de Strong 1968, y Pearse 1974, 1-16.

¹⁴ Zimmer 1989.

¹⁵ Lindersky 2147-297.

cargo de augustal y sacerdote de la Fortuna Augusta. Sin embargo, la dedicatoria fue hecha en nombre de su hijo de seis años (*Numerius Popidius Celsinus*), nacido ya libre, y que gracias a la liberalidad de su padre fue admitido en el senado pompeyano a pesar de su escasa edad. En realidad, la obra pública era producto de una decisión política. El sistema de consenso permitía que el magistrado pudiese actuar como promotor en función de su nombre aunque la financiación fuese pública (con permiso del Senado o del *ordo decurionum*) o privada (*de sua pecunia*)¹⁶.

En este sentido es fundamental el concepto de *evergetismo*¹⁷. Proviene del griego *evergetes* (benefactor) y corresponde a la actividad de las élites que donan a sus conciudadanos espectáculos, fiestas, banquetes colectivos y naturalmente obras perdurables como monumentos, estatuas y edificios¹⁸. El *evergetismo* como expresión pública de riqueza contribuía al prestigio social de los notables de una comunidad. Su origen se pierde en los inicios del periodo arcaico en todo el Mediterráneo. Inicialmente, la posesión de bienes de prestigio constituía un indicador explícito de ascenso social. La consolidación de la idea de comunidad cívica (*polis* y *civitas*) acabó definiendo dos escenarios complementarios para canalizar la expresión pública de riqueza familiar. El primero, la propia vivienda como sede de la familia, constituyó uno de los factores fundamentales de la expresión de riqueza¹⁹. El segundo escenario que sirvió para presentar las glorias familiares y de los antepasados fue la tumba familiar. La literatura arqueológica alemana ha acuñado el término de “autorepresentación” (*Selbstdarstellung*) para referirse a estos canales de expresión social²⁰. Su desarrollo, iniciado en el periodo arcaico y acentuado durante la media y la tarda República implicaba la relación del *dominus* con toda su clientela.

El desarrollo del concepto de “urbanidad” determinó un crecimiento intervencionismo de los nobles en el escenario urbano. Éste corrió paralelo a la evolución del concepto de comunidad cívica y condujo al control del espacio urbano por parte de las élites ciudadanas. La sociedad romana era ante todo una sociedad aristocrática basada en la jerarquización social. El enriquecimiento del propio linaje era la base que posibilitaba el ascenso

social. Este enriquecimiento se había de canalizar en forma de reciprocidad social a través de actos de generosidad del *dominus* hacia toda la comunidad. Las leyes municipales dan cuenta explícita de las obligaciones del *ordo* hacia sus propias responsabilidades. De hecho, espectáculos, banquetes y repartos de comida formaban parte de las obligaciones —*munera*— que correspondían a un magistrado en el cumplimiento de sus funciones. Estas obligaciones incluían velar por el adecuado decoro de la ciudad y promover, como privados o con dinero público, las obras públicas. Los nobles contaban con los beneficios de una evidente posición de prestigio social que debían devolver a la comunidad en donaciones directas o con el pago de construcciones. Una figura retórica que contribuía a la afirmación social de la familia en el contexto de su comunidad cívica. En realidad, la obra pública, a diferencia de la privada, partía necesariamente del reconocimiento social y político de su utilidad colectiva²¹.

La difusión de la ideología imperial a partir de Augusto añadió otra componente a esta dinámica de patronazgo: la munificencia imperial²². Su actuación en los territorios provinciales contaba con la mediación de la administración provincial. Circunstancia que complica nuestra comprensión del proceso, en la medida en que aparecen nuevos interlocutores. En particular el *fisco*, primero como exclusiva caja financiera del príncipe y después como caja del Estado, con las cajas asociadas de la *res privata* y el *patrimonium* de la dinastía²³. Los nuevos agentes fueron los funcionarios públicos, en algunos casos encuadrados en oficinas técnicas para la gestión de las obras (*statio operum publicorum*), promovidas parcial o totalmente por el príncipe²⁴.

Los delegados del príncipe en las provincias militarizadas, como *legatus augusti* o gobernador, actuaban en este proceso como altos representantes (delegados) del emperador. Sin embargo, la responsabilidad financiera directa recaía en los *procuratores* o responsables financieros de las propiedades imperiales en las respectivas provincias²⁵. Eran nombrados directamente por el príncipe y dependían de la oficina del *fiscus* en Roma²⁶.

Magistrados, elites ciudadanas y altos cargos de la administración provincial podían intervenir

¹⁶ Alföldy 1994, 63-7.

¹⁷ Ver los trabajos de Melchor Gil 1994.

¹⁸ Eck 1997.

²⁰ Von Hesberg, 1992 13-8.

²¹ Mackie 1990, 186-88.

²² Jacques 1984, 161-244.

²³ Delmaire 1989, 2-21.

²⁴ Para Roma ver Kolb 1993 y Daguet - Gagey 1997.

²⁵ Ojeda Torres 1993.

²⁶ Pflaum 1950; Demougin 1992.

como comitentes o promotores en un proceso consensuado destinado a equipar las ciudades con el *ornatus* propio de su *dignitas*²⁷. Hemos de tener en cuenta que la base fundamental de la sociedad romana fue el control social del comportamiento de sus miembros. Los cónsules de la república o los “duumviro” de una ciudad actuaban en el contexto de un orden social donde cualquier medida política o administrativa debía ser consensuada con los restantes agentes involucrados en el gobierno de la ciudad o comunidad cívica.

Una ciudad cualquiera podía decidir la construcción de una obra de prestigio, un teatro por ejemplo. El agente promotor inicial debería ser el *ordo decurionum*, que actuaba en general a propuesta de uno de sus miembros. En esta fase preliminar, una comisión promotora debía obtener la financiación necesaria para la obra. Podía recurrir, en primer lugar, a los fondos propios del erario de la ciudad, que raramente contaba con recursos suficientes para construir una gran obra pública. Podía también pedir ayuda a la administración provincial. Para que ésta se movilizase en apoyo de una ciudad concreta, era necesario que la obra sirviese de proyección a la ideología imperial dominante en ese momento. En cualquier caso, la ciudad necesitaba interlocutores de prestigio capaces de influir ante la administración provincial o mejor aún, ante la propia Roma. Sin embargo, el medio de financiación que más frecuentemente utilizaron las ciudades provinciales fueron donaciones individuales de sus élites ciudadanas. En términos prácticos, cuando un ciudadano prestigioso aportaba una cantidad de dinero para construir una obra pública en su ciudad, buscaba que sus ciudadanos reconociesen su acto benefactor. Éste, se debía reflejar en las inscripciones de la parte del edificio que había sido financiada por el individuo concreto. De tal manera que las aportaciones individuales no se hacían a un fondo común para pagar toda la obra. Cada aportación financiaba una parte concreta del edificio que debía llevar el nombre del benefactor que la había pagado. Una vez que se había garantizado la financiación de la obra, el *ordo decurionum*, obviamente condicionado por la comisión de financiación²⁸, designaba un responsable (*curator*) para coordinar la nueva construcción. Debía proponer, en primer lugar, un anteproyecto técnico proporcionado al programa funcional del edificio y a los recursos financieros que se habían obtenido. Para ello, el *curator* debía

estar asesorado por una comisión, esta vez, de carácter técnico. Estamos todavía en el nivel de decisión política del programa del proyecto.

Por analogía con lo que sucede en otras provincias mejor documentadas epigráficamente, como por ejemplo Asia Menor, podemos reconstruir el proceso de financiación de los grandes conjuntos monumentales. Tras establecer el anteproyecto, los promotores, ya fuese el legado imperial, los consejos provinciales o las autoridades urbanas, procedían a subdividir el trabajo para su financiación entre las personas más ricas, comenzando por los senadores, para seguir con los caballeros, los magistrados locales, los exponentes más ilustres de la clase de los libertos, etc.

En las provincias occidentales contamos con escaso material epigráfico que nos informe del nombre y aportación de los comitentes en la edificación monumental, especialmente si consideramos el volumen total de la obra construida que documentan las excavaciones arqueológicas. Asimismo, son insuficientes los datos epigráficos que nos informan sobre la naturaleza del dedicante. Es decir, si era de carácter estrictamente público (intervenciones de los emperadores, de los gobernadores, de los consejos provinciales o de los gobiernos locales) o privado²⁹. Ciertamente debían de existir formas mixtas. Así lo muestra una inscripción de Cástulo, en la Tarraconense, que atestigua la intervención conjunta promovida por el legado de la provincia y el gobierno de la ciudad. También conocemos algunos casos en que las intervenciones de ricos privados se produjeron bajo la directiva de los legados provinciales o por petición de las autoridades urbanas (*petente ordine et populo*). Como solía suceder en el mantenimiento de las calles y de los puentes. Así mismo, las circunstancias descritas por Estrabón sobre la ciudad de Vienne, que fue transformada de simple “villa” (en sentido de pequeña ciudad) a “gran” ciudad con las obras promovidas por los “más ilustres de los Allobrogi”. En efecto, aún cuando la información de la fuente escrita se limita a subrayar genéricamente el papel de las familias ricas en el desarrollo de la ciudad, solamente podemos pensar en el concurso de las élites locales para construir un proyecto urbanístico y arquitectónico determinado por la política imperial.

En las provincias occidentales los testimonios de intervenciones directas de emperadores o de miembros de su familia en el financiamiento de

²⁷ Rodríguez Neila 1999.

²⁸ Duncan - Jones 1985.

²⁹ Melchor 1992-93.

edificios públicos son más bien escasos. Por ello, resulta indispensable utilizar los datos que se desprenden del mismo monumento: las técnicas constructivas empleadas, los restos de su decoración arquitectónica y escultórica y más en general, los datos epigráficos y literarios sobre las clases dirigentes locales. Cuando sea posible relacionar elites ciudadanas, famosas por la epigrafía, con las posibles fuentes de riqueza, entenderemos finalmente los complejos mecanismos de financiación que permitieron la construcción de estos edificios monumentales.

Las obras realizadas en Roma, en Italia o en cualquiera de las provincias, dependientes directamente de la munificencia imperial, eran en general realizadas con mármoles importados procedentes de las canteras imperiales. Por ello son fácilmente distinguibles del contexto arquitectónico de tradición local, realizado normalmente en piedras procedentes de canteras locales. Aún así, existían también talleres itinerantes, con frecuencia itálicos, que podían actuar tanto con mármoles importados, como con piedras duras locales. Hasta hace poco, los arqueólogos denominaban estas últimas “mármoles de sustitución”. Hoy en día se prefiere la denominación más neutra de “mármoles locales”. Alimentaron los talleres itinerantes habituales a trabajar con piedras duras, menos exclusivos que las oficinas imperiales de Roma. Sirvieron además para alimentar la actividad de versátiles talleres locales capaces de producir también en piedras blandas locales, en general areniscas. Son los talleres cultos que adaptaron las modas de Roma, pensadas para su aplicación en piedras duras, a las piedras blandas locales.

La actividad interrelacionada de estos cuatro niveles de producción³⁰ se pudo desarrollar gracias al complejo mecanismo de financiación de la obra pública. Para comprender el modo en que esta era canalizada, es necesario preguntarnos por el contexto social que promocionó y financió la construcción de los edificios. La autonomía propia de cada comunidad urbana, expresada en la actividad propia de las elites locales, se vio condicionada por el modo de actuación del *evergetismo* imperial. Éste, combinaba los recursos propios del fisco imperial, con los recursos de las clases dirigentes provinciales. La administración del fisco aportaba desde Roma las directrices de la política general, mientras que las clases dirigentes provinciales, interesadas en mostrar su adhesión al régimen

imperial, complementaban la financiación de los nuevos programas de urbanización y de monumentalización de las ciudades. La sociedad romana se hallaba profundamente impregnada por una tradicional estructura clientelar. En cierta manera, el emperador actuaba en calidad de *dominus*, a través de los recursos de sus clientes, las elites provinciales. Éstas a su vez, contaban con los recursos de sus propias redes clientelares tejidas en el ámbito de los territorios provinciales. Se trata de una mezcla equilibrada entre el dirigismo de una administración centralizada que irradia desde el centro hacia la periferia y la “autonomía” de las clases dirigentes provinciales que en realidad sólo podían elegir el modo en que “libremente” contribuían a unos programas urbanísticos sugeridos por la administración. Este complejo entramado de relaciones personales y a la vez sociales explicaría el uso combinado en un mismo edificio de talleres de varios orígenes y de mármoles blancos y coloreados, sean locales o bien importados.

Para comprender esta dinámica es necesario buscar las fuentes de riqueza que favorecieron la interacción entre fisco y elite provincial en la financiación de empresas tan monumentales. La base que nos puede permitir desarrollar esta investigación se encuentra en la identificación de los comitentes que, naturalmente, colocaron sus nombres al frente de los edificios que habían contribuido a levantar. Como en general nos faltan datos epigráficos concluyentes, solamente a través de la técnica constructiva y de la decoración arquitectónica, podemos aportar elementos útiles para su definición. Recordemos, por otra parte que el uso de la epigrafía en este sentido, no está exento de ambigüedades. Un buen ejemplo en este sentido nos lo ofrece el Capitolio de Brescia. El nombre del emperador aparece en nominativo en la inscripción dedicatoria. Sin embargo, no refleja una intervención directa del fisco imperial, sino una simple dedicación honorífica. Es probable que algo similar ocurriese con el teatro de Tarragona. En su frente escénico encontramos el nombre de Augusto en nominativo. Sin embargo el carácter extremadamente local del taller que lo construyó refleja el ambiente local que tuvo que rodear su construcción³¹. No podemos pensar que se verificara una intervención directa del emperador cada vez que se elevaba un templo de culto imperial de tipo monumental, tanto más cuando se trataba de homenajes al emperador efectuados por las propias comunidades.

³⁰ Pensabene 1996.

³¹ Mar *et al.* 1993.

Complejos monumentales como los de Cherchel, Arles, Orange o como los foros con templos de culto imperial de Tarragona, Córdoba y Mérida, no constituyen intervenciones excepcionales en época augustea y en el siglo I d.C., a pesar de sus dimensiones y de la grandiosidad del trabajo decorativo realizado en mármol. Otras muchas ciudades provinciales debían presentar ejemplos similares de arquitectura monumental. Sobre todo, si consideramos la larga lista de colonias y municipios que debieron hospedar lugares de culto imperial adecuados a los estándares de la arquitectura oficial.

Hay que apuntar, además, que no es del todo cierto que exista una directa intervención imperial cuando nos encontramos con monumentos decorados con gran cantidad de mármol trabajado en un estilo muy parecido al de Roma. Incluso para las propias capitales provinciales, *Tarraco*, *Corduba*, *Augusta Emerita*, *Narbona* o *Lugdunum*, la existencia de grandiosos complejos forenses recubiertos de mármol, estrechamente unidos a edificios destinados a espectáculos igualmente monumentales, puede explicarse en base al rango social de sus elites. La presencia de senadores o caballeros originarios de estas ciudades permitía canales “extraoficiales” de relación con el emperador y la administración del fisco en Roma. Ello podría justificar la directa intervención de talleres formados en la propia Roma. Circunstancia relativamente frecuente en las ciudades itálicas, estrechamente ligadas a manifestaciones de arquitectura oficial con modelos de la capital. Por ejemplo los talleres que trabajaron en la decoración en piedra local del ya citado Capitolio de Brescia. En ocasiones, la presencia de mármoles provenientes de canteras de propiedad imperial puede significar una concesión de uso y adquisición de material obtenida a través de peticiones de personajes influyentes de las provincias, especialmente efectivas cuando estos personajes formaban parte del círculo de amigos y colaboradores del emperador.

En conclusión, la promoción de la obra pública se movía torno a tres agentes fundamentales. En primer lugar los agentes políticos, Emperador, Senado, magistrados y cargos con *potestas* para dictar la ley, cuya legitimidad nacía directamente de su estatuto político. En segundo lugar aparecen los agentes financieros, en particular los cuestores cuando se usan fondos públicos de la ciudad de Roma o de cualquier otra ciudad, los *procuratores* que gestionan los fondos imperiales y más generalmente los nobles que “libremente” apoyan la construcción. Solamente en un tercer lugar apare-

ce el personal técnico capaz de proyectar y construir la obra.

Para comprender la organización de los proyectos de obras públicas es fundamental el personaje encargado de su coordinación práctica: el *curator*. En origen, el término se refería a la figura de un tutor encargado de proteger los bienes de una familia ante la incapacidad de sus titulares, por enfermedad, minoría de edad o cualquier otra causa circunstancial. La ley de las XII “tablas” cita la locura como una de las causas que impedían a un particular (*furiosus*) administrar su patrimonio³². La *lex Plaetoria*, cuya fecha no conocemos, pero que encontramos citada por Plauto (muerto en el año 184 a.C.), estableció las condiciones jurídicas para la tutela de las propiedades de los menores de 25 años. Con el paso del tiempo el uso del término fue extendiéndose a las actividades públicas de construcción. Inicialmente, el control de esta actividad en Roma había correspondido a los cónsules. Sin embargo, pronto fueron los censores, los encargados de la *cura* de las *opera publica* con fondos procedentes del erario y acordados por el Senado. Durante los 18 meses de su cargo se debían ocupar de la conservación de los edificios públicos y de las infraestructuras urbanas incluyendo calles, alcantarillado e incluso de las orillas y márgenes del Tiber. Pero fueron sobre todo los ediles, en especial los curules, los magistrados que acabaron por asumir la función de supervisar la obra pública. En virtud de su *procuratio aedium sacrarum* y de la *cura Urbis*³³, actuaron paralelamente a los censores, aunque estos se reservasen las intervenciones más relevantes. La función de estos magistrados en obra pública debió verse desbordada a partir del siglo II a.C. por el auge de la construcción pública. La insuficiencia del sistema administrativo condujo a medidas extraordinarias. En particular, se encargó excepcionalmente la supervisión de algunas grandes obras a ciertos senadores. Es el caso de Q. Lutecio Catulo, designado *curator restituendi Capitoli* por el Senado (Gell. 2.10), con la misión de concluir la reconstrucción del Capitolio iniciada por Sila durante su dictadura y que había quedado inconclusa a su muerte. En época de Cicerón, el término de *curator* se refería ya a cualquier magistratura de carácter extraordinario, en particular las relacionadas con las obras públicas.

³² Gaius *dig.* 1.27.10.1.13 *Leg. XII Tab.*, tab. V, 7a.

³³ Daguet - Gagey 1997, 31.

Con Augusto la administración de las obras públicas sufrió un cambio radical. El Senado, como responsable último del erario de la ciudad, continuaba decidiendo en votación la financiación de trabajos públicos y designando responsables para su realización. El Príncipe, mientras tanto, acumulaba los inmensos recursos de la dinastía en el fisco, desplegando progresivamente un conjunto de oficinas (*statio*) para la gestión de los servicios urbanos. Así nos lo recuerda el propio Suetonio (*Aug.* 37): “Para hacer participar un mayor número de ciudadanos en la administración pública, creó nuevos servicios administrativos: la intendencia a los trabajos públicos, la intendencia de las rutas, la intendencia de las aguas, la intendencia del cauce del Tiber...”. El término utilizado para ellos fue el de *curator* y se refería a responsables administrativos estables y no a nombramientos ocasionales. Algunos de ellos fueron de rango senatorio. Sin llegar a despojar de sus funciones a los magistrados tradicionales, Augusto se fue apropiando de las principales figuras administrativas gracias a sus inmensos recursos financieros, concentrados en el fisco. A partir de Claudio aparecen regularmente los *curatores aedium sacrarum et operum locorumque publicorum*, que ya controlan los trabajos y la gestión del suelo público. En las ciudades tendrán su equivalencia en los *curatores rei publica*.

Paralelamente a la institucionalización de los servicios se mantuvo el término de *curator* como responsable de la supervisión del mantenimiento, restauración o nueva construcción de un edificio concreto. De hecho, la epigrafía de los siglos I, II y III refleja en algunas ocasiones la existencia de *curatores* que no son los *curatores aedium sacrarum*. Se trata de una figura jurídica muy ambigua. Parece que era el nexo entre los políticos (magistrados) que financian privadamente o que gestionan la financiación pública de la obra y los técnicos que la proyectan y ejecutan. Su figura se rige por un decreto del ordo *decurionum* o de los magistrados con potestad para hacerlo. En algunas ocasiones es un notable de la ciudad, en otras un *redemptor* de prestigio.

LA PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

Hemos hablado hasta ahora de los agentes que intervienen en primera instancia en la construcción de obra pública, los comitentes y promotores que encargan la obra. Hemos hecho ya referencia a la compleja figura del benefactor (*evergeta*) que

dedica edificios para el disfrute de sus conciudadanos. Hablaremos a continuación de los agentes técnicos que intervienen en el proceso y del personal encargado de la obra: arquitectos, *redemptores*, *magistri operis*, *fabri* y naturalmente los obreros³⁴. El nexo entre este grupo y los comitentes se debía producir a través de la figura del *curator*, responsable de la coordinación general del proyecto.

Para proponer las condiciones de la nueva construcción, el *curator* responsable de la coordinación debía contar con una comisión técnica capaz de elevar un proyecto técnico a los promotores políticos que habían puesto en marcha el proyecto. La comisión técnica debía estar integrada por representantes de confianza de los comitentes que apoyaban la construcción. En el caso de intervención de la administración provincial o del fisco, la *cura operum* debería ser parte integrante de la comisión.

Un ceramista que se equivocase al modelar un vaso ático, perdía únicamente algo de barro y tal vez el tiempo empleado. Sin embargo, un escultor que utilizase un mármol importado se veía obligado a realizar un planteamiento cuidadoso de su trabajo para no estropear un bloque que seguramente era bastante costoso. En el caso del arquitecto, esta situación se acentuaba por los grandes recursos que eran necesarios para levantar un edificio. Una equivocación en el planteamiento o proyecto de un edificio público podía implicar grandes gastos inútiles en personal y materiales para los comitentes. Si tenemos en cuenta que en las sociedades antiguas la construcción implicaba en muchas ocasiones el esfuerzo material de la sociedad en su conjunto, se comprende que el control social del proyecto excluyese la figura de un “arquitecto” creativo capaz de decidir por sí solo eventuales innovaciones. Es por ello, que tanto en Grecia como en Roma, la construcción de edificios públicos estaba sometida al control de administradores políticos que debían supervisar el trabajo técnico de los arquitectos, maestros de obras, escultores y técnicos que intervenían en el proyecto. Vitruvio deja muy claro que su libro no estaba dedicado a los arquitectos sino que debía constituir una especie de manual útil para los políticos implicados en la creación de obra pública (y/o *curatores*)³⁵. En cierta manera, la arquitectura antigua fue produci-

³⁴ Anderson 1997, 1-118; Taylor 2003, 21-58.

³⁵ Gros 1975, 996 ss.

da siempre en el contexto de tradiciones constructivas extremadamente conservadoras³⁶. Las innovaciones tardaban generaciones en producirse y cuando surgían, lo hacían empujadas por causas políticas o sociales que buscaban en la arquitectura un medio para expresar nuevos planteamientos ideológicos.

El primer problema que debía afrontar la comisión técnica, antes incluso de contar con un proyecto, era la obtención del terreno para la nueva obra. En el caso de operar sobre suelo público eran necesarios los correspondientes permisos de las magistraturas ciudadanas, de las magistraturas religiosas o en su caso de los cargos de la administración provincial. Cuando se decidía comprar terrenos privados, la comisión técnica presidida por el *curator* debía calcular los costes iniciales que ello representaba para poner en marcha la obra. Se trata en última instancia de una decisión que compete a los promotores públicos o privados.

La comisión técnica, asesorada por *redemptores*, arquitectos o *fabri* en general, propone la forma y dimensiones del proyecto en relación al suelo urbano disponible y a la financiación conseguida. Cualquier ampliación ulterior del proyecto, la compra de terrenos adyacentes o la modificación del sistema viario son “inputs” que eran considerados en esta fase, hasta ajustar completamente la idea del edificio que se iba a construir. A partir de este punto se podía organizar el sistema de aportes financieros hasta garantizar la realización completa de la obra. La responsabilidad del *curator* incluía definir quien se hacía responsable de construir cada parte del edificio. Como la obra había de ser unitaria, aunque coincidiesen diferentes promotores, el papel del *curator* era armonizar todo el sistema. Garantizada la financiación y resuelto el anteproyecto podían comenzar los encargos y contrataciones.

Los promotores (*evergetas*) podían concretar su aportación en “especies” o en dinero³⁷. Si intervenía la administración, el fisco en última instancia podía contribuir con aportaciones de trabajo, de materiales o de transporte. Por ejemplo, garantizando la intervención del ejército con mano de obra no especializada (soldados) o con los talleres militares de construcción. En el caso de que interviniese la oficina marmórea imperial, ésta podría aportar mármoles y piedras duras procedentes de las canteras imperiales o incluso el trabajo de los

talleres imperiales de Roma. La administración de la provincia carecía en general de fondos propios, pero era la instancia que contaba con mejores canales de comunicación con los servicios centrales del fisco en Roma. Las cartas de Plinio a Trajano son elocuentes en este sentido. En las ciudades provinciales también podemos encontrar notables que tenían acceso directo a los círculos de Roma. Finalmente no podemos olvidar la figura de los patronos de las ciudades que por su posición de prestigio podían contribuir a movilizar los recursos de la administración central.

Para comenzar las obras, el *curator* y su comisión técnica debían proponer un sistema de contrataciones públicas que tuviese en cuenta las aportaciones en dinero y en especies de los promotores. De este modo, en función del proyecto técnico de la obra, se podían valorar las contrataciones. Sabemos que se formaban sociedades para concurrir a la obra pública (*publicani*)³⁸. El documento más antiguo que cita la contratación pública de obras es la referencia de Tito Livio (6, 32.1 y 7, 20.9) a la construcción de la muralla republicana de Roma: fue realizada en parte con contrataciones públicas y en parte con el trabajo de los soldados. Iniciada en torno al 378 fue concluida 24 años más tarde. El término *publicanus* se relaciona con el sentido técnico del verbo *publicare*. Su acepción más coloquial se refiere al sentido de publicar o hacer público algo. Sin embargo desde un punto de vista jurídico, “hacer público” algo significa convertirlo en patrimonio del pueblo romano³⁹. En cierta manera “confiscar”, pero también tomar en arriendo dinero del erario para hacer algo público.

Como hemos visto, la arquitectura romana fue el resultado de la interacción entre diferentes interlocutores sociales públicos y privados. Para asegurar la protección jurídica de todos ellos, era ineludible que la actividad constructora estuviese integrada en el marco de garantías jurídicas propio del derecho romano. Este, desarrolló dos figuras jurídicas características, la *stipulatio* y la *locatio conductio*, que regulaban los contratos de obras y servicios entre la administración pública y los privados. Ambas figuras aparecen tanto en la construcción pública como en la privada⁴⁰. Lo que nos lleva a la segunda consideración. La sociedad romana, desde sus orígenes monárquicos, estuvo siempre dominada por una fuerte jerarquización

³⁶ Ver en general: Gros 1983.

³⁷ Andreau 1987b, 413-22.

³⁸ Morcillo 2005.

³⁹ Andreau 1987b.

⁴⁰ Martín 1989.

social, gobernada aristocráticamente por los jefes de los grupos gentilicios. De este modo, la población formaba parte del sistema de dependencias sociales y económicas desarrollado en torno a las figuras del patronazgo y la clientela. El patrono estaba obligado hacia sus clientes y estos dependían de él en una ambigua mezcla entre servidumbre y relaciones familiares. Por todo ello, la separación entre la gestión pública de los asuntos legales y la gestión de los intereses particulares del grupo gentilicio, es decir la separación entre lo público y lo privado, nunca fue una línea neta y definida. Un noble podía actuar a través de sus clientes y libertos, a veces con mayor eficacia que cuando actuaba personalmente. Naturalmente, el complejo entramado de contrata de obras públicas y de su adjudicación a constructores individuales (*redemptores*) o unidos en sociedades (*societates publicanorum*) estuvo siempre condicionado por la ambigüedad calculada de las relaciones de dependencia clientelar.

La base de la contratación entre partes era por supuesto escrita. Los documentos privados entre partes se registraban en tablillas de madera recubiertas de cera. En la zona del Vesuvio se han conservado algunos archivos privados que sin embargo no se refieren a contratos de obra⁴¹. En realidad solamente disponemos de dos inscripciones que han conservado parte de las condiciones estipuladas en el contrato de la obra: el *lapis puteolanus*, referido a un muro del santuario de Serapis en *Puteoli* y la inscripción que nos recuerda el contrato de reparación de la *via Caecilia*. A ambos ejemplos hemos de añadir las referencias legales recogidas en el código de Justiniano y algunos datos sueltos dispersos en la literatura latina⁴². En particular un fragmento de Catón en el que se describe el contrato para la construcción de una granja y los comentarios de Cicerón al contrato de mantenimiento y reparación del templo de Castor y Polux en el Foro Romano. Estos limitados datos literales deben ser considerados en relación con el contexto político y social de la construcción urbana, que conocemos bien a través de las innumerables muestras de evergetismo documentadas epigráficamente en las ciudades del imperio.

Hemos citado dos figuras jurídicas claramente diferenciadas: la *stipulatio* y la *locatio conductio*. En la primera situación el agente constructor se compromete a producir algo en concreto a cambio de un determinado pago, por la segunda, el agente

constructor se compromete a realizar una cierta actividad con los medios que le suministra el *curator*. Es un sistema en práctica similar al alquiler: el promotor político de la obra debe aportar los medios (materiales y/o humanos) que son gestionados en un régimen similar al del alquiler por los técnicos que realizan la obra. Recordemos que la *locatio conductio operis* es la forma jurídica del alquiler de bienes muebles o inmuebles a particulares.

Es importante esta matización. La cultura económica romana se hallaba transversalmente afectada por las relaciones de dependencia propias de su desarrollo histórico. Un notable que poseyese *figlinae* de fabricación de materiales cerámicos podía aportar directamente la materia prima (ladrillos) o podía hacer intervenir a sus libertos para que aportasen los medios materiales de la obra. La resolución técnica se encargaba a un *redemptor* que contaba con la mano de obra especializada para ejecutar la obra. Tenemos que pensar que el grado de estandarización de la construcción fue muy elevado a partir de la introducción de las masas de esclavos obtenidos en las guerras de conquista de los siglos III y II a.C.⁴³

Los contratistas (*redemptor*; *magister operis*), reunidos en sociedades de publicanos o a título individual, garantizaban la ejecución del encargo concreto en función de la ayuda que ofrecían los promotores (públicos o privados). Estos *redemptores* podían garantizar la ejecución de una parte de la obra o la totalidad. A su vez podían recurrir a subcontratas o buscar financiación en el marco del derecho privado. Es probable que el particular o comitente privado que financiaba una parte de la obra, pagase directamente al contratista que la realizaba. Circunstancia que le permitía poner su nombre en parte de la obra. En términos jurídicos el comitente garantizaba personalmente la financiación, lo cual, debería querer decir que en la organización del trabajo, las diferentes partes de la obra eran contratadas a diferentes contratistas que obtenían directamente el pago del comitente. Probablemente, una parte en régimen de anticipo y la parte restante a la recepción de la obra. Naturalmente, el *curator* como responsable último, era quien decidía los equipos de construcción que se contrataban. En este sentido, podemos suponer que ciertas partes de la obra eran realizadas por talleres locales. En particular cimientos, muros, movimientos de tierra... Para elementos de prestigio se recurría a

⁴¹ Andreau 1974.

⁴² Anderson 1997, 68 ss.

⁴³ Torelli 1980, 139-62.

talleres traídos de fuera de la ciudad. En conclusión, las condiciones técnicas del proyecto condicionaban la distribución de las contratas y era responsabilidad del *curator* encontrar talleres adecuados, capaces de producir con la calidad que esperaba y financiaba el comitente. Contaba ante todo el grado de especialización del trabajo que se pretende realizar.

EL PROYECTO TÉCNICO

Si observamos el progreso de la arquitectura desde los orígenes de la *polis* en Grecia, hasta el final del mundo antiguo, vemos como los edificios se fueron convirtiendo en objetos cada vez más complejos y elaborados. La simplicidad conceptual del templo dórico en el arcaísmo griego permitía su construcción con un proyecto previo sumamente esquemático⁴⁴. El control de la obra se realizaba en las diferentes fases de su ejecución. Las dificultades fundamentales de la construcción estaban ligadas al tamaño de la obra y no a su proyecto. Por otra parte, el contexto social de la *polis* convertía su construcción en un esfuerzo colectivo de toda la comunidad⁴⁵. En la práctica, una vez determinadas las dimensiones de los principales elementos arquitectónicos (esquema del edificio, número de columnas y dimensionado general), el tipo de material que se iba a emplear y establecido el coste de la obra, el proyecto técnico del futuro edificio se concentraba en determinar con precisión la calidad de los acabados: bastaba realizar un modelo de los capiteles y una muestra de las molduras⁴⁶. La obra era tratada “casi” como un trabajo de escultura, donde muchas de las decisiones se tomaban a pié de andamio, en función del replanteo de la obra sobre el terreno.

Como consecuencia de todo ello, los documentos que requería el proyecto de una obra en la tradición griega eran de carácter limitado. Las especificaciones del proyecto arquitectónico que se refieren al dimensionado, el material y la fuerza de trabajo necesaria eran recogidas bajo la denominación *syngraphe*⁴⁷. Disponemos de un ejemplo en el texto de la estela referida a la construcción del Arsenal del Pireo diseñado por Philon y Euthidomos⁴⁸. Contiene una descripción

general del diseño del edificio que ha permitido reconstruir su planta y los detalles de su sección⁴⁹. Incluye los detalles necesarios para coordinar el trabajo de artesanos como canteros o maestros de cantería y escultores encargados de elaborar la decoración arquitectónica. Especifica soluciones constructivas para el problema técnico de la cubierta de madera. Aunque faltan algunos detalles constructivos cruciales, este documento permite valorar la fuerza de trabajo y el material necesario para la construcción del edificio. En conclusión, con este limitado documento escrito era posible valorar el coste del edificio y organizar el sistema de contratos necesarios para su construcción. Se podía cuantificar los trabajos que debían realizarse sobre el propio solar, calcular las necesidades de material de cantera y valorar el coste del transporte de materiales hasta la obra. Tan sólo faltan detalles de los acabados que permitirían evaluar la fuerza de trabajo necesaria para concluir la obra. En particular el trabajo de los maestros de cantería. Estos detalles se controlaban mediante ciertas especificaciones técnicas, que no se incluyen en el texto de la estela, pero que debían estar incluidas en la memoria del proyecto. En particular los *paradeigma*, detalles a escala 1:1 de elementos decorativos como triglifos ó capiteles, que eran presentados como piezas producibles en serie⁵⁰. Además se debían incluir las plantillas de las secciones y perfiles de los elementos moldurados (*anagraphéus*).

En realidad, la formalización de la arquitectura griega es un aspecto más del lenguaje “clásico” codificado progresivamente por los artesanos griegos de los siglos VIII-VI a.C. De hecho el orden dórico lo podemos considerar consolidado a comienzos del siglo VI⁵¹. Sin pretender analizar los complejos mecanismos económicos y sociales que impulsaron este proceso, hemos de subrayar que la constitución de este lenguaje “clásico”, tuvo como consecuencia el reconocimiento de unas formas arquitectónicas de prestigio que se iban a imitar, a partir de entonces, en templos, edificios públicos, casas... extendidos por todo el Mediterráneo. Podríamos reconocer causas de tipo político y económico para explicar este proceso. Sin embargo, creemos que las formas que adquirió la arquitectura clásica desde época arcaica se explican mejor por los condicionantes socia-

⁴⁴ Coulton 1977.

⁴⁵ Ampolo 1996.

⁴⁶ Petronotis 1972.

⁴⁷ Petronotis 1972.

⁴⁸ Jeppesen 1958, 109-31.

⁴⁹ Coulton 1977, 54, fig.14.

⁵⁰ Coulton 1976.

⁵¹ Martin 1983.

les intrínsecos a la organización del trabajo y la producción artística en la sociedad griega.

La organización de la producción artística en el mundo griego constituye uno de los fenómenos más notables de la historia cultural del Mediterráneo en la antigüedad. El extraordinario nivel de calidad obtenido en los productos ya desde época arcaica, asociado a la expansión comercial del mundo griego, ayuda a explicar la temprana difusión de las formas decorativas griegas o “grecizantes”, por buena parte del Mediterráneo. Es lo que se ha denominado el proceso de helenización, una “hibridación” cultural que produjo nuevas formas culturales al mezclar las tradiciones locales con los sofisticados productos griegos llegados gracias al comercio marítimo.

Desde el período proto-arcaico, en Grecia primó la actividad de artesanos libres, con un importante grado de autonomía, frente al trabajo de esclavos no cualificados. La producción artesanal se entendía como una actividad de calidad y como el resultado de una relación personal inequívoca entre el artesano y la obra producida⁵². De hecho no existía una diferencia de términos entre la denominación del artista o del artesano. En ambos casos se trataba de *technitai*. En el caso de los arquitectos esto resulta igualmente claro: la etimología del término *architekton* es la de un técnico, el maestro carpintero. Esto implica que el arquitecto no fue entendido como un creador sino como un técnico artesano altamente cualificado. En los procesos constructivos se encargaba de coordinar la producción de otros artesanos. Estos, conservaban su autonomía dentro del proyecto, tal como se puede deducir del estudio de las actas de cuentas que se han conservado en algunos casos emblemáticos, en particular la Acrópolis de Atenas y el Santuario de Epidauro.

Las cuentas del *Erechteion* constituyen un documento excepcional que refleja con claridad el papel del arquitecto frente a los restantes individuos que intervienen en el proceso constructivo⁵³. Se trata de la inscripción que menciona los salarios cobrados por los artesanos que en el año 407 a.C. trabajaban bajo la dirección del arquitecto Archiloque en la conclusión del edificio: los honorarios del arquitecto eran de 35 dracmas, mientras que el *hypográmmata* (sub-secretario), citado por su nombre Pyrgion después del arquitecto, cobraba 33 dracmas.

Esta apreciación coincide con el planteamiento técnico del problema del arquitecto griego: en Grecia clásica y arcaica, el arquitecto era un experto tanto en cuestiones de fundición metálica como en obras de madera⁵⁴. De hecho escultura y arquitectura aparecían íntimamente ligadas. Son frecuentes las figuras de los arquitectos-escultores. Para el siglo VI a.C. tenemos los samios Rhoecus y Theodoros, expertos fundidores de metal que dirigen la construcción de los cimientos del templo de Diana en Éfeso y de un “laberinto” con cien columnas en Lemnos (Plin., *NH* XXXIV, 19). Este mismo Theodoros es llamado a Esparta para construir un edificio denominado la *Skiás*. Esta concepción del papel del arquitecto no es más que la respuesta a una situación más global. En la ciudad clásica el estatuto del arquitecto es el de un técnico. De hecho, cuando había de ser seleccionado para una función de la administración (se podía tratar de solucionar un problema particular ó de constituir el cuerpo de arquitectos de los servicios urbanos), no se utilizaba el sistema normal del sorteo (como en el resto de las magistraturas), sino como en el resto de los técnicos, por una votación tras la presentación de su trabajo y de sus cualidades.

La evolución de los santuarios griegos o la misma construcción de ágoras en las ciudades del período clásico (siglos V y IV a.C.), reflejan una sensibilidad “paisajística” a la hora de situar un edificio en su contexto urbano⁵⁵. Esta sensibilidad espacial determina la organización del espacio construido en base a pautas compositivas poco rígidas. Esta situación sólo cambiará con la llegada del helenismo y con la aparición del patronazgo privado en la construcción de edificios. Efectivamente, con la implantación de las monarquías helenísticas, una sola persona, el soberano, en su calidad de “comitente”, será el interlocutor con los diferentes agentes responsables del proyecto arquitectónico⁵⁶. Con ello, será mucho más fácil abandonar la autoridad de la tradición. A partir del siglo III a.C. las construcciones se hacen más complejas y podemos ver como los arquitectos pueden actuar con mayor iniciativa creativa.

La conquista de Asia por Alejandro abrió a los griegos las puertas de un inmenso mercado, con recursos hasta entonces inimaginables. El mundo que se desarrolló en los sucesivos 150 años constituyó un excepcional caldo de cultivo que revolucionó la cultura griega. Conocemos gracias a

⁵² Bianchi Bandinelli 1957.

⁵³ Caskey 1927.

⁵⁴ Coulton 1977, 15-30.

⁵⁵ Doxiadis 1972.

⁵⁶ Lauter 1999.

los historiadores Diodoro, Justino y Polibio, las complejas luchas que implicaron a los generales de Alejandro en el establecimiento de sus efímeros reinos. Monarquías poderosas y ricas, que se mostraron siempre carentes de cohesión interna. En realidad, estos reyes de estirpe griega, sus círculos palatinos, sus mercenarios, sus colonos... nunca calaron con profundidad en una población “bárbara” que se entendía únicamente como un objeto de explotación. A pesar de ello, el proceso de expansión de la cultura griega implicó una proyección gigantesca del antiguo ideal griego de ciudad. Los viejos asentamientos revitalizados y las nuevas fundaciones, con sus murallas, con su administración formada por altos cargos de origen griego, las cleruquías, las guarniciones... proseguían el ideal griego de ciudad autárquica, que se apoyaba en la explotación de un campesinado indígena. Cuando Roma acabó con los reinos helenísticos, afloró un substrato urbano vital que, integrado en el imperialismo romano, constituyó la base del Imperio en el Mediterráneo oriental.

Esta realidad urbana extendida por toda Asia, pero en particular sobre la costa de la Jonia, supuso en primer lugar nuevos planteamientos urbanísticos, pero también la aplicación de nuevos conceptos en las realizaciones arquitectónicas. En particular en base al desarrollo nuevo que se impuso al viejo orden jónico⁵⁷. Las construcciones de Pérgamo, Priene, Mileto, Magnesia y la propia Efeso reflejan un grado de libertad desconocido hasta entonces en la arquitectura dórica. Podríamos pensar que es tan sólo un efecto del espíritu propio del orden jónico, que podemos reconocer en edificios precedentes como el *Erechtheion* de Atenas. Sin embargo, la eclosión de escritos teóricos que acompaña el desarrollo del jónico asiático evidencia una situación más compleja. El clima cultural, erudito y didáctico, del helenismo, estimulado con la fundación de museos y bibliotecas, llevó asociada la aparición de un debate intelectual que incluía por primera vez la crítica estética y literaria⁵⁸. Alejandría a través de los “bibliotecarios jefe” (Demetrio de Falero, Zenodoto de Efeso, Aristofanes de Bizancio y Aristarco de Samos) jugó un papel del primer orden en la codificación de los textos clásicos y en las ásperas polémicas sobre la primacía de las diferentes formas literarias (debate entre Calímaco y Apolonio de Rodas, por ejemplo). Junto a estos, círculos de poetas y eruditos (Licofron de de

Calcis, Calímaco de Cirene...) alimentaban una nueva mentalidad intelectual, obsesionada en la autoconciencia de la actividad creadora. Aparecen así las primeras historias del arte. Nada debía quedar al azar, el autor debía ser consciente de los diferentes niveles de lectura que ofrecía la obra artística. Un ejemplo significativo, la Gigantomachia del Altar de Zeus en Pérgamo, además de ser la narración de un mito celebre, constituía una alegoría de la naturaleza del cosmos tal como lo concebían los autores estoicos como Crates de Malea, quien al parecer tuvo una importante influencia en la concepción del monumento⁵⁹.

Probablemente, tan sólo en este proceso la arquitectura adquirió su autonomía conceptual. En particular con las obras de los arquitectos jonios. Es importante observar que sólo en este momento aparece la noción de “tipo”, entendido como modelo abstracto. Los diferentes autores se esfuerzan por ordenar los procesos del diseño arquitectónico. Vitruvio ha conservado las bases de esta nueva arquitectura: *symmetria*, *Eurithmia* y *Decor*. Son las reglas de la belleza que se utilizan en la construcción de nuevos edificios⁶⁰. Se establece con todo ello y por primera vez una teoría estética.

En conclusión, el diseño en su concepción moderna, no era una parte importante de la práctica del arquitecto griego. En realidad, la arquitectura griega estaba caracterizada por un enorme convencionalismo y simplicidad. Por ello, los proyectos debían dejar el diseño de algunos elementos arquitectónicos y de los acabados para su definición en el mismo proceso de construcción, con decisiones de los propios arquitectos tomadas en la propia obra.

Si extrapolamos la cuestión al contexto romano, vemos que las condiciones no eran muy diferentes. El problema de la construcción era ante todo un problema técnico, de coordinación de equipos de artesanos autónomos. Esta es quizás una de las claves fundamentales para comprender la organización de la construcción en Grecia. Artesanos libres, altamente especializados, producen el edificio, en equipos coordinados por el arquitecto. Es cierto que la construcción de edificios y de obras de ingeniería requiere dos fases fundamentales de trabajo: la fase de concepción y proyecto y la materialización de la obra sobre el terreno. La concepción previa del edificio supone ante todo, el conocimiento de las tipologías arquitectónicas y un conocimiento técnico de como se usan los

⁵⁷ Ver en general, Hoepfner - Schwandner 1988.

⁵⁸ Canfora 1992, 63-80.

⁵⁹ Moreno 1994, 415-94.

⁶⁰ Schlikker 1940.

materiales, es decir como se construye y como se comportan las estructuras. Es necesario tener un buen conocimiento de construcción y algo de cálculo de estructuras. Solamente en un segundo nivel aparecen las consideraciones estéticas.

Esto afecta también al papel y al estatus social del arquitecto. Hasta los siglos V y IV a.C., el arquitecto recibía encargos provenientes de la comunidad. Eran escasos los grandes encargos procedentes de particulares. En cualquier caso, cuando un particular decide construir una casa, sus formas se ajustan a un modelo tradicional que raramente requiere un excesivo proyecto previo. Por el contrario a partir del siglo III a.C., los monarcas helenísticos y las élites de las ciudades, realizan ya encargos directos en el ámbito de la arquitectura pública. Esto supone que los arquitectos quedan directamente al servicio de los notables de la corte o de los propios reyes. Paradójicamente se produce un doble movimiento. Los arquitectos adquieren mayor autonomía de proyecto: surgen nuevas formas y la arquitectura evoluciona a mayor velocidad, pero en cambio la construcción queda asociada al nombre del rey ó del personaje que la encarga y no al arquitecto que la diseña. Son escasos los nombres de los arquitectos que se nos han conservado de este periodo.

Nuestros conocimientos de los escritos teóricos de la crítica arquitectónica del período helenístico proceden fundamentalmente de Vitruvio⁶¹. El propio autor se presenta como un continuador y sintetizador de la tradición del helenismo jonio. Las fuentes helenísticas que utiliza Vitruvio son en particular los arquitectos Pitheos, autor del templo de Dionisos en Teos y del templo de Atena Poliás en Priene y Hermogenes, autor del templo de *Artemis Leucophirene* en Magnesia de Meandro. Este último se presenta asociado a la aparición del templo pseudodiptero. Representan una generación de arquitectos helenísticos activos en Asia Menor en el siglo III a.C. Su continuador, Hermodoros, nos aparece trabajando en Roma en el siglo II a.C. La documentación arqueológica de la planta de estos edificios nos permite resumir algunas de las principales cuestiones estéticas planteadas. En particular la sistematización del concepto de *symmetria* entendida como conmensurabilidad de las partes⁶². Los sistemas de proporción se apoyan en una malla regular sobre la que se ajusta cada una de las partes del edificio. En cierta manera, la arquitectu-

ra jónica asiática helenística plantea ya de modo definitivo las bases técnicas que conducirán a la prefabricación y estandarización de los elementos arquitectónicos. Una praxis que sólo con la arquitectura romana adquirió auténtica carta de naturaleza.

El paso del helenismo griego al helenismo romano acentuó estas condiciones, acelerando el proceso de transformación de la arquitectura. En primer lugar por el cambio sociológico fundamental al que hemos aludido en la páginas precedentes. En Grecia los edificios eran construidos por artesanos libres y de hecho, el encargo de obra pública por parte del gobierno de una ciudad suponía la distribución de importantes recursos económicos entre la numerosa clase de los artesanos urbanos⁶³. En Roma, sin embargo, la situación se desarrolló de modo diferente. Antes del siglo III a.C. los edificios eran construidos habitualmente por artesanos libres especializados, como corresponde a una arquitectura de madera revestida de piezas cerámicas⁶⁴. Con las grandes victorias en Oriente, Roma dispuso de grandes masas de esclavos que fueron empleados, al igual que en los latifundios agrarios, en trabajos masivos de construcción. Para los generales vencedores fue la oportunidad de patrocinar una nueva arquitectura en escalas y dimensiones hasta entonces desconocidas⁶⁵. La falta de calificación técnica de los prisioneros no fue un inconveniente. Al contrario, fue una circunstancia que estimuló el desarrollo de las técnicas constructivas semi-industrializadas (*caementicium* y *opus reticulatum*)⁶⁶. La clave que nos explica este proceso es en definitiva la buena gestión de la economía de la construcción. Cuadrillas de obreros no especializados (mano de obra servil) eran integrados en un proceso que comenzaba en la cantera y se acababa a pié de obra. Importaban más las dimensiones espectaculares del edificio y su integración escenográfica en el paisaje urbano que la calidad de su acabado final⁶⁷. Este nuevo modelo “romano” de construcción requería una planificación previa de la obra mucho más compleja de la que era necesaria en la cultura Griega. En la práctica, podríamos definir esta evolución como la progresiva adquisición de los instrumentos que permiten la definición de un proyecto de arquitectura. Esto es, la formación de una teoría “de proyecto” que intenta imaginar el edificio

⁶¹ Gros 1973, 137-61; 1978, 687-703.

⁶² Schillicker 1949.

⁶³ Giglioli 1973.

⁶⁴ Frank 1924.

⁶⁵ Gros 1978b.

⁶⁶ Torelli 1980, 139-62.

⁶⁷ Gullini 1983, 119-89.

desde todos los puntos de vista posibles antes de su realización. Como bien acentúa Vitruvio, la materialización de una idea prefijada se ha de complementar con la justificación previa “de acuerdo con las leyes de la proporción y del razonamiento” (Vitr., I,1.1). Naturalmente, en correspondencia con este proceso, también fue variando el papel técnico y social del arquitecto.

CONCLUSIÓN

La transformación conceptual de la arquitectura romana tuvo como telón de fondo las condiciones sociales y económicas específicas de la tradición romana. En primer lugar por lo que significaban los mecanismos de reciprocidad social propia de la estructura clientelar de la sociedad romana⁶⁸. Las obligaciones económicas del patrono implicaban a toda su clientela. Por otra parte, el prestigio del grupo gentilicio se reflejaba en las construcciones que promovía y que de un modo u otro servían de soporte propagandístico a la tradición familiar. El instrumento más eficaz de propaganda fue la construcción de edificios públicos decorados con monumentales inscripciones que llevaban el nombre del promotor que los había encargado y financiado. Naturalmente, la organización social romana condicionó las relaciones entre los diferentes interlocutores que intervenían en la construcción. El instrumento que permitía llegar a un pacto entre promotores y constructores debía ser la

comisión de adjudicaciones. Ambas instancias (promotores y constructores) necesitaban acordar un programa arquitectónico concreto, definiendo las grandes partidas de la adjudicación de la obra. A partir de este punto, el *curator* de la obra debía organizar el régimen de las adjudicaciones y de los contratos en sus diversas modalidades. Le asesoraba para ello la comisión técnica que había definido las grandes líneas del proyecto (*architectus*) y las modalidades de su puesta en obra (*redemptores* o constructores). En este sentido, contamos con una manual escrito para ayudar a los principales interlocutores políticos que participaban en la construcción pública romana: los diez libros de Vitruvio. Desde los inicios del Renacimiento europeo se ha intentado comprender esta obra como un manual de diseño arquitectónico y construcción, intentando recuperar las perdidas láminas que originariamente debían ilustrar el texto. Sin embargo, la obra de Vitruvio no explica realmente los pasos necesarios para construir un edificio o para diseñarlo. El conjunto de recetas constructivas, normas y prescripciones que recoge Vitruvio, en realidad, son solamente una guía para comprender la arquitectura romana y para disponer de criterios a la hora de valorar diferentes proyectos. Una circunstancia que ilustra el propio Vitruvio en su texto y que se explica por las complejas relaciones que siempre envolvieron a los diferentes agentes sociales y políticos que participaban en la construcción romana.

⁶⁸ Relaciones de patronato en la sociedad: Fabre 1981.

LES THERMES PUBLICS D'ITÁLICA : REGARDS COMPARÉS SUR DEUX CHANTIERS DE CONSTRUCTION

Evelyne BUKOWIECKI [EB], *Université de Provence*;
Hélène DESSALES [HD], *École Normale Supérieure, Paris*

MOTS-CLÉS

Thermes, techniques de construction, chantier urbain, brique.

RÉSUMÉ

Au terme d'une étude comparative préliminaire, sont ici retracées les grandes lignes du processus de construction des deux édifices balnéaires du site d'Itálica, les dits «*Termas Menores*» de la *Vetus Urbs* et «*Termas Mayores*» de la *Nova Urbs*. En nous centrant sur ces deux chantiers publics, il s'est agi de préciser notamment la nature des matériaux utilisés, l'organisation des maîtrises d'œuvre, les temps de réalisation, sans manquer de s'interroger sur la spécificité des pratiques édilitaires, dans leur rapport aux techniques italiques. Plus particulièrement, l'analyse du programme monumental des *Termas Mayores* permet de mettre en évidence la composition architecturale de ce vaste édifice et d'engager des comparaisons avec les pratiques édilitaires observées sur d'autres complexes monumentaux du monde romain, en Afrique Tingitane notamment. Enfin, l'absence apparente d'unités de production de matériaux de construction à proximité immédiate du site nous a amené à nous interroger sur l'approvisionnement de ces chantiers en briques cuites.

KEYWORDS

Thermal baths, construction techniques, urban construction work, brick.

ABSTRACT

The general principles of the construction process of two thermal baths in *Italica*, the so-called *Termas menores* of the *Vetus Urbs* and *Termas Mayores* of the *Nova Urbs* are here presented as the result of a preliminary comparative study. Focusing on these two public works, the nature of the materials used, the organization of the master builders and the execution times are investigated, together with the study of specific building traditions and their relationship with Italic techniques. In particular, the analysis of the monumental programme of the *Termas Mayores* enables us to highlight the architectural composition of this great building and attempt comparisons with the construction traditions observed in other monumental complexes of the Roman world, specifically *Tingitana*. Finally, the apparent absence of production sites of construction materials in the city's immediate environment has directed us towards researching the supply of fired bricks.

Deux grands thermes publics marquent le paysage urbain d'Itálica, d'une part les dits «*Termas Menores*», dans l'ancien noyau de la cité, la *Vetus Urbs* et, d'autre part, les dits «*Termas Mayores*», dans la nouvelle expansion de la ville, la *Nova Urbs*¹. Si les premiers sont traditionnellement attribués au règne de Trajan, les seconds s'intègrent dans le grand programme urbain initié sous

le règne d'Hadrien (fig. 1). Toutefois, dans les deux cas, nous ne disposons à ce jour d'aucun élément de datation, même relative, quant à leur construction. L'analyse comparative de ces deux édifices a pu être engagée dans le cadre d'un projet européen «Culture 2000», développé par la Junta de Andalucía, la Soprintendenza per i Beni Archeologici di Ostia antica et l'Ecole française

¹ Sur l'évolution urbaine de la colonie, voir en dernier lieu, Hidalgo 2003, 89-126, synthèse historique dans Caballos Rufino 1994 ; présentation générale du site dans

Caballos *et al.* 1999 et état des données récentes dans Gil de los Reyes - Pérez Paz 2006.

de Rome, sur le site d'Itálica en octobre 2003². Dans le cadre de cette contribution, nous tenterons de préciser les dynamiques constructives de ces deux chantiers qui se démarquent par leur grande ampleur et par une utilisation exclusive d'un appareil en *opus testaceum*. C'est en effet une des caractéristiques de la colonie d'Itálica que d'avoir utilisé de façon systématique et pratiquement exclusive la brique cuite en parement, dans ses édifices construits à partir du début du II^e siècle ap. J.-C. Rappelons qu'en contexte hispanique l'usage de la brique cuite, dont la datation semble remonter au moins à l'époque césarienne en Bétique³, n'a jamais été généralisé, en se limitant à certains édifices ou dispositifs constructifs (chainages d'angle, assises de réglage). A ce titre, l'architecture d'Itálica constitue donc une exception de taille⁴. En nous centrant sur ces deux chantiers publics du site⁵, il s'agira de préciser ainsi la nature des matériaux utilisés, l'organisation des maîtrises d'œuvre, les temps de réalisation sans manquer de s'interroger sur la spécificité des pratiques édilitaires, dans leur rapport aux techniques italiques.

Mais avant d'entrer dans le détail de ces deux grands chantiers publics, nous souhaiterions aborder certains aspects méthodologiques. En effet, les résultats proposés se fondent sur la seule observation des élévations, avec une étude de terrain très limitée dans

le temps⁶. Ces derniers restent donc, à bien des égards, encore largement hypothétiques. Pour chaque monument, une même grille d'analyse a été appliquée en privilégiant les angles d'étude suivants⁷ : l'identification des principales relations stratigraphiques entre les structures visibles ; la description des briques utilisées (couleur, forme, qualité) ; la description de leur mise en œuvre en parement (assises de réglage, finition des joints, traces d'échafaudage, aménagement des baies et des arcs de décharge) assortie d'une analyse modulaire des briques et des joints maçonnés ; la caractérisation des fondations, du blocage interne et du mortier ; enfin, pour illustrer les caractéristiques des lots de briques utilisés, une approche statistique sur les longueurs et les épaisseurs a été réalisée sur chacune des phases de construction reconnues. Il faut préciser que l'examen de ces différentes rubriques a présenté un succès variable sur chacun des deux édifices, en fonction notamment de leurs conditions de conservation respectives. Loin de vouloir occulter ces limites méthodologiques, et afin de les remettre en perspective, cette contribution peut être aussi perçue comme le témoignage d'une «étude-type», dont le principal objectif était de recueillir, dans des délais très courts, un ensemble d'informations sur les dynamiques constructives des deux complexes thermaux.

[EB-HD]

² Ce projet a permis la réalisation d'un catalogue des structures hydrauliques observables à Itálica, mis en perspective avec ceux obtenus à Ostie, lors d'une première étape du programme *Taller arqueológico y arquitectónico europeo. El agua y su función en el espacio urbano, social y arquitectónico : ¿Cómo restaurarla?* Coorganisation : Maria del Mar Villafranca (Dirección General de Instituciones de Patrimonio de la Consejería de la Junta de Andalucía) ; conception et coordination : Isabel Bestué Cardiel et Hélène Dessales (publication d'ensemble en cours). Nous tenons à associer à cette présentation tous les étudiants stagiaires, archéologues et architectes, qui ont participé aux études de terrain : Laetitia Borau, Loïc Buffat, Juan Manuel Cano Núñez, Sara Contreras Rastrojo, Raffaella Corsi, Cesar Díaz Cano, Carlos Díaz Recasens, Marco Antonio Gavira Berdugo, Pablo Ollas Gómez Millán, Hélène Lamotte, Federica Lucci, Juan Bosco Martínez Mora, Amanda Martín Mariscal, Luis Pizzaro Ruiz, Manuela Puddu, Mercedes Sánchez González, Emerenziana Usai, Olga Valderas Grisalvo et Stéphanie Zugmeyer. Enfin, nous remercions chaleureusement les autorités qui ont permis la réalisation de cette présentation, et tout particulièrement Sandra Rodríguez De Guzmán (directrice du Conjunto arqueológico de Itálica), Antonio Pérez Paz (Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía), Marisol Jiménez de los Reyes (Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía), ainsi qu'Isabel Bestué Cardiel (Universidad de Granada), pour sa constante collaboration.

³ Nous nous référons ici aux dernières découvertes réalisées sur le site d'*Hispalis* (Séville), avec la mise en évidence de murs à parements de briques cuites dans un édifice daté de la fondation césarienne de la colonie : Jiménez Sancho 2002, 138. Ces données remettent en cause la datation d'époque flavienne traditionnellement invoquée pour l'introduction de la brique cuite en Bétique : Bendala 1992, 222 ; Roldán Gómez 1999, 180. Voir, pour une problématique similaire, le résultat des travaux conduits à Mérida, où la brique cuite est utilisée, notamment dans les édifices thermaux, à une époque plus ancienne qu'on avait pu le supposer, dans Pizzo 2007.

⁴ Sur l'évolution des techniques de constructions à Itálica ; León 1977-78 ; Roldán Gómez 1987a ; 1987b ; 1993.

⁵ Pour une présentation succincte des deux monuments, García y Bellido 1960, 102-8 ; Stephan 1997 ; Hidalgo 2003, 101-3 et 105-10 et Pérez Paz - Gil de los Reyes 2006, 168-80.

⁶ Seulement une dizaine de jours pour chaque bâtiment, dans le cadre de l'atelier européen, sans compter les observations préliminaires et vérifications ponctuelles successives.

⁷ Premières applications dans Roldán Gómez 1987a ; 1987b ; 1993, dans son étude des monuments d'Itálica.



Fig. 1. Plan d'Itálica avec situation topographique des deux édifices thermaux, d'après Rodríguez Hidalgo 1997, fig. 26 (DAO HD).

L'ANALYSE DES *TERMAS MENORES*

L'implantation

L'édifice thermal de la *Vetus Urbs*, encore parfois appelé «*Los Palacios*»⁸, se situe au sein de l'agglomération actuelle de Santiponce (fig. 1, n°1). La documentation réalisée à l'occasion des fouilles de Demetrio de los Rios dans les années 1860 permet d'avoir une idée assez complète de l'extension de cet ensemble thermal à plan asymétrique, même si la fonction de chacun des espaces ne peut être toujours précisément déterminée⁹. L'accès aux thermes était situé à l'est, le long d'une voie d'orientation est-ouest, l'actuelle *Calle Adriano*, et le parcours thermal, sans doute rétro-actif, se développait d'est en ouest. Aujourd'hui, les restes visibles s'étendent sur environ 2000 m² et pourraient représenter environ les deux tiers de la surface totale estimée du corps principal des thermes.

Les phases de construction

L'orientation de l'édifice semble avoir été déterminée par la présence d'un bâtiment antérieur d'époque romaine dont nous ne pouvons observer désormais que quelques restes de fondations en *opus caementicium* non coffré (fig. 2, phase 0). Leur implantation a entraîné la destruction de vestiges précédents réalisés avec des moellons de calcaire blanc et appartenant sans doute à une phase républicaine ou pré-romaine (fig. 3, phase -1).

L'analyse des caractéristiques techniques des parements nous a permis de constater que la première phase de construction des thermes a été réalisée en deux étapes. Dans un premier temps, c'est la partie interne de l'édifice qui est élevée (fig. 2, phase 1a) et, dans un deuxième temps, le mur périmétral des thermes, correspondant à la limite extérieure des couloirs de service, est installé (fig. 2, phase 1b). La première partie du chantier se caractérise par la présence fréquente de la marque CIP

⁸ Sur ce bâtiment, García y Bellido 1960, 106-8 ; Nielsen 1990, vol. 1, 70-2 et vol. 2, 15 (n°107, fig. 112) ; Bendala 1982 ; Roldán Gomez 1993, 121-31, 257-69 ; Hidalgo 2003, 101-3. Première présentation des sondages archéologiques dans Gil de los Reyes - Pérez Paz 2002. Données en cours de publication par A. Pérez Paz, que nous remercions pour sa collaboration.

⁹ Cf. Demetrio de los Rios dans *Annali dell'Istituto di Corrispondenza Archeologica*, 1861, p. 375. Publication de ces travaux dans le catalogue d'exposition de Fernández Gómez 1998, 35-8 et 146-51.

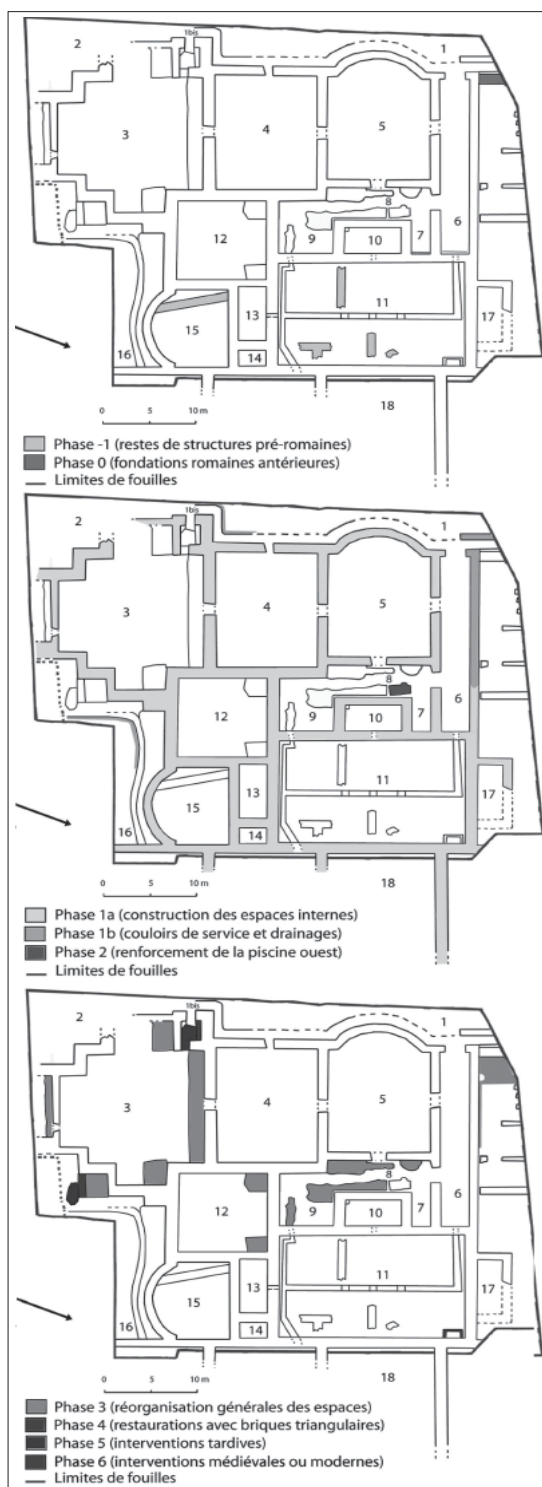


Fig. 2. Termas Menores. Plan des phases de construction ; DAO EB, d'après le relevé réalisé en 2002 par le Conjunto arqueológico de Itálica, A. Pérez Paz, J. Morales Escala.

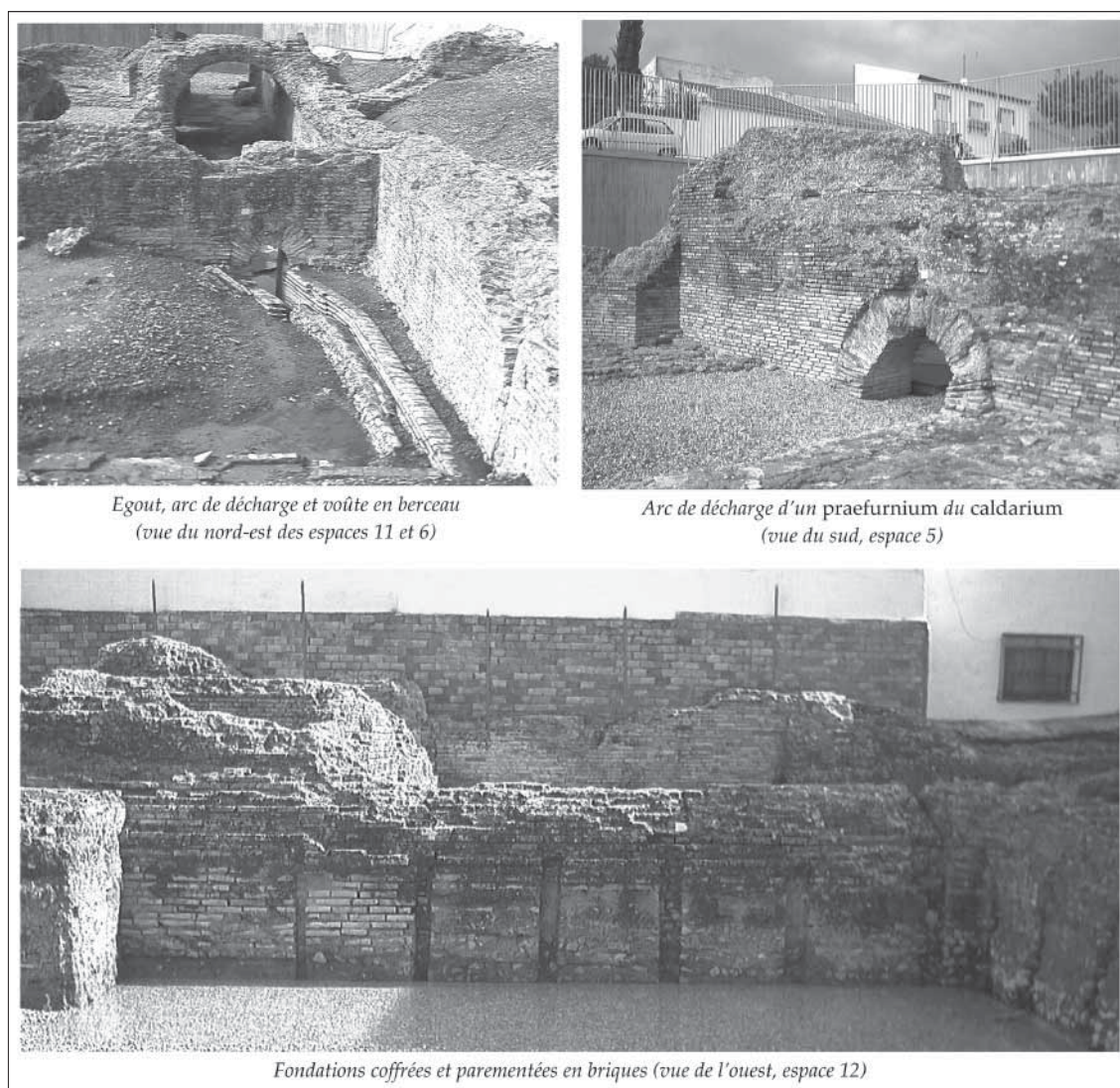


Fig. 3. *Termas Menores*. Vues de détail de quelques constructions de la phase originelle des thermes (clichés EB).

inscrite sur le long côté des briques de parement et la seconde par une absence totale de ces marques ; l'utilisation de différents lots de briques n'entraînant toutefois aucune variation dans leur mise en œuvre. Les fondations du monument originel, réalisées en *opus caementicium* coffré, pouvaient atteindre jusqu'à 2,50 m de hauteur¹⁰.

¹⁰ Les traces négatives des coffrages de bois permettent de déterminer une distance moyenne de 1 à 1,20 m. entre les madriers verticaux. On constate que les bois sont plus gros pour les salles chauffées (25 x 15 cm) que pour les salles non chauffées (20 x 10 cm). Dans la partie supérieure de la fondation, le blocage composé notamment de fragments de calcaire froid de dimensions moyennes (7 à 15 cm) est relayé par un

Des salles chauffées, aucune trace de *suspensurae* n'a été conservée mais, selon H. Stephan¹¹, elles devaient être construites sur des voûtes et non sur des pilettes, ce qui constitue un point de comparaison avec les techniques de construction des provinces nord-africaines et particulièrement de la Tingitane¹².

parement grossier de briques disposées contre les coffrages; les briques utilisées sont les mêmes que celles des élévations.

¹¹ Stephan 1997, 15.

¹² Sur le rapprochement entre les techniques utilisées en Bétique et en Tingitane, voir notamment Thébert 2003, 471.

Au cours de son étude sur les techniques constructives d'Itálica, Pilar León a utilisé les similitudes entre cette première phase de construction des Thermes de la *Vetus Urbs* et certains édifices de Rome et d'Ostie (usage exclusif de la brique, emploi de coffrage de bois pour les fondations et recours à l'arc en *bipedales* pour les couvertures de baies et les arcs de décharge) comme critères chronologiques pour en déduire une datation de l'édifice sous le règne de Trajan¹³. Indiquons toutefois que si l'influence de Rome est bien manifeste à travers ces nouvelles pratiques de chantier dans le recours à l'*opus testaceum*, ces seuls éléments comparatifs ne peuvent suffire à justifier une telle attribution chronologique¹⁴ car d'une part, à Rome, ces particularités constructives ne sont pas uniquement attribuables au règne de Trajan, puisqu'elles se généralisent dès le début du I^{er} siècle apr. J.-C. et perdurent au moins jusqu'au IV^e siècle¹⁵ et d'autre part, parce que les conditions de production de la brique présentent de nettes différences. A Rome, ce sont exclusivement de grandes briques carrées (*bessales*, *sesquipedales* et *bipedales*) qui sont préalablement retaillées puis utilisées en parement alors qu'à Itálica les briques sont rectangulaires et elles sont généralement employées entières dans les élévations.

La deuxième phase de construction (fig. 2, phase 2) se limite à une consolidation ponctuelle de l'un des bassins (espace 8) qui entouraient le vaste espace 11 qui peut sans doute être reconnu comme le *frigidarium*. Cette réparation a été réalisée avec un lot de briques similaires à celles utilisées pour les *Termas Mayores* et plus généralement, à celles des constructions de la *Nova Urbs* (fig. 15). Cette particularité technique est assurément un élément essentiel pour l'établissement d'une chronologie relative entre les deux édifices balnéaires d'Itálica.

La troisième phase (fig. 2, phase 3) réorganise complètement les espaces : des conduits de chaleur sont condamnés, des murs sont percés, d'autres sont doublés et tous les sols sont démontés pour permettre le renforcement des angles dans chaque pièce. Une grande partie des matériaux utilisés lors de ces aménagements provient du démontage systématique des états précédents et on peut retrouver par exemple, réemployés dans le blocage des nouvelles constructions, de nombreux fragments de *bipedales* brûlés, provenant vraisemblablement des pavements des salles chauffées. Les interventions postérieures n'auront qu'une influence mineure sur l'organisation de l'édifice (fig. 2, phases 4, 5 et 6).

Espace	Nb de marques	Position des marques
1	16	Mur est, exclusivement en contact avec l'espace 5
3	1	Mur est, angle nord
4	2	Mur nord
5	128	Toutes les parois
6	32	Mur sud ; mur est
7	66	Mur nord ; mur est ; mur sud
8	17	Mur ouest
9	25	Mur est ; mur sud
11	112	Toutes les parois
12	3	Mur nord ; mur est
15	3	Mur nord
19	2	Mur sud ; mur ouest

Fig. 4. Termas Menores. Tableau récapitulatif de la répartition des marques CIP.

¹³ León Alonso, 1977-78, 145. Il faut également mentionner la découverte de la statue de Trajan héroïsé (MAS) dans les *Termas Menores* (*ibid.*, 145).

¹⁴ Cf. aussi Roldán Gómez 1987a, 101.

¹⁵ Pour une présentation générale des constructions en *opus testaceum*, Lugli 1957, 1, 529-630; pour les aspects techniques, Adam 1984, 157-63 et Giuliani 1998, 152-60; pour une vision problématisée de la naissance de cette technique, Coarelli 2000.




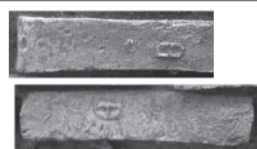
Type I	Type II	Type III	Type IV
			
Texte droit	Texte <i>retro</i>	Texte avec P déformé	Texte lié

Fig. 5. Termas Menores. *Typologie des marques CIP.**Le lot de briques marquées*

Considérant les parements de la première phase de construction des thermes, notre attention a porté particulièrement sur le lot de briques marquées. En effet, plus de 400 exemplaires de cette marque CIP ont été retrouvées sur l'ensemble des parements conservés, ce qui témoigne de l'emploi dans ce chantier d'un lot homogène de briques¹⁶. Abordée par plusieurs auteurs, l'interprétation de cette inscription reste difficile. Il pourrait s'agir d'une allusion à la colonie d'Itálica (*Coloniae Aeliae Augustae Italicensium*)¹⁷ ou, plus vraisemblablement, de l'abréviation des *tria nomina* désignant le propriétaire de la fabrique de briques¹⁸.

L'analyse de la répartition de ces marques sur le bâtiment (fig. 4) nous permet de constater une concentration majeure dans la partie nord de l'édifice et une présence sporadique vers le sud, ce qui pourrait indiquer une progression du chantier du nord au sud, au fur et à mesure de l'exploitation du lot de briques. D'ailleurs, bien que le dégagement partiel du monument ne permette pas de saisir l'ensemble de l'articulation entre les différents espaces, la façade du monument étant encore complètement enfouie, la concentration de marques sur les parois des espaces 5, 6, 7, 8, 9, et 11 permettent de restituer une progression du chantier de construction à partir de l'axe central des thermes.

Si les marques sont toutes appliquées sur le champ de la brique, nous constatons qu'elles présentent des variations formelles et que leur position n'est jamais réellement centrée. Sur ce lot de 407 exemplaires de la marque CIP, 42,2 % présentent un texte droit (type I), 21,8 % un texte inversé (type II) ; dans 19,4 % des cas, le P est déformé (type III) et pour 10,8 % des cas le texte est lié (type IV).

Dans le cadre limité de cette étude, nous n'avons pu approfondir davantage ce dossier qui mériterait une analyse à part entière sur le terrain, mais nous avons relevé certaines difficultés de restitution quant à la réalisation pratique des marques et le mode de production des briques. En effet, ces inscriptions en relief, fort différentes des estampilles sur briques plus fréquentes en Bétique¹⁹, sont souvent décrites comme «moulées»²⁰. Pourtant, en raison de leur position sur le champ de la brique²¹, il semble difficile d'imaginer les opérations de démoulage dans la mesure où le moule en bois, s'il n'était pas complètement démontable, devait souvent endommager les lettres moulées, ce qui n'est pas le cas du lot étudié. En outre, la nature approximative et disparates des lettres, ainsi que leur position centrale irrégulière sur le champ de la brique, laissent penser qu'il s'agissait d'opé-

¹⁸ León Alonso 1977-78, 146-7. Hypothèse validée par le fait que l'autre marque CPM (voir *supra*), ne pouvait correspondre aux initiales de la colonie.

¹⁹ Comme, par exemple, les timbres retrouvés sur les briques des thermes de *Baelo Claudia* : Étienne – Mayet 1971.

²⁰ Cf. par exemple Rico 1994, 121, n. 45.

²¹ La position latérale des marques CIP d'*Italica*, comme d'ailleurs des estampilles de *Baelo Claudia* s'explique de deux manières : ou les marques étaient appliquées à même le sol, dans une phase de la dessiccation au cours de laquelle les briques étaient disposées de champ, ou ces opérations étaient réalisées lors de manipulations liées au retournement ou au déplacement des briques, comme par exemple lorsqu'il fallait transporter un lot des aires de séchage à ciel ouvert vers les halles couvertes où les briques terminaient la dessiccation en attendant leur cuisson. Pour la mise en évidence de marques en relief de même type en Tingitane, à *Thamusida*, on se référera à Camporeale 2008b (briques rectangulaires, texte à 3 lettres, droit ou lié).

¹⁶ En dehors de ce lot de briques particulier, nous connaissons à Itálica dix autres marques sur terre cuite dont seulement deux sont similaires à celles trouvées dans les thermes de la *Vetus Urbs*. Il s'agit de deux briques marquées respectivement C et CPM, retrouvées à la base d'un mur des thermes de la *Nova Urbs* (cf. plus loin p. 201). Pour les 8 autres marques, nous ne connaissons ni le contexte de la découverte, ni la technique (estampilles ou relief) et ni le type de matériau utilisé (tuile ou brique). Selon Rico 1994, 120-1, il s'agit des inscriptions suivantes : *CIL* II, 4967, n° 21-23; *CIL* II, 4967, n° 25; *CIL* II, 4967, n° 28 et *CIL* II Suppl. 6252, n° 12-14 (d').

¹⁷ García y Bellido 1960, 108, fig. 45 (inscription lue comme GIP).

rations manuelles reproduites en série. Les quatre types identifiés permettent donc d'individualiser les personnes de l'unité de production ayant travaillé au marquage des briques, au moins quatre dans notre cas. Lors de ces premières observations, il nous a semblé que ces marques auraient pu être réalisées à la barbotine.

[EB]

L'ANALYSE DES *TERMAS MAYORES*

Caractéristiques du bâtiment et orientations de l'étude

Comme son nom l'indique, ce bâtiment, encore parfois appelé «*Baños de la Reina Mora*», présente une plus grande superficie que le précédent. Occupant une large parcelle correspondant à dix îlots²², le bâtiment est délimité par les deux derniers *cardines* ouest et son entrée se situe dans l'axe du deuxième *decumanus* (fig. 1, n°3-4). Découvert par D. de los Ríos en 1860 et partiellement fouillé²³, il fut de nouveau exploré par J. M. Luzón dans les années 1970, avant que les prospections géophysiques entreprises en 1991 (Université de Southampton, Conjunto Arqueológico de Itálica) ne permettent de révéler l'organisation du complexe et son extension vers le sud fig. 1, n°4).²⁴ Le bâtiment a fait l'objet de restaurations importantes en 1980-1981, sous la direction de l'architecte Alfonso Jiménez²⁵. Son étendue considérable, atteignant 32000 m² (12100 m² pour le seul bloc balnéaire), ne peut manquer de susciter des interrogations, puisque l'édifice se situerait en quatrième position parmi les thermes présents dans le monde romain au milieu II^e siècle, juste après les Thermes d'Antonin à Carthage²⁶. La nature de l'entreprise édilitaire, qui peut donc apparaître à bien des égards démesurée, ses conditions de financement et son type d'organisation méritent donc d'être tout particulièrement souli-

gnés. Seul un projet de longue haleine, assorti de sondages archéologiques, permettrait d'en comprendre tous les aspects et nous ne présenterons donc ici, à titre hypothétique, que des résultats préliminaires sur les phases du chantier de construction et sur les remaniements successifs de l'édifice.

Un chantier de construction morcelé

Il semblerait que le noyau originel ait été organisé en quatre tranches de travaux successives.

Pour les deux premières (fig. 6, phases 1a et 1b), de toute évidence étroitement associées, les murs présentent une construction homogène, tant dans l'utilisation des lots de briques que le traitement des joints (lissés)²⁷, mais de nets raccords ainsi qu'une différence de niveau dans l'établissement des fondations (fig. 7), matérialisée par des lits de *bipedales* qui sont placés à une cote inférieure dans toute la partie est du monument, permettent de mettre en évidence ces deux étapes de chantier, suivant une progression d'est en ouest.

C'est donc le secteur froid qui aurait tout d'abord été organisé (phase 1a), avant la mise en place du secteur chaud (phase 1b). Il n'est du reste pas exclu, compte tenu des variations altimétriques, que cette organisation des travaux soient aussi liées aux contraintes d'adaptation au terrain, peut-être plus élevée dans la partie est du monument.

Deux autres étapes de chantier (fig. 6, phases 2a et 2b) concernent l'aménagement de la façade du bâtiment avec ses infrastructures (salles souterraines, égouts) (fig. 8). Elles se caractérisent par l'emploi de lots de briques bien plus hétérogènes et par un traitement chanfreiné systématique des joints en mortier de chaux. En ce qui concerne les salles de soutènement, ont tout d'abord été élevés les murs périmétraux (phase 2a), puis les murs de refend (phase 2b) sont venus s'y adosser. Cette seconde phase de chantier a probablement associé la construction de la grande *natatio* froide (espace 11).

²² Si l'on restitue un alignement régulier avec les îlots au nord et à l'est de thermes.

²³ Voir l'état de cette documentation dans Fernández Gómez 1998, 138-45.

²⁴ Analyse du bâtiment dans Luzón Nogué 1982a, 85-6 ; Nielsen 1990, vol. 1, 70-2 et vol. 2, 15 (n°106, fig. 115) ; Rolán Gómez 1993, 107-20 et 246-56 ; en dernier lieu, Hidalgo 2003, 103-10. Sur les résultats des prospections, en dernier lieu Creighton *et al.* 1999.

²⁵ Qu'il soit ici remercié pour les informations complémentaires qu'il a bien voulu nous transmettre. Notre recon-

naissance va également à J. Dubouloz et G. Poccardi pour leurs remarques sur ce texte.

²⁶ Nielsen 1990, vol. 1, 70-2 (bloc balnéaire de 26000 m², total de 40000 m²). L'échelle des bâtiments publics de la colonie, considérable par rapport à son extension globale et à sa démographie constitue une des problématiques d'approche du site, sur laquelle nous reviendrons. On citera le cas de l'amphithéâtre, qui pouvait accueillir 25000 spectateurs, ce qui en fait un des plus grands du monde romain. Sur ce point, Boatwright 1997, 117.

²⁷ Pour une analyse des modules de briques, voir *infra*, fig. 15.

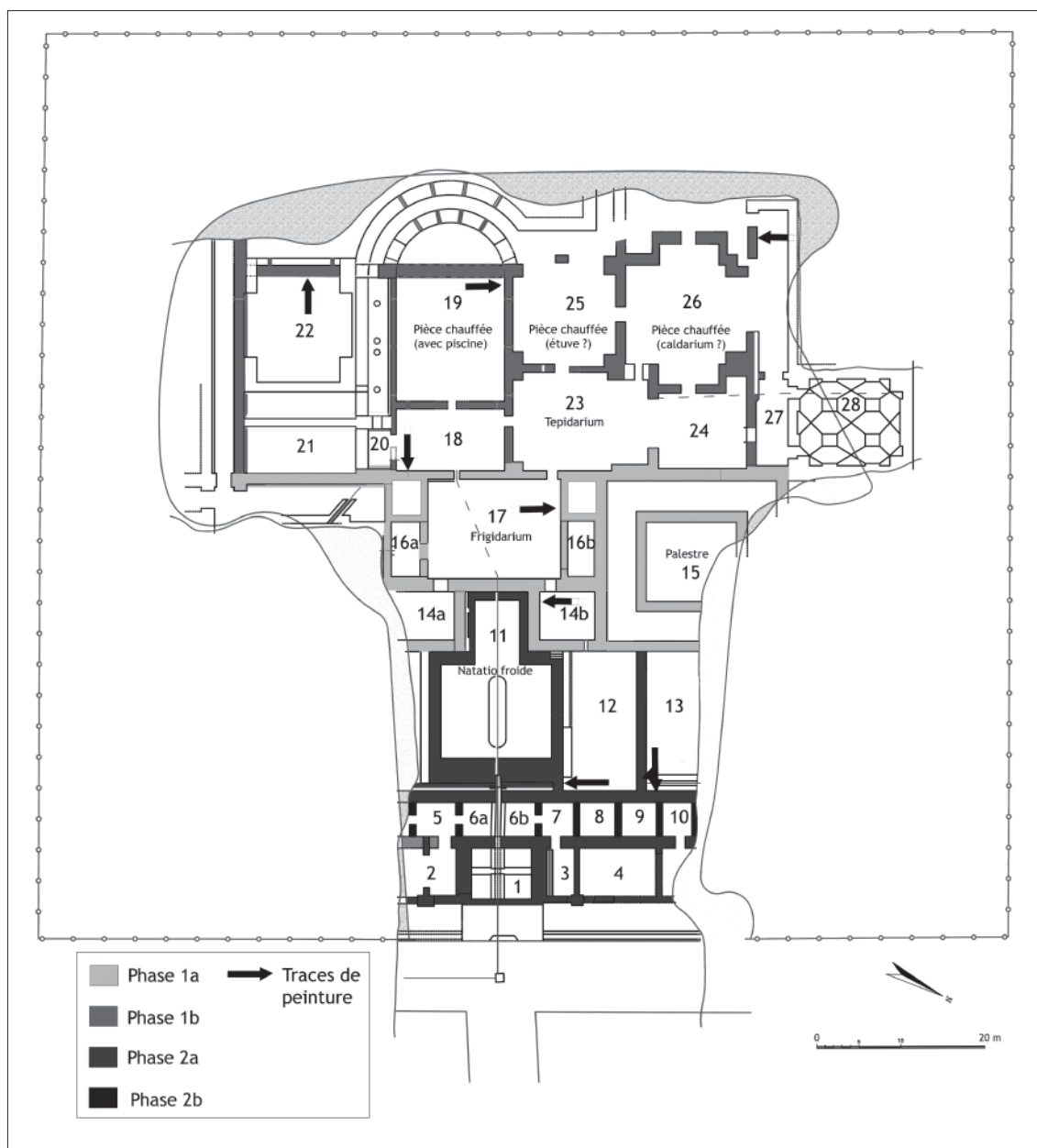


Fig. 6. Termas Mayores. Plan des phases de construction des thermes ; DAO HD, d'après un plan fourni par le Conjunto arqueológico de Itálica, A. Pérez Paz, J. Morales Escala.

Précisons toutefois que, lors de l'étude archéologique, la succession entre la phase 1 et la phase 2 a été établie non sans difficulté, les restaurations modernes ayant effacé les liaisons entre ces deux corps du bâtiment. C'est principalement la comparaison entre les modules de briques qui caractérisent ces deux phases (la

phase 2 comprenant, en faible quantité, des briques de la phase 1, comme s'il s'agissait de «fins de lots») qui a permis de déterminer cette chronologie relative. Toutefois, on ne peut exclure l'hypothèse d'une succession inverse, dans la mesure où ne peuvent être observées les relations stratigraphiques originales.



Fig. 7. Termas Mayores. Espace 26, angle nord-est : jonction entre la phase 1a et 1b (cliché HD)



Fig. 8. Termas Mayores. Secteur des entrées (vue du sud, cliché HD)

La construction du bâtiment se serait donc tout d'abord centrée sur les espaces balnéaires, avant que ne soit envisagé le secteur des entrées. Si cette conduite des travaux contredit toute logique spatiale, qui voudrait qu'on avance d'une extrémité à l'autre, elle peut toutefois se justifier d'un point de vue technique, l'aménagement des secteurs chauffés et des bassins devant faire appel à des équipes spécialisées. Pareille progression a pu être mise en évidence par Y. Thébert et H. Broise dans les Thermes Memmiens de *Bulla Regia*²⁸, l'édifice résultant de plusieurs tranches de travaux, avec tout d'abord deux chantiers simultanés, chargés respectivement du secteur chaud et du secteur froid, puis, après la mise en place de l'ensemble balnéaire proprement dit, un comblement des «lacunes» dans le secteur des entrées et des gymnases²⁹.

Ces deux étapes du chantier, qui s'expliquent vraisemblablement par l'intervention d'équipes différentes, appartiennent au même programme de construction des thermes. De cette organisation unitaire des travaux témoignent des traces de peinture rouge, encore visibles sur les parements de brique appartenant à ces deux premières phases. Elles correspondent soit à des lignes régulières sur une assise déterminée de briques³⁰ (fig. 9), soit à

des marques ponctuelles distribuées sur des assises successives³¹; ce sont des marques rapides de pinceau dont certaines peuvent être délimitées par une forme triangulaire en pointe³², indiquant vraisemblablement un point de repère (fig. 10).

L'état de conservation du bâtiment ne nous permet pas de connaître quel était le rythme de cette pratique sur les élévations, pas plus qu'en était la fonction exacte. Toutefois, de premières hypothèses peuvent être avancées. On observe tout d'abord que les marques sont parfois recouvertes par les restes d'enduit couvrant le mur, ce qui semble indiquer qu'elles étaient liées aux interventions de gros œuvre, avant de disparaître lors des travaux de finition du bâtiment. Par ailleurs, les comparaisons altimétriques quant à leur position respective permettent certains rapprochements et on peut penser que les traces linéaires pouvaient servir de repérage lors des opérations de nivellement réalisées sur un si grand complexe³³, en facilitant la coordination des travaux entre les différentes équipes (fig. 10). Toujours est-il que ce témoignage vient enrichir une documentation encore fragmentaire, mais objet d'intérêt récent, sur ces marques de chantier³⁴.

²⁸ Broise–Thébert 1993, 307-40 ; Thébert 2003, 466.

²⁹ Pour une organisation similaire des travaux, on citera les Thermes du bord de mer de *Leptis Magna* : Gooldchild 1965, en part. pl. 8. Dans les thermes de Caracalla à Rome, DeLaine 1997, 170-1, fig. 87 met également en évidence le rôle d'au moins deux équipes distinctes pour le gros œuvre du chantier, mais avec une répartition différente des espaces.

³⁰ Espaces 11a (mur est et sud, alt. -0,85) ; 11b (mur sud, alt. -0,76) ; 13 (mur est, +0,60) ; 22 (mur ouest, alt. de +0,17 à 0,22).

³¹ Espaces 14 (mur nord, alt. -0,05 à +0,15) ; 17 (mur est, alt. -0,13 à +0,17) ; 18 (mur nord, alt. 0) ; 27 (mur est, alt. 0,07).

³² Cette forme ne manque pas de rappeler les traces de chantier identifiées dans la «Palestre» de la Villa Hadriana, mises en évidence par R. Attaoui dans ce même volume, p. 55-72.

³³ En particulier, altitude très proche entre les espaces 14, 17, 22 ; également, entre 18 et 27.

³⁴ Outre les contributions de R. Attaoui et C. Amici dans ce même volume (cf. p. 23, 49-66), pour Rome, on se référera au cas particulier de l'étude de Volpe 2002, avec des numéros tracés à la peinture rouge correspondant à des dates. Les traces linéaires sur les *bipedales* constituent un cas particulier, déjà discuté à partir d'exemples d'Ostie et Pompéi, par Gismondi 1953, 205, pl. LIV, 2-4, Lugli 1957, 573, pl. CLXI, 4 et Giuliani 1998, 156 (raisons décoratives) ; à Ostie, cas des *Grandi Horrea*, à Rome, de la *Domus Augustana* et de la Basilique de Maxence. Voir en dernier lieu, à Ostie, le cas des espaces au sud du château d'eau de la Porta Romana (parois de l'espace 11) : Bukowiecki *et al.* 2008, 135, fig. 63. Nous nous proposons de revenir dans un autre cadre sur



Fig. 9. *Termas Mayores*. Espace 17, mur est, portion sud : traces triangulaires de peinture rouge sur les briques (cliché HD)

En ce qui concerne les phases de réaménagements successifs du bâtiment, plusieurs interventions majeures peuvent être distinguées (fig. 11).

Afin de les identifier, l'analyse modulaire de briques n'a pas toujours produit des résultats

convaincants, dans la mesure où les briques ne présentaient pas de variations dimensionnelles claires ; ce sont essentiellement les relations stratigraphiques, associées à la lecture des niveaux des fondations et assises de réglages, qui nous ont donc guidés. En effet, ces restructurations importantes se signalent par un usage systématique de *bipedales* de fine épaisseur (3 cm.) pour niveler les constructions, ainsi que de briques de récupération dans les parements (fig. 12). Ces interventions sont concentrées dans la partie sud de l'édifice et autour du *frigidarium*. On distingue tout d'abord une première intervention autour de la piscine du *frigidarium*, dont on note par ailleurs une réfection intérieure avec un nouveau placage de marbre (espaces 14a et 14b), ainsi que dans le secteur au sud du *caldarium* (fig. 11, phase 3, espace 21).

On observe ensuite un réaménagement des salles chaudes et des espaces de service (galerie souterraine dans la continuité de l'espace 20) (fig. 11, phase 4, espaces 19, 20 et probablement 28). Ainsi, une abside est aménagée dans l'espace 19, associée à l'installation de deux nouveaux *prae-furnia*. Dans sa configuration initiale, cette pièce présentait un plan rectangulaire, la trace de son mur périmétral ouest, démonté au moment de l'installation de l'abside, étant clairement visible (fig. 13). Ces transformations mettent en évidence un possible changement de fonction de cette pièce, peut-être à fonction de *caldarium* dans son dernier état³⁵. Dans la pièce souterraine nord-ouest (espace 28), sont encore visibles deux marques sur la tranche des briques portant des initiales (C et CPM), selon un procédé identique aux *Termas Menores*. Fort différente, une inscription numérique (LXIII), incisée à même la brique, peut être interprétée dans un double sens : trace de chantier au moment de l'élévation du bâtiment ou, plus vraisemblablement, comptage des briques au

ces marques de chantier des *Termas Mayores*. Une analyse chimique et minéralogique pourrait permettre notamment de connaître la provenance du pigment employé.

³⁵ Un autre argument vient appuyer cette hypothèse de chronologie relative. Huit orifices rythment les murs conservés du premier état de la pièce ; traversant les murs sur toute leur épaisseur, ils pouvaient accueillir des conduites de plomb (on écartera l'hypothèse qu'il s'agisse de trous de boulins, dans la mesure où le reste des élévations n'en présente pas). Les orifices sont par la suite bouchés par l'adossement du mur nord du couloir souterrain, dont les maçonneries sont liées à celles des structures absidées côté ouest. Deux phases successives de configuration de la pièce apparaissent donc clairement. La présence de quatre orifices traversants dans le mur de l'abside, dont les symétriques se retrouvent dans le mur de la galerie périphérique, permettent de restituer le passage de conduites de plomb provenant de l'ouest (fig. 11). De nou-

veau, l'hypothèse de trous de boulins doit être exclue, dans la mesure où les orifices ne se retrouvent pas sur toute l'élévation de l'abside de la galerie (voir en part. la partie sud, fig. 11). Notons enfin que le sol de l'abside organisée dans l'espace 19 se trouvait à une cote inférieure par rapport au reste de la pièce (80 cm de différence, dans l'organisation des assises de *bipedales*) ; c'est donc probablement un bassin chauffé qui se trouvait aménagé dans cette partie de la pièce. Nous nuancerons donc ici les conclusions avancées par Rodríguez Hidalgo 2003, 106, pour remettre en perspective celles de Nielsen 1990, 70-1. En effet, dans son premier état, la pièce aurait pu, comme le suggère les différents passages de conduites, être occupée par une grande piscine chauffée. Il s'agirait en l'état présent d'un *unicum* en Hispanie. Mais en l'absence de sondages de vérification, nous envisagerons avec prudence cette interprétation.



Fig. 10. *Termas Mayores*. Espace 11a, mur sud, parement nord : traces linéaires de peinture rouge sur une assise de briques ; en bas, trace de pinceau (cliché HD)

moment de leur livraison³⁶. Enfin, dans ce que l'état actuel des vestiges nous permet d'observer, une dernière phase de construction correspond à l'aménagement d'une grande plateforme associée à un portique dans la partie sud, utilisant principalement des briques de réemploi (fig. 11, phase 5, espace 22).

Un programme unitaire et monumental

Réfections et transformations ne sauraient surprendre dans le contexte d'un édifice thermal, dont l'utilisation régulière limitait nécessairement la durée de vie des structures, soumises aux pressions de l'eau et du feu. Nous nous intéressons plus généralement au projet d'ensemble de l'édifice qui, bien que conçu par tranches successives, répond à un programme unitaire. L'état de dégagement des vestiges ne nous permet pas de comprendre en détail son organisation fonctionnelle. Le plan, de nature semi-symétrique, apparaît symétrique et axial pour le secteur froid, asymétrique pour le secteur chauffé, le parcours étant probablement dextrogyre. Après un escalier monumental, un vestibule ouvrait sur la grande *natatio* froide, plaquée de marbre et encadrée de deux palestres à pavement d'*opus spicatum*. De là, on passait dans le *frigidarium*, encadré de deux piscines, puis dans le *tepidarium-districtarium* et

les autres salles chauffées dont l'identification reste difficile à préciser.

L'organisation systématique du chantier, perceptible dans les premières tranches de travaux, mais aussi l'implantation et l'imposant volume de l'édifice, révèlent un programme public d'envergure, dont le réel commanditaire et les maîtres d'œuvre nous restent inconnus, en l'absence de tout témoignage. La réalisation des édifices de la *Nova Urbs* a pu être interprétée comme une libéralité du pouvoir impérial, signe d'une intervention personnelle d'Hadrien en faveur de sa cité natale, à qui il octroie le statut de colonie³⁷. Mais nous n'en connaissons pas les modalités concrètes, pas plus que nous ne pouvons mesurer le rôle exact joué par les autorités municipales dans l'exécution des constructions. Toutefois, en ce qui concerne les *Termas Mayores*, quelques éléments, que nous évoquerons brièvement, peuvent nous permettre d'avancer des hypothèses sur les conditions de leur financement et sur leur lien avec les autres chantiers urbains. Tout d'abord, l'aménagement du vaste quadriportique au sud du corps principal, révélé par les prospections géophysiques et correspondant vraisemblablement à une grande palestres, se distingue par des exèdres latérales semi-circulaires et rectangulaires qui jalonnent son périmètre³⁸. Privilégié à Rome dès l'époque flavienne et décliné dans de nombreux édifices, comme la Bibliothèque d'Hadrien à Athènes³⁹, ce type d'agencement bien connu fait écho, à Itálica même, au grand portique du *Traianaeum*, animé des mêmes formes, avec un schéma exactement identique (exèdre centrale rectangulaire encadrée par deux exèdres semi-circulaires)⁴⁰. De ce grand chantier dédié au culte impérial, nous ignorons là encore les conditions exactes de financement. Mais le choix d'une même dynamique architecturale dans les aires à portiques, que renforce la proximité des deux bâtiments, peut révéler, bien au-delà de la planification rationnelle de la *Nova Urbs*, un projet, ou plus exactement une politique édilitaire cohérente et profondément articulée.

On peut également envisager l'insertion de ce grand complexe thermal dans la mise en place

³⁶ Comme le suggère l'étude de la marque, tracée dans la brique après sa cuisson. Marques présentées dans Roldán Gómez 1993, 256, pl. 131-2 (cliché inversé) et marque numérique dans León Alonso 1977-78, fig. 2.

³⁷ Voir notamment sur ce point Boatwright 1997 et Lefèbvre 2007, en part. 95-6, pour une approche nuancée de la politique d'Hadrien envers Itálica.

³⁸ Voir en dernier lieu la belle analyse d'Hidalgo 2003, 109-10.

³⁹ Boatwright 1997, 118.

⁴⁰ Parallèle noté par Hidalgo 2003, 109-10. Le complexe thermes-gymnase est rapproché des modèles orientaux. Sur le *Traianaeum*, León Alonso 1988.

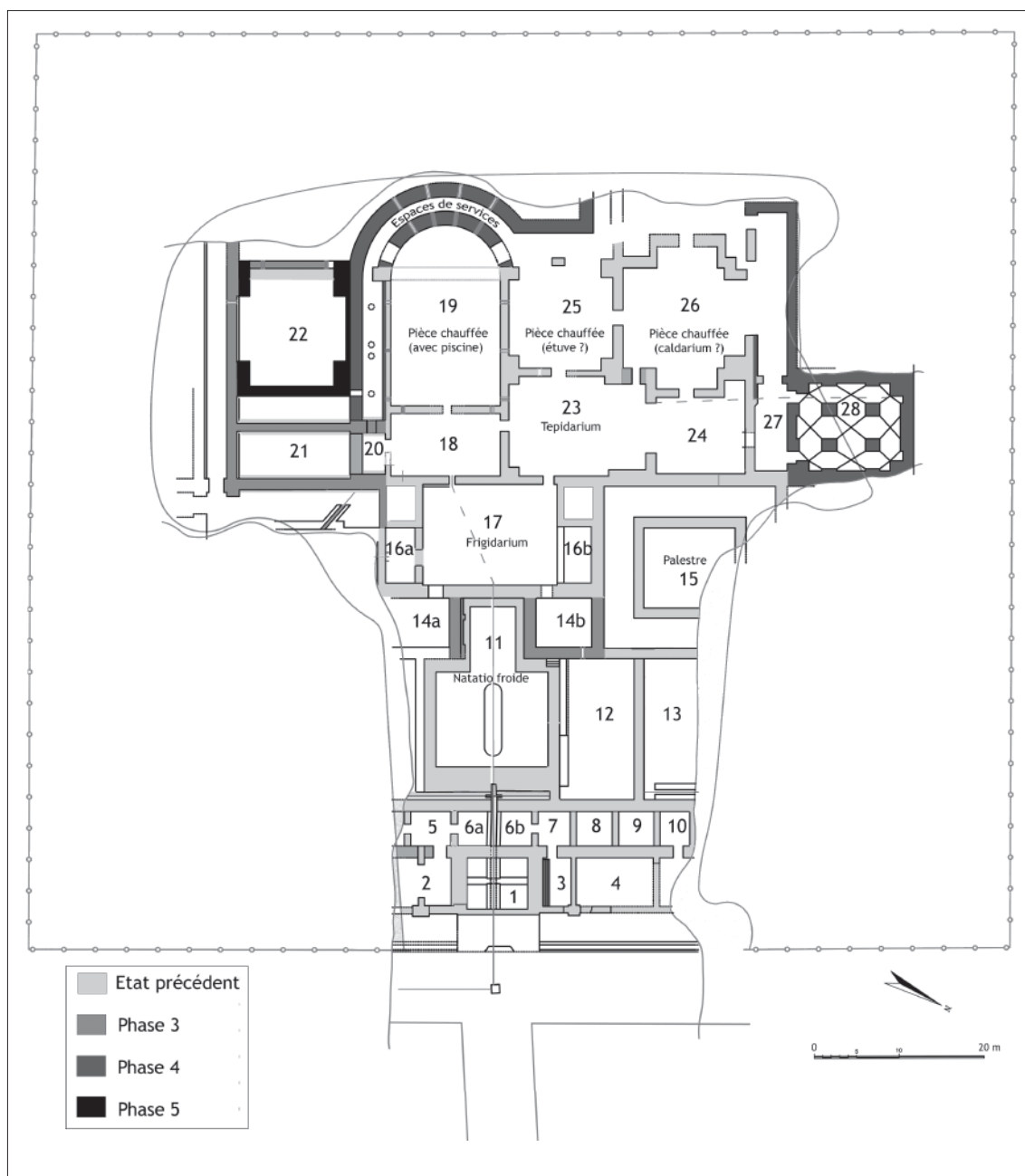


Fig. 11. Termas Mayores. Plan des réaménagements successifs ; DAO HD, d'après un plan fourni par le Conjunto arqueológico de Itálica, A. Pérez Paz, J. Morales Escala.

concertée d'un réseau hydraulique à l'échelle de la colonie. Le lien entre les thermes et le grand château d'eau construit au débouché de l'aqueduc (fig. 1, n°2) a déjà pu être mis en évidence⁴¹, lais-

sant supposer qu'il puisse s'agir ici d'une opération de construction unitaire. Les inscriptions portées par deux conduites de plomb retrouvées à Itálica nous invitent à des hypothèses complexes sur

⁴¹ Pellicer Catalán 1982, 213-4 (une seule canalisation de sortie identifiée, en direction des *Termas Mayores*).

⁴² CILA, n°366, fig. 203 : *Imp(eratoris) C(aesaris) H(adriani) A(ugusti)*.



Fig. 12. Termas Mayores. Espace 13, mur nord, parement sud : réfection avec fines bipedales (cliché HD).

le financement et l'organisation du réseau, dans la mesure où l'une, découverte dans les *Termas Mayores* porte la titulature d'Hadrien⁴², tandis que l'autre, retrouvée non loin des thermes, aux abords de la *Casa del Planetario*, porte les initiales de la colonie⁴³. Cette situation n'est pas sans rappeler celle observée à Ostie antique, où coexistent sur une longue chronologie des parties du réseau portant le nom de l'empereur et d'autres le nom de la colonie. Toutefois, il s'agit là d'un cas singulier, qui nous engage à tenir compte des liens étroits entre Ostie et Rome, sa métropole. Sur ce site, une organisation bipartite, conçue de façon contemporaine, a pu être mise en évidence dans le quartier des *Terme di Nettuno* : il semblerait que le prince ait financé les infrastructures hydrauliques les plus importantes, tandis que les autorités municipales auraient peut-être eu en charge le réseau des conduites urbaines, exerçant notamment leur autorité dans la délivrance des concessions⁴⁴. On peut donc se demander si un tel modèle de fonctionnement, qui se développe à Ostie dès la première

moitié du I^{er} siècle apr. J.-C., n'était pas appliqué dans la colonie d'Itálica. Plusieurs hypothèses se présentent, qu'il ne s'agira pas de résoudre dans le cadre limité de cet article : constitution d'un réseau unitaire, financé par le prince et géré par la cité, qui en serait donc titulaire ? ou bien existence de deux réseaux indépendants, qui auraient pu être conçus de façon contemporaine ou successive ? Même si le contexte de la découverte au début du XX^e siècle reste peu précise, la présence de la conduite portant le nom de l'empereur dans les *Termas Mayores* apparaît significative. Si l'on retient que l'usage du génitif correspond au statut juridique de la conduite, en rapport avec l'édifice desservi, on a tout lieu de penser que la construction des thermes s'intègre dans un projet d'ensemble financé par le prince, associant architecture monumentale et infrastructures⁴⁵. C'est donc l'empereur en tant qu'évergète qui serait ici désigné⁴⁶.

En dernier lieu, une autre composition architecturale des *Termas Mayores* mérite d'attirer l'attention. Il s'agit de la grande *natatio*, dont l'articulation avec le vestibule, comme le plan singulier en T peuvent évoquer (fig. 14), seule occurrence dans le vaste corpus des thermes occidentaux, les Grands Thermes d'Antonin à Carthage, dont le plan est en revanche totalement symétrique⁴⁷. Ce complexe monumental, daté des années 157-162, résulte d'un financement impérial et de la vraisemblable intervention d'équipes italiennes⁴⁸. Peut-on fonder, sur cette seule coïncidence architecturale, l'hypothèse d'une même maîtrise d'œuvre, voire d'une même maîtrise d'ouvrage, impliquant un financement impérial pour ces deux réalisations d'envergure ? Il faut bien sûr éviter une conclusion trop rapide, même si plusieurs éléments permettraient d'aller en ce sens : l'organisation des édifices publics d'Itálica évoquée plus

⁴³ *CILA*, n°579, fig. 332 : *C(oloniae) A(eliae) A(ugustae) I(talicensum)*.

⁴⁴ Sur les difficultés d'interprétation juridique et administrative de ces formulaires, avec une analyse approfondie du cas d'Ostie, nous renverrons au bilan dressé par J. Dubouloz, dans Bukowiecki *et al.* 2008, 48-51, 68-71, 116-22 et 150-3. Si l'on en retient la démarche d'ensemble, l'usage du génitif sur les conduites inscrites renverrait à leur statut juridique, en rapport avec les édifices qu'elles alimentent. Cf. aussi n. 46.

⁴⁵ On pourra s'interroger sur le statut de la fontaine qui monumentalisait l'accès à la ville sur son côté est, dont Hidalgo 2003, 114-6, suggère le rôle conjoint de réservoir distributeur destiné au cirque suburbain.

⁴⁶ A Ostie, un aménagement contemporain mérite d'être évoqué. Il s'agit des *Terme di Nettuno* (II.4.2), qui furent probablement financés par Hadrien à hauteur de deux millions de sesterces et achevés sous le règne d'Antonin (*CIL* XIV.98 – *ILS*

334, la provenance exacte de cette inscription n'étant pas toutefois assurée). Sur cet ensemble urbain, voir en dernier lieu l'analyse conduite par J. Dubouloz (dans Bukowiecki *et al.* 2008, 150-3), qui rapproche la construction des thermes et édifices associés de la mise en place d'un réseau de conduites dans ce secteur. Cet exemple et bien d'autres montrent bien que le génitif renvoie non au propriétaire de l'édifice, mais à l'évergète. De façon plus générale, sur la politique d'évergétisme pratiquée par Hadrien en matière d'infrastructures urbaines, notamment à Athènes, Boatwright 1997, 121.

⁴⁷ Nielsen 1990, vol. 2, p. 27, n°209, fig. 179.

⁴⁸ Thébert 2003, 490. On notera également dans ces thermes l'usage de matériaux de construction importés d'Italie. Ce phénomène a pu être bien mis en évidence par Y. Thébert dans la construction des thermes de provinces nord-africaines, dont certains, comme ceux d'Hippone, utilisaient des lots de briques produits dans la péninsule ibérique (*ibid.*, 469-71).



Fig. 13. Termas Mayores. Espace absidé 19, mur nord, vu du sud-ouest (cliché HD).

avant, la disproportion des *Termas Mayores* par rapport à l'étendue de la colonie et, surtout, la datation relativement proche des deux complexes (seule la datation des Thermes d'Antonin étant assurée), avec un écart, au plus large, de 25 ans, qui pourrait donc laisser supposer d'une même formation architecturale au service du pouvoir central.

[HD]

CONCLUSIONS

Hypothèses sur l'approvisionnement des chantiers en briques cuites

Pour reprendre une discussion engagée par P. León, les pratiques de chantier observables sur chacun des édifices rappellent des composantes italiques, notamment dans les procédés de mise en œuvre de l'*opus testaceum*, mais l'utilisation de matériaux locaux a imposé de nécessaires adaptations techniques. Grâce aux études de M. Ponsich⁴⁹ et C. Rico, nous savons en effet que les riches gisements d'argile de la moyenne vallée du Guadalquivir, célèbres pour leur production



Fig. 14. Termas Mayores. Natatio et secteur ouest (vue du sud-est, cliché HD).

d'amphores, ont également produit des matériaux de construction. Selon les prospections les plus

⁴⁹ En 1974, dans son premier volume sur «l'implantation rurale antique sur le Bas Guadalquivir», M. Ponsich avait répertorié, dans la seule région de Séville, 145 sites de production dont 10 présentaient des traces évidentes d'activité de fabrication de la brique (vestiges de fours, ratés de cuisson). Huit d'entre eux se trouvant à moins de 15 km d'Itálica, M. Ponsich avait formulé l'hypothèse qu'ils auraient pu approvisionner la ville en briques : Ponsich 1974, 36, 47, 48, 50, 52, 53, 55, 57.

TERMAS MENORES	Les briques			Les modules		
	Longueur	Largeur	Epaisseur	Module 5 x 5	Module 10 x 10	Briques / m.
Phase 1a	29-31,5 cm	22-22,5 cm	4,6 – 5 cm	31	62	16
Phase 1b	29-30,5 cm	23-23,5 cm	4,6 – 5 cm	31	63	16
Phase 2	28-28,5 cm	-	5,6-6 cm	36	72	14
Phase 3	28-28,5 cm	21-21,5 cm	4,1-6 cm	38	74	14
TERMAS MAYORES	Les briques			Les modules		
	Longueur	Largeur	Epaisseur	Module 5 x 5	Module 10 x 10	Briques / m.
Phase 1	29-29,5 cm	21-22,5 cm	6,6-7 cm	42,3	-	12
Phase 1 bis	28-29,5 cm	21-22,5 cm	6,6-7 cm	41	79,3	12
Phase 2	28-29,5 cm	21-22,5 cm	5,6 - 6,6-7 cm	39,6	77,6	13
Phase 3	28-29,5 cm	21-22,5 cm	5,6-6 cm	40,9	81,1	12
Phase 4	28-29,5 cm	21-22,5 cm	4,6-6 et 5,6-6 cm	38,6	76,2	13
Phase 5	28-29,5 cm	21-22,5 cm	4,6-5,5 et 5,6-6 cm	42,4	-	-

Fig. 15. Tableau des principales caractéristiques des murs en opus testaceum des thermes d'Itálica

récentes⁵⁰, il semblerait que finalement, les plus proches centres de production de matériau de construction en terre cuite se trouvent à 25 km en amont d'Itálica (Villar de Brenes, Cruz Verde). Dans son analyse, C. Rico précise que ce handicap pouvait être facilement comblé par la bonne navigabilité du Guadalquivir qui aurait pu permettre l'approvisionnement régulier en matériaux de construction. Il propose toutefois de restituer, à proximité d'Itálica, de petites unités de production qui auraient pu alimenter les besoins de la cité mais qui, installées dans la vallée, n'auraient pu résister aux nombreuses crues du fleuve⁵¹.

Dans le cas des *Termas Menores*, c'est un lot unitaire, distingué par ses marques, qui sans doute été produit sur commande⁵². Pour les *Termas Mayores*, cette lecture est moins claire : si un lot homogène est utilisé dans la première phase de chantier (phases 1a et 1b), les phases successives associent vraisemblablement différentes productions⁵³. Il va de soi que l'enquête mériterait d'être élargie à l'échelle du site, en comparant édifices privés et publics et enrichie d'analyses pétrographiques, afin d'identifier avec certitude les sites de production et restituer la dynamique des liens commerciaux entre la colonie et les ateliers céramiques. Mais dès à présent, de premières observations permettent de mettre en évidence des pratiques communes dans la production de briques

entre Itálica et les sites de Tingitane, comme par exemple la production de briques voussoirs ou de briques à encastrement⁵⁴.

Organisation et chronologie des deux chantiers : éléments comparatifs

En l'absence de sondages de vérification, peu d'informations précises concernant la chronologie relative des deux bâtiments peuvent être avancées. La comparaison des lots de briques employés dans les constructions permettrait toutefois de rapprocher la phase de réfection des *Termas Menores* (fig. 2, phase 2) de la phase d'aménagement des *Termas Mayores* (fig. 6, phases 1 et 2). La succession des deux édifices semble être ainsi confirmée et, si l'on retient le règne d'Hadrien comme *terminus post quem* pour la construction des seconds, les premiers pourraient donc avoir, en effet, été conçus sous le règne de Trajan, lors des restructurations de la cité.

Il faut toutefois préciser que, selon les observations réalisées par L. Roldán Gómez⁵⁵ à

⁵⁰ Rico 1994.

⁵¹ Rico 1994, 122.

⁵² Pour la construction de l'aqueduc d'Itálica, Canto 1979 restitue l'existence de fours spécialisés.

⁵³ Pour une synthèse sur l'analyse modulaire, cf. fig. 15.
⁵⁴ Types présentés dans Rico 2000, 184-5, fig. 2 et 3. Briques voussoirs présentes dans le secteur thermal de la *Casa de Neptuno* ; briques à encastrement réutilisées dans un égout sur le trottoir nord de la *Casa de la Cañada Honda*. Etienne - Mayet 1971 à partir des observations conduites sur les briques de *Baelo Claudia* avait déjà noté les similitudes techniques entre les productions de Bétique et de Tingitane.

⁵⁵ Cf. Roldán Gómez 1987a; 1999. Les briques des plus fines de Bétique sont celles des *Termas Menores* d'Itálica (4-5 cm) et les plus épaisses sont celles utilisées dans les thermes de *Carteia* d'époque flavienne (5-7 cm) ou de *Munigua* datés du 1^{er} siècle apr. J.-C. (6-7 cm).

l'occasion de son étude sur l'usage de l'*opus testaceum* dans l'architecture publique de Bétique, l'évolution de l'épaisseur des briques n'est pas, comme à Rome⁵⁶, un critère chronologique mettant en évidence une évolution dans le processus industriel de la fabrication des briques mais dépend plutôt des habitudes de l'atelier de production concerné.

Si les pratiques constructives entre les deux édifices peuvent présenter des similitudes, les rythmes de chantier ne sont guère comparables. Sans tenir compte des réfections, les *Termas Menores* résultent d'une opération unitaire, alors qu'étapes et ruptures de chantier apparaissent plus clairement dans le cas des *Termas Mayores*. Cette disparité peut évidemment s'expliquer par

l'extrême étendue de ces derniers, qui pouvaient difficilement être réalisés d'un trait et dont on peut se demander s'ils furent un jour totalement achevés. Si l'on considère à présent l'organisation même des chantiers, des similitudes peuvent être relevées : selon un système bien établi dans d'autres thermes publics du monde romain, les équipes se sont tout d'abord concentrées sur le noyau central (secteur chaud et secteur froid), avant d'envisager les espaces périphériques. Plus généralement, ces données permettent de poursuivre une réflexion déjà engagée par Y. Thébert à propos des provinces nord-africaines : la circulation de maîtres d'œuvre et d'équipes de constructeurs spécialisés pour la réalisation des grands thermes publics⁵⁷.

[EB-HD]

⁵⁶ Cf. en dernier lieu Bukowiecki 2008.

⁵⁷ Thébert 2003, 469-71.

EL PROCESO DE EDIFICACIÓN DEL TEATRO ROMANO DE ITÁLICA A TRAVÉS DEL ANÁLISIS ARQUEOLÓGICO DE SUS DIFERENTES ETAPAS CONSTRUCTIVAS

Oliva RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ
Universidad de Sevilla

PALABRAS CLAVE

Edificio teatral, proyecto constructivo, elementos estructurales, acabados decorativos, *marmora*.

RESUMEN

A través del análisis de diferentes rasgos técnicos y tecnológicos presentes tanto en las propias estructuras como en la ornamentación arquitectónica del teatro romano de Itálica, se pretende obtener información que permita profundizar en el proceso de construcción del edificio. Se busca, con ello, definir aspectos tales como la caracterización del proyecto inicial de construcción, en torno al cambio de Era, así como la naturaleza de las posteriores iniciativas edilicias llevadas a cabo en el edificio siendo, la más decisiva de ellas, la realizada a comienzos de la tercera centuria. A través del estudio de los elementos arquitectónicos se tratarán de identificar las dinámicas asociadas a la planificación de obra, haciendo especial hincapié en cuestiones como el abastecimiento de materiales, la ubicación y composición de los talleres de artífices e, incluso, los eventuales vínculos de la ciudad de Itálica con las vecinas canteras de Almadén de la Plata.

KEYWORDS

Theatre, construction project, structural elements, decoration, *marmora*.

ABSTRACT

Through the analysis of different technical and technological features present both in the structures themselves and the decoration of the Roman theatre of *Italica* we aim to obtain information that will enable us to gain a deeper understanding of the building's construction process. With this we are trying to define aspects such as the description of the initial design project (dated to the beginning of the common era), as well as the nature of the subsequent building phases, the most decisive of which was that carried out at the start of the 3rd century. Through the study of architectural decoration we will try to identify the planning dynamics of the work, putting special emphasis on issues such as the supply of materials, the location and composition of the artisans' workshops and even the possible links of the city of *Italica* with the neighbouring quarries of Almadén de la Plata.

INTRODUCCIÓN. PRIMERA APROXIMACIÓN A LA CONSTRUCCIÓN Y EVOLUCIÓN CONSTRUCTIVA DEL EDIFICIO

No es preciso insistir aquí en la dificultad para reconstruir el proceso de construcción de un edificio cuando, lo que de él queda en el registro arqueológico y, por lo tanto, susceptible de ser analizado, es el fruto de una compleja evolución; de acuerdo a ella al edificio primigenio se añadió, modificando y/o cancelando la estruc-

tura inicial en mayor o menor medida, toda una serie de reformas, ampliaciones, restauraciones. Quizá sea superfluo en este foro, por obvio, hacer notar la dilatación en el tiempo con la que, con mucha frecuencia, se desarrollaron las obras arquitectónicas en la antigüedad, a pesar de que la investigación, tradicionalmente, haya insistido en adjudicarles fechas muy concretas¹. Éstas, en el mejor de los casos, tan sólo coinciden con el momento de inauguración oficial que, según los testimonios de las fuentes, no siempre implicó el fin de las obras². En esta línea, en ocasio-

¹ Giuliani 2006, 22-3.

² Así, por ejemplo, la *Basilica Iulia* (Giuliani 2006, 22) fue inaugurada incompleta tras ocho años de obras; el templo del *Divo Iulio* fue proyectado entre los años 42 y 29 a. C. (Gros 1976, 220, 224) si bien inaugurado por Augusto en este último

año. El *Ara Pacis* se consagró en el 13 a.C., aún inacabado (Coarelli 1994, 295); en la propia Itálica, buena parte de la decoración de la fachada del anfiteatro parece no haber sido nunca llevada a término (Corzo 1995, 192; Caballos Rufino *et al.* 1999, 109).

nes se observan forzados intentos de hacer coincidir decoración escultórica y arquitectónica con panoramas monofásicos que simplifican así el análisis y limitan la comprensión del edificio como proceso constructivo. Del mismo modo, es fundamental la justa caracterización de reformas y restauraciones ya que, como se verá más adelante, aunque la presencia de determinadas incorporaciones podrá conllevar una importante reestructuración de los volúmenes del edificio, no siempre la sustitución de elementos implicará necesariamente una modificación estructural. Es también aquí donde se deberá ser sumamente cautelosos, en la medida en la que la mayor parte de las estructuras documentadas se han conservado en modo muy parcial: buen número de las complejas soluciones que hoy vemos en planta no cobran sentido de no tener en cuenta su correspondencia y necesidad de definición volumétrica en elevado. Por último, no será fácil identificar el proyecto teórico original que se esconde tras un edificio: no solamente por las citadas reformas que sufriera a lo largo de su evolución, sino, incluso, por los replanteos y correcciones que pudieron modificarlo ya en el propio proceso de ejecución³.

Así pues, para levantar el teatro italicense (fig. 1) fue elegida una ladera, la oriental del hoy conocido como *Cerro de San Antonio*. En ella, hasta la fecha, no habían sido documentadas estructuras anteriores a la construcción del edificio teatral. De hecho, en el curso de las excavaciones llevadas a cabo a comienzos de la década de los setenta del siglo pasado se realizó un sondeo bajo la *orchestra* que debió ser interrumpido por la presencia del nivel freático⁴. En él tan sólo se documentaron materiales cerámicos que llevaron a proponer para la zona una ubicación marginal con respecto a la

antigua ciudad republicana, cuya ocupación efectiva tuvo lugar con la monumentalización desarrollada en tiempos augusteos. Trabajos muy recientes⁵, sin embargo, han puesto de manifiesto la presencia de potentes cimentaciones, anteriores en todos los casos a la construcción del edificio teatral, situadas al oeste de él. Dichas estructuras plantean una complejidad inédita para este sector de la ciudad en momentos tan tempranos, si bien queda por precisar tanto su función –mera contención, muralla o edificios de mayor complejidad estructural– como su extensión y presencia en el solar del teatro propiamente dicho⁶.

Se evitará igualmente, por considerar que ha sido abordado por extenso de forma oportuna en otros trabajos previos, volver sobre la historia del edificio⁷. El interés se centrará, por tanto, en aquellos aspectos que recogen el proceso de obra en una doble vertiente⁸: los que informan acerca de la secuencia seguida en la construcción progresiva del edificio, y los que permiten analizarlo desde el punto de vista de su organización tales como el abastecimiento de material, el trabajo realizado a pie de obra o los procedimientos técnicos de elevación y ensamblaje, entre otros. Insistir en ellos es abrirse de forma más directa al conocimiento y comprensión de la sociedad que los propició, superando así la información aportada por el mero análisis de las arquitecturas.

Uno de los criterios más valiosos para la caracterización de una edificación es la contextualización de los diferentes aspectos del proceso de obra en una *coyuntura tecnológica* determinada. En el caso del teatro italicense, lamentablemente, carecemos, para el momento de construcción, de otras evidencias coetáneas en la ciudad que nos permitan valorar la elección y empleo de determinados recursos constructivos, materiales o soluciones arquitectónicas⁹.

³ Giuliani 2006, 23.

⁴ Rodríguez 2004a, Anexo III en CD-Rom, 3-4.

⁵ Aún en curso, se desarrollan en el solar número 11 de la calle Siete Revueltas de Santiponce y se encuentran a cargo de A. Jiménez Sancho y quien esto suscribe, a iniciativa de la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Los resultados obtenidos serán objeto de un futuro trabajo monográfico.

⁶ De hecho, el expediente constructivo más moderno documentado en este nuevo sondeo corresponde al ángulo de un muro levantado en *opus africanum* con una potentísima cimentación corrida en *opus caementicium* de 2,40 metros de espesor. Se trata, por tanto, de un tramo intermedio de la estructura ya documentada con anterioridad en el sector (identificada como 1019/1021 y 1022 en Rodríguez 2004a, esp. 59-69). La adaptación de parte de su recorrido a la curvatura de la cavea, aunque al exterior de ella, así como sus relaciones estratigráficas relativas, nos hizo proponer la coetaneidad de ambos proyectos

–muro de *opus africanum* y teatro–. No obstante, su controvertida funcionalidad, ya sea como muralla, elemento de contención de las tierras de la ladera, cuando no delimitador de un área monumental superior, tratará de ser identificada a través de futuras e inminentes intervenciones arqueológicas en el sector.

⁷ Fundamentalmente Luzón 1982b; Jiménez Martín 1982; 1989; Corzo 1993; Rodríguez 2004a; 2006, con bibliografía anterior.

⁸ Mannoni - Boato 2002, 44-5.

⁹ Un ensayo de este tipo se ha tratado de hacer, por ejemplo, sobre el empleo del ladrillo y la construcción en fábrica de *opus testaceum* en la arquitectura italicense (Roldán 1987b; 1988; 1993, esp. 316-23; 1999), obteniéndose interesantes resultados e, incluso, permitiendo establecer parámetros cronológicos cuya validez deberán constatar el avance de la investigación y el mayor conocimiento de la ciudad.



Fig. 1. Vista general del teatro romano de Itálica en la actualidad (enero 2008).

ANÁLISIS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

La preparación del terreno y la construcción de la cavea

La cima del conocido como *cerro de San Antonio*, como ya se ha indicado anteriormente, parece haber estado intensamente ocupada desde momentos tempranos¹⁰, en forma de potentes estructuras que en buena medida pudieron tener como cometido limitar el espacio urbanizado y contener las plásticas tierras de la colina. Ningún testimonio

poseemos, sin embargo, que permita hablar de construcciones en el solar que ocupó el teatro con anterioridad a su edificación. Ésta habría supuesto, por tanto, la ocupación inicial de un amplio sector hasta entonces periférico de la ciudad, aún incluso por precisar si también inundable¹¹. En él se acumularon importantes cantidades de materiales de desecho como parecen constatar los homogéneos depósitos empleados para rellenar los cajones de la estructura reticular sobre la que se apoyó el graderío, probablemente tomados a pie de obra. La construcción, por tanto, parece enmarcarse en una monumentalización llevada a cabo en la ciu-

¹⁰ El expediente más antiguo documentado en el citado sondeo realizado en Siete Revueltas 11 corresponde a una estructura maciza realizada con adobes rectangulares directamente levantada sobre las margas azules naturales. Sus límites en superficie no han podido ser identificados, excediendo en todos sus lados el perímetro de la excavación (4x6 m). A partir de un primer análisis y a la espera de un ulterior estudio, se plantea su datación en tiempos tardorepublicanos. *Vid.* Rodríguez – Jiménez 2008.

¹¹ Así al menos parece haber sido de mediados del siglo IV en adelante, momento en el que, con el cese del mantenimiento de los sistemas de drenaje del edificio, éste fue colmatado rápidamente por potentes niveles de aluvión. Actualmente se encuentra en marcha un proyecto, dirigido por F. Borja, que tendrá por objeto la reconstrucción de la geomorfología de la antigua ciudad que, en el sector que nos ocupa, definirá la posición y recorrido del río en época romana.

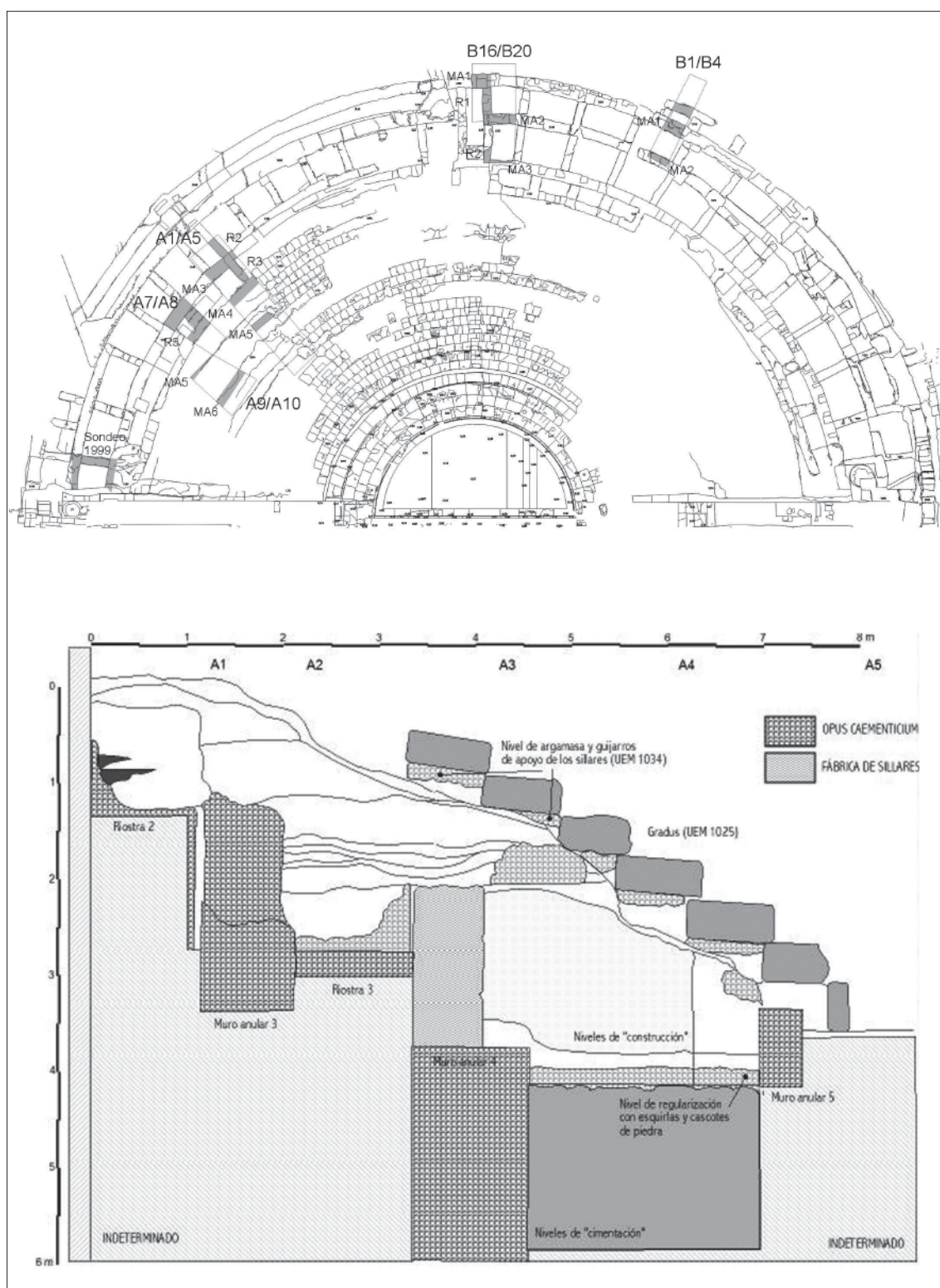


Fig. 2. Planta y sección de la estructura de cimentación de la cavea.

dad en época augustea, que bien podría haberse debido a la concesión del nuevo estatuto jurídico de municipio¹².

Para la construcción del graderío (fig. 2) se procedió al recorte de la ladera que, con anterioridad, presentaba una pendiente algo más suave que la actual. No obstante, para evitar los empujes de las tierras del cerro se diseñó un sistema de contención que adoptó diferentes soluciones de acuerdo a las características del terreno. Estas estructuras, además, dada su parcial adaptación a la curvatura de la cavea, habrían servido para organizar la circulación y accesos al edificio teatral desde el interior de la ciudad, generando una suerte de *clivus* perimetral¹³.

Del proceso seguido para la construcción del graderío, todo parece indicar que habría tratado de sacarse el mayor partido posible a las características topográficas del área, intentando lograr el mejor y más rentable equilibrio entre dos importantes factores: el ahorro de material, fuerza de trabajo y tiempos de ejecución, y un óptimo funcionamiento estático, garantía de estabilidad y solidez. Con este fin se procedió al recorte de la ladera y al levantamiento de una estructura en retícula, con cajones rellenos con depósitos artificiales. En cualquier caso, la solución adoptada en el teatro italicense no será demasiado excepcional¹⁴: a pesar de disponer de los espectaculares modelos de la *Vrbs*, en especial, con la cavea exenta del teatro de Pompeyo¹⁵, buena parte de los teatros hispanos sólo recurrirá de forma puntual al empleo de *substructiones* y *vomitoria*, aprovechando al máximo las cualidades naturales de los relieves

sobre los que se asentaron. De hecho, habría que tener en cuenta que, con frecuencia, determinadas soluciones técnicas específicas se entenderán de modo más adecuado debido a un intento de adecuación a las necesidades de la obra que al conocimiento tecnológico de los encargados de ejecutarlas¹⁶. En el caso italicense, sin embargo, una *cauea* aparentemente conservadora desde el punto de vista técnico y morfológico enmascara un estudiado esquema alveolar, para cuyo levantamiento se cortaron parcialmente las tierras de la ladera. Dicha retícula se generó a partir de la conjunción de muros concéntricos y radiales, levantados en *opus caementicium*¹⁷, con refuerzos ocasionales de sillares, a excepción del muro perimetral de cierre, que se construyó enteramente con bloques de piedra caliza fosilífera. Éstos generaban cajones que se rellenaron con rellenos artificiales, cuya excavación ha proporcionado valiosos datos tanto para la datación de la construcción del edificio como para la caracterización del proceso de edificación. De hecho, de la excavación de una de estas celdillas¹⁸ se obtuvo una estratigrafía marcada por la alternancia de potentes rellenos artificiales con abundante material¹⁹, con *paleosuelos*²⁰ identificados como planos de trabajo fruto del proceso de levantamiento de los muros de *opus caementicium* (fig. 3). De hecho, estaban compuestos en su mayor parte por tierra y esquirlas de descarte producto del retalle *in situ* de los *caementa* de caliza gris empleados en las fábricas de las cimentacio-

atención sobre la escasa regularidad en las medidas y alineación de las riostras, así como en los grosores de los muros concéntricos y de las propias cajas que configuraban. Es más, en la medida en la que estas estructuras estaban destinadas a quedar ocultas, las anulares, en realidad, son el resultado de una serie de muros de tendencia poligonal generados por tramos rectos, a partir de encofrados longitudinales (Corzo - Toscano 2003, 81). También se observaron ciertas variaciones y desplazamientos en la progresión de los muros a diferentes alturas, debido a la superposición de tongadas que no siempre respetaron con regularidad una misma vertical. Tampoco, respecto a su relación estratigráfica con los muros concéntricos, las riostras se comportan siempre de la misma forma, ya que pueden trabar o adosarse a ellos.

¹⁸ Rodríguez - Vera 1999, 192-3; Rodríguez 2004a, 74-9.

¹⁹ Junto a las producciones típicamente romanas destaca el elevado porcentaje de formas propias de la tradición turdetana, tanto comunes como pintadas, presentes en los yacimientos de la Baja Andalucía desde el siglo V a.C. (Escacena - Belén 1997, 57-8). Entre las primeras destaca la presencia de barniz negro, *terra sigillata* itálica y, especialmente numerosas, las imitaciones locales de ambas. La fecha de construcción la proporcionan los materiales más modernos entre los que destacan las lucernas de volutas tardoaugustaeas tipo Loeschke IA o los cubiletes fusiformes de paredes finas del tipo Mayet III, todos ellos de cronología augustea.

²⁰ Identificados por T. Mannoni y A. Boato (2002, 46) como testimonios de excepción de las fases del proceso de obra.

¹² Al respecto de la controversia en torno a la concesión del estatuto municipal a la ciudad, véase Rodríguez 2004a, 21, n. 22.

¹³ No obstante, el estado de conservación de los restos, prácticamente enterrados y de los que no puede analizarse con precisión su relación física con los muros del entorno, deja, por el momento, abierta su interpretación, a la espera de futuras intervenciones en el sector.

¹⁴ No obstante, no son abundantes los ejemplos en los que se emplee esta estructura alveolar para la totalidad de la *cauea*, siendo más frecuente su combinación con otros recursos como el modelado de los *gradus* en la propia roca, el apoyo directo de los bloques sobre ella o el levantamiento de espacios abovedados exentos, entre otros. Frente a ellos contamos con las *caueae* exentas, prácticamente coetáneas, de los teatros de *Corduba* (Ventura 2006) y *Caesaraugusta* (Escudero - Galve 2003).

¹⁵ Véase, como trabajo más reciente al respecto: Montero 2006, *passim*.

¹⁶ Pizzo 2007, 745.

¹⁷ En el curso de los sondeos realizados entre 1988 y 1989 en diferentes puntos de las cimentaciones se identificaron un total de siete muros concéntricos, en ocasiones formados por dos estructuras adosadas, unidos entre sí por muros radiales a distancias más o menos regulares que generaban celdillas paralelepípedicas de tendencia trapezoidal. L. Roldán (1993, 74) llamó a

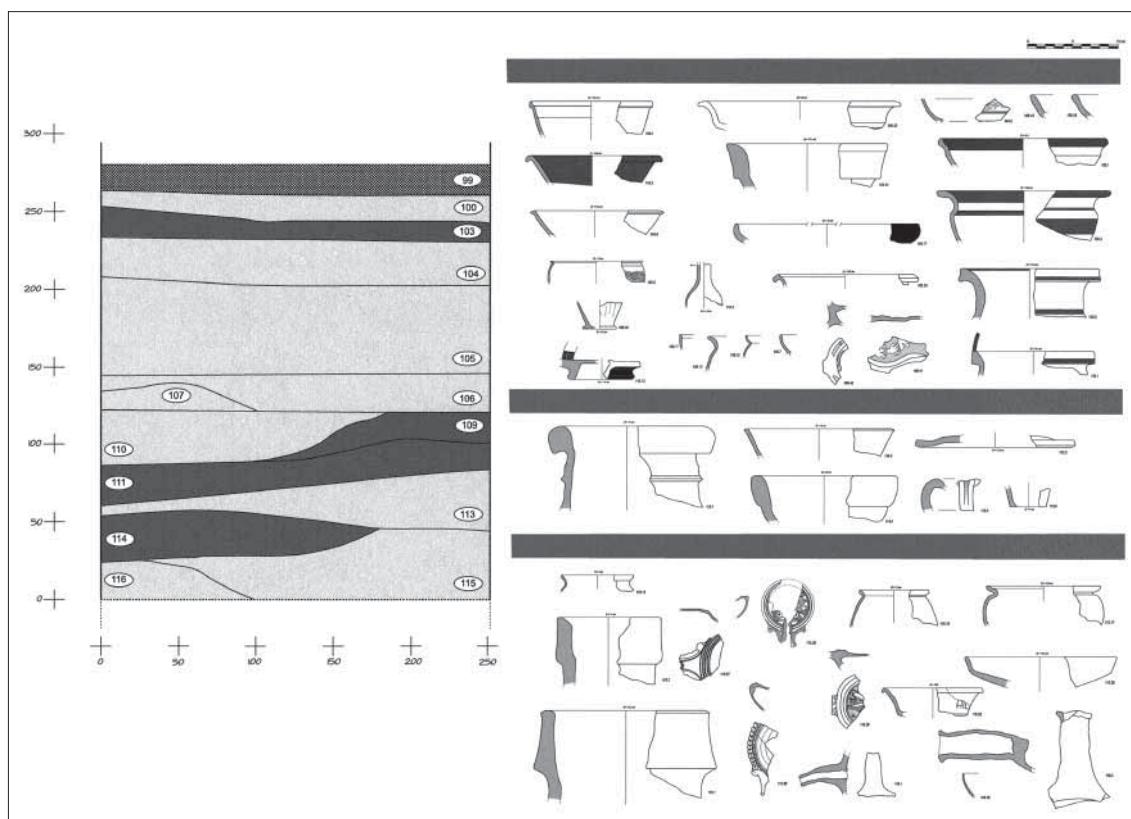


Fig. 3. Estratigrafía de una de las celdillas de cimentación del graderío.

nes; se caracterizaban, además, por la práctica total ausencia de materiales²¹.

La fachada externa del edificio era bastante austera y maciza. El muro perimetral de cierre, actualmente conservado al nivel de las cimentaciones, presenta un paramento externo continuo realizado en *opus quadratum* solamente interrumpido por los vanos de acceso. Esta solución fue, probablemente, la más aconsejable y rentable debido a que la posición urbanística impedía el desarrollo de una fachada monumental visible; de esta forma, además, se enfatizaba el valor e importancia del espacio interior del edificio. Al exterior se le adosaban rampas o cajas de escaleras de las que tan sólo se conservan parcialmente estructuras en el sector noroeste.

²¹ Es muy posible que con ello se buscara evitar el uso de andamios, de empleo dificultoso en un terreno irregular y en pendiente; se iba creando así una superficie de obra de mayor estabilidad, que permitía trabajar con mayor seguridad y contar con un plano más sólido desde el que montar los tramos de encofrado.

Por último, también una serie de rasgos permiten identificar el acabado a pie de obra de diferentes elementos de la *epidermis* del graderío. Así parece haber ocurrido con los escalones de las *scalaria*, tallados en los bloques de caliza fosilífera ya colocados, a juzgar por los diferentes despieces, diferentes para cada caso. Los canales que en los flancos de estas escaleras sirvieron para el alojamiento de pasamanos, así como los rehundimientos que en los primeros *gradus* permitieron el anclaje de parapetos y lastras marmóreas, se tallaron igualmente *in situ*.

De todo lo anterior el proceso seguido en la construcción de la *cauea* puede sintetizarse como sigue:

1) Se excavaron zanjas allí donde se levantarían las cimentaciones anulares. En algunos casos también se realizaron las fosas para las riostras de unión.

2) Se procedió a verter a hueso, en las zanjas anteriores, fragmentos de piedra caliza, constituyendo la base de apoyo de las cimentaciones.

3) Comenzaron a levantarse los muros anulares y radiales de *opus caementicium* valiéndose de encofrados de madera, en tramos de aproximadamente 60-70 cm de espesor. En alternancia con la elevación de éstos, el interior de los cajones que configuran, se macizó con rellenos de tierra. Entre ellos se identifican suelos de obra, fruto de la adecuación del material destinado a los muros, a la vez que con función de planos de regularización desde los que proceder al levantamiento de aquéllos.

4) En superficie, muros y rellenos se adaptaron al necesario perfil escalonado propio de la cavea. El conjunto queda cubierto por una cama de argamasa y piedras sobre la que directamente apoyan los sillares que constituían las gradas, bloques de tendencia trapezoidal.

5) Los artifices, *in situ*, tallaron sobre los bloques los acabados allí donde se hizo necesario: escalones, anclaje de escaleras, balaustradas, parapetos.

El edificio escénico (fig. 4)

Para cimentarlo se cavó una gran fosa rectangular de paredes verticales y una profundidad aproximada de 5,5 m. Ésta se rellenó con una potente fábrica de *opus caementicium*, dando lugar a una plataforma maciza cuyo límite superior afloraba en superficie en torno a 20 cm. El lado occidental y los flancos laterales sur y norte se remataron por medio de una alineación de grandes sillares de piedra caliza fosilífera dispuestos a tizón –cuyas improntas han quedado sobre la fábrica– que sirvieron, a su vez, de apoyo al *podium* del frente columnado. Dicha plataforma se continuaba en los laterales, hacia la *orchestra*, en dos cubos macizos que servían parcialmente de apoyo a los muros de las *uersurae*. Sin duda alguna la cimentación descrita tuvo que formar parte del edificio desde su construcción inicial ya que resulta prácticamente inviable, desde el punto de vista técnico, asociarla con un segundo momento

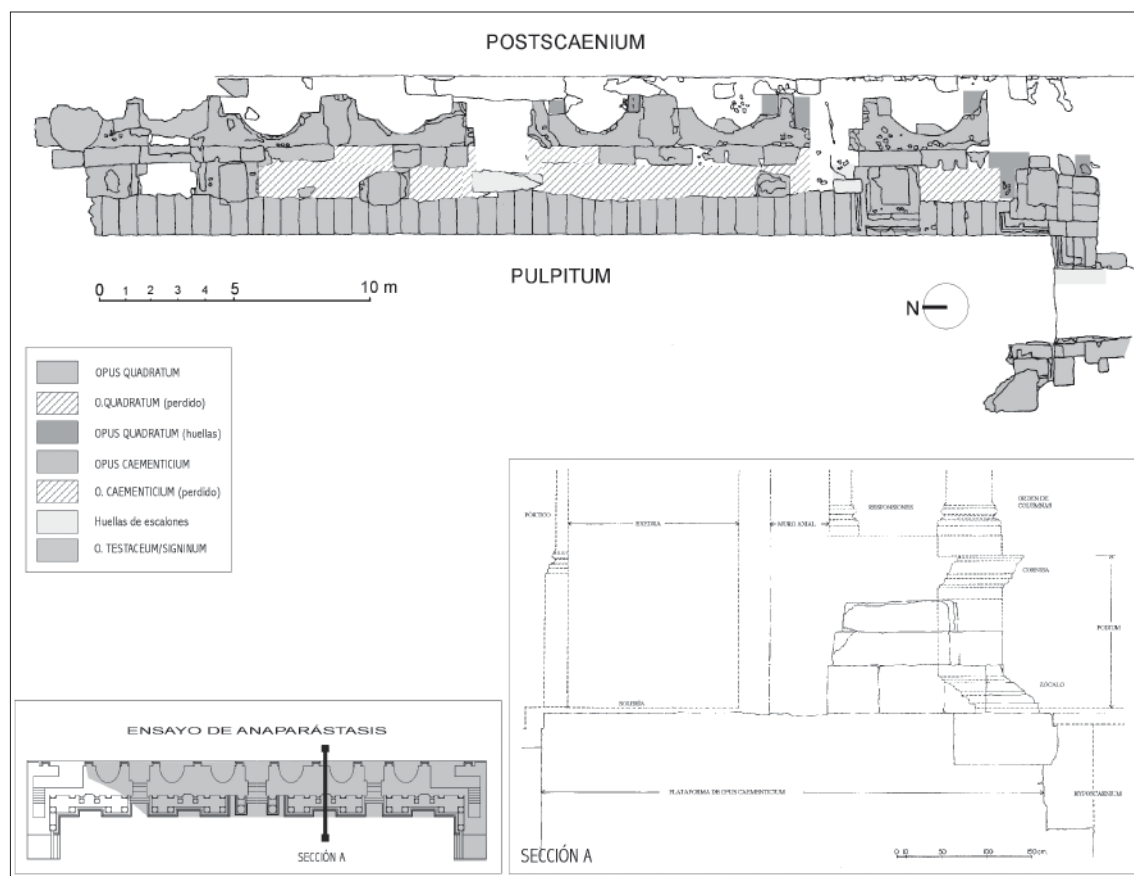


Fig. 4. Planta y sección de las fábricas que componían el edificio escénico.

constructivo que, sin embargo, respetara otros elementos más antiguos, tales como el orden de columnas de la galería oeste de la *porticus post scaenam*, fechada, tanto por los datos epigráficos como estratigráficos, en época tardoaugustea.

El núcleo central del edificio lo constituye un único muro longitudinal con orientación norte-sur realizado en *opus quadratum* y apoyado directamente sobre la plataforma de cimentación citada. En los extremos, se quiebra hacia el oeste dando lugar a los muros de las *uersurae* que se prolongan hasta enlazar con los muros orientales de los *itinera*. Éstos, a su vez, se unen de lado a lado, al interior del edificio, creando así el *muris pulpiti*, de aproximadamente 1,30 m de altura, de núcleo interior realizado en sillares de piedra caliza fosilífera.

A ambos lados de este muro axial se adosaban sendas fábricas de *opus caementicium*. La situada al oeste, hacia la *orchestra*, quedaba cubierta en alzado por un muro de sillares de acabado estucado y desarrollo quebrado, configurando así la base de la *scaenae frons* y los apoyos de la *columnatio*. Al este, el *postscaenium* quedaba definido por una estructura longitudinal continua en la que quedaban rehundidos seis nichos semicirculares. Los espacios intermedios entre ellos se encontraban reforzados por sillares en los que fueron esculpidas pilastras, como respensiones de las correspondientes columnas de la galería perimetral.

Relaciones entre volúmenes estructurales

La unión entre los dos principales volúmenes que componían el edificio teatral itálico, *cauea* y edificio escénico, ambos de acuerdo a un eje de simetría común, se resolvió de forma bastante sencilla. Todo parece indicar que, con las soluciones adoptadas, un tanto arcaizantes, se habrían tratado de simplificar al máximo los problemas estructurales.

Como ya se ha señalado más arriba, en el caso del graderío la solución constructiva adoptada permitió, por medio de recursos técnicos y materiales muy por debajo de los necesarios para levantar una *cauea* total o parcialmente exenta, obtener un conjunto lo suficientemente sólido y estable. Trataba de potenciarse en especial la disposición escenográfica del edificio en este sector monumental del cerro que, no de forma casual, se abría al río y a la vía que unía *Hispalis* con *Augusta Emerita*.

La galería oeste de la *porticus post scaenam*, a su vez, la única incluida en el primer proyecto de

construcción del teatro, sirvió, además, con sus probables más de seis metros de altura, a modo de contrafuerte para el edificio escénico, de muro recto y, por tanto, carente de estructuras internas —*choragia*—, mayor garantía de estabilidad.

En síntesis, el edificio en su primer momento de construcción, estructura que apenas se vio sustancialmente modificada en reformas posteriores, adoptó soluciones poco complejas que, incluso, podrían tildarse de un tanto conservadoras (fig 5):

a) Para la construcción de la *cauea*, sobre una ladera, ésta se recorta y recrece artificialmente. Se prescinde, por tanto, de *substructiones* abovedadas, logrando un efecto externo muy semejante a un graderío *a la griega*, si bien garantizando mucha mayor solidez y estática a la obra.

b) La ausencia de galerías subterráneas de acceso y distribución en el interior de la *cauea* da lugar a una fachada externa maciza y austera.

c) El frente escénico adopta una solución entre las más sencillas posibles: un muro recto y único, al que se añaden, en su sector anterior, el modulado de la *scaenae frons*; en el posterior, el del *postscaenium*.

d) La yuxtaposición de *cauea* y escena da lugar a pasillos de acceso a la *orchestra* claramente diferenciados, aquí incluso denominados de forma explícita con el vitruviano²² término de *itinera*.

e) Los *parascaenia*, abiertos, quedan limitados a meros espacios de conexión entre el exterior, la escena y la *porticus post scaenam*, sin llegar a adquirir en sí mismos entidad arquitectónica como estancias.

f) La galería oeste de la *porticus post scaenam* ofrece un frente columnado con sus respensiones en una sucesión de arcos en el *postscaenium* que, en los laterales, se prolonga incluyendo los *parascaenia*.

Se pone así de manifiesto una tendencia a la simplicidad estructural según la cual se prefirió yuxtaponer los grandes volúmenes que componían el edificio, dado que se conocía su comportamiento tectónico, a adoptar soluciones proyectualmente más complejas pero menos experimentadas y, por tanto, de resultados más inciertos. Al hilo de ello, no obstante, cabría reflexionar sobre la efectiva pericia de los arquitectos encargados de proyectar y planificar el edificio, su origen y formación, así como su acceso a los conocimientos técnicos de su tiempo. Éstos, en efecto, se encontraban más avanzados, frente a la opción elegida,

²² Vitr. 5.6.7. Término documentado en el epígrafe monumental ante la *orchestra*. Véase Rodríguez 2004a, 139-41.

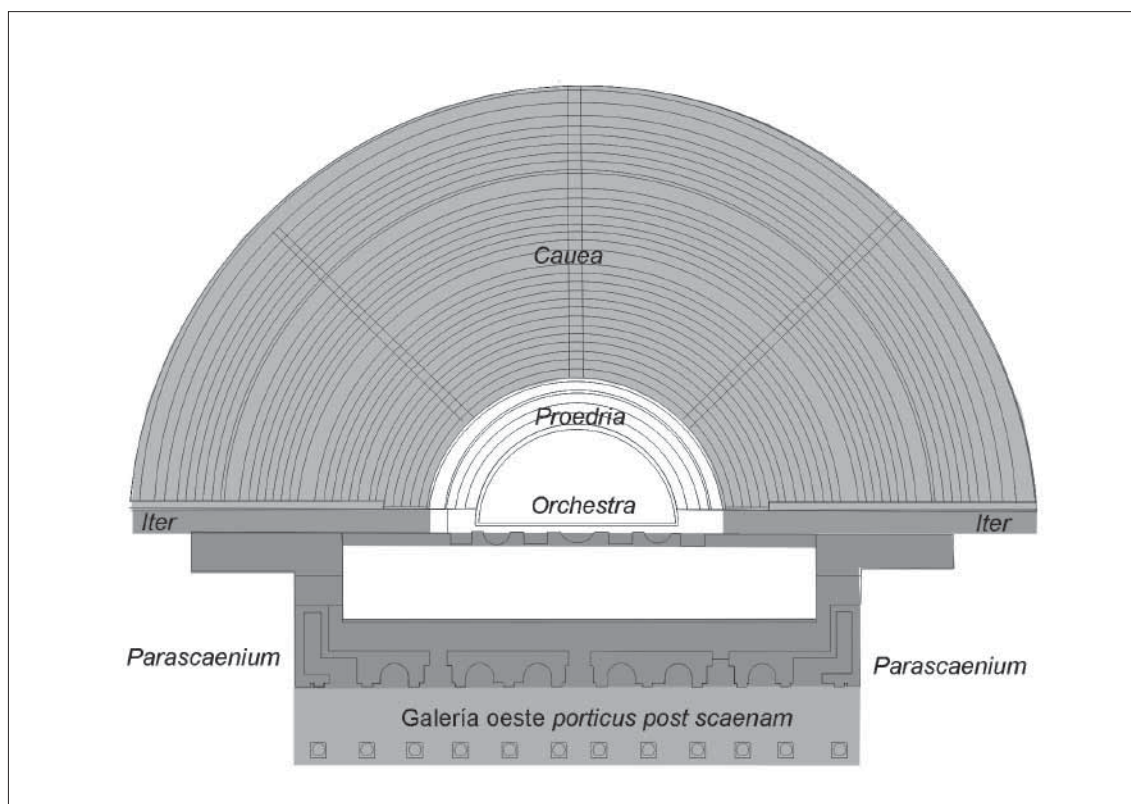


Fig. 5. Esquema de los volúmenes estructurales que componían el teatro italicense.

intencionadamente más conservadora. Todo parece sugerir que las soluciones adoptadas y los materiales elegidos para la construcción podrían explicarse por un buen conocimiento previo del terreno sobre el que se construía²³ aunque quizá una menor experiencia en la proyectación específica de edificios teatrales.

A este respecto, podríamos emplear la afirmación de A. Pizzo²⁴, referido al modelo de ciudad que se plasmaba a través de sus realizaciones arquitectónicas: “Las ciudades no son espejo de la capital porque así [lo] imponían los dioses, sino que la imposición se relacionaba, constantemente, con las capacidades económicas de la comunidad, con la presencia de una mano de obra cualificada, capaz de transformar el material constructivo local según la tecnología (una combinación de conocimientos técnicos y formas) más adecuada,

a pesar de que la misma resultara anticuada o quizá voluntariamente anticuada, lejana a las modas capitolinas”.

Reformas

En un momento impreciso, situado temporalmente entre la primera construcción del edificio y la de la posterior terraza en *opus caementicium* levantada al oeste del mismo, se identifica una serie de hechos constructivos cuya cronología relativa se establece por medio de las relaciones estratigráficas existentes entre las estructuras.

Entre ellos cabe destacar la reforma que, en la segunda mitad del siglo I d.C., se lleva a cabo en la parte alta de la cauea, en su mitad meridional. Allí se reconoce una potente estructura de *opus*

²³ Que la inestabilidad de las tierras de la colina –asociada en mayor o menor medida a la naturaleza expansiva de las arcillas– habría sido una constante ya incluso desde tiempos protohistóricos, ha podido constatar en las potentes cimentaciones excavadas en el citado solar de la calle Siete Revueltas,

11. Esta problemática parece, en efecto, haber sido bien conocida por los arquitectos encargados de proyectar el edificio teatral.

²⁴ Pizzo 2007, 794-5.

caementicium de gran calidad, compuesta por dos muros concéntricos contruidos sobre el muro perimetral del graderío y el primero de las cimentaciones anulares, respectivamente (fig. 6); a la cota conservada, el espacio generado entre ambos se rellenó con tierra. El muro principal presenta unas potentes esquinas macizas redondeadas que se prolongan en sendos muros en dirección al interior del cerro. El conjunto, al que se asocian los restos de otras estructuras en el entorno, parece configurar, además del plano de apoyo de una construcción en elevado cuya morfología hoy se nos escapa, a modo de un acceso que se pierde bajo la colmatación y ocupación reciente del cerro. La nueva construcción supondría así la sustitución del antiguo vano, situado entre los dos *cunei* más meridionales, por un ingreso monumental tal y como sugiere la entidad de las estructuras.

A su vez, esta reforma de la parte alta de la *cauea*, que afectó a su sistema de accesos, pudo estar incluida en una iniciativa de mayor alcance que precisó, a su vez, la modificación de la circulación de los *itiner*. En los paramentos occidentales de ambos pasillos, especialmente notorio en el sur, mejor conservado, se observa un cambio tanto en la horizontalidad de las hiladas como en el material y el módulo empleados. Estos nuevos tramos implican, con total seguridad, un giro de noventa grados en la circulación de estos *itiner* que se abren así por el este al exterior del edificio.

Una ulterior reforma del *aditus* vendrá impuesta por la citada construcción al oeste del teatro de una potente terraza destinada, muy probablemente, a sustentar una gran plaza pública con templo central²⁵. A partir de este momento los pasillos dejarán de funcionar de forma simétrica. En el extremo meridional del *iter* sur se levanta una potente estructura de sillares de calcarenita²⁶ (fig. 7) destinada a contener las presiones ejercidas por el conocido como *muro de San Antonio*, parte de la citada terraza en *opus caementicium*. Esta reforma afectará también a la comunicación entre el propio *iter*, el exterior del edificio y el *parascaenium*

correspondiente. Se hace preciso tener en cuenta que, al margen del conocimiento técnico de la época, se trata en todos los casos de medidas que responden a nuevas necesidades coyunturales surgidas en el edificio.

Pero, sin duda, de las diferentes reformas que se reconocen en el teatro italicense, la más significativa, especialmente por los rasgos susceptibles de ser leídos en el registro arqueológico, es la llevada a cabo a fines del siglo II, comienzos del III d.C.²⁷ A juzgar por los datos recuperados hasta la fecha, todo parece indicar que para esta reforma no se contó con tantos medios económicos como a primera vista pudiera parecer. Así se adivina en el empleo de algunos fustes de mármol *cipollino* que, aunque importados y, por tanto, costosos, fueron reforzados ya en cantera, con parches a fin de evitar la progresión de vetas susceptibles de provocar fracturas²⁸. De hecho, en esta reforma resulta significativa la relativa escasa repercusión en la estructura arquitectónica del edificio. Esta refacción severiana de la escena quizá deba ser reconocida más como una acción *de prestigio* que como una necesidad real del edificio de ser renovado; de ahí que consistiera, fundamentalmente, en una remodelación generalizada del área de la *scaena* pero limitada casi en exclusiva a su *epidermis*: la decoración del *mur* *pulpiti*, con la instalación de nuevos pavimentos marmóreos en los nichos, de una fuente central, el remozado del frente con un nuevo acabado estucado y la sustitución de la cornisa superior de remate. La *columnatio* de la *scaenae frons* se sustituye con escasas implicaciones estructurales, dadas las características del edificio escénico, de frente claramente distanciado del muro de fondo. De hecho, en esta renovación no pareció verse afectada la *porticus post scaenam*; concretamente en la galería oeste, correspondiente al *postscaenium*, las columnas iniciales, de tiempos augusteos, tan sólo necesitaron de nuevos acabados estucados en superficie, impuestos por la elevación de los niveles de uso,

²⁵ La estructura, que circunscribió a la *cauea* en sus lados meridional y occidental anuló los eventuales accesos a la misma, sin anularla. Si una vez construida esta gran plataforma se instalaron sistemas de comunicación entre el teatro y el edificio monumental construido sobre ella es algo que, dado el estado de conservación de las estructuras, todas ellas al nivel de sus cimentaciones, no puede precisarse. Cabe señalar, no obstante, que esta potente construcción no solamente respetó en todo momento la integridad del edificio teatral sino que, además, se ajustó a los ejes de orientación del mismo, en una búsqueda de efectismo escenográfico.

²⁶ En dicha estructura se reconocen expedientes técnicos de notable interés: cavidades de sección oblicua en el eje central de las piezas, destinadas a su elevación por medio de la castañuela, así como manchas circulares pintadas en rojo, en el plano de apoyo superior.

²⁷ Dicho episodio constructivo ha sido tratado en un trabajo monográfico: Rodríguez 2004b, al que remitimos.

²⁸ Rodríguez 2001, *passim*. Las propuestas entonces planteadas se han visto recientemente corroboradas a través de análisis petrológicos: se han identificado como material euboico –*cipollino* de Karystos– tanto los fustes objeto de refuerzo como los propios parches empleados para ello. *Vid.* Rodríguez e.p.



Fig. 6. Estructura curva en opus caementicium con ángulos macizos reforzados, levantada en la parte alta de la cavea teatral.

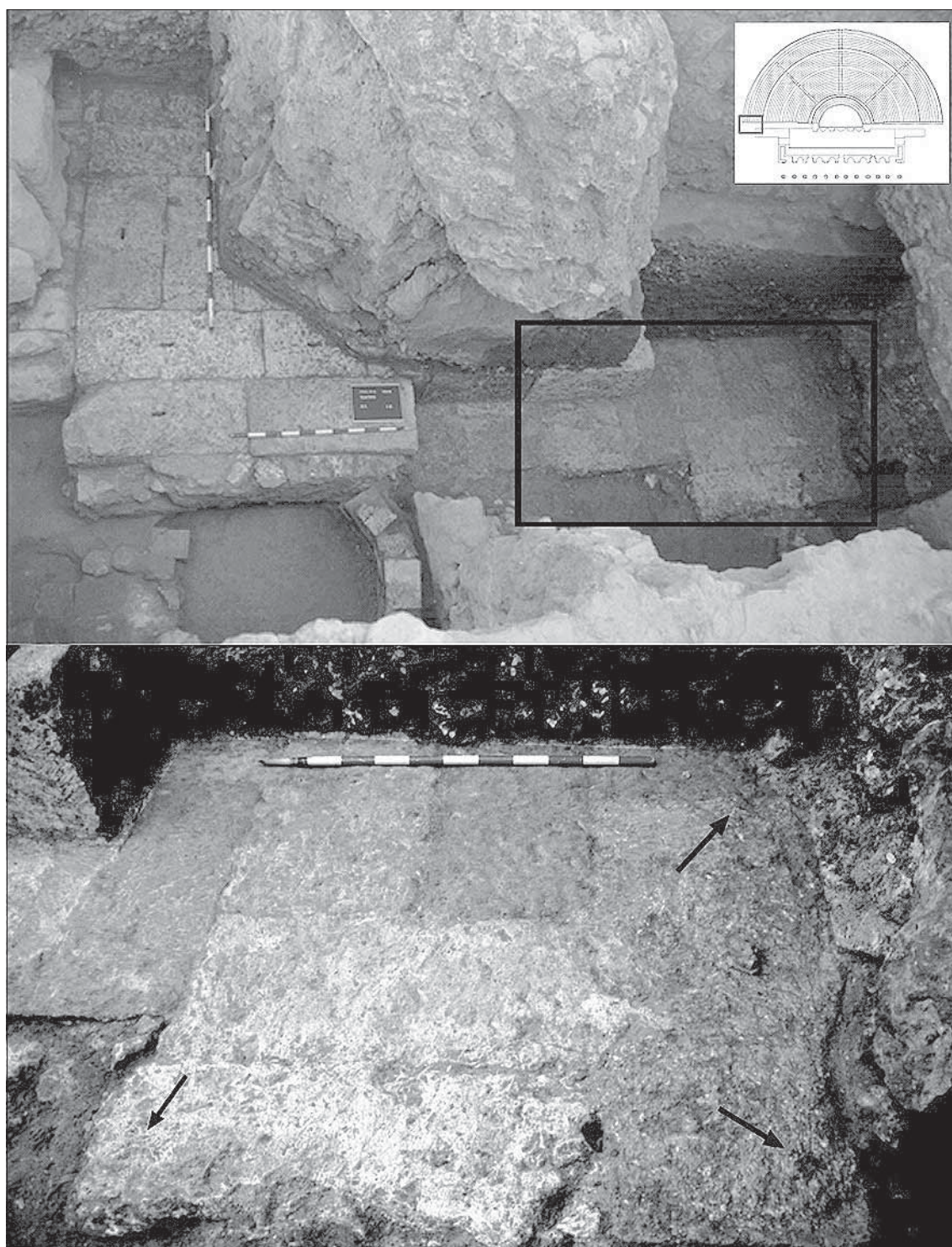


Fig. 7. Estructura de sillares de calcarenita destinada a reforzar el extremo meridional del iter sur. Nótese las cavidades para la castañuela de elevación de los bloques así como las señales pintadas en rojo en la superficie del conjunto, evidenciadas aquí mediante flechas.

que obligaron a recrear las basas de las columnas. Por medio de fragmentos de ladrillos y fábrica de sillarejo con abundante argamasa de cal se construyeron nuevos plintos y se modeló sobre ellos un tosco toro que modificó así la tipología inicial ática en toscana.

A pesar de la limitación en medios que se observa en esta reforma del edificio, no deja de ser interesante reflexionar sobre la organización que la búsqueda y selección de material reutilizado también conllevaba. Cabría preguntarse, por ejemplo, si los antiguos togados sobre los que se retallaron las ninfas surtidor de la fuente central o las losas de diferentes tamaños en *marmora* foráneos que se instalaron en los pavimentos de los nichos, todo ello en el *muris pulpiti*, habrían sido retirados entonces de sus lugares originales de ubicación, ya en desuso, o si se adquirieron en almacenes en los que se acumulaba material de acarreo todavía aprovechable.

Del mismo modo, en la caracterización del proceso de trabajo seguido será de gran interés el poder identificar eventuales piezas de unión, realizadas a pie de obra y encargadas de enlazar, de acuerdo a necesidades concretas, otros elementos que llegaban a ella finalizados o, al menos, en un estadio más avanzado de elaboración. Con ello podría vincularse lo que ya P. Pensabene definió como *gusto por la divergencia de particulares*²⁹ fenómeno éste que, en el caso del teatro, ha podido identificarse en los elementos arquitectónicos de esta refacción del frente escénico: la variación en las dimensiones de las basas parece haber permitido alcanzar las dimensiones requeridas en un orden en el que los fustes poseían ya un módulo preestablecido. Como se verá más adelante, ello estará también estrechamente vinculado al origen de los materiales y al grado de estandarización en el que las piezas llegaban a la obra o, eventualmente, a un taller vinculado a ella.

FINANCIACIÓN Y DONANTES

El caso del teatro italicense resulta paradigmático en lo que se refiere a la información que, a tra-

vés de la documentación epigráfica, poseemos de algunos de los individuos que sufragaron las obras en diferentes momentos.

De en torno al cambio de Era data la inscripción monumental ante la *orchestra* (fig. 8a) en la que dos magistrados de la ciudad, los duóviro y pontífices Lucio Blattio Traiano Pollio y Caio Traio/Titio Pollio, se encargaron de costear la *orchestra*, el *proscenium* y los *itinera*, así como un conjunto de aras y esculturas³⁰. Coetánea a ella es también la donación (fig. 8b) por parte de un tercer magistrado, Lucio Herio³¹, de unos arcos y unos pórticos, que quizá deban identificarse, sólo como hipótesis, con las estructuras del *postscaenium*³². Todo parece indicar que se trata de un acto evergético conjunto³³, al margen de que fuera realizado de acuerdo a las obligaciones municipales impuestas por la *summa honoraria* o que, incluso, en el caso de Herio, respondiera al cumplimiento de una antigua promesa (*pollicitatio*).

En buena medida en las diferentes obras sufragadas por estos munícipes puede reconocerse el empleo de materiales pétreos procedentes de las canteras de Almadén de la Plata, entendida el área de forma amplia desde el punto de vista de su naturaleza geológica, ya sea en forma tanto de mármoles propiamente dichos, como de calizas marmóreas en diferentes grados de metamorfismo. Es el caso, por ejemplo, de la propia inscripción monumental, con las mortajas para *litterae aureae*, así como de las losas de la *praecinctio* inferior y los pavimentos de los *itinera*. No obstante, es muy probable que su donación hubiera conllevado la reunión de materiales de muy diferentes procedencias y considerable inversión económica, tales como el lunense para las aras cilíndricas neoáticas –admitiendo que correspondieran con las nombradas en el epígrafe– o el malacitano de Mijas en las losas del primer *balteus* de cierre de la *orchestra*. Es posible que tras la información aportada por estos epígrafes pueda llevarse a cabo una cierta caracterización de la concepción del proyecto constructivo del edificio. Como en otras muchas inscripciones documentadas en todo el Imperio³⁴

²⁹ Pensabene 1973, 230-1.

³⁰ Rodríguez 2004a, 127-31, 553-4, cat. I-1, con referencia a la bibliografía generada hasta la fecha.

³¹ Rodríguez 2004a, 554-6, cat. I-2. Más recientemente ha sido abordada, junto a la anterior, por Luzón – Castillo 2007, 197-8 y n. 24 al respecto de los testimonios de ideología imperial en la ciudad. No obstante, los planteamientos de estos autores referidos a la datación e interpretación de los epígrafes no nos resultan del todo convincentes.

³² Frente al anterior, en este epígrafe no existen vínculos explícitos con el edificio teatral, si bien fue hallado reutilizado en el pavimento de la propia *orchestra* y sus contenidos lo sitúan en estrecha relación con los presentes en la inscripción monumental citada.

³³ C. Castillo (1993, 86) sugiere que los *Pollio* y L. Herio serían los tres pontífices que, según la *lex Ursonensis* (70-71), se crearon simultáneamente y con carácter vitalicio tanto en *coloniae* como en *municipia*.

³⁴ Remitimos a la obra ya clásica y aún no superada de H. Jouffroy (1986).

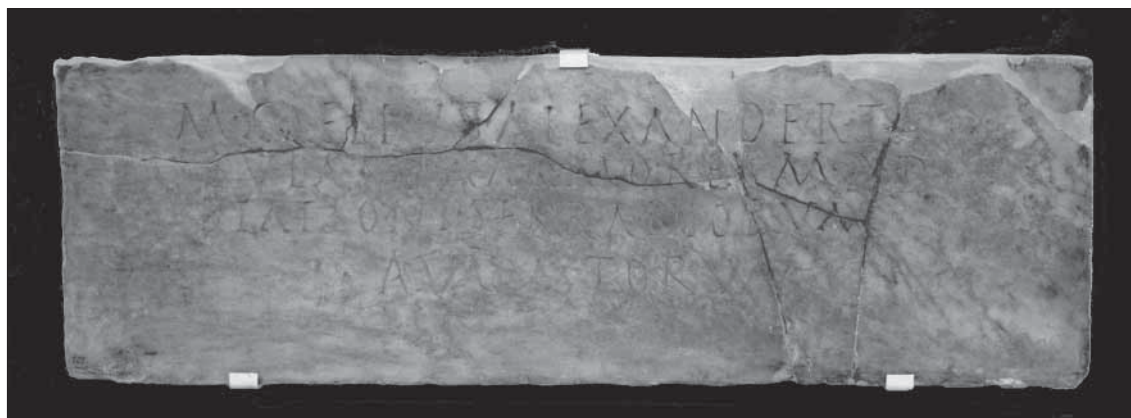


Fig. 9. Placa alusiva a una statio serrariorum procedente de Itálica (CIL II 1131).

combinándose *marmora* locales con otros foráneos. Es muy probable que también aquí estemos ante un nuevo ejemplo de acción evergética conjunta, en la que Marco Cocceyo ofreció tan sólo dos de las, al menos, cuarenta columnas distribuidas en los dos órdenes de la *scaenae frons*. Las suyas, al menos, habían sido traídas desde las canteras de la lejana isla de Eubea y se encargó de hacerlo constar de forma explícita. Esto no habría sido superfluo, ya que hoy sabemos, a través de los análisis petrológicos realizados, que también en las vecinas canteras de Almadén se obtenía una variante verdosa difícil de distinguir macroscópicamente, en ocasiones, del *cipollino* griego. Una cuestión que queda abierta, no obstante, es si el encargo fue realizado directamente a las canteras griegas o si era posible adquirir partidas de material foráneo en almacenes o depósitos intermedios.

Es también posible que la inscripción pintada⁴⁰ incluida en una guirnalda vegetal en el *murus pulpiti* y en la que creemos reconocer la palabra *fecit* indicara la donación de esta última decoración del *proscenium* por parte de un distinguido evergeta contemporáneo de Marco Cocceyo y su familia.

En cualquier caso, aunque esta reforma se vio limitada en medios, evidencia una todavía relativa vitalidad del edificio y, más aún, de la ciudad y sus habitantes, en un momento en el que, tradicionalmente, se ha situado el abandono masivo de las residencias de la ampliación adrianea.

MATERIALES⁴¹ Y PUNTOS DE ABASTECIMIENTO, ARTÍFICES Y TALLERES

En lo que al empleo de materiales lapídeos en el edificio se refiere, lo que en algunos círculos⁴² ha venido a llamarse “*arqueometría de la procedencia*”, destaca la conjunción de piedras locales y foráneas en las diferentes iniciativas constructivas identificadas, presentadas más arriba. Queda aún por caracterizar el eventual valor propagandístico y simbólico de la preferencia de unas frente a otras, sin que las locales deban entenderse, necesariamente, como *marmora* de sustitución. Del mismo modo será también fundamental valorar el eventual empleo diferencial de materiales en cada una de las iniciativas constructivas identificadas. Ello podrá sugerir la puesta en explotación de nuevas áreas y afloramientos, la mejora en las redes de abastecimiento que permita acceder a materiales antes fuera del alcance geográfico, el progreso en la capacidad tecnológica que propicie no solamente la puesta en explotación de nuevos distritos lapídeos sino también el desarrollo de nuevas técnicas de construcción que precisen materias primas distintas. Así parece ocurrir, por ejemplo, en el caso del ladrillo que, en el estado actual de la investigación, no parece haber sido constatado en construcciones italicenses con anterioridad al gobierno del emperador Trajano. En el teatro este material fue empleado de forma muy ocasional, destacando la estructura construida sobre el tercer escalón de la *proedria*, una serie de

⁴⁰ Rodríguez 2004a, 557-8, cat. I-4.

⁴¹ Se incluirán aquí tan sólo algunos aspectos relacionados con el empleo y selección diferencial de materiales que creemos pueden tener directa repercusión en los procesos de obra. Remitimos a un reciente trabajo más detallado en torno a la

caracterización petrológica de los *marmora* empleados en el edificio y sus implicaciones constructivas: Rodríguez e.p.

⁴² Mannoni – Boato 2002, 46.

estructuras en el *hyposcaenium* –destinadas a quedar ocultas bajo el *pulpitum*– y determinados elementos en la *porticus post scaenam*, como pueda ser el estanque central.

Si existe una constante entre los materiales empleados en la ornamentación del teatro italicense, esa la constituyen los *marmora* de las canteras de Almadén, empleados durante más de tres siglos, a lo largo de toda su vida útil⁴³. De hecho, uno de los aspectos más novedosos que en la actualidad parecen vislumbrarse, a partir del análisis de los materiales empleados en el edificio, bien individualizados para cada una de sus fases constructivas, es la temprana explotación de estas canteras hoy sevillanas y de los afloramientos más o menos superficiales de calizas marmóreas de su entorno⁴⁴. Su presencia masiva en la construcción del teatro, en tiempos augusteos, en forma de bloques de considerable tamaño lleva a proponer no solamente la explotación de frentes valiéndose de notable desarrollo técnico, sino también, de la existencia de la organización de cantera y de la administración que permitiera su envío a cierta distancia, así como la materialización de encargos concretos procedentes de ciudades y edificios en ámbito, al menos, regional. Todo ello resulta especialmente significativo teniendo en cuenta que la organización a gran escala de las canteras imperiales mediterráneas no se habría producido hasta tiempos del emperador Claudio. Quedaría aún por precisar, no obstante, dada la amplia variedad de materiales que se obtenía de la zona de Almadén, tanto desde el punto de vista cromático (blanco, rosado, gris, verdoso, policromo)⁴⁵ como de su naturaleza geológica (mármoles, calizas), si en la antigüedad el área habría funcionado como una unidad productiva y administrativa, dada la aparente existencia de varios distritos activos simultáneamente. Es probable que en algún emplazamiento de las canteras estuviera establecido el punto de control al que llegarían los bloques de las diferentes variantes, donde podrían ser ulterior-

mente transformados para su posterior transporte a las ciudades de destino. Incluso, diferentes autores, entre ellos, fundamentalmente I. Rodá y M. Mayer⁴⁶, plantean la pertenencia de las canteras de Almadén de la Plata a la propiedad imperial, dado que en la Hispania meridional será muy frecuente encontrar sus materiales junto al resto de *marmora* de las canteras imperiales mediterráneas. Esta propuesta se ampara asimismo en un epígrafe, funerario⁴⁷, procedente de la propia Almadén, que permite proponer la identificación de estas canteras con un *pagus marmorarius*⁴⁸.

En cualquier caso en esta primera construcción del teatro se dan cita el mármol lunense en las aras neoáticas, el de Mijas para las losas del *balteus* en su fase inicial, blanco de Almadén en la inscripción monumental ante la *orchestra* y el remate en *kyma reuersa*, caliza de Alconera en algunos de los dados de pedestal de los intercolumnios del pórtico trasero, caliza policroma⁴⁹ en el pavimento de la primera *praecinctio*, el escalón que unía ésta con la *ima cauea* y, al menos, las primeras losas de los *itinera*. A todo ello se unía, además, el abundante empleo de la piedra caliza fosilífera, presente en las gradas de la cavea, el núcleo estructural del edificio escénico y el *aditus*, así como, formando parte de un programa más conservador, en los elementos sustentantes de la galería oeste de la *porticus post scaenam*. Fragmentos de dura caliza gris son los empleados de forma mayoritaria como *caementa* en las fábricas de *opus caementicium* del edificio, fundamentalmente en las cimentaciones de la cavea y el edificio escénico⁵⁰.

No será hasta un segundo momento, avanzado el siglo I d.C. en adelante, cuando comienzan a introducirse, ahora sí, elementos en algunos de los más preciados *marmora* procedentes de diferentes canteras mediterráneas, bajo control imperial. Es el caso de las losas del *balteus* en mármol *africano* de Teos que, parcialmente, sustituyeron a las antiguas en mármol dolomítico malagueño.

⁴³ Si bien a partir de su caracterización petrológica las variantes blancas empleadas en tiempos augusteos y severianos parecen mostrar claras diferencias entre ellas.

⁴⁴ Existen evidencias de este uso temprano también en otras ciudades como pueda ser el caso de la vecina *Ilipa*; *Vid. Rodríguez e.p.*

⁴⁵ Más aún, las variantes blanca, rosada y policroma, al menos, habrían sido explotadas de forma simultánea en tiempos augusteos.

⁴⁶ Mayer - Rodá 1998, 232.

⁴⁷ CIL II 1043.

⁴⁸ Asimismo se plantea la corrección para este sector del corrupto *Mons Mariorum* en el Itinerario de Antonino por *Mons Marmorum*: Rodá 1997, 174, n. 31. También en *CIL* II 1179 = *CILA* II.1, 25, donde se hace alusión a un procurador *Montis Mariani* de probable origen foráneo (Ordóñez - García-Dils 2004, 151).

⁴⁹ Ha sido caracterizada petrográficamente como caliza *microesparítica diagenetizada de cobertera*. Álvarez *et al.* 2006, ITA-0238.

⁵⁰ Frente a ello, en la gran terraza superior, levantada a comienzos de la segunda centuria, destaca, como novedad, la abundancia de *caementa* de granito.

A su vez, con motivo de la reforma severiana de la escena, también se dan cita mármoles de diferentes procedencias, en su mayor parte, no obstante, tratando de obtener resultados semejantes desde el punto de vista cromático y visual. Así ocurre con los ya citados “cipollinos” verdes de Almadén y Eubea, combinados en fustes monolíticos destinados todos ellos a la *columnatio* del frente escénico. También el blanco de las canteras sevillanas –en losas de arquitrabe y friso– se combina con mármol de Mijas en capiteles y cornisas del mismo orden.

La concentración de materiales de tan diversas procedencias, no exclusivo del edificio teatral⁵¹, hace pensar en la eventual existencia de un taller o almacén encargado de aglutinar *marmora* de diverso origen. En esta línea cabe traer aquí dos epígrafes⁵² (fig. 9) donde se hace alusión a una *statio serrariorum Augustorum*, identificada por diferentes investigadores⁵³ como una suerte de *collegium* de este tipo de trabajadores, encargados del serrado de la piedra. En general los autores que han abordado la cuestión no llegan a un acuerdo, especialmente en lo que se refiere a la interpretación de *statio*, desestimada la alusión a un cuerpo militar como propusiera en un principio C. Fdez. Chicarro⁵⁴. De esta forma, se duda entre su carácter de verdadero taller urbano⁵⁵ al que llegarían los bloques de mármoles de las diferentes canteras bajo control imperial para ser ulteriormente trabajados con destino a los edificios y obras italicenses, y la identificación con un lugar de control fiscal de carácter público relacionado con las transacciones comerciales⁵⁶ y no propiamente al taller, que cabría esperar mencionado como *officina*. I. Rodá⁵⁷ plantea que esta *statio* estuviera situada extramuros, en una zona entre la ciudad y el puerto⁵⁸; de hecho, tradicionalmente se ha transmitido que en la zona de hallazgo de las placas también se documentaron elementos

arquitectónicos, si bien se trata de noticias muy vagas y difícilmente contrastables. Otro aspecto sujeto a discusión es, incluso, si la *tabula* marmorea citada como donación a la propia *statio* en las inscripciones es la conservada y a qué espacio habría estado destinada.

Referido a ello habrá que preguntarse por la eventual organización de obra que el registro arqueológico, a través del análisis de los elementos conservados, transmite. Si bien hoy parece claro que algunos elementos, como los fustes monolíticos, vendrían ya prácticamente terminados de las canteras, a juzgar, por ejemplo, por los citados recursos de refuerzo, otros recibirían su acabado a pie de obra. Es muy posible que la monumentalización de la ciudad en la que se enmarca la construcción del propio teatro hubiera propiciado ya entonces la instalación de un taller dependiente en el que se acumulaba y daba forma, más o menos definitiva, a los diferentes materiales destinados a las construcciones. En él, ya desde un principio, el material mayoritario procedía de las vecinas canteras de Almadén de la Plata, mientras que, para los materiales foráneos cabría preguntarse si habrían sido directamente encargados a los distritos marmóreos de procedencia o si se recurrió a almacenes y depósitos en ámbito itálico o incluso regional. El cambio de Era quizá sea todavía temprano para aventurar la existencia de una organización semejante a gran escala, pero es cierto que estas reticencias proceden del panorama general trazado por la investigación hasta la fecha y que, la ya citada explotación temprana de canteras locales como las de Almadén de la Plata, pueden ir haciendo cambiar el panorama. En cualquier caso, el supuesto taller al que aluden los epígrafes data de comienzos del siglo III⁵⁹, momento en el que, a juzgar por la reforma severiana del teatro, se deja ver todavía una considerable actividad constructiva. Lo que no podemos saber es si este taller era continuador de establecimientos anteriores.

⁵¹ Véase, por ejemplo, el caso del *Traianeum* (León 1988).

⁵² *CIL* II 1131 = *CILA* II.2 390 y *CIL* II 1132 = *CILA* II.2 391. La primera, única conservada en la actualidad, en el Museo Arqueológico de Sevilla, fue hallada en el entorno de San Isidoro del Campo y por datos paleográficos parece poder datarse a comienzos del siglo III.

⁵³ Santero 1978, 126-7, cat. 101 y 102.

⁵⁴ Fernández Chicarro 1955, 586.

⁵⁵ Canto 1985, 224-8, cat. 44; Rodá 1997, 173-4.

⁵⁶ Gimeno 1988, 27-8, cat. 30.

⁵⁷ Rodá 1997, 174.

⁵⁸ Cuya localización, a través de una primera fase de sondeos geotécnicos y prospecciones geofísicas, es objeto de un actual proyecto de investigación a iniciativa del Conjunto Arqueológico de Itálica.

⁵⁹ En estudios previos sobre este epígrafe autores como A. Canto o H. Gimeno señalaban ciertas dificultades para su datación en la tercera centuria –mediante datos paleográficos y alusión a los *Augustos*– dado que para ese momento la tradición historiográfica italicense, a través de los datos históricos y de la información hasta entonces presente en la *nova urbs*, insistía en una ciudad ya en clara recesión. El haber documentado esa importante fase severiana en el teatro, con elementos que comparten características estilísticas pero no material de soporte (cornisas, frisos de roleos, ara hexagonal), hace que este supuesto taller pueda ser interpretado ahora con nueva perspectiva.

A su vez, en determinados elementos del edificio se pone de manifiesto un tratamiento diferencial. Así, por ejemplo, en el acabado recibido por algunas piezas pueden reconocerse dinámicas que sugieren la participación de diversos *marmorarii* quienes, con diferentes técnicas de trabajo, en la práctica, daban lugar a unos mismos resultados; es el caso del desbastado y tratamiento de las superficies de apoyo de los fustes monolíticos. Diferentes manos se observan igualmente en conjuntos de piezas de la misma serie, como puedan ser las cornisas del entablamento de la *scaenae frons*. En una de ellas (fig. 10), incluso, parece reconocerse una poca conseguida adaptación a pieza de esquina de una cornisa en origen longitudinal, con una calidad muy diferencial de las caras decoradas resultantes, así como una pobre resolución de los elementos en el ángulo. El tratamiento del relieve en estas cornisas, realizadas en mármol de Mijas, resulta muy semejante al de algunos motivos presentes en el ara hexagonal de Marco Cocceio, en mármol de

Almadén. Este hecho, de nuevo, parece corroborar la existencia de un taller a pie de obra en el que se acumulaban materia prima y elementos en diferentes grados de acabado, donde eran definitivamente concluidos de acuerdo a su destino final. En ciertos elementos arquitectónicos se observa, además, que su transformación última se llevó a cabo en la obra, en la medida en la que fueron adaptados a las necesidades de su lugar definitivo de ubicación; para ello la decoración fue dejada inacabada en los extremos de algunas piezas, a fin de reforzar los puntos de unión.

En numerosas piezas se identifican⁶⁰, asimismo, multitud de líneas, marcas, signos que nos hablan de muy diferentes aspectos de la organización de la obra: desde las líneas guía necesarias para la ejecución de las piezas (fustes, basas, capiteles), como marcas de posicionamiento –parejas de letras griegas y latinas– como las que mayoritariamente sobre el plano del imoscapo de algunos fustes se encargaron de indicar la ubicación de cada una de las piezas en el edificio.

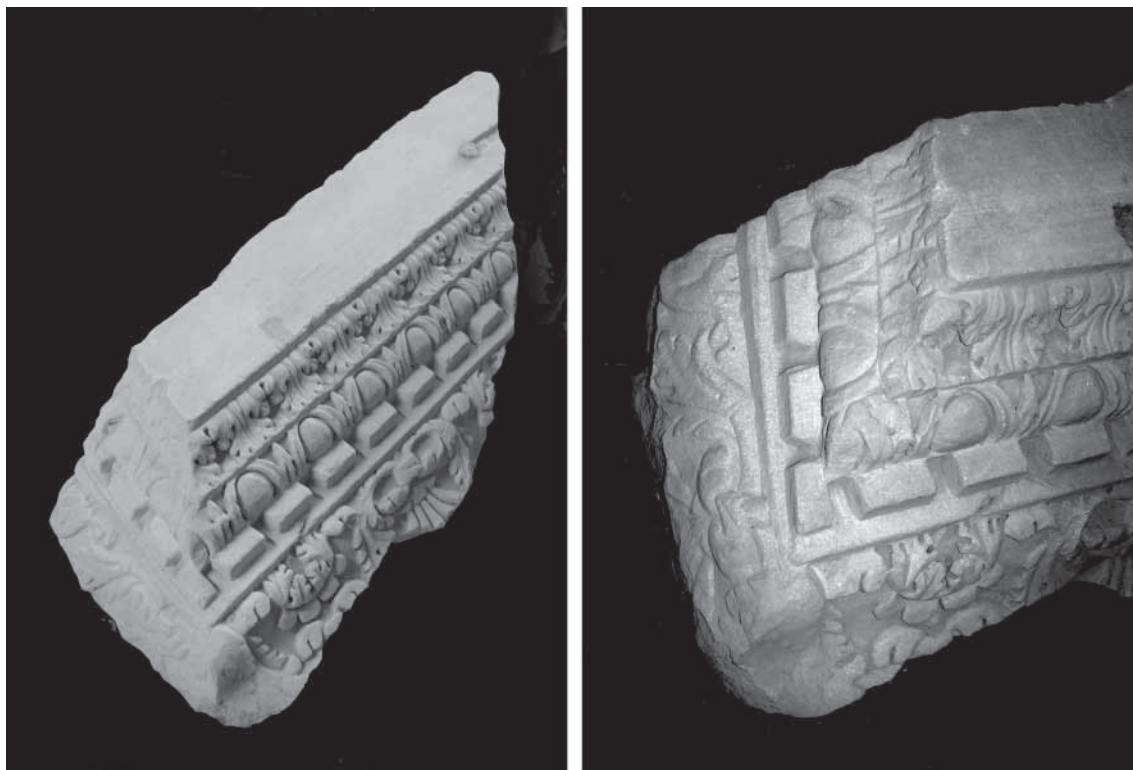


Fig. 10. Cornisa angular del entablamento del primer orden de la *scaenae frons*.

⁶⁰ Aspectos tratados de forma monográfica en Rodríguez 1997 y Rodríguez 2004a 583-606 (anexo I), por lo que no se abordarán aquí por extenso.

Para finalizar, creemos oportuno, de forma conclusiva, traer aquí la siguiente afirmación de T. Mannoni y A. Boato⁶¹ que, en cierta forma, resume la aproximación que hemos pretendido presentar en estas líneas a la arquitectura del teatro itálico: *“Per lo studio della cultura materiale non è sufficiente, infatti, riconoscere dei materiali e delle tecniche di lavorazione e di messa in opera, come può bastare per la determinazione delle unità stratigrafiche e delle loro datazioni, ma è*

necessario ricavare, con l’aiuto delle analisi archeometriche sulla provenienza e le caratteristiche tecniche dei materiali: il livello del saper costruire impiegato; la sua qualità in rapporto ai coevi modi di costruire nella stessa società; quanto esso sia conservativo e quanto innovativo rispetto alla tradizione; quanto le innovazioni siano dipese da necessità di varia natura della committenza, quanto dalle ricerche estetiche e tecnologiche dei progettisti e dei costruttori”.

⁶¹ Mannoni – Boato 2002, 44.

LA ARQUITECTURA AUGUSTEA EN *CARTEIA*. SUS PECULIARIDADES TÉCNICAS Y FORMALES

Manuel BENDALA; Lourdes ROLDÁN; Juan BLÁNQUEZ
Universidad Autónoma de Madrid

PALABRAS CLAVE

Arquitectura augustea, técnicas constructivas, templo republicano, *Carteia*.

RESUMEN

El desarrollo histórico de la ciudad púnica de *Carteia*, tempranamente convertida en Colonia Latina, nos es cada vez mejor conocido a través de las investigaciones que, desde 1994, viene realizando la Universidad Autónoma de Madrid. Estos trabajos nos permiten hoy un mayor acercamiento a las diferentes etapas históricas de la ciudad y a las transformaciones urbanísticas y arquitectónicas que se produjeron en ella. El estudio de las fórmulas constructivas y de las técnicas y materiales empleados ha sido muy significativo, ya que se aprecian importantes cambios que permiten caracterizar las construcciones de las sucesivas fases. Se analizan en este trabajo edificios significativos de los periodos púnico, republicano y augusteo, especialmente el templo republicano y los elementos arquitectónicos relacionados con un importante edificio fruto de las remodelaciones augusteas que se realizaron en el entorno del templo.

KEYWORDS

Augustan architecture, building techniques, Republican temple, *Carteia*.

ABSTRACT

The historical development of the Punic city of *Carteia*, which became a Latin Colony early on, is increasingly well known through the research that, since 1994, has been carried out by the Universidad Autónoma of Madrid. Previous work allows us today a better definition of the city's different historical phases, as well as of its urban development and architectural transformations. The study of the construction patterns, as well as of building techniques and materials, was very important, as significant changes were observed which enable us to describe the constructions of the following phases. In this paper some of the most significant buildings of the Punic, Republican and Augustan periods will be analysed, particularly the Republican temple and the decoration elements of an important building, belonging to Augustan reconstruction of the area around the temple.

Carteia fue escenario de un particular proceso histórico, como ciudad púnica tempranamente incluida en la órbita política y jurídica del Imperio Romano, al ser objeto de una precoz *deductio* colonial, que la convirtió en el 171 a.C.¹ en la *Colonia Libertinorum Carteia* (Liv. 43, 3). Los proyectos urbanísticos y arquitectónicos que en la ciudad tuvieron lugar van siendo desvelados lentamente por la investigación arqueológica moderna, en lo que las campañas desarrolladas en los

últimos años por nuestro equipo de la Universidad Autónoma de Madrid, ha puesto gran empeño por su relevancia en la caracterización de la ciudad y su importancia para cualquier tarea posterior, tanto de estudio como de puesta en valor del conjunto monumental desde el punto de vista patrimonial. Los resultados de esa investigación², sobre la base de trabajos anteriores que se centran precisamente en la caracterización de la arquitectura romana de la ciudad³, permiten hoy una eficaz aproximación a la determinación de las

¹ Fear 1974.

² Ampliamente expuestos, entre otros trabajos, en dos amplias monografías (Roldán *et al.* 1998, 2004) y en el voluminoso estudio final de la primera fase de estudios de campo (Roldán *et al.* 2006).

³ Roldán 1992. Uno de los frutos, a su vez, de un ambicioso proyecto de investigación de la arquitectura hispanorromana desarrollado en nuestro Departamento a partir del año 1985,

subvencionado por la Dirección General de Investigación Científica y Técnica. Su objetivo inicial trataba de la caracterización de la arquitectura a través de un ingrediente principal de la cultura arquitectónica a la que respondía: las técnicas constructivas y los materiales empleados y su uso según tiempos, ciudades y ámbito geográfico y clases de construcciones (Bendala 1992; Bendala - Roldán 1999).

diferentes etapas de la historia de la ciudad y muy particularmente en su proyección urbanística y arquitectónica.

Antes de la etapa augustea que ahora nos interesa, la ciudad vivió varias fases decisivas en la configuración de su estructura y su paisaje urbanísticos. Baste aquí sólo aludir a la importancia de la fase fundacional de la ciudad púnica en el siglo IV a.C. (a partir muy probablemente de un viejo asentamiento fenicio situado un poco aguas arriba del río Guadarranque, en el Cerro del Prado), que, en lo conocido, fundamentalmente un sector de la muralla, da muestras de la puesta en marcha de un ambicioso proyecto urbanístico, base material y organizativa de las etapas posteriores. Después, en la tan importante, desde el punto de vista histórico y político, fase de dominio de los príncipes bárquidas (entre el 237 y el 206 a.C.), *Carteia* debió de experimentar un proceso de monumentalización acorde con el seguimiento de un programa de matriz helenístico, cuya habitual dimensión urbanística y arquitectónica es bien conocida. En el mismo sector analizado de la muralla fundacional, una de las puertas de la urbe púnica, con acceso en codo dotado de una rampa adosada a la muralla para salvar adecuadamente el desnivel de ese sector, se robustece con el añadido del característico sistema de casamatas, y se ennoblece con el uso de magníficas fábricas de sillares ligeramente almohadillados, como elemento básico de los grandes zócalos que sirven de apoyo a potentes alzados de adobes y estructura de madera, según una fórmula habitual en la arquitectura defensiva púnico-helenística⁴.

Más interesa puntualizar lo referido a las transformaciones de época romano-republicana y su caracterización formal y técnica. En principio, la etapa romana de la ciudad, aparte de la incorporación a la órbita del Imperio desde la conquista como ciudad peregrina, con consecuencias que no es posible determinar, comienza en el 171 a.C. con el establecimiento de la colonia latina. La llegada de los más de cuatro mil ciudadanos y sus familias de la *deductio* colonial, según el cómputo de Livio, que se sumaron a los carteienses que quisieron quedarse puede suponerse que la mayoría-significó el comienzo de una importante ampliación de la ciudad. No es posible precisar los pasos

materiales seguidos en la ampliación a falta de prospecciones y excavaciones en extensión, que las condiciones arqueológicas de *Carteia*, por su despoblamiento, permitirán abordar, como ya se está haciendo, con expectativas razonables de contrastar con éxito las hipótesis de partida. Pero puede suponerse que entonces se iniciaría la considerable extensión que habría de alcanzar la ciudad romana, que, hasta el límite conocido con alguna precisión de la muralla, llegó a una superficie en torno a las 27 hectáreas, mucho más que las aproximadamente cuatro de la púnica (fig. 1).

Es probable que, siguiendo un modelo bastante extendido y contrastado⁵, la nueva población romana se instalara en un nuevo barrio, próximo o yuxtapuesto al viejo casco de la ciudad púnica, formando una especie de dípolis, una urbe doble, aunque sólo en el plano urbanístico, porque jurídicamente se trataba de una ciudad única. Por no ir muy lejos, en la cercana ciudad de *Carmo* parece comprobarse una ampliación de ese tipo en época romana, con la instalación de un barrio nuevo al sureste del núcleo turdetano y púnico anterior, al otro lado de la vía *Heraclea* o *Augusta*, fosilizada en el interior de la ciudad en la gran arteria que enlazaba las que llamamos ahora Puertas de Sevilla y de Córdoba⁶. En *Carteia*, en la ampliación de la ciudad hacia el sur y el este, con una trama urbanística todavía desconocida, aunque sugerida en su ordenación por la disposición del teatro, la domus romana inmediata a la Torre del Rocadillo y restos de algunas calles adyacentes, se ubicarán con el tiempo el mencionado teatro, bastante a oriente de la ciudad, y las termas, al sur y más cerca del viejo centro de la ciudad púnica.

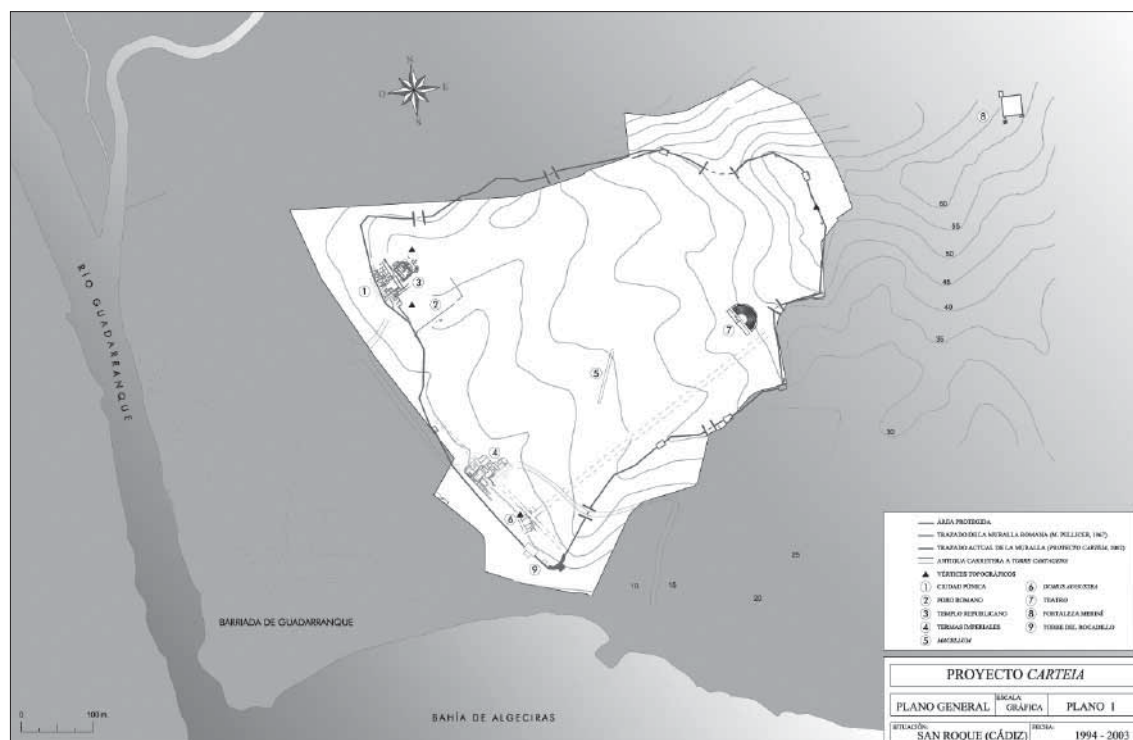
En cuanto a este último, durante un buen trecho de la historia de la ciudad como colonia romana, no parece que se dieran reformas urbanísticas o arquitectónicas de importancia, hasta donde podemos conocer en el estado actual de las excavaciones. Todo lo contrario, parece que la ciudad púnica mantuvo su antigua configuración, haciéndose aquí más palpable, lógicamente, la realidad de una continuidad que aporta un ingrediente sustancial para entender los procesos de perduración y transformación de la estructura urbana tras la conquista⁷. Pero pasados unos años desde la fundación colonial del 171 a.C. (quizá dos generaciones), en una fecha imprecisa de la segunda mitad

⁴ Aparte de la amplia información sobre estos aspectos contenida en los libros citados en nota 1, remitimos al trabajo monográfico sobre el particular, con los otros testimonios de arquitectura púnico-helenística documentados en *Hispania*: Bendala – Blázquez 2002-03.

⁵ Bendala 1998; 2001

⁶ Beltrán Fortés 2001, 139.

⁷ Bendala *et al.* 1987; Bendala 1998; Bendala – Roldán 1999.

Fig. 1. *Planta general de la Carteia romana.*

del siglo II a.C., aunque probablemente hacia sus últimas décadas, el núcleo viejo de la ciudad experimentó una radical transformación, a la que corresponden algunos edificios exhumados de antiguo, sobre todo el templo republicano. Efectivamente, en el sector analizado de la muralla y el acceso en codo a la ciudad púnica, se comprueba una amortización de la gran muralla púnica, quizá por un afán de remodelar la ciudad con criterios urbanísticos romanos en una fase de afirmación de la renovada condición de la ciudad y de sus habitantes, en lo que sintonizaría *Carteia* con una primera gran oleada de afianzamiento de los modelos romanos detectada en muchas otras ciudades hispanas en las cercanías del cambio de siglo⁸. Debe recordarse también el significativo hecho de que por entonces, hacia el 130 a.C., parecen comenzar las acuñaciones monetales de la ciudad⁹ (fig. 2), un signo de prosperidad y de autoafirmación ciudadana, que en las emisiones carteenses tuvo una particular prueba en la infrecuente mención de las magistraturas encargadas de las mismas.

Se comprueba el derrumbamiento del alzado de adobes de la muralla y el desmantelamiento de

buen parte del gran zócalo de sillares, lo que proporcionó, de camino, una espléndida cantera de materiales con que acometer las empresas constructivas que acompañaron a la demolición de la muralla, sobre todo el templo republicano. El derribo de la muralla terminó en una gran acumulación de materiales que dio lugar a una subida del nivel de suelo de la zona hasta algo más de un metro por encima del púnico. A partir del nuevo aterrazamiento debió de levantarse la muralla republicana, a la que parecen corresponder los restos de cimentación documentados sobre el desmontado zócalo de sillares de la muralla púnica, en el flanco derecho según se entraba en la ciudad. No queda mucho más, debido a otra transformación radical de la zona en época posterior, en que volvió a terraplenarse el sector y dar espacio a la construcción de una amplia *domus*. Pero el resto de cimentación conservado, de no mucho esmero constructivo, y asociado a niveles de pavimentación sobre la masa de adobes en la zona de paso, parecen indicar que en la primera etapa romana siguió conservando este punto su condición de acceso a la ciudad. Muy poco más puede añadirse

⁸ Bendala – Roldán 1999, 105 ss.

⁹ Chaves 1979, 93 ss.



Fig. 2. *Monedas de la ceca de Carteia.*

sobre la configuración de este sector debido a las profundas alteraciones que le siguieron y al feroz arrasamiento de la zona hasta los tiempos modernos, en que se hizo pasar por este mismo lugar la rampa de acceso al caserío del Cortijo del Rocadillo, en lo alto de la colina.

Junto al caserío del Cortijo se hallaron, precisamente, los restos del templo, sin duda el edificio principal de la ciudad republicana hasta donde podemos conocerla. Los restos del podio fueron exhumados en buena parte en las excavaciones de Woods, Collantes y Fernández Chicarro, y se lo consideró un Capitolio¹⁰, entre otras cosas por una errónea percepción de la planta y la suposición de que se trataba de un templo de triple cella; y se lo atribuyó a la época augustea (fig. 3). Muestra muchas alteraciones, con desaparición desde antiguo de toda la parte superior del podio, intrusiones en los rellenos de construcciones de época tardía y de tumbas de época visigoda, modificaciones importantes en toda la parte anterior y roturas debidas a las tumbas, así como adosamientos de construcciones desde fechas, según sabemos ahora, muy tempranas. A ello hay que añadir el hecho

de que, tras las excavaciones anteriores a las nuestras, se llevaron a cabo consolidaciones y restauraciones de las fábricas del podio que enmascaran parcialmente la ruina originaria, todo lo cual hace que resulte muy problemática la reconstrucción de la estructura sobre el podio, como luego se verá.

Las excavaciones últimas permiten ahora disponer de una nueva lectura de la configuración del podio y datos reveladores de su cronología y de la historia del lugar. Merece la pena recordar aquí cómo los sondeos realizados en el interior del podio, han permitido documentar la existencia de un altar de la fase bárquida de la ciudad, que debía de ser parte importante del santuario de la ciudad púnica y un claro testimonio de la perduración del carácter sagrado del lugar, perpetuado como tal tras las reformas romanas. Con la construcción del templo quedó amortizado el altar, desmontado y cortado en su base por la profunda zanja de cimentación del muro exterior del podio, que mantiene la misma orientación del altar púnico. Al ser éste el elemento mejor documentado del viejo santuario, cabe sospechar que el templo romano hubiera quedado orientado como el conjunto del santuario púnico, un rasgo de continuidad urbanística que no debe ser desatendido, en el marco de una perpetuación del carácter sagrado del lugar que permite

¹⁰ Presedo - Caballos 1988, 510.



Fig. 3. Fotografía aérea del templo republicano de Carteia.

sospechar que el templo romano, cuya dedicación se desconoce, estuviera dedicado a una divinidad igual o asimilable a la púnica: tal vez Melkart/Hercules Gaditano, sin que sean descartables otras hipótesis. Por los materiales asociados a la destrucción del santuario y la construcción del templo, parece que este último fue construido en las últimas décadas del siglo II a.C.¹¹ El podio del templo fue realizado con un grueso muro perimetral levantado casi en su totalidad con sillares reaprovechados, con toda probabilidad extraídos de las fábricas de la gran muralla púnica tras su amortización. Configura un templo de planta rectangular, de 22,46 m. de longitud por 17,85 m. de anchura: en medidas romanas, 75 por 60 pies. Es un podio de estructura muy simple, acabado en la parte superior en una moldura de *cyma reversa* realizada en roca caliza —de la que se han conservado *in situ* unas cuantas piezas en el testero trasero, realizadas en caliza blanquecina y bastante erosionadas, sin moldura en la parte inferior y todo él cubierto con un enlucido grueso y homogeneizador. En fachada se observa una sencilla modulación, de manera que, dividido el frente en cuatro

partes de 15 pies cada una, las dos centrales se reservaron a la escalinata de subida al templo (con 30 pies de anchura) y las dos laterales a las alas del podio que la enmarcan. La escalinata está realizada con lajas de piedra caliza de color blanquecino o grisáceo, recubiertas de mortero hidráulico, de color rojizo, muy homogéneo y de gran calidad, que proporciona una superficie pulida y consistente. Se observa, sobre la escalinata originaria, una remodelación que supuso la superposición de nuevos peldaños, ahora de roca fosilífera cubierta de un enlucido de mortero hidráulico de composición más grosera que el anterior, remodelación relacionada con una preparación del acceso a la terraza del podio del templo cuando éste quedó destruido y amortizado.

El templo se ajusta al tipo característico de la transición, en los tiempos helenísticos, entre las fórmulas etrusco-itálicas antiguas y las aportadas por la creciente helenización. Es, en efecto, un templo de *cella* única con *allae* laterales; un templo *peripteros sine postico*, muy cercano en sus características, entre otros, al de Juno en *Gabii* (s.II a.C.)¹², con el que coinciden en mucho las dimensiones del podio y la proporción entre la planta de éste y la *cella*, aunque sean las del templo carteense más reducidas en relación con las del lacial. La cronología de este último resulta también próxima a la que cabe suponer para el de *Carteia*, pues se lo fecha a mediados del siglo II a.C.¹³. La *cella* —de 10 m. de longitud y 6 m. de anchura, ocupa la *pars postica* de la estructura templaria, mientras que la *pars antica* estaría ocupada por un amplio pórtico, quizá octástilo o más probablemente exástilo, de unos 6 m. de profundidad, prolongado en los laterales en las mencionadas *alae*, sin que lo excavado hasta ahora y los restos conservados permitan entrar en más detalles.

El templo, construido, pues, en un momento por determinar de la segunda mitad del siglo II a.C., debió de constituir un verdadero símbolo de la ciudad republicana de *Carteia*, pero su historia quedó truncada por una sorprendente amortización en fecha temprana. Un sondeo realizado al norte del *podium*, junto a su cara exterior, ha permitido comprobar que el edificio adosado al templo (excavado por F. Presedo), con estructura que recuerda a un *macellum* (está por excavar completamente), supuso la ruptura de la cornisa del podio y, en suma, la amortización del templo¹⁴. El nuevo

¹¹ Todos los pormenores de la excavación y de las conclusiones, en: Roldán *et al.* 2006, 377-93.

¹² Gros 1996, 127 ss.

¹³ Jiménez Salvador 1982.

¹⁴ Roldán *et al.* 2006, 394-8.

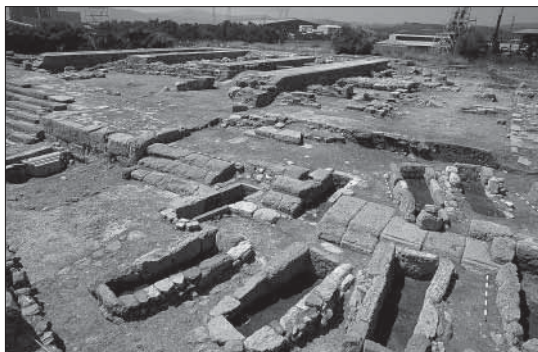


Fig. 4. Frontal derecho de la terraza sobre la que se asienta el templo republicano. Zona del posible macellum.

edificio está asociado a contextos con materiales bien fechados que no van más allá de la mitad del siglo I a.C. y acredita un acontecimiento traumático en la historia de la ciudad, seguramente por su implicación en la guerra civil entre César y Pompeyo. Sea por la destrucción, en el grado que fuere, del edificio como consecuencia de la guerra, sea por su representatividad en relación posible con elites dirigentes del bando pompeyano, o por alguna otra razón, el edificio quedó amortizado y los restos del podio mantenidos en una amplia terraza, realizada en general con técnica y materiales nuevos, fundamentalmente la piedra fosilífera que determinará en adelante el paisaje arquitectónico de *Carteia* (fig. 4).

Sobre la terraza, adosado al podio del templo republicano, se construyó el mencionado edificio interpretable como *macellum*, todo ello en el marco de un nuevo proyecto constructivo, que, como sugieren entre otras cosas los mosaicos de *opus signinum* que se conservan en algunas de las estancias del presunto *macellum*, debió corresponder a otra etapa de gran actividad urbanística de la ciudad, muy probablemente en época de Augusto, superado el trauma de la guerra civil y en el marco de los ambiciosos programas urbanísticos propiciados por la *Pax Augusta*.

En cuanto a la estructura aérea del templo republicano, el avance de nuestras investigaciones nos obliga a replantear la tradicional correlación entre el podio descrito y el aparato arquitectónico correspondiente a las basas sin plinto, los capiteles corintizantes, las cornisas con modillones y los espectaculares prótomos de toro. Ha sido una correlación muy asentada en la tradición arqueológica reciente, que parecía casar con la apariencia antigua o arcaizante de unas estructuras muy maltruchas, realizadas en tosca caliza estucada y con

rasgos excepcionales como la presencia de los prótomos de toro. Pero las excavaciones ahora realizadas y la revisión analítica de los elementos arquitectónicos, con nuevas posibilidades gracias a la recuperación de piezas como una cornisa bien conservada recubierta después, conducen a proponer que corresponden a una construcción posterior, seguramente de época augustea.

Esta nueva deducción plantea el problema de saber cómo fue, entonces, la estructura aérea del templo republicano. Por ahora no es posible dar respuesta cierta. Cabe suponer que la amortización del templo y la profunda remodelación arquitectónica posterior condujeron a una generalizada desaparición de los elementos arquitectónicos antiguos. Puede suponerse que se diera en él un amplio uso de terracotas arquitectónicas, como ocurre en los templos de la misma época¹⁵, pero de ellas hay muy escasas evidencias en *Carteia*. Habrá que proceder a revisiones cuidadosas de los materiales antiguos del conjunto arqueológico y a nuevas excavaciones para tener nuevas evidencias.

LAS CONSTRUCCIONES DE ÉPOCA AUGUSTEA

Todo lo hasta ahora dicho acerca de la *Carteia* de época romana republicana tiene el objeto, a los propósitos de este escrito, de marcar los puntos de partida de la actividad edilicia desarrollada en época de Augusto y de deslindar lo que, en función de la tradición historiográfica afecta a nuestra ciudad, debe definitivamente considerarse augusteo o no, de época romana o, incluso, de periodos correspondientes a la etapa anterior y púnica de la ciudad.

El hecho es que tras los conflictos de la guerra civil que abocaron al fin de la República y el comienzo del Principado con Augusto, que debieron de afectar profundamente a *Carteia* por sus particulares implicaciones sociopolíticas, la ciudad debió de recuperar el pulso urbano al amparo de la *Pax Augusta*. Las consecuencias en el terreno urbanístico y arquitectónico son fáciles de entender en un momento histórico en el que se enlazaban íntimamente el afianzamiento del Impe-

¹⁵ Es un caso notable, entre los documentados en *Hispania*, el de los templos documentados en el Santuario de la Encarnación, en Caravaca (Murcia), como resultado de un proyecto de monumentalización de un santuario anterior en el siglo II a.C., con fórmulas propias de la arquitectura romana y la importación de materiales como el conjunto excepcional de terracotas arquitectónicas. Cf. Ramallo 1993.



Fig. 5. Escalera monumental de comunicación con la plataforma del templo.

rio y la fórmula del Principado, con vigorosos programas de acción urbana que trataban de materializar y otorgar escenarios ciudadanos adecuados al orden nuevo que la Roma de Augusto representaba. Con el primer *Princeps* se cerraba definitivamente una práctica imperialista en buena parte improvisada, hecha a golpe de pulsiones a menudo contradictorias, y se iniciaba una nueva etapa en la que deliberadamente –a impulsos de Roma o de los provinciales que buscaron subrayar su papel de partícipes en la vertebración misma del Imperio el– orden imperial quiso quedar particularmente expresado en la ordenación arquitectónica de las ciudades y en los programas iconográficos que la completaban, en los que cabían los mil matices de una ideología cuidadosamente elaborada al servicio del poder de Roma y de la casa imperial.

Efectivamente, a profundas remodelaciones urbanas asociables a programas acometidos entonces cabe atribuir el grueso de los poderosos vestigios arquitectónicos que se acumulan en el núcleo principal de las ruinas de *Carteia*, en los que se apoyó el Cortijo del Racadillo, donde debió de ubicarse el foro de la ciudad. En su estado actual es muy difícil determinar la configuración y la funcionalidad de los espacios y los edificios que integraban el gran conjunto arquitectónico por lo limitado de la superficie excavada, la conservación muy parcial de las construcciones y la superposición de restos de diferentes momentos cronológicos. En la parte inferior, diversas estancias rectangulares yuxtapuestas, apoyadas en el muro de contención de la terraza superior al modo de las características *tabernae*, abren a una calle ligeramente empinada que provenía de la parte baja de la ciudad. Un espacio enlosado antecede a una amplia y monumental escalera que permitía el acceso a los edificios situados en la plataforma superior (fig. 5).

Los muros de estas supuestas *tabernae* están contruidos con mampuestos bastante regulares de caliza gris unidos con argamasa –dispuestos a manera de un *opus vittatum*– y rematados en las esquinas estructurales con potentes fábricas de grandes sillares de conglomerado fosilífero (popularmente conocido como piedra ostionera), algunos de ellos almohadillados, que refuerzan los muros y definen además los vanos de acceso. A la izquierda de la escalera, según se accede a este sector de la ciudad, pueden verse varias estancias, algunas de ellas comunicadas entre sí por estrechos vanos, cuya calidad constructiva, con grandes sillares de ostionera almohadillados, son una buena muestra de la robustez y la monumentalidad de la obra (una de esas estancias, por los restos de cornisas y prótomos de toro hallados en ella, fue denominada “la habitación de los toros”). De hecho, estas estancias de gruesos muros de la terraza inferior parecen evidenciar la existencia, sobre ellas, de una segunda planta, que correspondería a una prolongación de la terraza superior. La presencia de recios contrafuertes adosados al muro de fondo evidencia la enorme carga que soportaba este muro de contención por la presión de las edificaciones de la parte alta del cerro.

Los muros descritos de la plataforma inferior se levantaron sobre construcciones anteriores, de la ciudad púnica, fechados en el s. III a.C., documentados en las excavaciones de los años sesenta y no visibles hoy día por la colmatación de los espacios excavados. Por su parte, la terraza superior estaba presidida por la plataforma que engloba el antiguo *podium* del templo republicano, en una reordenación urbanística que incluyó la construcción, al oeste del mismo, de una amplia *domus*, cuya parte trasera se superpone a los restos de muralla y la puerta de acceso a la ciudad en época púnica y la primera etapa del dominio romano (debió de ser construida en una etapa intermedia entre la construcción del templo republicano y la gran remodelación augustea, porque parte de la casa, en todo su costado meridional, fue cortada por las grandes obras públicas del foro) (fig. 6).

Lo esencial de todas estas construcciones, al margen de las remodelaciones que presentan, corresponde a un ambicioso programa urbanístico al que deben adscribirse los grandes elementos arquitectónicos de fosilífera enlucida, pertenecientes tal vez a un gran templo o a la propia estructura de acceso a la parte alta, que abraza la gran escalinata antes aludida, a manera de un monumental propileo. Tradicionalmente asociados al

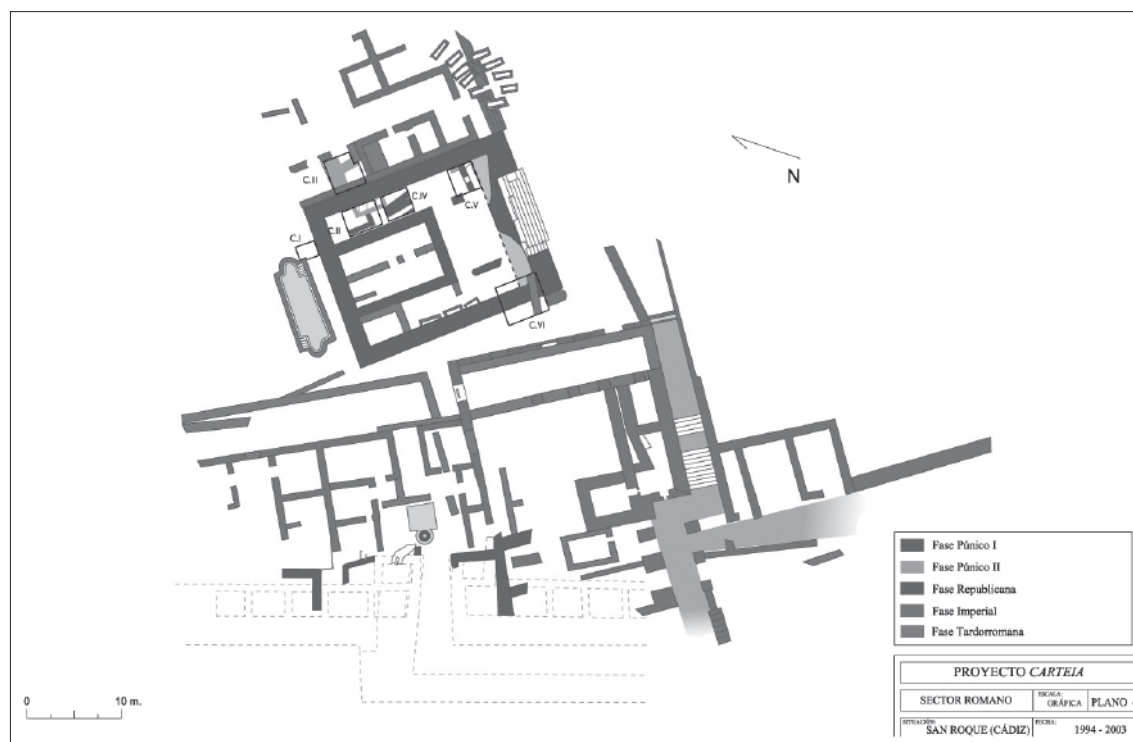


Fig. 6. Planimetría de la plataforma superior en el lado Sur del templo republicano.

podio republicano, los nuevos datos obligan a incorporar los a una remodelación que los aparta de esa antigua correlación. No se explica la estructura del podio, de muros de mampuestos irregulares, como concebidos para soportar la contundente estructura de grandes elementos de caliza en órdenes arquitectónicos de gran peso y volumen, que requerirían una estructura de apeo de las mismas características. Corresponden, —además el podio y los monumentales elementos arquitectónicos—, a programas edilicios con materiales distintos: en el republicano se emplean calizas grises o blanquecinas junto a los elementos de arenisca amarillenta procedentes de construcciones anteriores, fundamentalmente la muralla bárquida; por su parte, los elementos del orden corintizante con prótomos de toro se realizaron en roca fosilífera, como las principales piezas de cantería del nuevo momento constructivo de la ciudad, para el que debieron de explotarse proyectada y regularmente las canteras de la característica roca fosilífera.

Las piezas de los grandes órdenes arquitectónicos de fosilífera se hallaron diseminadas en el

entorno de la gran escalinata de acceso, amontonados en lugares como la llamada “habitación de los toros”, o reutilizados en construcciones posteriores, incluidas las tumbas de época visigoda, que aprovechan material diverso para las cistas. Tallados en roca fosilífera y recubiertos de un estuco de gran calidad, proporcionarían al edificio una apariencia marmórea de gran prestancia.

Componían las piezas arquitectónicas que nos ocupan un orden caracterizado por columnas de basas sin plinto, fuste estriado y capiteles corintizantes, sobre las que apeaba un complejo entablamento de arquivado despieceado, un friso en el que debían de quedar integrados los grandes prótomos de toro y un remate de cornisa complejamente moldurada.

Son muy características las basas sin plinto (fig. 7), con dos potentes toros limitados por filetes —no siempre perceptibles—, separados por una profunda escocia, todo ello tallado en una misma pieza con el arranque del fuste (imoscapo), según fórmula repetidamente documentada en templos y otros edificios romanos de época tardorrepública y los inicios del Principado¹⁶. Como suele ser habitual en las basas de este tipo, en lugar del plinto suele haber una zapata de poca altura y diáme-

¹⁶ Jiménez 1975; Bendala, 1976, 77-8; Roldán 1992; Álvarez - Nogales 2003, 158-62.



Fig. 7. Basa sin plinto del edificio augusteo.

tro menor al conjunto de la pieza, que hace que la basa no apoye directamente con el primer toro y determina una más airosa emergencia en el plano de apeo. Los toros son de casi el mismo diámetro, sólo ligeramente más ancho el inferior. Las medidas, debido a las erosiones y pérdidas más o menos acusadas, sólo pueden ser indicadas con aproximación, aunque puedan resultar bastante ajustadas. La zapata de base suele tener entre 80 y 90 centímetros de diámetro; el toro inferior entre 110 y 125 centímetros de diámetro y el superior entre 105 y 110 centímetros. La altura total de la pieza de basa, incluida la parte correspondiente al imoscapo, se sitúa entre los 46 y los 50 centímetros.

Los fustes se realizaban mediante tambores de altura variada, con medidas que oscilan entre los 40 y los 60 centímetros. Los diámetros van de los 80 centímetros en las piezas de basas, a los 70 centímetros para los sumoscapos, lo que supone una contractura no muy acusada, de unos diez centímetros. Se trataba, por lo demás, de fustes estriados, con veinte estrías según documentan las piezas mejor conservadas, aunque, como suele ser habitual en este tipo de columnas, la parte inferior del fuste quedaba lisa, sin estrías. Así lo acreditan algunos tambores no estriados y algún ejemplar con parte lisa y el arranque de las estrías en un corte brusco; también por arriba se interrumpen las estrías a unos siete centímetros del límite superior del fuste.

Los capiteles son de tipo corintizante, tallados generalmente en dos piezas, cada una de ellas correspondiente a una de las coronas de hojas de acanto que lo componían (fig. 8). Es otro de los rasgos arcaizantes en la organización y el trabajo de los elementos arquitectónicos que comentamos, un fenómeno paralelo al que ofrecen, en época augustea, los capiteles del conocido “Templo de Diana” de *Augusta Emerita*¹⁷.



Fig. 8. Capitel corintizante del edificio augusteo.

Las piezas correspondientes a los capiteles se encuentran en estado de conservación muy desigual, algo mejor conservadas las correspondientes a la mitad inferior, y más dañadas, con pérdida muy frecuente de los remates de las volutas, las de la mitad superior. No obstante, está bien documentada la forma íntegra de los capiteles y la posibilidad de recomponerlos prácticamente completos, como en el caso de los conservados en el Museo Arqueológico de Sevilla. En ellos se hace muy patente el afán por tallar en la piedra los detalles muy ultimados de los acantos y demás elementos decorativos.

La pieza inferior incluye, en una modalidad muy poco frecuente, la moldura del astrágalo que señala la separación entre el fuste y el capitel, y que suele tallarse en la terminación del sumoscapo; de ella parte la primera corona de hojas de acanto, que en número de ocho ciñen apretadamente el *kalathos*. Cada hoja consta de cinco lóbulos simétricamente ordenados a partir de una ancha costilla central, y rematan en bordes de hoji-

¹⁷ De la Barrera 1984, 27 y 33; Álvarez - Nogales 2003, 163-5.

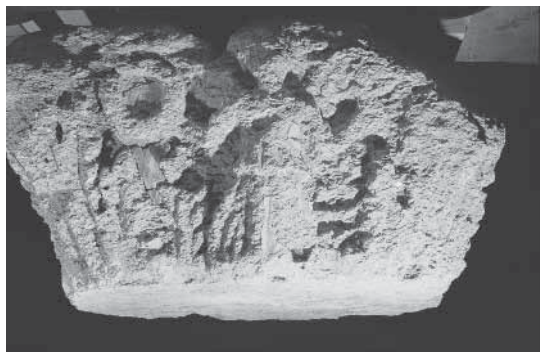


Fig. 9. *Capitel figurado hallado en el entorno del templo republicano.*

tas de perfil lanceolado, todo ello con formas bastante carnosas y bien definidas, que acentúan la talla en acusado relieve y los característicos “ojos” de sombra en la separación de los lóbulos. El superior sobresale mucho hacia el exterior, algo habitual en los capiteles marmóreos, y que en estos capiteles carteienses se acusa en la propia talla de la piedra base.

El cuerpo superior de los capiteles, correspondiente a la segunda corona de hojas, presenta para las esquinas cuatro grandes hojas de acanto que se prolongan hasta formar las volutas; entre ellas se dispone un motivo vegetal de estructura simétrica en el que un haz de tallos se abre hacia arriba envolviendo en forma de roleos sendas rosetas cuatripétalas. La parte superior de la generalidad de las piezas está muy erosionada, y sólo algún fragmento aislado conserva trazas del ábaco, con la forma habitual de una moldura cóncava rematada en otra convexa más estrecha; apenas quedan restos de la flor de ábaco, que por lo poco conservado parece una prolongación de los motivos de roleos con rosetas situados entre las hojas de acanto.

La armónica decoración de los capiteles mediante elementos vegetales se ha visto enriquecida con el reciente descubrimiento, entre las piezas exhumadas de antiguo, amontonadas a la derecha de la escalinata de acceso a la plataforma del foro, de un ejemplar con figuras humanas (fig. 9). Se sitúan en dos caras contiguas, en sustitución del motivo de roleos y rosetas habitual entre las hojas que se prolongan en las volutas, de modo que hubieron de tener el propósito de dar mayor significación y prestancia artística a un capitel a situar en una de las esquinas del edificio. En una de las caras aparece representada una Victoria alada con una gran corona en la mano derecha y lo que pare-



Fig. 10. *Piezas de architrabe machihembradas.*

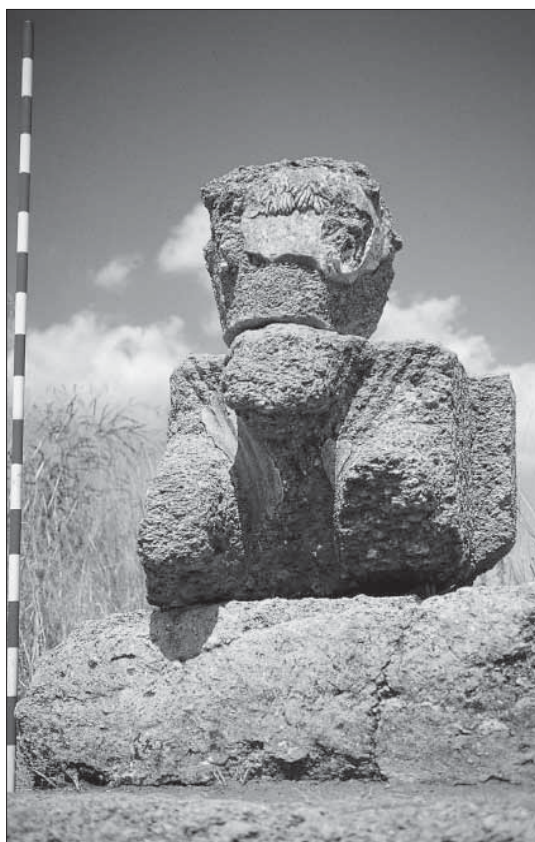


Fig. 11. *Protomo de toro de la composición del friso.*

ce una flor en la izquierda; en la otra se representó una especie de daimón, también alado, cuyas extremidades inferiores se convierten en elementos vegetales que forman roleos, que él mismo sujeta con las manos, acabados en flores y con rosetas inscritas. Y todo ello muy erosionado y tosco, por la pérdida del estucado.

Las medidas, un punto imprecisables por el estado de las piezas, dan una altura total del capitel de poco más de ochenta centímetros, con las dos piezas distribuidas en una altura similar, entre los 40 y los 45 centímetros. El diámetro inferior, contando con el astrágalo de la base, se ajusta bastante a la medida de 70 centímetros, y las zonas más estrechas del capitel, en el arranque inferior de ambas coronas de hojas, se sitúa entre los 60 y los 65 centímetros.

En cuanto al entablamento, se han conservado algunas piezas del arquitrabe, a modo de dinteles adovelados con una compleja articulación de piezas machihembradas (fig. 10) mediante engatillado interno¹⁸, destacada evidencia de la calidad técnica constructiva destinada a proporcionar dinteles de alcance suficiente con una roca que, a diferencia del mármol u otras de estructura más resistent-

te (como el granito en el citado templo emeritense “de Diana”), no se presta a la realización de piezas largas capaces de resistir grandes cargas. La mejor de las piezas conservadas, hallada junto a otros elementos arquitectónicos del mismo edificio en la “habitación de los toros”, mide 64 cm. de alto y una profundidad, equivalente al grosor del arquitrabe, de 80 centímetros. Las caras laterales están talladas en planos oblicuos para obtener la forma acuñada propia de una dovela de dintel; pero lo sobresaliente corresponde a la articulación de ambas caras en salientes y entrantes –dos de éstos entre uno de aquéllos al centro– que servían para trabarse con la misma disposición en negativo de las piezas inmediatas, con un ajuste en denticulado o engatillado interno que quedaba oculto al observador una vez ensambladas y colocadas las piezas en su sitio. Una de las caras planas, con restos de estuco, debía de quedar hacia el exterior. En el plano superior de la pieza se observa un rebaje en forma de aspa destinado a la manipulación de la pieza o a su fijación en la obra.

Sobre el arquitrabe se alzaba el friso, en el que debían de quedar ubicados los espectaculares prótomos de toro (fig. 11), con seguridad una de las

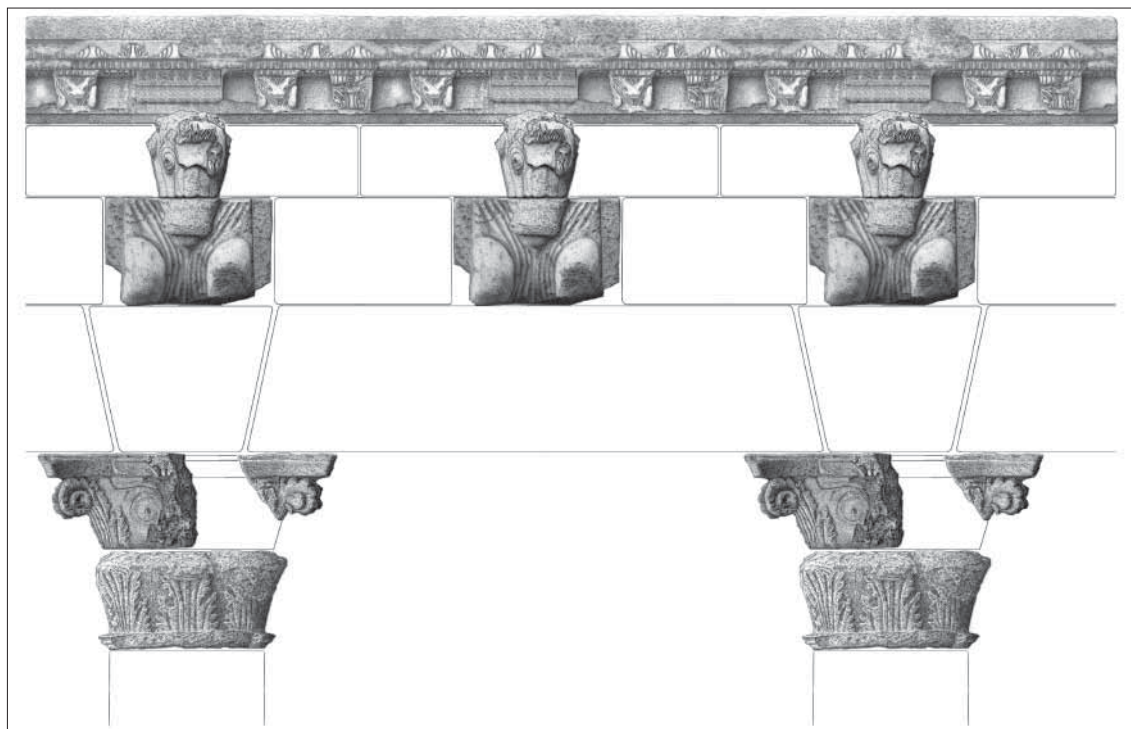


Fig. 12. *Propuesta de reconstrucción del orden arquitectónico correspondiente al edificio augusteo.*

¹⁸ Jiménez 1983, 15, especialmente fig. 2 y 3.

notas más destacadas de la composición arquitectónica a la que corresponden. Fueron tallados, por lo general, en dos piezas superpuestas de altura similar, como los capiteles, y se los representó echados en la característica postura del animal que hace destacar la protuberancia de sus rodillas al doblar, hacia atrás, las patas delanteras. Las piezas se hallan en muy distinto estado de conservación y se observa en las conservadas el seguimiento de un mismo patrón, aunque resuelto con diferencias en cada prótomo, de modo que cada uno presenta soluciones algo distintas en cuanto a la altura de las dos partes que lo integran, las terminaciones laterales y otros detalles.

Se observa, en general, una concepción en volumen que subraya la apariencia de un prótomo emergente de un plano de fondo —el general del friso, hay que suponer—, que arranca en los mismos sillares donde se tallaron los toros, a un lado y otro de las formas orgánicas del animal; de esta manera se facilitaba la integración de los prótomos en el conjunto del muro y la regularidad de su relieve. Por detrás quedaban acabados de diversas formas, aunque es la más característica la terminación en cuña hacia el interior, tallando a bisel las esquinas traseras, y con una acanaladura vertical en V en el centro de la parte posterior, en todo lo cual han de verse fórmulas para ensamblar y ajustar más adecuadamente estas grandes piezas. La profundidad se corresponde con la dicha para el arquitrabe —80 cm.— y la altura entre los 70 y los 80 centímetros en el sector emergente de la cabeza del toro.

El estuco tiene la dureza y calidad habituales, aunque se conserva muy parcialmente en piezas generalmente bastante fragmentarias y rodadas. En lo que queda puede comprobarse su uso abundante, en capas gruesas en las que se modelaron detalles muy sobresalientes, como la pelambre del testuz y otros detalles. Quedaban integrados en el friso según parece evidenciar la alternancia en la ordenación de la cornisa entre series de modillones y partes lisas, a las que cabe suponer que corresponderían las cabezas emergentes de los prótomos de toro (fig. 12).



Fig. 13. Cornisa de modillones del edificio augusteo.

Sobre el friso se erguía una cornisa ricamente labrada, de la que se conservan bastantes piezas, con series de modillones decorados, alternatively, con hojas de acanto y prótomos de toro, como los grandes del friso. Lo conservado, como todo en distinto estado de integridad, son grandes piezas de longitud o profundidad en torno a los 125 cm., una altura de 45 cm. y una anchura variable según las disponibilidades o posibilidades del material de partida, con medidas entre los 55 y los 85 centímetros. Lo más característico corresponde a los modillones, muy desarrollados, con alternancia de hojas de acanto, que siguen la fórmula de las esculpidas en los capiteles, y prótomos de toro, que reproducen en pequeño, con sus mismos rasgos, los de mayor tamaño que suponemos en el friso (fig. 13). La recuperación desmembrada e incompleta de la cornisa, en piezas de diferente anchura y disposición, y las frecuentes pérdidas de detalles por la irregular conservación, crean serias dificultades a la hora de determinar con certeza el ritmo longitudinal del conjunto, para el que se puede asegurar, sin embargo, la citada alternancia de los motivos de los modillones y una secuencia de varios de éstos (tres o alguno más) separados por un ancho sector liso, en forma de sencilla nacela con perfil de *cyma* recta.

Como se comprueba en el conjunto de las piezas¹⁹ y, en especial, en las mejor conservadas —como una excepcionalmente ancha (84 cm., con dos modillones decorados según la forma habi-

¹⁹ A partir de los elementos conservados, y a título de propuesta orientativa sobre la disposición y las proporciones y medidas de la estructura arquitectónica que formaban, puede proponerse una disposición próxima a la reflejada en los dibujos de la lámina 13. Las columnas (Roldán *et al.* 2006, lám. 97) tendrían una altura, en función de los preceptos vitruvianos y de una práctica aplicada a templos como el de Juno Gabina (Almagro - Jiménez 1982, 102), de 7'50 m., calculando para el fuste una altura de 6'40 m., equivalente a ocho veces el diáme-

tro del mismo en el arranque del sumoscapo (80 cm.), al que habría que sumar los 30 cm. (un pie romano) de altura de la basa y 80 cm. de altura del capitel. Responde a una norma de proporciones frecuentemente seguida que, como en este caso, la altura del capitel se corresponde con el diámetro del fuste en el imoscapo. El entablamento tendría una altura aproximada —sumando 65 cm. de arquitrabe, 70 cm. de friso y 45 cm. de cornisa— de 1'80 m. La altura total de la estructura elevada del edificio desde su plataforma de apeo sería, por tanto, de 9'30 m.

tual) con buena parte del estuco que terminaba la decoración de los elementos superiores, generalmente perdidos-, la decoración, en la que se advierte la parcial aplicación de moldes para dar forma al estucado, tiene los rasgos esenciales siguientes (descritos de abajo a arriba, según la disposición original en el edificio). Los modillones destacan sobre un plano vertical de fondo liso, mientras el borde superior de los mismos y el plano de fondo es recorrido por un cuarto de bocel cubierto de motivos de ovas y dardos; en los huecos entre ellos, en la parte inferior del plano horizontal de vuelo sobre los modillones, se inscriben rosetas en relieve de cuatro pétalos bulbosos y redondeados o de ocho pétalos apuntados. El cuerpo saliente que teóricamente apoya en los modillones es recorrido en el frente, inmediatamente sobre aquéllos, por una moldura cóncava de lengüetas, sobre la que a su vez vuela una nacela de *cyma* recta y perfil muy tenso, decorada con alternancia de hojas de acanto y pencas apuntadas de perfil triangular con lóbulos indicados mediante incisiones ligeramente curvas.

Son muy característicos los rasgos formales y decorativos de estas cornisas, expresión del típico entablamento corintio consagrado en Roma a partir de Augusto, fundamentalmente. Su rasgo más expresivo son los modillones, muy desarrollados, en los que se alternan, como se decía, prótomos de toro y hojas de acanto. Con precedentes en época tardorrepública que acabaron hace años con la generalizada idea de que sólo se dieron desde Augusto²⁰, fue entonces cuando este motivo decorativo alcanzó su definitiva normalización, base del éxito que tendrían después a lo largo de la época imperial. La presencia de acantos en las cornisas carteenses y el sabor augusteo de su organización formal remiten a los primeros ensayos de esta fórmula decorativa, con ejemplos tan significativos como las cornisas del templo augusteo de Apolo in Circo –o de Sosio– en Roma, uno de los primeros edificios monumentales de la Urbe en que se afrontó –en opinión de P. Gros²¹– el problema de la organización ornamental de un entablamento corintio completo.

Las piezas de cornisa mejor conservadas permiten comprobar, gracias a detalles ornamentales completados en el estuco, particularidades en el tratamiento de las hojas de acanto que, como las



Fig. 14. Cornisa del templo de La Concordia en Roma.

que decoran los capiteles, casan bien con las tendencias estilísticas propias de la época de Augusto. Así se percibe en el dibujo de la nervadura de las hojas y su suave carnosidad –más acusada en los capiteles– que se acentúa en los laterales a partir de un nervio central bastante ancho y plano; la forma ligeramente triangular de los “ojos” de sombra, el perfil lanceolado de las hojillas o foliolos en que rematan los lóbulos, así como en otros rasgos que resultan muy próximos a los que ofrecen capiteles augusteos como los de pilastra del teatro de Arlés o de la Puerta de Augusto en Nîmes²²; o también los catalogados por Pensabene²³ en Ostia. La cornisa remata por arriba en una nacela o *cyma* recta bastante plana con la indicada alternancia de hojas de acanto y pencas de perfil triangular sobre un cimacio de lengüetas. Este motivo parece un remedo, algo torpe, pero casi idéntico, al representado en la coronación de la cornisa del templo augusteo de la Concordia, en el Foro romano²⁴ (fig. 14).

La decoración de esta última resume la proyección del estilo ecléctico propiciado por los talleres augusteos, tal y como ha subrayado P. Zanker²⁵, también presente en la decoración de este segundo edificio de *Carteia*. La suma de sus capiteles, de su cornisa con modillones decorados mediante hojas de acanto y toros, los toros del friso, así como las rosetas de cuatro o más pétalos en los espacios planos entre los modillones y otros elementos del ornato arquitectónico, remiten a una compleja sintaxis decorativa que dieron personalidad propia a los edificios oficiales romanos a par-

²⁰ Von Hesberg, 1981, 31; Gros, 2001, 491 ss.

²¹ Gros 1976, 224.

²² Cf. Gros 2001, 481.

²³ Pensabene 1972, 53 ss.

²⁴ Gasparri 1979.

²⁵ Zanker 1992, 302.

tir de Augusto. Y uno de sus aspectos destacados, esta propensión a la “vegetalización” de la ornamentación, ha de entenderse hoy como una de las proyecciones más significativas de la ideología augustea que subyace en la configuración de los programas arquitectónicos del Principado²⁶. Todo ello supone una estimación cronológica para los elementos del edificio carteense de época augustea que viene a coincidir con la indicada por P. Gros²⁷ para el grupo de edificios hispanos representado por el “Templo de Diana” de Mérida, el de *Carteia* que comentamos y otros, que se adscriben a una forma de hacer emparentada con la fase de capiteles figurados o decorados del tercer cuarto del siglo I a.C. La opción por el capitel corintizante del edificio carteense subraya la mencionada vegetalización del orden arquitectónico y reafirma, por los propios paralelos hispanos, la propuesta de una cronología augustea para el gran programa arquitectónico que nos ocupa.

En efecto, aparte de que el estilo de los acantos de sus capiteles y cornisas resulta muy próximo al de los hermosos capiteles augusteos del teatro de *Carthago Nova*²⁸, la composición del capitel carteense, con la volutas de acanto y, en medio de ellas, el motivo simétrico de rosetas inscritas en roleos, lo vemos en capiteles de columna o de pilastra asociables a importantes programas

augusteos o inmediatamente posteriores de Mérida y otras ciudades hispanas y de otras provincias del Imperio. En el caso de Mérida, un capitel de pilastra con la misma composición se documenta en un grabado de Laborde, que él considera asociado al llamado “Templo de Júpiter”, y que debe ser asociado al gran programa arquitectónico correspondiente al llamado “Foro Provincial” de la capital lusitana²⁹, que los últimos estudios sitúan cronológicamente en los años de Tiberio³⁰, lo que daría cuenta de una difusión por diversos lugares del Imperio de esta fórmula de ornato arquitectónico en la misma época augustea y los años inmediatamente posteriores³¹.

En el caso hispano quedarían asociados a la importante fase de monumentalización augustea, que tiene aquí un especial sabor arcaizante por las fórmulas arquitectónicas aplicadas y, en especial, por el empleo de rocas duras de uso tradicional en la cantería local, como la caliza fosilífera y el granito, revestidas de estuco. Sería el caso sobresaliente y ejemplificador de Mérida, con el llamado “Templo de Diana”³² y, más cerca de *Carteia* en lo geográfico y en lo cultural, el de la ciudad de *Baelo Claudia*, cuyo conjunto foral, que remite a fechas augusteas y julioclaudias en sus diferentes fases de construcción y remodelación, fue igualmente construido con rocas locales estucadas³³.

²⁶ Gros 1976, 224.

²⁷ Gros 2001, 482.

²⁸ Aquí, obras de importación y en magnífico mármol de Luni (Ramallo 2004b, 172-6), en una ciudad desde la que debieron de ejercer un importante papel como referencia modélica, en cuyo círculo, desde la época púnica, se halla *Carteia*.

²⁹ De la Barrera 1984, núm. 69, p. 50; Ayerbe, 2006.

³⁰ Mateos 2006c.

³¹ Como sugiere von Hesberg (2004, 102) para la datación en la primera mitad del siglo I d.C. de capiteles de pilastra del mismo tipo hallados en Colonia.

³² Álvarez - Nogales 2003.

³³ Sillières 1997; Bonneville *et al.* 2000.

LA COSTRUZIONE DEL “FORO PROVINCIALE” DI AUGUSTA EMERITA

Pedro MATEOS, Antonio PIZZO
Instituto de Arqueología-Mérida

PAROLE CHIAVE

Opere pubbliche, progetto, demolizione, tecniche costruttive.

RIASSUNTO

L'oggetto di questo studio riguarda l'architettura del cosiddetto “foro provinciale” di *Augusta Emerita*, complesso monumentale pubblicato recentemente sulla base dei risultati di un lungo progetto di ricerca¹. La ricerca generalizzata sui fori della città ha condotto, allo studio del rapporto tra l'architettura e la volontà delle élite locali di imitare i modelli della capitale, attraverso un “culto imperiale” più o meno evidente. Il culto all'imperatore è stato considerato il motore di progetti architettonici ambiziosi, scenari del potere politico². Senza considerare le problematiche legate al citato rapporto tra l'architettura, il potere politico o il culto imperiale abbiamo cominciato a insistere sulle dinamiche edilizie che permettono la costruzione di una colonia. L'obiettivo è quello di capire come funzionano i processi costruttivi in una città che, probabilmente, durante tutto il I sec. d.C. fu, in gran parte, un enorme cantiere. La maggior parte degli edifici pubblici vengono costruiti in quest'arco di tempo con una serie di problemi di gestione non solo dei singoli cantieri, ma dell'intera città. L'obiettivo principale è la ricostruzione di alcune delle dinamiche di un'opera pubblica, con particolare attenzione alla lettura dei processi costruttivi. I risultati ottenuti a partire da questo primo saggio di “arqueología de la construcción” riguardano, principalmente, la gestione dei lavori edilizi del “foro provinciale”, le tecniche costruttive, e, in generale, l'organizzazione del cantiere.

KEYWORDS

Public works, project, demolition, building techniques

ABSTRACT

This paper focuses on the so-called “provincial forum” of *Augusta Emerita*, a monumental complex recently published on the base of the results of a prior research project. The research into the *fora* of the city has led to the study of the relationship between architecture and the will of the local elite to imitate the models of the capital, through a more or less evident imperial worship. Emperor's worship has been considered as the driving force behind ambitious architectural projects, scenes of political power. Without considering this relationship, in this paper we analyse the building dynamics that enabled the construction of a colony. The aim is to understand the functioning of the construction processes of a city that, probably throughout the 1st century AD, was a great construction work. Most public buildings were built in this period with a series of management problems, involving not just the particular works but also the whole city. The results obtained in this first study on “construction archaeology” refer, mainly, to the management of the works in the “provincial forum”, the building techniques and the general organization of the construction work.

QUESTIONI URBANISTICHE GENERALI

Come incide la presenza dei grandi spazi pubblici sull'urbanistica della città? Quali trasformazioni provoca? Possiamo pensare alle molteplici trasformazioni negli edifici pubblici come cambia-

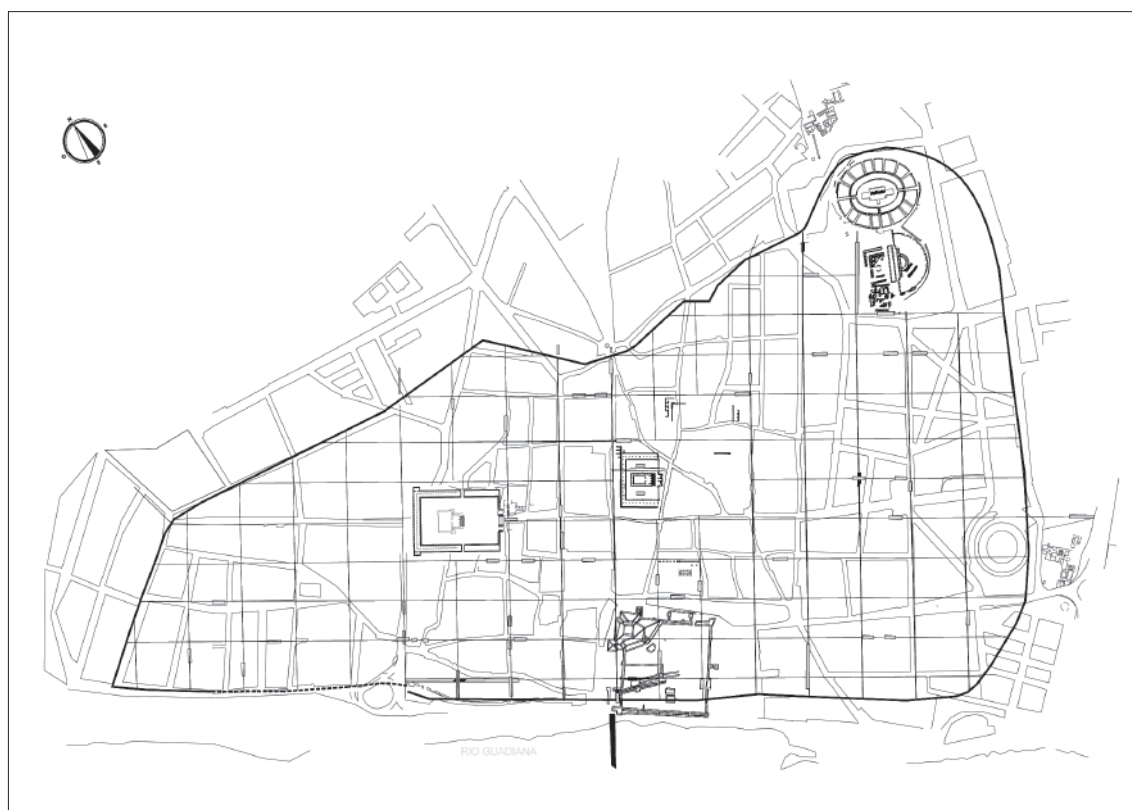
menti di prospettiva nella storia costruttiva di *Augusta Emerita*?

Da questo punto di vista lo studio di *Augusta Emerita* (fig. 1) si trova in nuovo processo di riflessione e di dibattito. I dati recenti provenienti dai continui scavi archeologici nel sito hanno

¹ Mateos Cruz 2006a. Titolo del progetto: “Estudio, documentación y catalogación del llamado ‘foro provincial’ de *Augusta Emerita*” (2PRO1A016).

² Una sintesi di questo fenómeno in Jiménez Salvador 2006, 11-27. Per capire il processo di formazione delle idee

sull'urbanistica della città romane in Spagna cfr. *Ciudades Augusteas de Hispania* 1976; Trillmich - Zanker 1990; Duprè 1994; Bendala 1994; Arce - Ensoli - La Rocca 1997; Almagro Gorbea - Álvarez 1999; Ruiz de Arbulo 2004a.

Fig. 1. *Pianta di Augusta Emerita.*

dimostrato la necessità di mettere in discussione gli argomenti tradizionalmente accettati riguardo all'idea generale della città³.

La ricerca sulla città romana ha avuto varie fasi. Prima della celebrazione del Bimillenario⁴ della fondazione si pensava a Mérida come una città di provincia che poco a poco assorbiva la categoria, lo status e le caratteristiche urbanistiche, culturali ed economiche di una capitale. A un certo punto, nella storiografia, compare l'idea di una colonia fondata a immagine e somiglianza di Roma, una grande fondazione in cui tutte le infrastrutture e gli edifici religiosi, vennero attribuiti ai primi anni del periodo augusteo. Questo, secondo una teoria formulata da Richmond⁵ e riproposta, in tanti casi, fino ad oggi.

Le ultime ricerche offrono un panorama diverso. La fondazione emeritense non può essere con-

siderata il frutto di un progetto completamente augusteo, come uno specchio della metropoli romana. Ciò, evidentemente, non toglie importanza allo sviluppo iniziale della città, ma, non possiamo più accettare la cronologia orizzontale e ordinata degli edifici, proposta fino a poco tempo fa. In questo senso, è fondamentale capire la problematica della complessità dei meccanismi costruttivi della città e definire meglio la cronologia dell'architettura. Sotto molti punti di vista siamo ancora lontani dal tracciare una storia dell'architettura romana emeritense con un grado di certezza accettabile.

Stiamo osservando, per esempio, come la maggior parte degli edifici pubblici conservano poco della fisionomia originale. Edifici emblematici come il teatro e l'anfiteatro⁶, gli acquedotti e il

³ Richmond 1930, 98-116.

⁴ Gli scavi archeologici degli ultimi dieci anni sono stati pubblicati sistematicamente in un rivista del Consorcio de la ciudad Monumental de Mérida: *Mérida. Excavaciones Arqueológicas. Memoria N° 1-10 (1994-2004)*.

⁵ Augusta Emerita 1976.

⁶ Su questi due edifici emblematici della Mérida romana è in corso un progetto di ricerca finanziato dal III Plan de Investigación y Desarrollo de la Junta de Extremadura, intitolato "El teatro y el anfiteatro de Augusta Emerita: Documentación, investigación y presentación de dos edificios de espectáculo de época romana (Ref: 3PR 05 A 104)".

foro osservati sotto un’ottica augustea appaiono, alla luce delle nostre nuove ricerche, come costruzioni problematiche. È anche vero, però, che, con varie problematiche ancora aperte, possiamo confermare una cronologia augustea per altri edifici come per esempio il ponte romano sul fiume Guadiana o il portico *post scaenam* del teatro o il cosiddetto tempio di Diana.

Dal punto di vista dell’interpretazione generale della città ci troviamo ancora davanti a un concetto evoluzionistico, sostenuto da un certo numero di studiosi che continuano ad associare certe tecniche costruttive con cronologie prestabilite. Per esempio, esiste un paradigma che relaziona tutte le costruzioni in granito con i rivestimenti in stucco come un chiaro indizio di cronologia augustea, in contrapposizione al concetto della “marmorizzazione”, associata al principato di Tiberio o Claudio. In certi casi, questa idea può essere condivisa ma senza generalizzazioni. Le ultime ricerche lo negano sistematicamente.

Augusta Emerita riceve in epoca giulio-claudia un impulso architettonico che trasforma l’immagine della città. Questa idea si sviluppa, da una parte, nella monumentalizzazione dell’architettura ufficiale esistente e, dall’altra, nella costruzione di nuovi complessi pubblici che col passare degli anni caratterizzeranno urbanisticamente e architettonicamente la città e, in qualche caso, serviranno alla rappresentazione del potere e alla esaltazione della monarchia.

In questo panorama generale, brevemente analizzato, si inquadra la problematica costruttiva del “foro provinciale” di Mérida.

L’interpretazione generale del foro (fig. 2) è stata condizionata dalla dispersione dei resti archeologici. In questo senso si è dovuto lavorare con un mosaico di dati apparentemente senza senso. L’assenza totale di piante con il posizionamento delle strutture conosciute, ne rendeva ancora più difficile l’associazione; restavano tra loro isolati l’arco, il tempio e una serie di resti archeologici sparsi all’interno dell’area. Grazie a un attento studio storiografico⁷, la realizzazione di scavi archeologici⁸ e una nuova pianta siamo riusciti a posizionare nell’ambito dello stesso contesto architettonico una serie di dati costruttivi⁹ ed epigrafici¹⁰ che restituiscono l’immagine di uno spazio di grande originalità.

In questo studio vengono approfondite le tematiche sui processi costruttivi del foro, sulla base dei dati archeologici documentati durante le campagne di scavo e l’analisi dei resti architettonici conservati.

APPUNTI SUL METODO DI RICERCA

Il quadro generale dello studio sul foro si basa sui risultati di un dottorato di ricerca sulle tecniche costruttive dell’edilizia pubblica di *Augusta Emerita*. In questo senso abbiamo utilizzato gli stessi parametri metodologici per registrare non solo le tecniche costruttive delle strutture, ma anche una serie di elementi che permettono la lettura e la ricostruzione delle dinamiche edilizie del complesso monumentale.

L’architettura degli edifici è stata divisa in tre livelli di studio. Una descrizione generale in cui vengono proposte le principali interpretazioni e cronologie delle strutture emeritensi. Una seconda parte che sintetizza i risultati delle stratigrafie degli elevati, l’analisi generale delle tecniche edilizie documentate e la raccolta dei dati relativi agli aspetti del cantiere.

L’analisi técnica dell’edificio si basa sempre su una visione stratigrafica, differenziata in base alla complessità delle strutture conservate. All’interno del sistema è possibile consultare i rapporti tra le unità stratigrafiche e la cronologia relativa delle tecniche analizzate.

Nel caso delle tecniche costruttive abbiamo analizzato le caratteristiche generali della tecnica, la localizzazione nell’edificio, la definizione, il tipo di struttura, l’unità stratigrafica di appartenenza, la documentazione fotografica, planimetrica e le caratteristiche costruttive: il tipo di paramento, il nucleo della struttura, i tipi di leganti, i giunti, il rivestimento, il sistema costruttivo e i materiali.

Come operazione interpretativa ulteriore, la tipologia delle tecniche costruttive dei paramenti, i materiali da costruzione e le dimensioni sono state messe in rapporto con le funzioni di ciascun elemento (fondazioni, muri di sostegno, muri di separazione, pilastri, archi, volte, canalizzazioni e aperture).

⁷ Ayerbe Vélez 2006, 29-54.

⁸ Mateos Cruz 2006c; Mateos - Pizzo, 2006; Mateos - Pizzo - Cordero 2006, 146-56.

⁹ Pizzo 2006.

¹⁰ Stilow 2006, 297-314.

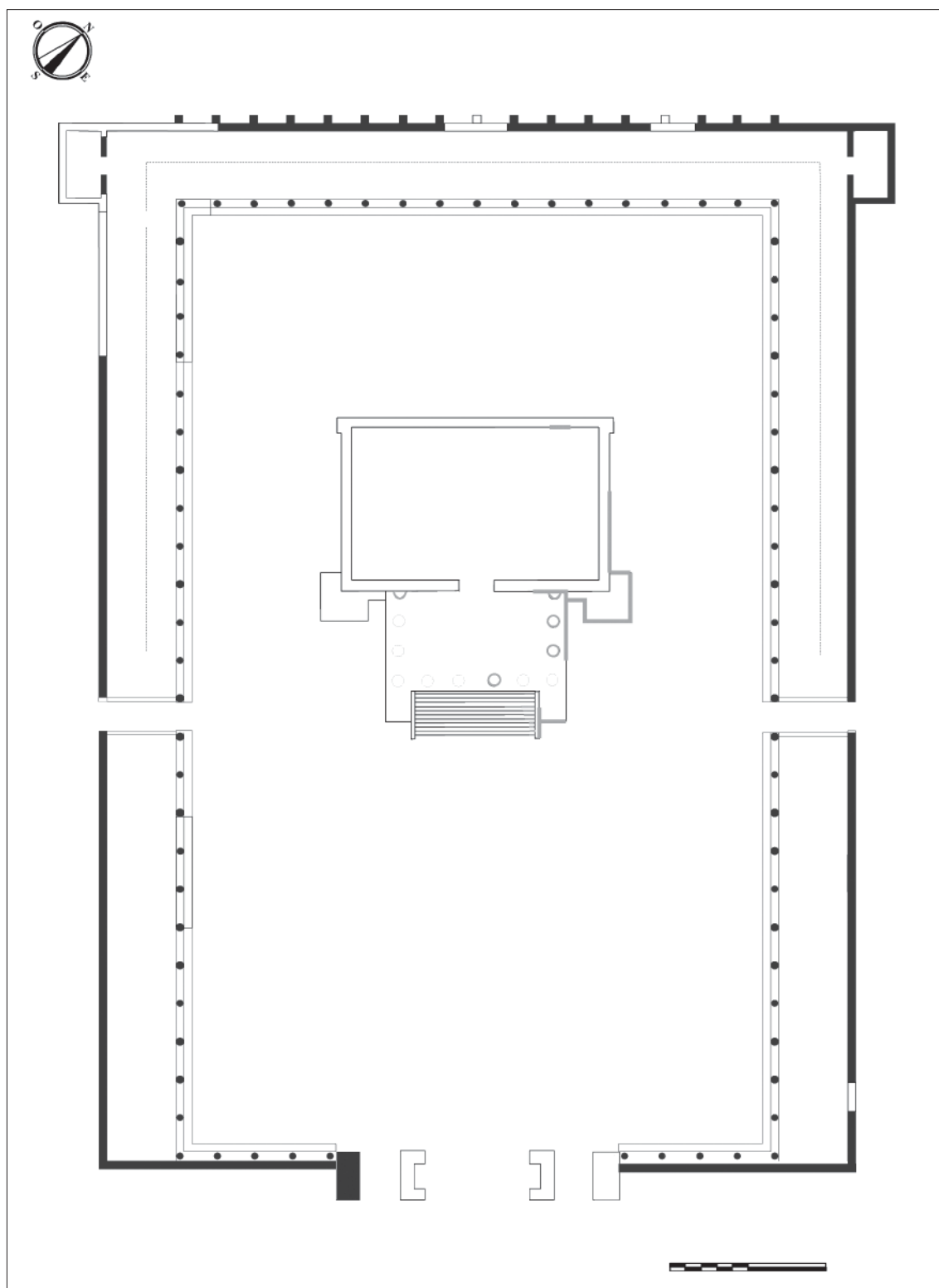


Fig. 2. *Pianta del "foro provinciale".*

I RESTI ARCHITETTONICI DEL “FORO PROVINCIALE”

I promotori del complesso monumentale cercarono uno spazio nuovo da edificare, relativamente separato dal foro della colonia, ma situato in una zona centrale della città (fig. 1). Il luogo prescelto fu il punto topograficamente più elevato, in asse con la strada principale nel lato nord. L'importanza del luogo della costruzione si ricava dai numerosi condizionamenti topografici e urbanistici da risolvere:

- 1) Il complesso occuperà una superficie di quattro *areae* dove si trovavano, secondo i nostri calcoli, 24 case che vennero espropriate e demolite per la realizzazione del progetto.
- 2) Venne cambiato l'orientamento della strada principale, deviata e non più utilizzata nello spazio occupato dalla piazza, dall'arco, il tempio e il portico.

I resti delle strutture domestiche documentate nella zona durante gli scavi, appartenenti alla prima fase di occupazione dell'area sono state tro-

vate, principalmente, nella zona centrale. Si tratta di resti di muri, colonne di granito relative a un possibile peristilio di una delle case e resti di canalizzazioni (fig. 3) orientate verso la cloaca di una delle strade vicine.

Rispetto alla quota d'uso di questa zona della città nella prima fase (fig. 4), venne realizzata una grande operazione costruttiva che innalzò il livello della piazza e delle altre strutture rispetto al resto della città. In questo senso, sul livello geologico vennero costruite fondazioni di circa 2 metri al di sotto delle le pavimentazioni. Per assicurarne la statica, gli spazi tra il muro di fondo del portico e quello verso la piazza, vennero colmati con argille molto compatte, pressate secondo varie fasi di cantiere (fig. 5). Questi riempimenti, corrispondenti alla fase iniziale dei lavori edilizi nel foro, scavati meticolosamente, hanno restituito materiali che datano la costruzione del complesso monumentale intorno al 30 d.C.¹¹.

Il portico era formato da una sola navata di 9 m di larghezza pari alla distanza tra il muro di chiusura del complesso e la colonnata verso la piazza, della



Fig. 3. Resti archeologici di canalizzazioni nell'area del tempio de la calle Holguín.



Fig. 4. Strada oblitterata durante la costruzione del “foro provincial”.

¹¹ Aquilué - Dehesa 2006, 157-70.



Fig. 5. Fase di cantiere relativa alla costruzione di una parte del portico del "foro provinciale".



Fig. 6. Basi di granito per la collocazione delle colonne del portico del "foro provinciale".

quale si conservano le basi di granito dove venivano collocate le basi di marmo delle colonne (fig. 6).

È possibile osservare, quindi, un complesso architettonico delimitato da un portico su tre lati, nord, est e ovest, visto che ancora non conosciamo con certezza la soluzione impiegata nel lato sud, in corrispondenza dell'arco di ingresso (fig. 2). Quest'arco è in realtà una grande porta con tre aperture con una larghezza totale di circa 18 m. di cui 9 appartengono allo spazio centrale (figg. 7, 7a). Di questa costruzione si conserva solamente la struttura portante di una serie di elementi architettonici e decorativi ormai persi che, insieme, formavano il vero e proprio *arcus*. La eccessiva larghezza dell'entrata centrale può essere interpretata solamente come un desiderio evidente dei committenti di mettere in scena l'importanza del tempio collocato in asse (fig. 2). Dall'ingresso centrale si accede al livello della piazza mediante una serie di sei scalini che annullano il già citato dislivello tra l'esterno del foro e la piazza pavimentata in marmo (fig. 8).

Al centro della piazza si trova il tempio (fig. 9). Il podio si eleva su una fila di blocchi che sporgeva dalla facciata e sulla quale era incastrata una base in corrispondenza dell'inizio dell'elevato del-

l'edificio. I limiti laterali della cella erano chiusi da un muro continuo, lettura confermata dal limite rettilineo del nucleo di *opus caementicium* nel punto di unione con la triplice fila di blocchi del paramento. Nella zona del pronao, invece, il nucleo di cemento presenta una pianta più articolata che crea spazi vuoti di forma quadrata che servivano alla collocazione delle basi di granito delle colonne situate ai lati e nella parte anteriore del tempio. È possibile osservare che si tratta di un tempio esastilo (fig. 2), con colonne intorno al pronao e la cella chiusa da un muro continuo. Il pronao si conserva verso sud con la presenza di ante che inquadrano una grande scalinata

Anche se non conosciamo le caratteristiche precise degli elevati è possibile ricostruire l'aspetto generale dell'edificio. Sappiamo per esempio che la totalità delle superfici di granito veniva rivestita con lastre marmoree di alta qualità. L'originalità della pianta di questo tempio è evidente nell'esistenza di due spazi che si trovano in rapporto con la visione monumentale percepita dalla piazza. Uno di questi elementi è stato documentato nell'angolo davanti alla cella, nella zona orientale. Si tratta di due piattaforme che sporgevano

dalle strutture del podio sui due lati, con lo scopo di sostenere gli elementi ornamentali sufficientemente importanti da potere essere contemplati da tutti i punti di vista del complesso architettonico e, probabilmente, anche da una parte della strada principale che portava al complesso monumentale. Le grandi dimensioni suggeriscono l'idea di un gruppo scultorico direttamente relazionato con la vocazione del tempio o dello stesso complesso. Purtroppo, non abbiamo ancora recuperato frammenti scultorici da associare a queste piattaforme.

La definizione della topografia di questa zona della città fa parte della storia recente. L'ipotesi che considerava l'arco una porta monumentale a una prima Mérida quadrata è di J.R. Mélida. Fino al 1976 l'arco che rappresenta l'ingresso al complesso monumentale veniva considerato ancora come una delle quattro porte di una prima colonia fondata sugli schemi della *urbs quadrata*¹². Fu Almagro Basch¹³ che per primo intuì il rapporto dell'arco con un recinto chiuso, ipotizzando la presenza di un secondo foro a Mérida dedicato agli affari della Provincia Lusitania.

In sintesi, dunque, possiamo affermare che si tratta di un tempio esastilo, con cella barlonga e dimensioni che trovano confronti specifici con il tempio della Concordia a Roma, sia dal punto di vista delle similitudini formali, ma anche per l'appartenenza a uno stesso schema architettonico. È opportuno segnalare che a Mérida l'edificio non presenta il problema della limitazione dello spazio presente a Roma, ma viene costruito all'interno di una grande piazza costruita specificamente per inserirlo al centro, in posizione privilegiata. Si tratta, cioè, di una soluzione architettonica e un modello cercati per trasferire a Mérida uno schema simbolicamente in rapporto alla figura che ne promuove la ripetizione. Questo argomento è interessante per considerare il tempio non solamente come il trasferimento di un modello a un contesto provinciale, ma anche come desiderio di assimilare gli elementi ideologici o religiosi che potrebbe incorporare come luogo di rappresentazione del culto imperiale.

I PROCESSI COSTRUTTIVI DEL COSIDDETTO “FORO PROVINCIALE” DI *AUGUSTA EMERITA*

L'area si trova nel centro della città, vicino al “foro della colonia” e al “portico del foro”. Il com-



Fig. 7. Lato sud dell' “arco di Traiano”.

plesso architettonico comprende un grande arco di ingresso, conosciuto come “arco di Traiano”, con una luce di quasi 9 m e un'altezza conservata di 15 m; un portico su tre lati di 9 m di larghezza, con stanze rettangolari alle estremità del lato nord e un tempio al centro con una pianta con cella trasversale (figg. 1, 2).

Sulla base delle tracce materiali lasciate sulle strutture che lo compongono è possibile ricostruire le operazioni realizzate per edificare questo spazio.

I dati degli scavi documentano una prima operazione di espropriazione di terreni privati situati su quattro *insulae* (fig. 1) appartenenti alla prima fase della colonia e la oblitterazione di un ampio tratto del originario *cardo maximus* (fig. 4) che attraversava la prima Mérida. L'area da costruire viene ripulita interamente fino agli strati geologici e degli ambienti privati di prima fase restano soltanto pochissimi resti che siamo riusciti a documentare durante gli scavi nell'arco, nel portico e nel tempio (figg. 3, 4).

¹² L'origine dell'ipotesi è di Mélida 1925, 123.

¹³ Almagro Basch 1983, 113-37.

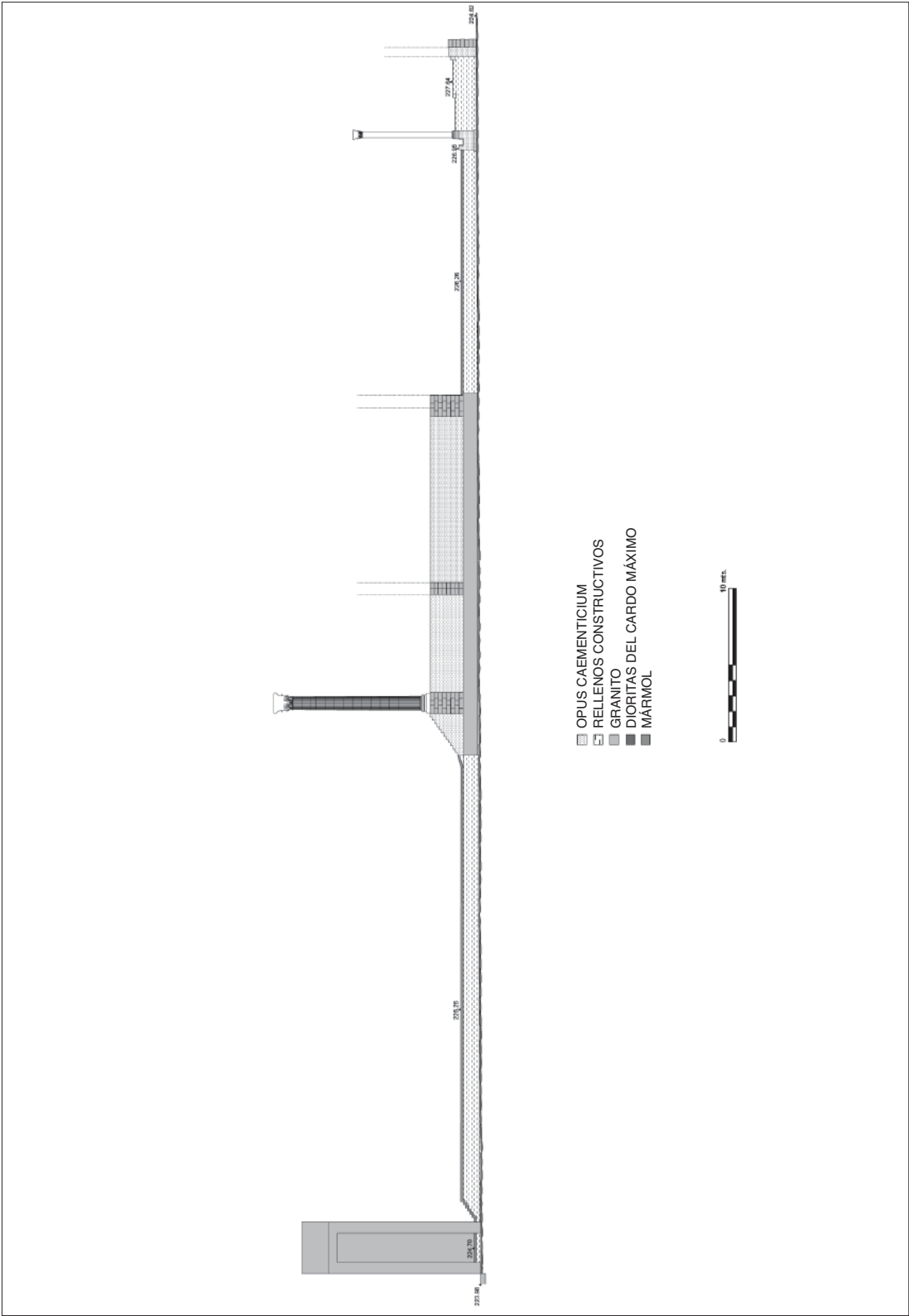


Fig. 8. *Sezione del “foro provinciale”*.



Fig. 9. Resti archeologici del tempio de la calle Holguín.

I lavori di costruzione cominciarono contemporaneamente nelle tre diverse zone del cantiere. E' difficile stabilire quali furono le strutture che vennero terminate prima, ma possiamo definire su tutte le aree le differenti fasi e le modalità del lavoro.

L'arco (figg. 7, 7a) venne costruito su fondazioni in blocchi di granito (fig. 10), di forma rettangolare allungata sui due piedritti, riempite nel centro, probabilmente, con *opus caementicium*. La tecnica utilizzata si basa sull'uso del granito locale proveniente da una delle cave che si trovano nelle vicinanze della città (la distanza minima è di 7-8 Km). Sappiamo che i blocchi arrivavano sul cantiere più o meno pronti per essere messi in opera e venivano rifiniti prima del posizionamento. Di questa fase dei lavori abbiamo documentato alcuni strati (fig. 11) con i resti di lavorazione non solo dei blocchi in granito, ma anche degli elementi di rivestimento di marmo. Dalle cave i blocchi arrivavano con le superfici bugnate, come margini di sicurezza durante il trasporto. Il bugnato veniva eliminato prima di collocare sulle superfici di granito il rivestimento di marmo (fig. 12). Di questa operazione resta sull'arco il segno del trattamento della superficie di un blocco non del tutto finito.

Nel caso dell'arco non abbiamo trovato i segni delle macchine usate per sollevare i grandi blocchi delle arcate e della volta, vista la presenza della pavimentazione originale in marmo all'interno e in granito all'esterno. Abbiamo individuato però il sistema usato durante il sollevamento e la messa in opera. Si tratta di un argomento poco trattato nella bibliografia sulle tecniche edilizie e serve a spiegare le differenze della posizione dei buchi dei *fer-*



Fig. 10. Zona superiore delle fondazioni dell' "arco di Traiano".

rei forficeps (figs. 13, 13a). Dal punto di vista statico, infatti, i conci pentagonali si comportano diversamente rispetto ai blocchi con forma di parallelepipedo (fig. 14)¹⁴, ovviamente a causa della differenza geometrica. Si è visto che il cambiamento di posizione dei fori dipende dal calcolo effettuato empiricamente per stabilire il centro di gravità del concio. Questo calcolo è molto semplice e poteva essere fatto a occhio; si definiva così il punto esatto per collocare la pinza e l'inclinazione precisa del concio per essere collocato adeguatamente sull'arco.

In sintesi, la posizione del buco circolare stabilisce il tipo di inclinazione del concio, in base alla posizione che questo avrà sull'arco.

Nella parte superiore dei conci si trovano dei buchi molto più piccoli, in gruppi di 4 o 5 (fig. 15), due laterali e uno centrale, che servivano ad alloggiare un'archivolta di marmo. Tracce dello stesso tipo si trovano nei blocchi d'imposta dell'arco (fig. 16), con i segni evidenti della messa in opera con grappe metalliche dell'elemento architettonico corrispondente.

¹⁴ Tomlow 1989, 44-7.



Fig. 11. Strati con resti di lavorazione dei blocchi in granito.

Dal proporzionamento geometrico dell'arco abbiamo ricavato il modulo che si utilizzò per la sua costruzione¹⁵: un multiplo del piede romano di 29,6 cm. Questo modulo si ripete continuamente in tutti gli elementi, non solo dell'arco, ma anche delle strutture che appartengono al portico e al tempio, dimostrando l'appartenenza a un unico progetto.

Nel caso del tempio a cella trasversale (figg. 2, 9) situato al centro della piazza, abbiamo registrato delle operazioni specifiche che definiscono le fasi del processo costruttivo. L'area occupata dal tempio fu scavata fino agli strati geologici. In questo caso le fondazioni del tempio si strutturano su una piattaforma continua di granito sulla quale possiamo riconoscere i segni evidenti di parte della realizzazione e materializzazione del progetto costruttivo sulla pietra (fig. 17). Su tutta questa piattaforma abbiamo infatti documentato una serie di linee incise sul granito che servivano a definire i limiti del posizionamento dei blocchi o di altri elementi costruttivi.

L'uso di queste incisioni è molto conosciuto nel mondo romano e rappresenta una forma di comunicazione rapida tra la mente dell'architetto e gli esecutori dei lavori. Si tratta di incisioni che si realizzavano *in situ* per controllare la collocazione di elementi costruttivi come cornici, colonne, basi, metope etc., strettamente legati al progetto architettonico. Si dividono in due gruppi: i tracciati di progetto e i tracciati di montaggio. Tra gli esempi più importanti ricordiamo solo quelli incisi davanti al mausoleo di Augusto a Roma che rappresen-



Fig. 12. Resti del bugnato su una delle superfici dei blocchi in granito dell' "arco di Traiano".



Figura 13. Arco sud.



Fig. 13a. Arco nord.

tano in scala 1:1 la proiezione geometrica del frontone del Pantheon adrianeo¹⁶, quelli di Capua¹⁷ che illustrano uno degli archi dell'anfiteatro, di Terracina¹⁸ o del Foro Romano¹⁹.

¹⁵ Per il proporzionamento dell'arco e lo studio sulla modulazione cfr. Inglese - Pizzo 2006, 42-53.

¹⁶ Haselberger 1994, 279-308; Haselberger, 1995.

¹⁷ Inglese 1999, 43-62.

¹⁸ Inglese 2000.

¹⁹ Giuliani - Verduchi 1987, 117-8.

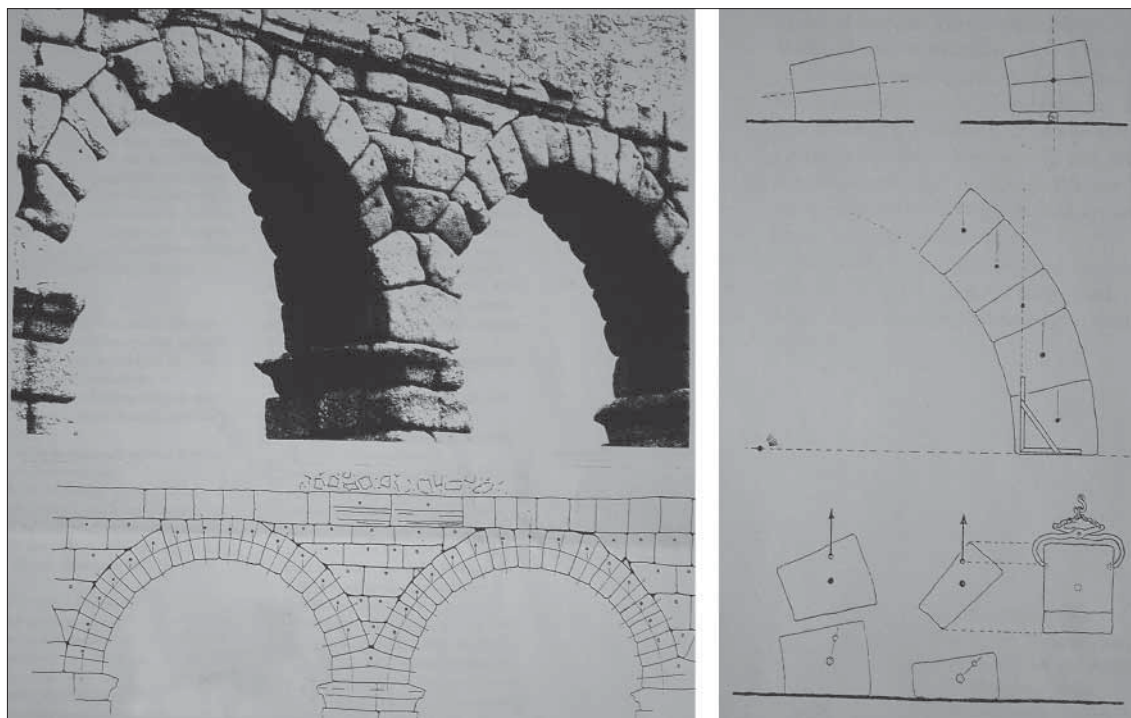


Fig. 14. Schema del posizionamento dei conci sull'arco (Tomlow 1998).

Nel secondo gruppo consideriamo le incisioni del tempio di Mérida, come tracciati di montaggio per collocare gli elementi architettonici della zona inferiore del tempio e allo stesso tempo come limite della linea di paramento dei blocchi in granito.

La presenza di questi dettagli di tipo tecnico-costruttivo sottolinea la portata di un cantiere d'opera che non lascia spazio all'improvvisazione. La fase della progettazione assume un'importanza primaria nello sviluppo dei lavori di costruzione.

La portata dei lavori e l'idea di un unico progetto architettonico per il portico, l'arco e il tempio è visibile nello studio dei moduli usati. Riscontriamo una sorprendente coincidenza, per esempio, tra l'unità di misura impiegata nell'arco e il diametro di una delle semicolonne del tempio (secondo le conosciute indicazioni di Vitruvio). All'interno della stessa unità di misura ritroviamo gli spessori dei muri del portico, le basi granitiche di appoggio per le colonne e, in modo sorprendente, non solo l'altezza dei filari di blocchi dell'arco e del tempio, ma anche la stessa alternanza nella larghezza nei due distinti paramenti. Tutto ciò sorprende ancora di più se consideriamo che i muratori (*structores*) che lavorarono nel tempio appartenevano a figure professionali distinte rispetto agli *arcuarii* che edificarono l'arco. In sintesi,

dunque, una mente unica, per un progetto unitario e un controllo particolare delle fasi costruttive.

Alcuni dettagli sono ancora visibili sulle muraure. Del tempio possiamo quantificare le gettate di cemento all'interno dei paramenti in blocchi di granito. Dopo la costruzione della piattaforma di fondazione, possiamo distinguere varie fasi di cantiere indicate dalla stessa disposizione e soprattutto dalle tracce lasciate sull'*opus caementicium*, segni dei tempi di gettata del cemento (fig. 18).

Il primo banco di *caementicium* coincide con l'altezza di una sola fila di blocchi (40-44 cm) e qui, probabilmente, si imposta sulla piattaforma un primo livello di alzato della cella che viene fatto asciugare con cura, prima della successiva gettata corrispondente a una doppia altezza di filari (80-88 cm). La terza gettata presenta le stesse dimensioni e le stesse modalità della prima. Nella quarta e nella quinta, le ultime prima dello strato di livellamento finale, si assiste a un interessante cambio di modulo. Le misure variano tra 60 e 63 cm. Questo cambiamento trova una spiegazione funzionale e strutturale abbastanza evidente. La soluzione fu utile per unire due gettate con un blocco intermedio. Si dispongono quindi tre filari di blocchi e in due fasi diverse si inseriscono due gettate di *caementicium*. Di fatto i 126 cm di

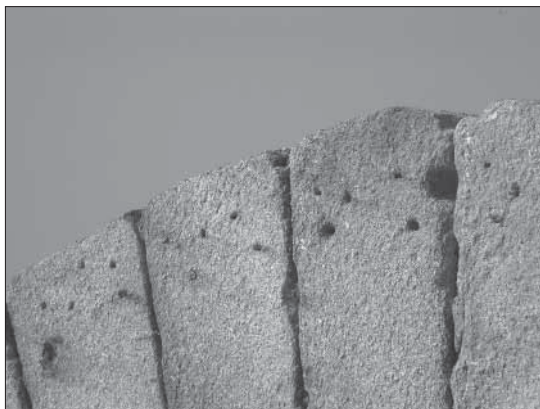


Fig. 15. *Particolare dei fori per collocare l'archivolta di marmo dell'arco.*



Fig. 16. *Particolare dei fori e le grappe per collocare l'imposta dell'arco.*



Fig. 17. *Incisione per la messa in opera del podio del tempio.*



Fig. 18. Fasi di cantiere nella costruzione della parte in *opus caementicium* del podio del tempio.



Fig. 19. Particolare del punto di contatto tra il blocco di granito del paramento e il nucleo in *opus caementicium* del podio del tempio.

cemento corrispondono alla somma dei tre filari di blocchi di granito.

Nella parte dei blocchi che entrava in contatto con il nucleo centrale si restringevano le dimensioni per facilitare l'unione tra nucleo e paramento (fig. 19). Questo elemento è staticamente una operazione inutile dato che il paramento in blocchi di granito, formato da tre filari, disposti regolarmente di taglio, ha uno spessore di quasi 3 metri e rappresenta, per il modo con cui è realizzato, una struttura quasi indipendente. Siamo di fronte a un dato in più sulle precauzioni di carattere strutturale alla base della costruzione del complesso monumentale.

La tecnica in generale è accurata, con regolarità dei filari e giunti orizzontali e verticali impercettibili (fig. 20). I blocchi venivano uniti ulteriormente con grappe a coda di rondine, probabilmente di legno (fig. 21).

Nel settore del portico, la costruzione procede ancora una volta dopo il livellamento dell'area



Fig. 20. *Paramento del podio del tempio.*

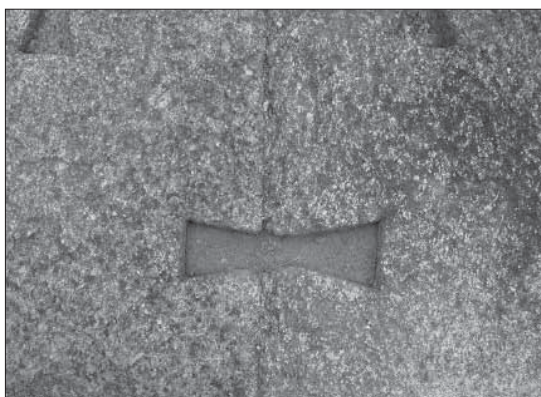


Fig. 21. *Particolare di una delle grappe a coda di rondine dei blocchi del podio del tempio.*

fino agli strati geologici e il processo costruttivo è veramente di grande entità. I muri vengono costruiti sui livelli rocciosi precedentemente spianati in banchi variabili tra 60 e 85 cm di altezza (fig. 5). Terminata la costruzione del muro si riempie lo spazio interno del portico con livelli di terra

argillosa pressata, sigillata da uno strato più o meno spesso di calce e scarti di materiale costruttivo. Spesso troviamo dei veri e propri livelli di mattoni a sigillare gli strati. Questi piani costruttivi servono poi come zone di uso per costruire i successivi 60-80 cm di muro, evitando fino alla costruzione completa delle fondazioni (circa 2,50 m) l'uso di impalcature e ponteggi. Il riempimento degli spazi interni del portico e l'azione delle coperture di calce e mattoni forma una fondazione unica di circa 11 m su cui impostare le strutture di un portico, quasi sicuramente a due piani.

Senza scartare l'ipotesi che si tratti di un recinto legato, in qualche modo, agli affari della provincia Lusitania, crediamo che esistano indizi che spostano l'interpretazione verso l'idea di un complesso monumentale per il culto imperiale (fig. 2)²⁰. L'originalità della tipologia generale dell'arco e del tempio, con una cella trasversale che richiama il modello romano del tempio della Con-

²⁰ Mateos Cruz 2006c.

cordia e il carattere chiuso dello spazio ci orientano in questo senso.

In un primo momento, si attribuiva al complesso una cronología augustea, nella prima fase di fondazione della colonia, con una strana equivalenza tra costruzioni in granito e cronologie arcaiche. Se consideriamo semplicemente l'aspetto formale delle strutture nell'ambito delle cronologie tradizionali attribuite, per esempio agli archi in blocchi di pietra, potremmo considerare l'edificio non solo augusteo, ma probabilmente precedente.

Le conclusioni che proponiamo sulla cronologia di questi edifici derivano da un mosaico di dati archeologici che abbiamo ricavato direttamente dalle campagne di scavo degli ultimi anni²¹.

Lo studio degli elementi architettonici, abbondanti nel tempio a cella trasversale, esaminati alcuni anni fa, indicano una data tiberiana, confermata da una iscrizione trovata sul pavimento dello stesso tempio, dai frammenti ceramici degli strati di prima e di seconda fase e dal contenuto degli strati che servirono a livellare la zona.

Questo processo di riconversione di un'area privata in area pubblica trova altri paralleli interessanti nella stessa Mérida, in un momento in cui la città comincia a ridefinire i propri modelli costruttivi e a incrementare un nuovo processo di imitazione di schemi urbanistici tipici della Roma giulio-claudia.

²¹ Cfr. i diversi contributi in Mateos Cruz 2006a.

I CAPITOLIA DI SUFETULA E DI BAELO CLAUDIA: ANALISI DEI PROGETTI

Paolo BARRESI

Università degli studi "Kore" di Enna

PAROLE CHIAVE

Progettazione, foro, templi, metrologia, architettura, *Africa Proconsularis*, *Baetica*.

RIASSUNTO

Nella recente edizione del tempio triplice della colonia romana di *Baelo Claudia*, ad opera di studiosi francesi del CNRS, è stata pubblicata un'ipotesi di progettazione geometrica della pianta, secondo la quale i tre templi autonomi erano inseriti in un rettangolo di proporzioni 4:3, con gli assi dei templi laterali che costituivano i lati di un quadrato, mentre le piante dei singoli templi seguivano lo schema del doppio quadrato, anche se con misure leggermente diverse tra loro. Inoltre, le varie parti della planimetria erano ottenute secondo la proiezione delle diagonali o dei semilati del quadrato. Tuttavia si propone qui una lettura diversa, che ipotizza l'uso di griglie modulari basate su un quadrato di piedi romani $6\frac{3}{4}$. Simile appare il progetto del "*Capitolium*" africano di *Sufetula*, di II/III sec. d.C., che, assieme a *Baelo*, è tra i pochissimi esempi conosciuti di tre templi simili riuniti in un gruppo: a *Sufetula* è possibile ricostruire l'impianto proporzionale di progetto su griglie di 7 e $7\frac{1}{2}$ piedi punici (rispettivamente per i templi laterali e per il tempio centrale), trovando notevoli consonanze con il caso spagnolo (ad esempio l'uso del doppio quadrato), tali da far ipotizzare una circolazione di idee progettuali anche a notevole distanza di spazio e di tempo. L'inserimento dei templi all'interno dei due fori e nel tessuto urbanistico delle città avviene in base a simili schemi proporzionali; inoltre, nel caso di *Sufetula*, l'intero programma urbanistico appare basato sull'uso del triangolo pitagorico 3:4:5, il cui uso rendeva più semplice la costruzione di angoli retti.

KEYWORDS

Project, forum, temples, metrology, architecture, *Africa Proconsularis*, *Baetica*

ABSTRACT

In the recent publication of the triple temple of the Roman colony of *Baelo Claudia* by French researchers of the CNRS a hypothesis was published of a geometric project of the plan according to which the three autonomous temples fall within a rectangle with a 4:3 ratio, with the axes of the side temples forming the sides of a square, whilst the plan of each temple followed the double square design, although with slightly different sizes. In this paper a different interpretation is proposed in which the hypothesis of the use of modular units based on a square of $6\frac{3}{4}$ Roman feet is suggested. The design project of the African *Capitolium* in *Sufetula* (2nd - 3rd century AD) seems similar and together with that of *Baelo* is among the few known examples of three-temple groups. At *Sufetula* the proportions of the project can be reconstructed, in units of 7 and $7\frac{1}{2}$ Punic feet (respectively for the side and central temples), providing evidence of interesting relationships with the Hispanic *Capitolium* (for example the use of the double square) that make one think about the movement of ideas and projects in space and time. The insertion of temples within the two *fora* and the urban fabric of the cities is processed according to a similar proportional design. Furthermore, in the instance of *Sufetula* the whole urban development programme appears to have been founded on the use of the 3:4:5 Pythagorean triangle, whose use made the construction of straight angles simpler.

Riteniamo che ogni considerazione sui cantieri edilizi nell'antichità non possa prescindere da un inquadramento generale sui problemi del progetto architettonico: per questo proponiamo in questa sede l'analisi di due progetti di età romana, che per i molti punti in comune tra loro possono aiutare a comprendere in che modo le idee progettuali, preliminari ai cantieri, fossero scelte e poi fossero scambiate e veicolate tra i diversi centri in cui si realizzavano le costruzioni pubbliche.

Sulla concezione del progetto antico, ci rifacciamo a quanto afferma M. Wilson Jones, che con-

sidera tipica la procedura descritta da Vitruvio per la progettazione architettonica romana¹. Egli riconosce così quattro fasi: 1) idea generale di carattere, dimensione e sito dell'opera, compresa la scelta degli ordini (*decor* preliminare); 2) schema preliminare, nel quale si sceglievano le proporzioni teoriche che dovevano governare l'opera (*symmetria* preliminare); 3) aggiustamento delle proporzioni, risoluzione dei conflitti proporzionali (che

¹ Wilson Jones 2000, 58-63.



Fig. 1. Tavola di misure da Thibilis al museo di Guelma. Iscrizione: M. Marius Aemilianus aedilis / Mensuras structor(ias) et fabril(es) curavit. (foto di Redha Attoui).

nascevano dal contrasto tra astratte proporzioni e concrete misure), con l'aiuto del disegno (*symmetria* ed *eurythmia* finale); 4) modifiche finali relative a *firmitas*, *utilitas*, *venustas* (*decor* finale). Anche l'adattamento al sito è assegnato a questa fase, una volta che si decideva di scegliere un progetto compiuto.

Illuminante è l'esempio proposto del tempio della *Maison Carrée* a Nîmes: le proporzioni semplici tra gli elementi dell'edificio, che davano luogo ad un assieme perfettamente modulare, sarebbero state modificate consentendo la corrispondenza di misure all'interno di uno schema geometrico (il quadrato in facciata), di conseguenza eliminando la perfetta commensurabilità dell'opera, a vantaggio di una migliore aderenza ad una forma geometrica astratta². È attenendosi a questo programma che intendiamo analizzare due grandi complessi architettonici romani, due fori con i rispettivi templi, che rispondono ad uno schema insolito ma tra loro simile, pur essendo stati costruiti a circa un secolo e diverse centinaia di chilometri di distanza tra loro: i fori di *Baelo Claudia* e di *Sufetula*.

Occorre partire da una premessa. In età romana continuò a lungo nelle province africane l'uso del cubito di tradizione punica, soprattutto in contesti legati alla pratica edilizia, come il taglio e la squadratura dei blocchi o la costruzione di muri: ciò è dimostrato dai numerosi blocchi di calcare locale tagliati secondo il cubito da 50-51 cm nella città tripolitana di *Leptis Magna*, in età augustea³.

Anche dove si registrano interventi architettonici direttamente influenzati da modelli romani, si era sempre conservata l'unità di misura tradizionale a fianco di quella dei conquistatori; anzi, troviamo ora per la prima volta, nelle province africane, dei campioni metrici ufficiali che documentano l'unità di misura punica a fianco del piede romano. Intendiamo adesso descrivere brevemente tali campioni per poi confrontarli e trarne delle conclusioni.

Nella città di *Thibilis* (Announa), presso la costa algerina, fu trovata nel 1908, in un piccolo mercato della città, una *mensa mensuraria* datata al II secolo d.C. oggi conservata nel vicino museo di Guelma (fig. 1): una tavola con campione metrico collocato nel mercato a cura del magistrato cittadino incaricato di sorvegliare i commerci, per regolare le unità di misura usate negli scambi⁴. Si tratta di un blocco di calcare allungato, decorato su una delle facce laterali più lunghe con una *tabula ansata*, divisa verticalmente in tre settori, con i tre campioni metrici in quello centrale, e nei due laterali l'iscrizione di dedica: *M. Marius Aemilianus aedilis / mensuras structor(ias) et fabril(es) curavit*. I campioni consistevano in righelli graduati in bronzo, oggi non più conservati, ma collocati in origine entro tre incassi sulla faccia principale della tavola, lunghi (rispettivamente e dall'alto in basso) 51,9 cm; 51,4 cm; 29,8 cm.

Un'altra tavola di misure (l'unica di cui sia stato pubblicato il rilievo), databile all'inizio del III secolo d.C., fu trovata a *Leptis Magna*⁵ e con-

² Wilson Jones 2000, 66-8.

³ Ioppolo 1967, 95-7.

⁴ Gsell – Joly 1918, 79; Rakob 1974, 77, n. 53, tav. 69, fig. 2.

⁵ La tavola, scoperta tra i due padiglioni ottagonali del mercato tra 1929 e 1934 (Ioppolo 1967, 89), non è databile con precisione, mancando di iscrizioni; il mercato, di età augustea, conobbe una ricostruzione in età severiana (Bianchi Bandinelli *et al.* 1963, 80), e forse a questo periodo si potrebbe assegnare

la *mensa mensuraria*, nonostante fosse incisa su un blocco di calcare (materiale utilizzato in città soprattutto durante l'età augustea, comunque in uso ancora durante il II secolo). Non sembra di poterla attribuire al periodo augusteo, nella prima fase edilizia del *macellum*, in quanto allora era in uso a *Leptis* soltanto il cubito di tradizione punica da 50-51 cm: Ioppolo 1967, 98, n. 23.

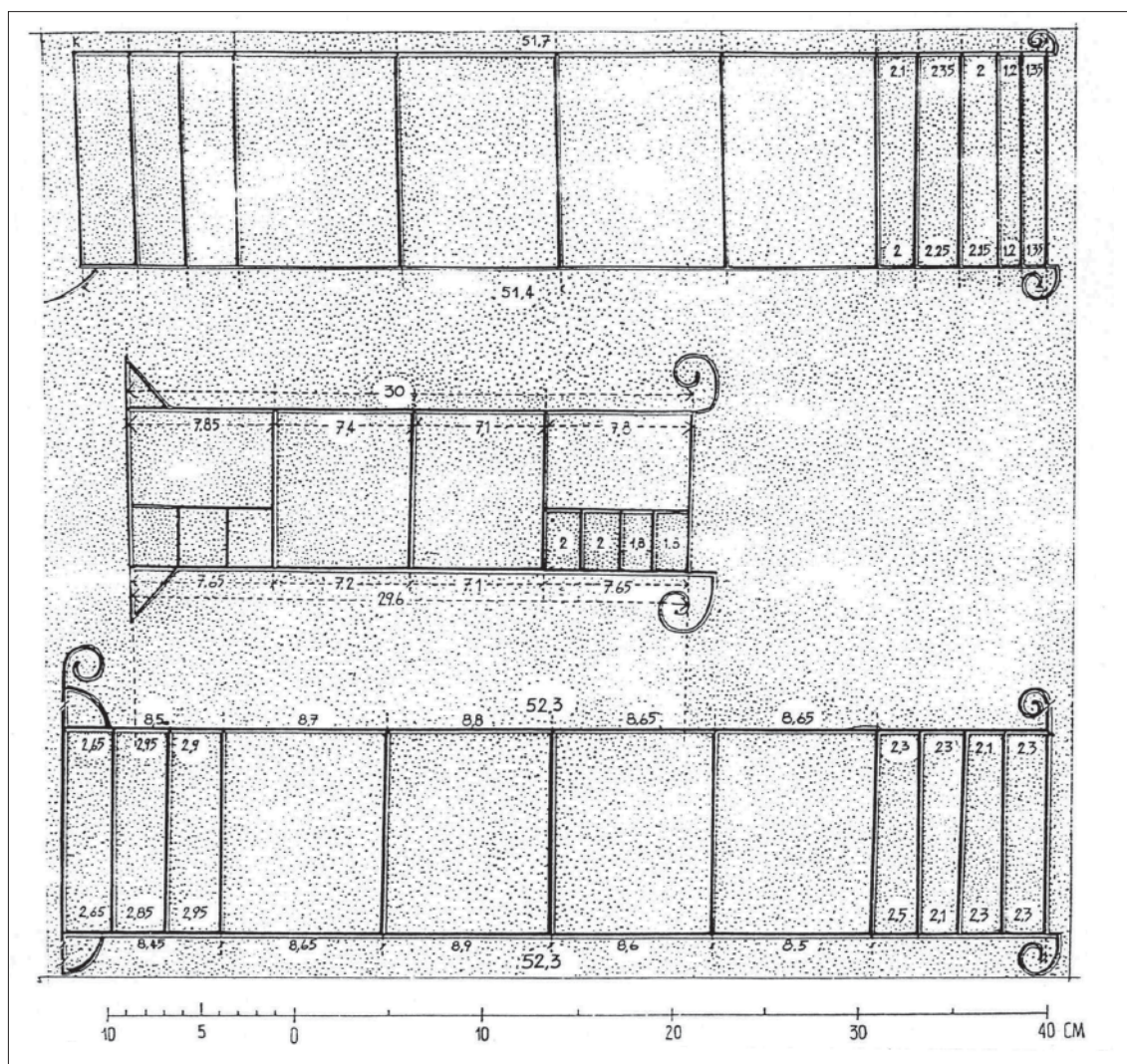


Fig. 2. Tavola metrologica di Leptis Magna (da Ioppolo 1967).

sisteva di un basso blocco di calcare di forma quadrata, con la faccia superiore lisciata e inquadrata da una cornice modanata (fig. 2); entro tale campo erano state incise tre unità di misura, questa volta non come fessure nelle quali inserire righelli in metallo, ma come veri e propri disegni a graffito (senza grande accuratezza) delle unità da riprodurre, raffigurate come rettangoli divisi all'interno per distinguere i sottomultipli. La prima dall'alto era un cubito lungo 51,4 - 51,7 cm, diviso in 6 palmi da 8,59 cm, uno dei quali diviso a sua volta in digiti (1/24 di cubito) da 2,14 cm e un altro diviso in digiti (1/18 di cubito) da 2,86 cm. La seconda era un piede tra 29 e 30 cm, diviso in 4 palmi da 7,4 cm, digiti da 2 e da 2,46 cm; la terza era un

cubito da 52,3 cm, diviso in 6 palmi da 8,7 cm, digiti da 2,2 e da 2,9 cm. Alle estremità di ognuno dei campioni metrici erano raffigurate delle punte, disposte ad angolo retto con la riga graduata, che servivano a controllare i righelli effettivamente in uso; si è voluto così raffigurare un particolare tipo di righello, usato come campione, che alla fine dell'età imperiale compariva spesso nelle raffigurazioni di architetti o di personificazioni di *Ktisis*, proprio perché la sua funzione di controllo si esplicava maggiormente nelle costruzioni⁶.

Le altre due tavole di misure sono meno note, ma hanno anche minori informazioni da dare: si

⁶ Zimmer 1984.

tratta di una *mensa ponderaria* in calcare trovata nel mercato di *Cosinius* a *Cuicul* (Djemila), in *Numidia*, con cavità destinate a misure di capacità sulla faccia superiore, e un righello scolpito su uno dei lati, lungo tra 51 e 52 cm; e di un frammento di una mensa simile da *Rusguniae* che mostrava un simile righello a rilievo su un lato⁷.

Occorre rifarsi alla tavola di *Leptis* per comprendere quella di *Thibilis*. G. Ioppolo, che ha studiato e pubblicato la mensa leptitana, correttamente ne identificava le misure con il cubito punico (il minore), e con il cubito egizio filetereo (il maggiore); ma il cubito punico sarebbe stato qui leggermente allungato, adattato all'equivalenza con il piede romano, in modo che 7 piedi romani = 4 cubiti punici, al fine di venire incontro alle esigenze delle maestranze che dovevano lavorare sia con la misura punica sia con quella romana. Ciò implica che il palmo romano, ossia 1/4 del piede, era uguale ad 1/7 del nuovo cubito punico e, volgendo tutte le misure in palmi romani le si poteva facilmente convertire in cubiti, anche se con una certa approssimazione⁸.

Questo fenomeno è stato confermato anche nell'analisi architettonica del "tempio a divinità ignota" di *Sabratha*, di II sec. d.C., dove si riconosce l'uso di tale cubito per i materiali in calcare locale, in accordo con il piede romano per le parti in marmo⁹; nel Foro flavio di *Bararus*¹⁰, nell'anfiteatro di *Thysdrus*, e nel mausoleo dei *Flavii* a *Cilium*¹¹. La tavola di *Thibilis* potrebbe attestare la compresenza dei due cubiti: la fessura più grande poteva ben ospitare un cubito da 51,6 cm e quella più piccola un cubito da 51 cm, con una differenza di 4 mm che si spiega per l'inserimento del righello metallico e che è dello stesso ordine della differenza attestata per il piede romano (29,8 – 29,5 cm = 3-4 mm).

A. Segré, commentando l'iscrizione di *Thibilis*, aveva identificato il cubito maggiore con la *mensura structoria* e il cubito minore con la *mensura fabrilis*, affermando che il cubito più lungo era uguale a 28 digiti romani, mentre quello più corto presentava un'equivalenza meno chiara, di 27 11/18, usando il dito romano¹². Tale identificazione può essere accettata, precisando che il cubito più lungo, da 51,6 cm sarebbe la misura uti-

lizzata per i progetti architettonici, coordinata con il piede romano, mentre la misura minore da 51 cm sarebbe la misura del cubito tradizionale punico, usato per lavori di muratura o taglio di pietre.

La tavola di *Leptis* sembra riferirsi pure al cubito da 51,6 cm coordinato con il piede romano, assieme però al cubito egizio da 52,3 cm; resta da comprendere il perché di una tale associazione, che non è presente a *Thibilis*. Escludendo l'eventuale riferimento ad un'unità di misura di tradizione egizia usata in *Cyrenaica*, che storicamente aveva avuto pochi contatti con la *Tripolitania*, divisa dal deserto libico¹³, rimane l'ipotesi che la tavola di *Leptis* abbia voluto raffigurare i due cubiti *structorii* allora in vigore, uno di recente introduzione (coordinato con il piede romano) e un altro usato tradizionalmente. Riteniamo dunque che la tavola di misura di *Leptis* rappresentasse sia la vecchia sia la nuova unità di misura usata per l'architettura, assieme al piede romano che costituiva il riferimento ufficiale. Non era qui raffigurata la vecchia unità *fabrilis*, forse destinata ad un'altra tavola.

Il più antico caso di impiego in fase progettuale del cubito punico da 51,6 cm si può riscontrare nel Tempio di Apollo a *Bulla Regia*. L'edificio, il primo tempio "a corte" conosciuto nelle province romane del Maghreb, è datato al 34/35 d.C. grazie a un'iscrizione¹⁴. La pianta della fase originaria sembra utilizzare un reticolo di quadrati di modulo (M) 5 cubiti, che costituiva una maglia di riferimento su cui l'architetto si appoggiava per il disegno e la realizzazione pratica della costruzione¹⁵. L'intero reticolo misura 60x50 cubiti (= 12x10 M); le colonne del peristilio formano un rettangolo di 25x30 cubiti (5x6 M), l'intera corte si iscrive in un quadrato di 45x45 cubiti (9x9 M). Anche le celle si iscrivono nel reticolo: quella centrale misura 20x15 cubiti (4x3 M), la cella ovest risulta di 15x15 cubiti, considerando linee interne alle pareti¹⁶.

Per il tempio a corte di *Sufetula*, databile al III sec. d.C.¹⁷, sembra più adatto un sottomultiplo del cubito punico, il piede (p.) equivalente a 4 palmi di 8,59 cm ciascuno, ossia 2/3 del cubito, ovvero

⁷ Hallier 1994, 2118.

⁸ Ioppolo 1967, 95.

⁹ Tomasello – Joly 1984, 160-4.

¹⁰ Hallier 1981.

¹¹ Hallier 1993, 44.

¹² Segré 1927, 348.

¹³ Tuttavia Ioppolo 1967, 94, sottolinea l'importanza della strada costiera tra Cartagine e Alessandria per la diffusione culturale tra Egitto e province del Maghreb durante l'età imperiale.

¹⁴ Beschaouch *et al.* 1977, 86.

¹⁵ Tomasello – Joly 1984, 161.

¹⁶ Barresi 1991, 486-7; 2007, 29.

¹⁷ Duval 1971, 276.

34,36 cm¹⁸: il progetto si valse di un reticolo di quadrati (modulo: 10 piedi punici = 3,43 m), in totale 130x100 piedi punici¹⁹.

Si può passare ora all'esame del "*Capitolium*" di *Sufetula* per vedere quali misure, tra quelle di cui si è parlato, sono state usate per la sua progettazione. Occorre premettere che, nella ricerca sulle metodologie di progetto nell'antichità, i rischi metodologici sono molti e difficili da evitare: è sempre possibile distorcere le misure reali (fra l'altro non sempre esattamente rilevate o riscontrabili sulle piante pubblicate) per adattare alla propria ipotesi e a volte bastano pochi centimetri per farlo. Nel nostro caso i rischi aumentano, poiché in 3 cm di differenza si pongono tre unità di misura diverse; tuttavia ritengo che una tale indagine possa comunque avere valore, in quanto gli errori sono possibili ma, se si procede con cura e con esattezza, si può ridurre di molto la probabilità di falsare la ricostruzione delle fasi di progetto. Inoltre la ricerca dell'unità di misura antica negli edifici può essere facilitata anche dall'individuazione di schemi geometrici e modulari: se le unità di misura proposte disegnano un reticolo modulare, cioè se si possono inquadrare in un sistema di linee che serviva realmente all'architetto per disegnare e poi attuare il progetto, si può aggiungere un elemento di probabilità in più al riconoscimento di quella determinata unità di misura.

Anche il "*Capitolium*" di *Sufetula*, un complesso sacro costituito da tre tempietti prostili tetrastili databili alla metà del II sec. d.C.²⁰, sembra progettato in base al piede punico da 34,36 cm (fig. 3). I tre templi si trovano al centro del lato di fondo di un'area forense circondata da portici sugli altri tre lati, mentre il lato di fronte ai templi comunica con il decumano centrale dell'impianto urbano mediante un arco a tre fornicati dedicato ad Antonino Pio, del 139 d.C. (*CIL* VIII 11319). In una fase successiva, il lato sud è stato poi ampliato in profondità, quasi raddoppiando la fila di vani sul retro del portico e aggiungendo sull'angolo sud ovest del Foro una grande sala absidata, rivestita di marmo²¹, usata come *Curia*²². L'area monumentale, rilevata e descritta da studiosi francesi tra XIX e XX secolo, non possiede ancora un'edizione moderna²³.

Il tempio centrale (B) è il più grande, misura 25,7 m = 75 p. x 10,4 m = 30 p. (nel podio) e si può considerare basato su un reticolo di 10x4 quadrati con modulo (M) da 7 1/2 p. (rapporto di 5:2 tra lunghezza e larghezza); mentre la cella è lunga 12,9 m = 37 1/2 p. e larga 10,4 m = 30 p. (5x4 M), equivalente a metà dell'intero rettangolo; lo stilobate è lungo 19,3 m = 56 1/2 p.; il pronao è lungo circa 6,5 m = 19 p. (ossia 18 3/4 p. = 2 1/2 M) e altrettanto la scalinata. Il diametro delle colonne risulta di 1 m = 3 p., e l'altezza totale 8,5 m = 24 3/4 p.; l'interasse centrale era di 3,5 m = 10 1/4 p., quello normale 2,6 m = 7 1/2 p.

Lo schema geometrico e l'unità di misura usata nei templi laterali A (sud) e C (nord) sono uguali a quelli del tempio B (rettangolo totale 5:2 diviso da un reticolo di quadrati, cella 5x4 M; piede punico da 34,36 cm), ma cambia il modulo: 7 p., leggermente più piccolo. Le misure totali del rettangolo templare sono di 24,3 m = 70 p. x 9,6 m = 28 p. (ancora 10x4 M), la cella 12 m = 35 p. x 9,6 m = 28 p. (5:4), per uno stilobate lungo 17,9 m = 52 1/2 p.; il pronao e la scalea sono lunghi ciascuno 6,1 m = 17 1/2 p. Il diametro delle colonne risulta di 0,7 m = 2 p. e l'altezza totale circa 7 m = 20 p.; l'interasse centrale era di 3 m = 8 3/4 p., quello normale 2,5 m = 7 1/4 p.

Nel tempio B le pareti esterne delle celle sono articolate da semicolonne, mentre nei templi A e C da lesene; le distanze tra i centri corrispondono circa alle dimensioni degli interassi normali. Il rapporto tra intercolumnio normale e diametro inferiore del fusto è, nel tempio B, di 4 1/2:3 = 1,5 p., corrispondente ad uno schema vitruviano picnostilo, mentre nei templi A e C lo stesso rapporto è di 5 1/4:2 = 2,625 p., tra l'eustilo e l'aerostilo di Vitruvio.

La progettazione del "*Capitolium*" di *Sufetula* è però legata all'urbanistica della città, concepita *ex novo* in un momento non esattamente databile dopo l'età flavia, probabilmente all'inizio del II secolo d.C., quando la città attraversava un periodo di grande prosperità²⁴. Il centro urbano era articolato da una strada rettilinea centrale con due cardini paralleli, e almeno nove decumani perpendicolari che formavano 36 isolati rettangolari disposti *per strigas* di dimensioni non esattamente regolari, di 100x45 m in media, che però manifestano almeno l'esistenza di una volontà progettuale, che

¹⁸ Ioppolo 1967, 93.

¹⁹ Barresi 1991, 488.

²⁰ Duval 1982, 606; Barton 1982, 305.

²¹ Merlin 1912, 12-3.

²² Duval – Baratte 1973, 22-3.

²³ Saladin 1886, 68-83; Merlin 1912, tav. 2; Barton 1982, 304-6, 328-9.

²⁴ Duval – Baratte 1973, 11; Duval 1982, 603-8.

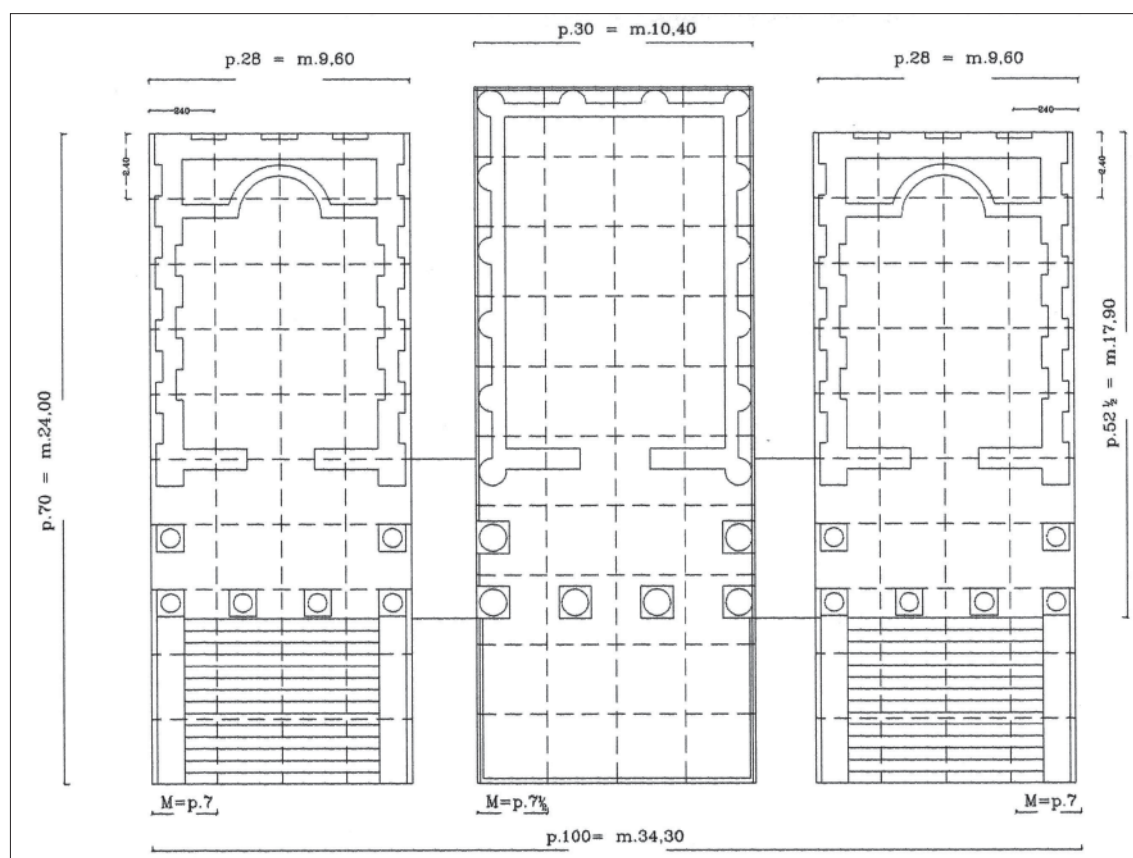


Fig. 3. *I templi del foro di Sufetula: griglia modulare (relaborazione di P. Barresi e M. Giacalone da Merlin 1912, tav. 2).*

ha anche collocato il Foro e il “*Capitolium*” circa al centro del rettangolo così formato²⁵.

E’ solo possibile un’ipotesi di ricostruzione progettuale preliminare, dato che le dimensioni degli isolati e delle strade sono stati certamente modificati nel tempo²⁶. Le dimensioni totali del quadrato si aggirano attorno a 425 m di lato in media, equivalenti a 1240 piedi punici da 34,36 cm; i 36 isolati risultano circa di 300x130 piedi (103x44 m), con una regolarità maggiore nel senso della lunghezza, mentre in larghezza si hanno variazioni tra 43 e 45 m, con punte di 54 m in due casi e 39 m in un altro caso²⁷.

Riteniamo che la progettazione sia partita dal tracciamento dei tre cardini in senso est-ovest, a una distanza di 300 piedi, ma escluse le larghezze

delle carreggiate, e da quattro decumani principali in senso nord-sud, che sarebbero stati disposti a 400 piedi di distanza tra loro, ancora escluse le carreggiate. In tal modo, si sarebbero creati dodici rettangoli di 300x400 piedi, divisibili ognuno in due triangoli pitagorici (rapporto 3:4:5 tra cateti e ipotenusa) che avrebbero facilitato il tracciamento sul terreno dello schema urbano. I lati da 400 piedi sarebbero stati divisi in tre parti, producendo le larghezze degli isolati, entro le quali occorreva però ricavare le larghezze delle strade. Si volle poi creare una serie di isolati più larghi della media, fino a circa 160 piedi (54 m), in corrispondenza del Foro, probabilmente per inserire una piazza quadrata di lato 100 piedi e portici di larghezza adeguata: gli ultimi quattro gruppi triplici di isolati verso est furono allora resi più lunghi di 30 piedi, ma tale allungamento fu in parte compensato dall’accorciamento della fila orientale estrema di isolati, larga in media 39 m, ossia 114 piedi (fig. 4).

²⁵ Duval 1982, 604.

²⁶ Duval – Baratte 1973, 12.

²⁷ Duval – Baratte 1973, fig. 5.

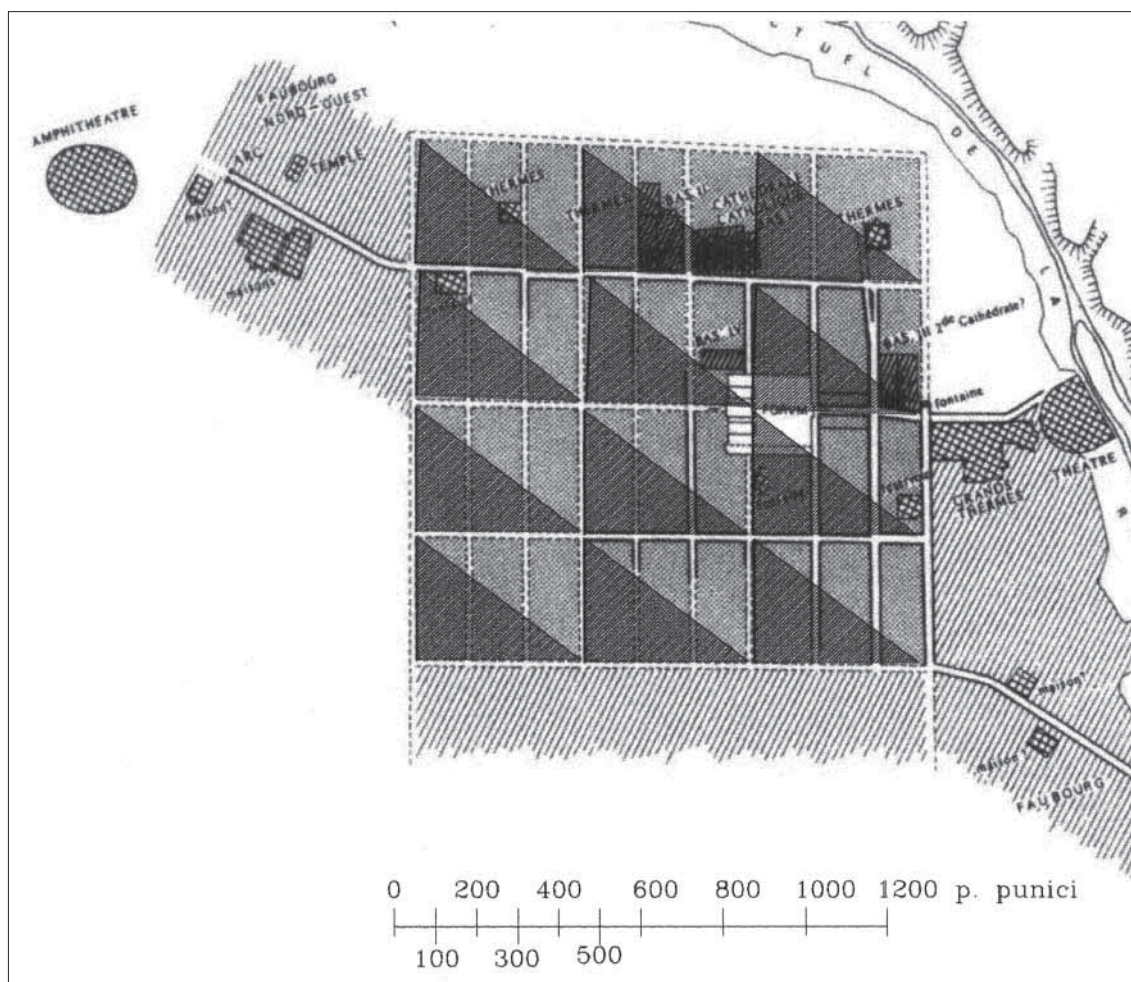


Fig. 4. Planimetria urbana di Sufetula: triangoli pitagorici da 300 : 400 : 500 piedi usati nella progettazione (rielaborazione di P. Barresi e M. Giacalone da Duval 1982, fig. 6). L'idea dell'applicazione di questo schema all'urbanistica di Sufetula parte da una proposta di M. Giacalone.

Per l'inserimento della piazza monumentale, si era previsto all'inizio un quadrato di 200 piedi di lato, collocato a cavaliere della terza e della quarta strada perpendicolare da est, in modo da rientrare armonicamente nella larghezza di 600 piedi; probabilmente, la collocazione dell'arco monumentale²⁸ all'ingresso alla piazza, rispecchia questa prima fase progettuale, in quanto risulta all'incirca equidistante dalle due vie parallele alla strada centrale, mentre è asimmetrico rispetto all'attuale piazza forense. Infatti, al momento della costruzione del muro di cinta attuale del Foro, si decise di restringere la larghezza della piazza fino a circa

190 p. (65,8 m), lasciando la dimensione della lunghezza di 200 p. circa (70 m). Si inserì poi in posizione simmetrica al centro del lato minore ovest un'area di 100x70 piedi destinata ai tre templi, mentre si destinava alla piazza lastricata un quadrato di circa 100 piedi di lato e tre bande sui lati restanti, larghe 45 p. sui lati e 30 p. sul lato minore est, per i portici e i vani affacciati su di essi.

Nell'articolazione definitiva degli edifici all'interno della piazza, il tempio centrale è stato reso leggermente più lungo aumentando di 5 piedi verso ovest la lunghezza disponibile nell'area destinata al "Capitolium", mentre le tre bande laterali sono state suddivise in una fila di botteghe profonde circa 18 piedi e in portici profondi da 22 a 24 piedi.

²⁸ Duval – Baratte 1973, 19-20.

Resta ora da verificare fino a che punto tale progetto si è sviluppato autonomamente e quanto sia in rapporto con il Foro di *Baelo Claudia*, municipio della Betica di età flavia, che possiede l'unico esempio di tempio triplice di tipologia confrontabile con l'edificio di *Sufetula*.

La progettazione dell'isolato del Foro, al tempo della ricostruzione di età claudia, fu certamente predisposta in piedi romani (p.r.) e dovette tenere conto che la distanza tra l'asse del Foro e le mura era di 142,35 m = 481 p.r. = 4 *actus* + 1 piede²⁹.

La larghezza dell'isolato, senza le strade, è di circa 80 m = 270 p.r., o 2 *actus* e 1/4; la lunghezza è di 130 m = 440 p.r., ovvero 3 *actus* e 2/3; del resto, l'*actus*, o il mezzo *actus*, ritornano anche in altri isolati come unità di misura.

All'interno di questo rettangolo di 270x440 p.r., si riconosce una prima fase di progetto basata su un rettangolo di 250x430 p.r., articolato in un rettangolo interno di 130x310 p.r. destinato alla piazza e ai templi, più la basilica di 120x67 1/2 p.r., e in una banda esterna che gira attorno ai lati del rettangolo, larga 60 p.r., destinata ad ambienti e templi minori.

Con la realizzazione finale si è riservata un'area di 90x67 1/2 p.r. ai templi del "*Capitolium*", a nord, su una terrazza che dal lato di fondo dei templi al muro di sostegno sud è lunga 33,3 m = 112 1/2 p.r.; la basilica sul lato sud del rettangolo misura 120x67 1/2 p.r. (35,5x20 m) e la piazza del Foro che ne risulta ha una forma vicina al quadrato, di circa 39 m ossia 131 1/4 p.r. di lato, comprendendo i portici sui lati ma escludendo le scalinate di accesso alla terrazza dei templi.

La ricostruzione dei tre templi si basa sul rilievo dei resti e sul ritrovamento, effettuato recentemente, delle lesene del tempio C con i capitelli, che ha consentito di proporre nuove ipotesi sull'alzato³⁰. Secondo gli autori della pubblicazione più recente dei templi, l'impianto proporzionale era basato su uno schema geometrico: l'intera spianata, più l'area della tribuna e delle scale, era inscritta in un quadrato di 133 1/2 p.r. di lato (39,53 m); al suo interno, i tre templi occupano un rettangolo di 27,8x21,04 m = 94x71 p.r. I singoli templi hanno però misure leggermente diverse tra loro: il tempio B, soprattutto, è più stretto degli altri due, in quanto la sua larghezza totale è di 8,29 m = 28 p.r., mentre gli altri due sono larghi 8,87 m

= 30 p.r. (A) e 8,63 m = 29 p.r. (C). La ragione di questa differenza sarebbe da ricercare nella funzione di maggiore importanza attribuita a Giove, al quale è attribuito il tempio al centro: se le proporzioni in altezza erano le stesse in tutti e tre gli edifici, quello centrale, più stretto, sarebbe sembrato più slanciato rispetto agli altri due, più larghi³¹. Gli assi dei templi laterali costituiscono i lati di un quadrato, il cui asse mediano coincide con l'asse del tempio A, e le piante dei singoli templi sono pure dei doppi quadrati (tra pronao e cella), secondo i dettami di Vitruvio³². Il modulo è riconosciuto nell'altezza della base (40 cm): in tal modo, si spiegano tutte le altre misure del progetto.

In generale riteniamo però, con M. Wilson Jones³³, che sarebbe opportuno limitare al massimo, nell'interpretazione delle planimetrie architettoniche, l'uso di schemi puramente geometrici (dunque, con figure irrazionali che vanno rese razionali mediante approssimazioni), per motivi di realizzabilità pratica da parte delle maestranze. Anche qui non si potrebbe escludere l'uso del rettangolo 4:3 che, pure, gli autori riconoscono nel rettangolo dei tre templi³⁴, con dimensioni di 94x70 1/2 p.r. Le dimensioni di pianta considerate dagli autori sono infatti quelle del podio a livello delle modanature di base (*hors oeuvre*), mentre quelle relative al corpo del podio (*assise intermédiaire*) consentono una soluzione alternativa, in quanto la somma delle larghezze arriva a m 27,09 = 91 1/2 p.r., e la lunghezza a 20,28 m = 68 1/2 p.r.: sarebbe dunque proponibile anche un rettangolo 4:3 dalle dimensioni di 90x67 1/2 p.r. come schema geometrico di partenza, inserito nella spianata di 130 p.r. di lato (fig. 5). I rettangoli dei templi, considerando le linee di stilobate, sarebbero stati di 54x27 p.r. ciascuno, salvo i successivi adattamenti che avrebbero portato al restringimento (25 p.r. al livello del podio) nel tempio B. Il progetto non è molto diverso da quello del tempio di Portuno a Roma, con il gruppo cella-pronao di 60x30 p.r. (tra interassi). Se poi consideriamo anche la scalinata, notiamo non solo che i templi hanno la stessa proporzione 5:2 trovata a *Sufetula*, ma che anche le dimensioni in p.r. (70x28), considerate sulle linee più esterne, corrispondono a quelle in piedi punici dei templi minori della città africana.

³¹ Bonneville *et al.* 2000, 177.

³² Bonneville *et al.* 2000, 163-5.

³³ Wilson Jones 2000, 83.

³⁴ Bonneville *et al.* 2000, 156.

²⁹ Bonneville *et al.* 2000, 15-20.

³⁰ Bonneville *et al.* 2000, 174-7.

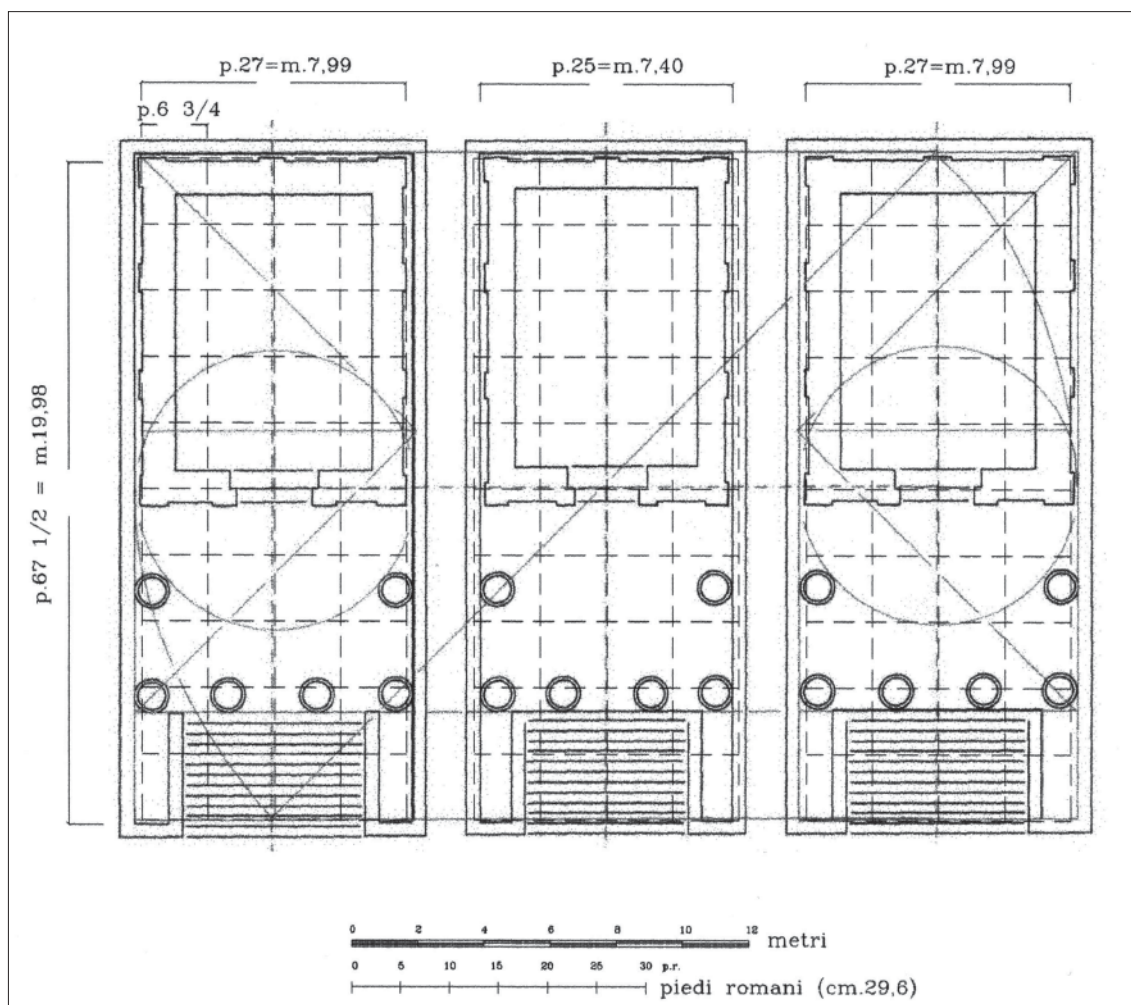


Fig. 5. I templi del foro di Belo: griglia modulare (rielaborazione di P. Barresi e M. Giacalone da Bonneville et al. 2000, fig. 55).

A *Baelo*, il diametro inferiore del fusto è di 0,73-75 m, ovvero $2 \frac{1}{2}$ p.r.: la larghezza a livello del corpo del podio del tempio B era 7,42 m (25 p.r.) = 10 D (diametri inferiori del fusto), ossia un "sistilo"³⁵, con intercolumni larghi due volte il diametro, se ipotizziamo intercolumni uguali. Negli altri due templi, la larghezza, ancora a livello del corpo del podio, di 7,93 e 8,03 m (A e C), risulta circa di $10 \frac{3}{4}$ diametri (esattamente 7,96 m = circa 27 p.r.): con tale soluzione, e con quattro colonne, gli intercolumni risultano di $2 \frac{1}{4}$ diametri ciascuno: non è però il classico "eustilo" di Vitruvio, che dovrebbe avere l'intercolumnio centrale più ampio (3 diametri). Proprio perché Vitru-

vio propone costantemente come modulo il classico diametro inferiore del fusto, preferiamo dunque utilizzare quest'ultimo come modulo, piuttosto che l'altezza della base³⁶.

Il confronto tra i progetti di *Sufetula* e di *Baelo* (fig. 6), dunque, consente di notare diverse somiglianze. Anzitutto nella concezione generale, poiché si imposta un gruppo templare di proporzioni 4:3 circa su un lato dell'isolato, una piazza forense di forma circa quadrata, e una fascia destinata a costruzioni minori sui lati, che a *Baelo* viene portata su tutti i lati del rettangolo, mentre a *Sufetula* solo su tre lati. A *Baelo*, la larghezza di tale fascia sembra comprendesse anche i muri dei templi,

³⁵ Vitruv. 3.3.2.

³⁶ Bonneville et al. 2000, 169; cfr. Barresi 2002.

anche se in fase di realizzazione fu ristretta fino a escludere le pareti di fondo dei templi. Si tratta di un modello che, in forme diverse, risulta utilizzato anche in altri impianti forensi africani³⁷. Inoltre, il progetto dei tre templi presenta non solo proporzioni (5:2) ma anche dimensioni molto simili: piedi punici 70:28 a *Sufetula* e piedi romani 67 1/2:27 a *Baelo*.

Le differenze sono comunque di grande rilievo, in quanto a *Sufetula* il tempio centrale è stato concepito in scala lievemente più grande degli altri due, mentre a *Baelo* avviene esattamente il contrario, con la leggera riduzione del tempio centrale, anche se apparentemente per lo stesso motivo, ossia per dare ad esso maggiore risalto. Inoltre, mentre a *Baelo* l'isolato del Foro è armonicamente inserito tra quattro strade perpendicolari, a *Sufetula* il Foro si colloca all'incrocio di quattro strade e a cavaliere di quattro isolati, in apparenza turbando l'equilibrato progetto urbanistico della città.

Si deve concludere che il progetto di *Baelo*, più antico, è stato probabilmente conosciuto

dall'architetto che progettò l'impianto di *Sufetula*; oppure esisteva un altro simile complesso forense, a noi ignoto, che ha ispirato ambedue. In ogni caso, si deve ammettere la circolazione di progetti anche a lunga distanza, sotto forma di schizzi e di indicazioni complete di misure e proporzioni, tali da consentire la progettazione a distanza di tempo e di spazio di due opere tanto simili.

Anche i templi forensi illirici di *Pola* e *Nesactium* propongono una tipologia abbastanza simile, benché, nel caso di *Pola*, si conoscano con sicurezza solo due templi, con il terzo al centro che potrebbe essere stato aggiunto in seguito in sostituzione di un altro edificio³⁸; mentre a *Nesactium* il tempio centrale sembra sia stato edificato per primo, per essere poi stato affiancato dai due laterali³⁹. In ogni caso, le proporzioni di pianta ripetono lo schema 5:2, con simili soluzioni architettoniche: si potrebbe effettivamente supporre un comune modello illustre, a noi ignoto, anche per questi progetti templari.

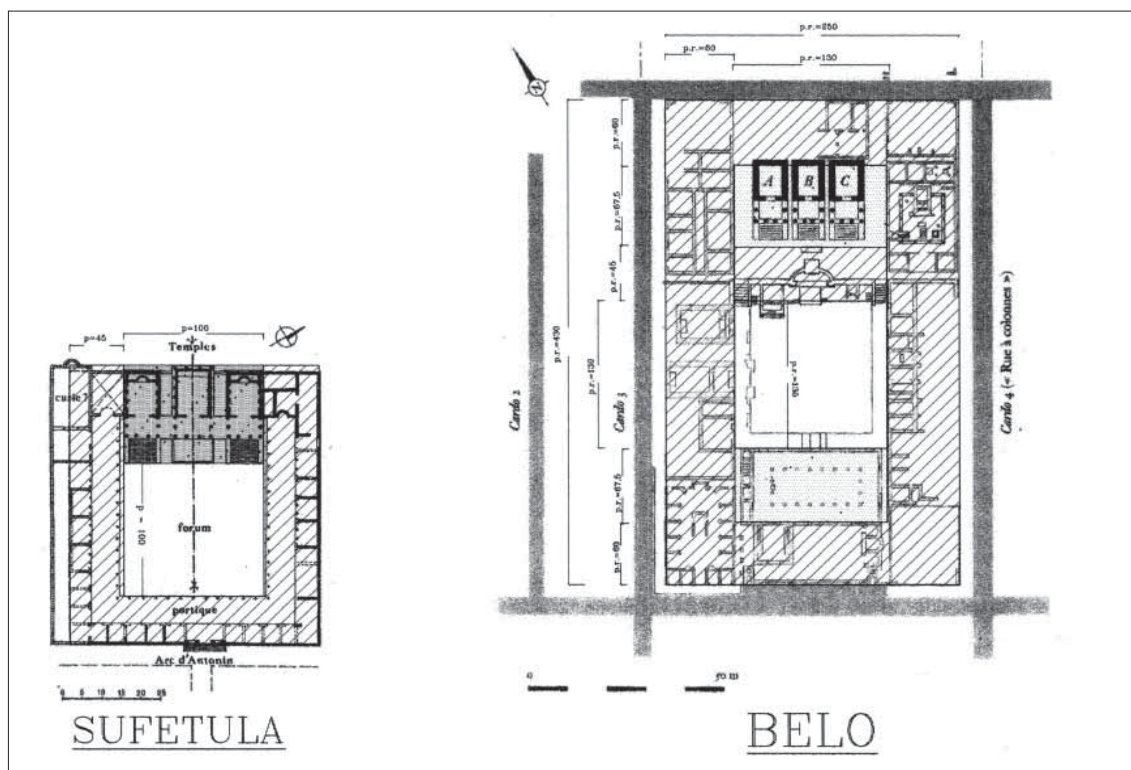


Fig. 6. I fori di Sufetula e Belo a confronto (rielaborazione di P. Barresi e M. Giacalone da Duval – Baratte 1973, fig. 8, e Bonneville et al. 2000, fig. 4).

³⁷ Euzennat – Hallier 1986.

³⁸ Matijašić 1990, 645-6.

³⁹ Matijašić 1995, 130.

CARATTERISTICHE DELLA COSTRUZIONE DEGLI IMPIANTI PRODUTTIVI RURALI NELL'AFRICA PROCONSULARIS*

Mariette DE VOS
Università degli Studi di Trento

PAROLE CHIAVE

Nordafrica, insediamenti rurali, impianti produttivi, tecniche, materiali.

RIASSUNTO

La ricognizione di alcune aree campione illustra lo stretto rapporto tra il bacino di approvvigionamento e il materiale edilizio utilizzato negli impianti produttivi regolarmente e densamente sparsi nelle campagne rurali dell'Africa del Nord. Prevale l'uso di pietra calcarea locale: i laterizi vengono usati per i tetti, non per i muri, come nella stessa città di *Thugga*. La qualità edilizia degli insediamenti rurali emergenti in superficie è relativamente alta: non si distingue da quella degli edifici urbani. La tipologia degli impianti e la tecnologia degli strumenti monolitici di spremitura permette di definire il carattere rurale di impianti e strumenti.

KEYWORDS

North Africa, rural settlements, production establishments, techniques, materials

ABSTRACT

Surveying of some sample areas illustrates the close relationship between the area of supply and the building material used in the production establishments in the rural world of North Africa. The use of local calcareous rock prevails: bricks are used for the roofs but not the walls, as occurs in *Thugga*. The construction quality of the settlements emerging from the terrain surface is quite high and does not differ from that of the urban buildings. The typology of the establishments and the technology of the monolithic elements for pressing mean these establishments can be defined as being of a rural nature.

Gli insediamenti rurali emergenti in superficie scoperti negli ultimi quattordici anni intorno a *Thugga* (Alto Tell tunisino) dalla *survey équipe* dell'Università degli Studi di Trento in stretta collaborazione con l'*Institut National du Patrimoine (INP)* di Tunisi, e nel *Parc National d'El Kala* (Algeria nord-orientale) in stretta collaborazione con l'*ex-Agence Nationale d'Archéologie et de Protection des Sites et Monuments Historiques (ANAPSMH)* dell'Algeria sono in Tunisia quasi interamente costruiti in pietra calcarea, e in arenaria in Algeria. Grazie alla presenza della materia prima, la pietra, al suo sfruttamento efficace e

all'organizzazione dei cantieri edili, un'alta percentuale degli impianti produttivi e abitativi emerge tuttora nelle campagne delle province romane lungo le coste non solo meridionali ma anche orientali del Mediterraneo.

LA MATERIA PRIMA: PIETRA E ARGILLA

Nelle zone ricognite¹ si è potuto constatare che le risorse naturali hanno pesantemente condizionato la scelta insediativa. Le città di *Thugga* e di *Thubursicum Bure* hanno rinunciato per esempio alla

* Ringrazio Lynne Lancaster e Stefano Camporeale per i loro consigli. Fotografie di Mariette de Vos, eccetto quelle delle figg. 2, 24, 25a-b, 29 che sono di Paolo Chisté; rilievi delle figure 21, 28b e 29: Redha Attoui.

¹ Talbert 2000, mappa 32: la zona ricognita in Tunisia comprende i dintorni di *Thugga*, dalla *fossa regia* a est fino ad Aïn

Wassel a ovest (de Vos 2000, con cartografia); la zona ricognita in Algeria va dall'alta valle del fiume *Tusca* a sud di *Thabraca* fino a *Thullio*. Per un errore di trascrizione le quote delle curve altimetriche riportate nella mappa 32 di Talbert sono errate: l'altitudine a sud della miniera di Oum Theboul indicata come m 500, è in realtà di m 50 s.l.m.

vicinanza al percorso principale nord est-sud ovest a fondovalle per insediarsi invece su un *kef* calcareo strategico, per l'accessibilità difficile e l'alta potenzialità di approvvigionamento del materiale edilizio; le ricche sorgenti presenti negli luoghi alti assicura(va)no l'indispensabile linfa vitale.

Pietra calcarea e arenaria

La pietra che affiora può essere roccia viva o erratica. Le rocce calcaree e arenarie emergono quasi ovunque in superficie, per l'erosione eolica e antropica. Le rocce sono spesso stratificate in modo naturale². In questo modo, il materiale edilizio era naturalmente già pronto per l'uso in moduli regolari: grandi lastre per i dolmen in epoca preistorica³, lastre più piccole per ciste litiche in epoca romana e recente, strati naturali tagliati in grandi blocchi usati per pilastri o in blocchetti tronco-piramidali per l'opera a telaio e l'*opus vittatum* dell'epoca romana, definito con un neologismo archeologico *opus africanum*.

La reperibilità facile della materia prima e l'ecologia hanno dato luogo in epoca antica a uno sviluppo intensissimo del popolamento di queste zone rurali, che in epoca recente stenta piuttosto a raggiungere o mantenere un livello sostenibile. Senza la presenza del sottofondo calcareo e arenario queste zone non avrebbero potuto svilupparsi probabilmente in modo tale in antico: con fino a tre o quattro insediamenti per kmq⁴.

Frequentemente si trovano tracce di estrazione della pietra nei pressi dei siti⁵. Non è dato sapere se vi fossero cavaatori di pietra o scalpellini tra le maestranze impiegate, come suggerirebbe la vicinanza di piccole cave agli insediamenti sparsi per il territorio, o se i muratori avessero anche questa abilità⁶.

In Algeria si trovano inoltre molte rocce erratiche di grandi dimensioni sfruttate come torchio, e tramite lo scavo come vasche, incastri e, in un solo caso, come contrappeso. Queste rocce erratiche si sono spesso mosse: l'incastro della leva e il fondo delle vasche non sono più a livello per cui erano diventate inutilizzabili; tempi e modi di questi movimenti sono per ora ignoti. In epoca preromana la roccia viva veniva usata inoltre come luogo di sepoltura in camere rupestri, e in epoca romana

per sarcofagi –spesso antropomorfi– scavati nella roccia, chiusi con coperchi monolitici.

Nella roccia furono scavati lunghi tratti di *specus* (galleria sotterranea) per gli acquedotti: quello di *Thugga* consiste, per esempio, per il 95% in gallerie sotterranee⁷.

La pietra del sottofondo roccioso offriva dunque potenzialità eccellenti per gli habitat dei vivi e dei morti.

Pietra vulcanica

Calcareo quarzoso bianco locale e lava basaltica nera o viola (proveniente dalla zona che corrisponde all'Algeria attuale o da oltremare) venivano usati per *molae manuales*, *metae* e *catilli*⁸.

Marmi importati

Frammenti di marmi generalmente piccoli sono stati trovati in 9 insediamenti. Il marmo più frequentemente attestato (in 7 siti) è il cipollino, in lastre sottili, meno sottili e, nel *pagus Suttuensis*, anche in due colonne (henchir Chett, sito 66). Il numidico è stato riscontrato in due soli siti in Tunisia e in un sito in Algeria. In un singolo sito (*Thugga*, sito 182) era presente una sottilissima lastrina di porfido viola dell'Egitto.

Pietre locali tagliate e scolpite

Le decorazioni architettoniche (cornici profilate, capitelli, colonne, basi di colonna) e gli altari funerari sono in Tunisia di solito scolpiti nella locale pietra calcarea bianca, e in Algeria in arenaria resistente. Per i pavimenti usavano anche rombi di lavagna.

Tecnica di estrazione

Nei megaliti usati nei dolmen e nei vari tipi di tumuli preistorici non si notano tracce di lavorazione umana nella pietra, oltre al posizionamento delle lastre in senso orizzontale e verticale.

In epoca protostorica, le camere rupestri (*haouanet*) testimoniano l'abilità delle maestranze a

² Lugli 1957, 100, 29 n. 2, tav. 1-2 per strati sedimentari di pietra calcarea a Cortona e a Terracina.

³ Camps 1961; *Atlas* 1987, 56-62, siti 9-16; Longerstay 1989; Camps 1995a; 1995b; Longerstay 2000.

⁴ de Vos 2000, 20.

⁵ de Vos 2000, 16, fig. 19.

⁶ Sul problema cf. Brogiolo 1996, 11-5.

⁷ de Vos 2000, 29.

⁸ de Vos 2000, 22, figg. 31.2, 32.5 e 33.



Fig. 1. *Lameria*: roccia arenaria erratica attraversata da due vene bianche parallele con tacche cuneiformi incise a distanze regolari.

scolpire anche sarcofagi ed elementi architettonici all'interno e all'ingresso delle camere⁹. Abilità che ha reso possibile l'alta qualità delle opere scolpite in pietra di epoca ellenistica, ad esempio delle tombe regali numide¹⁰, e che avrà stimolato anche lo sviluppo dell'edilizia urbana e rurale.

Nella cava al margine sud ovest del sito di *Lameria* è stata trovata una superficie piana inclinata di arenaria attraversata da due vene bianche parallele. Le tacche cuneiformi incise a distanze regolari per spaccare la pietra tramite l'inserimento di cunei di legno o di metallo¹¹, per ottenere blocchi squadriati o blocchi da usare per pilastri lungo superfici regolari, si trovano esattamente sulla linea delle vene, sicuramente per facilitare il taglio, per ottenere superfici piane ed anche per aumentare la qualità dei blocchi squadriati (fig. 1). Se il taglio o la spaccatura segue la vena, il blocco

tagliato risulterà naturalmente più solido. Le tacche misurano 10 cm in profondità, 12 cm in larghezza e sono alte 4 cm. Non è dato sapere il perché del mancato distacco.

Le zeppe di legno bagnate dopo l'inserimento nelle tacche, spaccavano la pietra lungo superfici regolari. Molti monoliti impiegati nelle strutture mostrano questi cunei dimezzati lungo i margini (fig. 2). Alcune rocce presentano anche il parziale fallimento dell'estrazione, per esempio quando il blocco da estrarre si è spaccato. La tecnica essendo rimasta la stessa dall'antichità fino ai giorni nostri, in molti casi non si lascia stabilire la cronologia del taglio delle tacche. Alcuni blocchi tagliati ed elementi di torchio presentano tacche databili a fasi post-costruzione, probabilmente tardoantiche.

Trasporto

Non disponiamo di informazioni sul trasporto dalla cava al cantiere di costruzione; si suppone che avvenisse su slitte tirate da buoi o somari. Comunque, anche qui l'esperienza doveva essere grande, se si pensa al trasporto dei blocchi e delle colonne di marmo numidico dalla cava di *Simitthus*, situata a 60 km dalla costa settentrionale, mentre furono imbarcati probabilmente nel porto di *Thabraca*. La strada passava per la montagna della *Kroumerie*, alta m 800 s.l.m. La famiglia dei *Lepidi* era interessata nella cava già in epoca repubblicana¹².

Gli elementi di torchio presentano generalmente le caratteristiche litiche degli affioramenti di pietra più vicini all'insediamento: calcari nummulitici nella zona del *Gorraa* e pietre colorate di nero e più friabili nel *djebel ech-Cheïdi*, concentrazione di basi di torchio di arenaria rosa nella valle dell'*Arkou*; vari tipi di arenaria nell'*Est algerino*.

ARGILLA

Laterizi

L'argilla presente negli strati marnosi alternati a strati calcarei è più laboriosa e costosa da adoperare che non la pietra. Comunque, dove si trattava di coprire i tetti e immagazzinare l'acqua pio-

⁹ de Vos 2000, 17, fig. 20; per documentazione v. la bibliografia citata alla n. 2.

¹⁰ Rakob 1994.

¹¹ Dworakowska 1988; Rockwell 1989, 52, fig. 1; Röder 1994, 44, allegati 5 e 6, per tale tecnica applicata nella cava di giallo antico a *Simitthus* e nella cava di calcare grigio di Aïn el

Ksir; *ibid.* 53-4, tav. 59b. Röder 1994, 44 alla n. 90 riporta la notizia dell'uso attestato a Jonsdorf vicino a Dresden, di cunei di legno all'interno dei quali venivano inseriti cunei di ferro; Bessac 1996, 234-5. Lugli 1957, 219-20, tav. 29.3 per un filare di fori cuneiformi a Segni.

¹² Guey – Pernette 1958; Gaggiotti 1987.



Fig. 2. Dintorni di Dougga, sito 31: soglia di pietra calcarea con tacche lungo il lato inferiore.



Fig. 3a. Dintorni di Dougga, sito 78: tegola, lato inferiore irruvidito tramite striature (lunghezza max. conservata 40 cm).



Fig. 3b. Idem: lato superiore con bordo rialzato accompagnato da 4 solchi tracciati con la mano.



Fig. 4. Dintorni di Dougga, sito 5: tegola, frammento di un angolo con striature.

vana non si risparmiava su tegole e coppi, mentre quasi tutti gli insediamenti sono costruiti su sostruzioni coperte a volta, molte delle quali dovevano contenere tubi fittili. Finora in nessuna delle zone indagate è stata scoperta una fornace, che pure dovevano esserci in aree di così intensa urbanizzazione e così intenso sfruttamento agricolo: i costi di trasporto via terra dei pesanti laterizi sono troppo alti per permettere una grande distanza tra il luogo di produzione e quelli della messa in opera. Non sono stati trovati neanche bolli sul materiale laterizio¹³.

Tegole e coppi

Tegole (*tegulae*), coppi (*imbrices*) e tubi fittili (il termine latino non è tramandato)¹⁴ presentano una tipologia varia per quanto riguarda l'argilla (gialla o rossa, eventualmente coperta da ingobbio giallo; può contenere anche grandi quantità di paglia per evitare il ritiro) e le misure, quasi tutte le tegole risultano incise o pettinate in superficie con le mani prima della cottura per favorire l'adesione reciproca e al supporto di assicelle o tavole¹⁵. La striatura si effettuava con le mani sulle superfici inferiori delle tegole in senso parallelo ai bordi rialzati della superficie superiore. Il margine tra i bordi rialzati poteva essere accentuato da quattro striature perpendicolari rispetto a quelle che occupano quasi l'intera superficie inferiore della tegola (fig. 3a). L'andamento della striatura in questi esemplari può essere continuo: si crea una curva smussata nell'angolo della tegola (fig. 4). Alcune tegole sono striate su ambo i lati. I bordi rialzati o alette di certe tegole sono spesso accompagnati da tre o quattro solchi tracciati con la mano, destinati allo scolamento dell'acqua piovana e non all'alloggiamento del coppo. I due angoli della tegola rivolti verso il basso possono presentare una rientranza (maggiore di 90°) per facilitare l'incastro (fig. 5a), oppure il bordo rialzato si ferma poco prima di raggiungere il lato inferiore della tegola (fig. 5b). Le diagonali delle tegole sono spesso tracciate

¹³ Cfr. Small *et al.* 2003 per la presenza di fornaci laterizie in proprietà imperiali della penisola italiana sud-orientale.

¹⁴ Storz 1994, 26: il termine medievale *caccabos* sarebbe un retaggio antico.

¹⁵ Lo spessore medio delle tegole è di 2 cm, con oscillazioni tra 1,5 - 2,5 cm. Un frammento di laterizio dallo spessore di 3 cm è stato riscontrato nel sito 5. La frammentarietà del materiale non permette la ricostruzione di un esemplare intero. Per la struttura e i materiali dei tetti romani v. Adam 1988, 222-33, figg. 491-2.

con tre o quattro dita per facilitarne l'eventuale suddivisione in triangoli. Un esemplare è diviso anche a metà (fig. 6). Alcune tegole presentano invece impronte digitali tracciate a zigzag al centro (fig. 7). Anche la superficie superiore dei coppi risulta spesso solcata con le dita, ma meno profondamente che non quella delle tegole; i solchi paralleli ai lati lunghi del coppo si fermano davanti ai quattro solchi paralleli all'estremità breve (fig. 8a)¹⁶. Questi ultimi sono destinati all'ottimizzazione della sovrapposizione di due coppi contigui. In un caso i solchi sono tracciati a zigzag (fig. 8b). Il profilo dei coppi è poco arcuato, a volte quasi piatto, e l'arco non è simmetrico. Il bordo lungo del coppo ha normalmente un profilo dritto a due angoli di 90°, un esemplare ha il bordo arrotondato. Tegole e coppi provenivano comunque da una forma di legno¹⁷, della quale si nota spesso la traccia alle estremità degli elementi o lungo il bordo rialzato della tegola. Alcune tegole di minor spessore che si sono contratte nel processo di essiccaamento o di cottura, presentano un profilo arcuato dovuto al ritiro (fig. 9).

Sono stati riscontrati anche *bessales*. Un esemplare intero, trovato nel sito Dougga 172 durante i lavori di scavo di un pozzo, è suddiviso approssimativamente in quattro triangoli tramite due diagonali tracciate col dito (fig. 10); un esemplare frammentario presenta diagonali tracciate con quattro dita (fig. 11). L'utilizzo preciso dei *bessales* non è dato conoscere.

I frammenti di tegole e coppi rinvenuti in superficie durante la ricognizione sono spesso coperti di malta su tutti i lati, anche sui bordi della rottura; essi sono dunque stati usati nella muratura, possibilmente nella fase di riuso generalizzato nel periodo tardoantico. Un altro riuso è attestato nei tappi circolari destinati a bottiglie o anfore, ricavati da tegole, in un caso addirittura con una parte del bordo rialzato della tegola (fig. 12). Il riciclaggio di materiali era una costante nella società antica.

Tubi fittili

L'uso di tubi (gialli, rossi, crema) con cilindri alti da 9 a 11,5 cm (misura media 10,5 cm) e dal diametro da 5-6 cm (misura media 5,5 cm), per le strutture delle volte è generalizzato (fig. 13a); l'ingente quantità e la diffusione in quasi tutti i siti sono indicative per la presenza di sostruzioni coperte a volta presumibilmente usate per la raccolta dell'acqua piovana. Le oscillazioni tra le



Fig. 5a. Dintorni di Dougga, sito 462: angolo di tegola con bordo rialzato rientrante per facilitare l'incastro della prossima tegola, lato superiore.



Fig. 5b. Idem: lato inferiore.

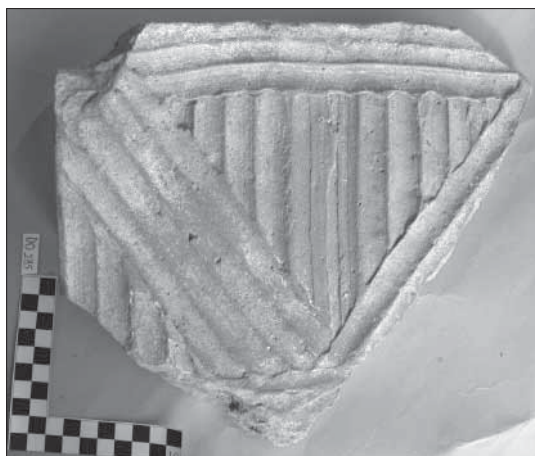


Fig. 6. Dintorni di Dougga, sito 285: tegola striata con diagonali tracciate con quattro dita.

¹⁶ Lo spessore dei coppi oscilla tra 1 e 1,5 cm; un solo esemplare ha conservato la larghezza intera, di cm 12.

¹⁷ Donati 1990, 152-3.

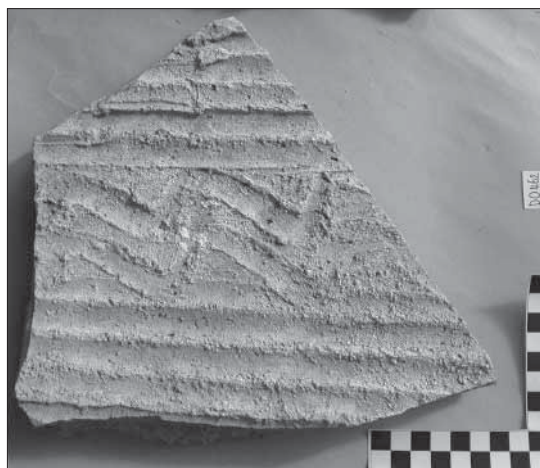


Fig. 7. Dintorni di Dougga, sito 462: tegola striata con zigzag al centro.

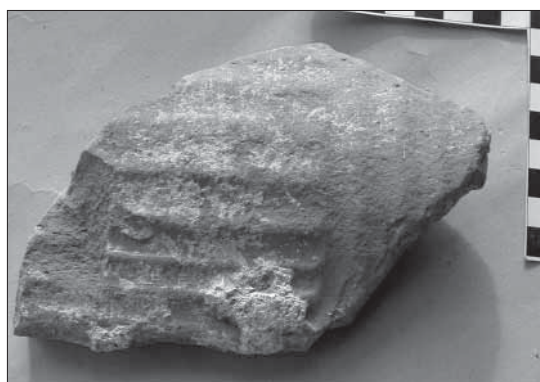


Fig. 8a. Dintorni di Dougga, sito 462: coppo striato con solchi paralleli ai lati lunghi, e quattro solchi paralleli all'estremità breve.



Fig. 8b. Dintorni di Dougga, sito 570: coppo striato a zigzag.

misure dei cilindri dei 7 tubi raccolti in 4 siti diversi sono molto minori di quelle registrate nei vari ambienti di un unico edificio, l'*ergastulum* di *Simitthus*-Chemtou: 7,7-14,5 cm¹⁸. Il cerchio del cilindro, non sempre perfetto, tende a una forma di ellisse com'è stato osservato a proposito dei tubi di Chemtou¹⁹. Non ogni volta documentata sul terreno presenta tubi: il tubo non è indispensabile. Le volte si costruivano di solito con pietre calcaree non molto regolari ma di forma lunga e stretta, messe a raggio sulla centina che poteva anche essere di legno, come dimostrano le impronte delle tavole di legno lasciate nella malta, ad esempio nello *specus* dell'acquedotto di Dougga²⁰. Le cisterne permettevano una grande autonomia idrica²¹ agli insediamenti rurali isolati, e prevenivano lo scenario ancora ben noto al giorno d'oggi del somaro con recipienti accompagnato da donne o bambini che va a prendere l'acqua alla sorgente o al pozzo più vicino. I tubi a forma di bottiglia con striatura a spirale continua, effettuata non con le dita ma con un oggetto duro (ad esempio una canna, come suggeriscono le impronte di una nervatura fine su un frammento del tubo di sito 91: fig. 13c)²² intorno alla superficie verticale esterna, sono incastrati con il collo che penetra nel fondo circolare aperto e fissati con gesso abbondante che riempie spesso l'intero volume della 'bottiglia' (fig. 13b). L'uso di gesso permette la costruzione senza centina di legno, in quanto è un legante che si essicca velocemente²³. Si hanno importanti giacimenti di gesso nei terreni triassici delle montagne intorno a Dougga²⁴. Gesso affiora frequentemente nelle cime di collina e risulta anche nei toponimi: Aïn Zabbazi vicino a sito 523, *oued* Labyad o el Abiod (bianco) vicino ai siti 390 e 395, e Ghwirat Byad vicino a sito 146²⁵. Il gesso figura dunque tra le materie pri-

¹⁸ Storz 1994, 29-31: le misure variano anche all'interno della stessa volta. A Moknine i cilindri misurano 6 cm, a Lambesi 33,5 cm.

¹⁹ Storz 1994, 29.

²⁰ De Vos 2000, 29, figg. 47.3, 93.2.

²¹ De Vos 2000, 21.

²² Cf. Lézine 1954, 173.

²³ Storz 1994, 38.

²⁴ Perthuisot 1979, 5-6: Ta e Tb, viola nella carta geologica; 33: il gesso viene grattato a scala familiare ancora oggi. Versione in bianco e nero di Perthuisot in de Vos 2000, 15.

²⁵ Compare anche nella toponomastica antica: la *Tabula Peutingeriana* colloca *Ad Cypsaria Taberna* a ovest di *Sabrattha*, e *Cypsaria* (=Gypsaria) a est del monte Sinaï. Il nome del porto *Gypsaria Limèn* (Ptol. geog. 4.2.2) nella *Mauretania Caesariensis* è confermato da un *episcopus Gypsariensis* menzionato nel concilio di Cartagine del 411. Una località *Jabbes* si trova nella zona tra Testour, a 15 km da Dougga. Zebbes è un toponimo usato nell'Est algerino e nell'Ovest tunisino.

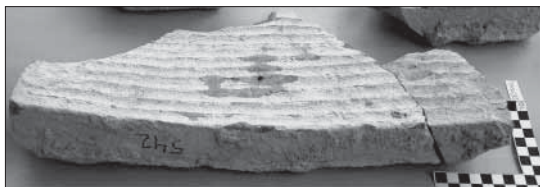


Fig. 9. Dintorni di Dougga, sito 542: tegola dal profilo arcuato.

me locali della zona di Dougga, con costi di trasporto relativamente bassi.

Le centine potevano essere anche coperte da stuoie di canne, come è attestato nelle cisterne dei siti 1 e 49 (fig. 14). Alcuni tubi fittili presentano resti di rivestimento di cocciopesto necessario per impermeabilizzare la superficie della cisterna e proteggere il gesso contenuto nei tubi, che altrimenti si sarebbe disintegrato a causa dell'alto grado di umidità presente nella cisterna²⁶.

Pavimenti e rivestimenti

I pavimenti e i rivestimenti delle cisterne sono spesso in cocciopesto di ottima qualità, probabilmente anche perché tutto il sistema è di antica tradizione punica²⁷ mentre i materiali da riciclare non dovevano mancare: si ritiene che le anfore destinate a contenere olio potessero essere usate una sola volta. I numeri di frammenti anforacei presenti in superficie superano infatti quantitativamente gli altri tipi di ceramica. L'alta qualità del cocciopesto dipende anche dall'applicazione in strati sovrapposti con granulometria sempre più fine verso la superficie. La sequenza vitruviana di *statumen rudus* e *nucleus*²⁸ si è potuta constatare sia in pavimenti di cocciopesto e di mosaico conservati *in situ*, sia in frammenti sporadici dei due tipi di pavimento.

Il pavimento sopra la volta della cisterna della villa dei *Pullaeni* (sito 295) è costruito con gruppi di due o tre frammenti d'anfora di 2-4 cm di lato accostati e disposti perpendicolarmente a coltello, in modo da imitare un disegno a stuoia (fig. 15). Frammenti di pavimenti simili sono stati trovati in tre insediamenti diversi (5, 172 e 207). Una cister-



Fig. 10. Dintorni di Dougga, sito 10: bessalis suddiviso in triangoli dalle diagonali tracciate con il dito.



Fig. 11. Dintorni di Dougga, sito 210: bessalis suddiviso in triangoli da diagonali tracciate con quattro dita.



Fig. 12. Dintorni di Dougga, sito 377: tappo ricavato da tegola.

²⁶ Ad esempio nel sito 276; Wilson 1992, 103.

²⁷ V. i pavimenti riscontrati nelle case preromane di Cartagine (Byrsa) e Kerkouane: Lancel 1985; Rakob 1991; Fantar 1985, 502-3. Per la *vexata quaestio* della definizione catoniana *pavimenta poenica* citata 300 anni dopo da Festo, v. per ultima Vassal 2006, 13-6.

²⁸ Vit. 7.1.1 e 3, ripreso da Plin. *nat.* 36.186-8.

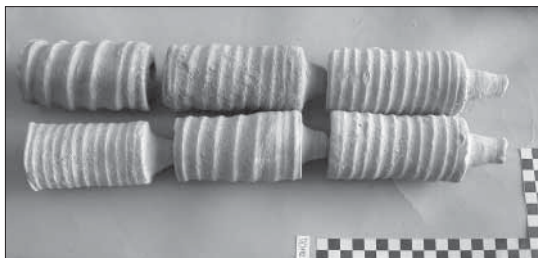


Fig. 13a. *Dintorni di Dougga, sito 182: tubi fittili.*



Fig. 13b. *Dintorni di Dougga, sito 78: tubo fittile pieno di gesso con l'impronta del collo del tubo successivo.*



Fig. 13c. *Dintorni di Dougga, sito 91: estremità di tubo fittile con l'impronta della nervatura di una canna.*

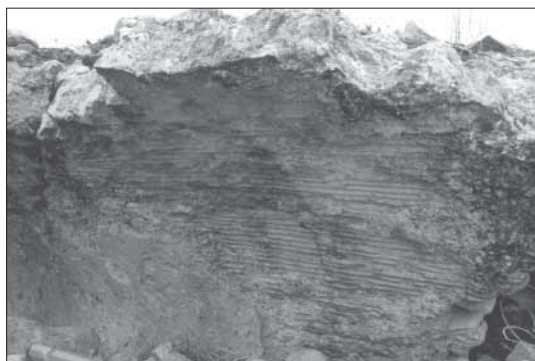


Fig. 14. *Dintorni di Dougga, sito 49: volta di cisterna con le impronte di canne.*

na inedita conservata a *Simitthus*/Chemtou presenta il fondo costruito in questo modo. Lo spessore e la solidità della pavimentazione garantiscono infatti un'impermeabilità ottimale. I frammenti di ceramica sono allettati con la parte inferiore in uno spesso strato di cocciopesto; tra i lati verticali degli stessi, verso la superficie, si nota l'uso di un allettamento di sola calce e sabbia (fig. 16a-b). Lo stesso vale per i mosaici di tessere cubiche di 2 cm di lato. Il pavimento a mosaico era molto diffuso, a giudicare dalle tessere sporadiche trovate in 38 insediamenti. In due casi si è potuto verificare che sono i *torcularia* a essere stati pavimentati a mosaico bianco steso in ordito dritto rispetto all'incastro del torchio (249, 329²⁹). I mosaici bianchi sono molto usurati, i bordi dei cubi smussati, l'allettamento intorno alla tessera si è consumato e la superficie del cubo è bucherellata (fig. 17a-b). Le cause possono essere molteplici: la

qualità del calcare bianco (superfici bucherellate si trovano anche sui lati non esposti delle tessere di calcare bianco), o gli acidi contenuti nei liquidi spremuti nei *torcularia*, sicuramente l'uso prolungato degli insediamenti fino al tardoantico. Prevengono le tessere bianche, seguite da tessere di calcare nero che si consuma in modo diverso. Le rare tessere gialle, di misura più piccola, ricavate dal calcare giallo locale (cfr. il toponimo Hadjra es-Safra, sito 46), e le ancor più rare tessere rosse ricavate da frammenti di ceramica devono appar-

²⁹ de Vos 2000, 21-2, fig. 32.4.

tenere a mosaici decorati con motivi geometrici. Nella tomba dei *Remmii*, per esempio, è conservato il margine del mosaico della cella sepolcrale con le nicchie delle urne, decorato con una treccia a due capi eseguita in tessere bianche e nere.

I molti frammenti di ceramica quadrati sporadici in superficie, talvolta con resti dello strato di allettamento ancora in atto, potrebbero provenire da pavimenti come quelli descritti sopra (ad esempio nel sito 10, che presenta infatti una cisterna). Questo tipo di pavimento potrebbe essere di tradizione locale e risalire all'epoca ellenistica. Esso è attestato in esempi singoli a Delo³⁰, a Pompei I, 6, 15 (nell'impluvio della Casa dei *Ceii*³¹) databili al II-inizi I secolo a.C., e nei recenti scavi di Cartagine, in un pavimento di epoca claudia³², come fondo di una vasca d'epoca più recente e in due cisterne³³.

Argilla cruda

Muri in laterizi cotti non sono stati riscontrati nelle zone indagate indicate sopra; muri in mattoni crudi o in *pisé* non emergono più dal terreno ma dovevano essere assai diffusi. Frammenti di *pisé* sono stati scavati nella fattoria bizantina di Aïn Wassel; un muro in mattoni crudi si trova sotto il marabutto di Sidi Ali Agab (sito 368) (fig. 18) scavato recentemente per l'estrazione di fertilizzante. I frammenti di *pisé* di argilla mista con paglia scavati nell'ambiente 9 della fattoria di Aïn Wassel presentano delle impronte di canne larghe 1 cm (fig. 19a), che dovevano provenire dalle rive del vicino torrente (oued Aïn Wassel). Cannucce, oleandri ed erica si raccolgono ancora oggi in queste zone per la costruzione di abitazioni rurali e ripari per gli animali. I paesaggi ricogniti molto accidentati sovrabbondano di torrenti che offrono le materie prime: l'argilla e i supporti. Le qualità ecologiche dei muri di terra sono state indagate e sottolineate recentemente. Probabilmente gli alzati sopra uno zoccolo in *opus africanum* erano in argilla o mattoni crudi. Il *pisé* di Aïn Wassel era rivestito di intonaco, sempre di argilla (fig. 19b), necessario per aumentare la durata della struttura di terra. Ancora oggi i *gourbis* vengono costruiti con tronchi, rami e rametti, e argilla. Il tetto va rinnovato ogni autunno, ed impermeabilizzato con la calce (fig. 20).

³⁰ Ginouvès – Martin 1985, 151, tav. 41.7.

³¹ *PPM* 1, 424-5, figg. 20, 24.

³² Rakob 1997, 7, tav. 4.1, con la definizione *opus figlinum* (come Lancel 1985).

³³ Stanzl 1991, 71, tavv. 19e, 53b.

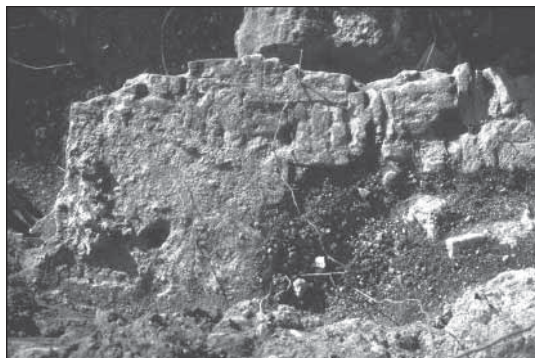


Fig. 15. Dintorni di Dougga, sito 295: pavimento in cotto.



Fig. 16a. Dintorni di Dougga, sito 172, pavimento in cotto di frammenti d'anfora: prospetto.



Fig. 16b. Idem: sezione.



Fig. 17a. Dintorni di Dougga, sito 249, mosaico con tessere di calcare bucherellato: prospetto.



Fig. 17b. Idem: sezione.



Fig. 18. Dintorni di Dougga, sito 368: muro in mattoni crudi sotto il marabutto di Sidi Ali Agab.

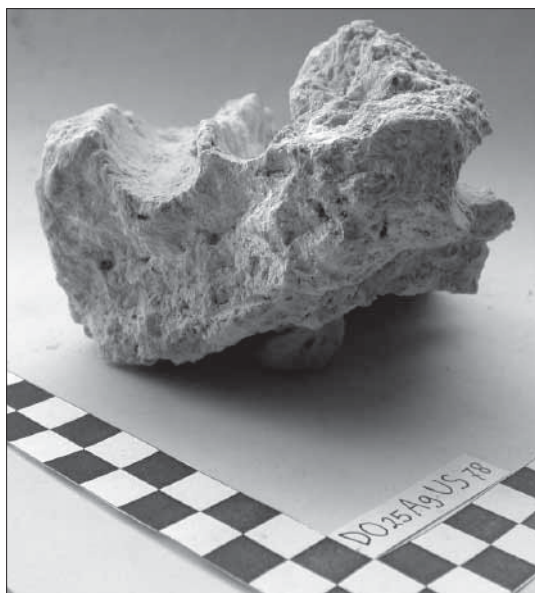


Fig. 19a. Dintorni di Dougga, sito 25, scavo della fattoria bizantina di Ain Wassel: pisé.

TECNICA DI LAVORAZIONE

Elementi di torchio (fig. 21)

I torchi abbisognavano di monoliti di notevoli dimensioni. L'incastro in cui fu inserito l'estremità inferiore dell'albero ligneo verticale della leva, era il parallelepipedo maggiore del torchio con una lunghezza che varia da 0,75 a 2,75 m. L'incavo dell'incastro può essere a forma di cuneo (più frequente) tagliato nella parte anteriore, quella rivolta alla base della pressa, oppure dritto, forato al centro del parallelepipedo: forma frequente nelle zone ricognite in Algeria. L'incastro presenta spesso livelli leggermente abbassati nel lato superiore per favorire l'incastro dei blocchi sovrastanti. L'albero verticale della leva era incastrato in una nicchia risparmiata nel muro, formata da grandi blocchi squadrate che poggiavano sull'incastro orizzontale con l'incavo cuneiforme descritto sopra, e sovrastata da un architrave di solito della stessa lunghezza dell'incastro inferiore e provvisto di un incavo stretto e lungo ma poco profondo per fissare l'estremità superiore dell'albero verticale. La leva mobile andava fissata approssimativamente al centro dell'albero ligneo verticale.

La base del torchio che si trova davanti all'incastro, immediatamente accostata o anche disposta a poca distanza, è costituita da una lastra spessa mediamente 30 cm, di cui lato lungo varia da



Fig. 19b. *Idem*: frammento di pisé rivestito di intonaco.



Fig. 20. Dintorni di Dougga, sito 2: gourbi.

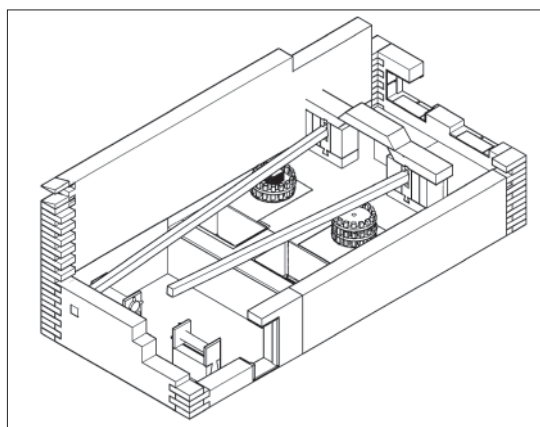


Fig. 21. Dintorni di Dougga, sito 205: edificio con due torchi.



Fig. 22. Dintorni di Dougga, sito 47: incastro monolitico con incavo cuneiforme delineato e non realizzato.

0,75 a 2,50 m, con pochi esemplari dalle misure minime e massime indicate.

La base può essere composta anche da più lastre accostate, il che andava a scapito dell'impermeabilità della superficie della pressa. In pochi casi si è accertato l'uso di laterizi accostati (sito 187). Il contrappeso che abbassava l'estremità mobile della leva lignea, la quarta componente del torchio, è a forma di parallelepipedo con due incavi cuneiformi tagliati nei lati brevi congiunti da un canale nel lato superiore del parallelepipedo destinato al fissaggio dell'argano. I contrappesi variano da 0,67 a 2,00 m. Pochi esemplari furono riutilizzati girandoli di 90°, oppure come incastro tramite il taglio dell'incavo cuneiforme in uno dei lati lunghi.

I blocchi arrivarono grezzi sul luogo dell'insemediamento e venivano rifiniti *in loco*, chiarite le esigenze particolari e le misure precise. Si è potuto constatare che gli incavi cuneiformi degli incastri dei torchi fossero tagliati sul posto, trattandosi di un dispositivo delicato: per il corretto funzionamento della leva gli incavi dovevano trovarsi allineati lungo lo stesso asse della leva e dell'incavo dell'architrave. In un caso l'incastro cuneiforme non fu portato a termine dopo l'incisione delle linee guida nella superficie del parallelepipedo di calcare nella fattoria sito 47 (fig. 22), probabilmente a causa di una fessura verificatasi al momento dell'esecuzione del taglio. Il cuneo effettivo è tagliato a destra delle linee guida. Nel sito 49 il monolito con l'incavo cuneiforme abbozzato non realizzato fu utilizzato come ortostato in uno dei muri del *torcularium* (fig. 23).



Fig. 23. Dintorni di Dougga, sito 49: incastro monolitico con incavo cuneiforme inciso e parzialmente scolpito poi riutilizzato come ortostato della fattoria.



Fig. 24. Dintorni di Dougga, sito 5, chiesa: muro perimetrale nord, che include un incastro riutilizzato dal quale si era cercato di distaccare una colonna.

La preziosità degli elementi monolitici di qualsiasi tipo (torchi, soglie, stipiti e architravi, iscrizioni funerarie) è chiara dal loro riutilizzo quando gli incastri risultarono usurati. Gli elementi logorati potevano essere riutilizzati negli stessi torchi (trasformando il contrappeso in incastro per la leva, o girandolo di 90° per essere riutilizzato come tale, o abbassando l'incavo cuneiforme dell'incastro fino al fondo del parallelepipedo, rendendolo passante), oppure in posizione verticale come ortostato nelle ristrutturazioni degli impianti rurali tardoantichi e bizantini, nelle chiese, nei luoghi di culto marabuttico e nelle case di epoca recente. Per dare un esempio dei lavori di riutilizzo cito il grande parallelepipedo di un incastro di torchio, riutilizzato nel muro nord della chiesa di sito 5; ma prima dell'inserimento nel muro si era cercato, senza risultato, di distaccare una colonna (fig. 24).

Murature

L'uso di ortostati verticali e orizzontali nei muri in opera a telaio litica (*opus africanum*) è molto diffuso in tutti i tipi di costruzioni rurali. Gli ortostati presentano spesso delle 'bugne' sui lati esterni, cioè dei rettangoli centrali lasciati ad ascia dopo la sgrossatura degli spigoli finalizzata al miglior accostamento di due blocchi contigui. La bugna è delimitata da uno o più solchi. In Tunisia, le bugne degli ortostati possono essere molto sporgenti, fino a 40 cm (figg. 25a-b). Questi rettangoli ruvidi sono rivolti non sempre verso l'esterno: possono essere rivolti anche verso lo specchio in *petit appareil* o in *opus vittatum* tra due ortostati per una migliore adesione tra i blocchetti e gli



Fig. 25a. Dintorni di Dougga, sito 78: cantoni di blocchi bugnati dello spigolo nord del muro perimetrale della fattoria, le bugne sono visibili di prospetto e di profilo.

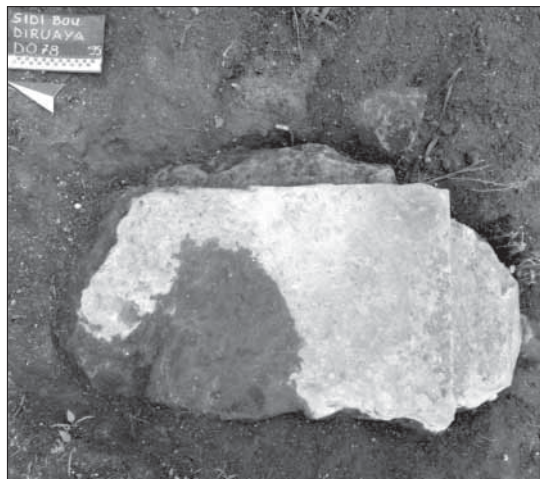


Fig. 25b. Dintorni di Dougga, sito 78: cantone bugnato ai due lati dello spigolo est rasato al suolo.



Fig. 26. Dintorni di Dougga, sito 565: incastro del torchio accanto alla finestra; i muri del torcularium conservano i soli ortostati dell'opus africanum.

ortostati, generalmente legati con malta. Gli interstizi di malta possono essere coperti da uno strato superficiale di malta-quasi intonaco, pressato dentro gli interstizi tramite una accurata stilatura.

I telai degli ortostati sono spesso così solidi da essere rimasti in piedi anche senza le specchiature in *petit appareil* o in *vittatum* (fig. 26)³⁴.

In alcune aree gli ortostati presentano anche un disegno decorativo che copre l'intera superficie: a linee parallele, a triangoli o a squame. Nella rifinitura della superficie del blocco lo scalpello si è mostrato sovente perfezionista (fig. 27).

L'insediamento rurale di Aïn Mougass (sito 509) conserva un muro in opera a telaio litica con specchi in *opus quasi reticulatum* a modulo grande (fig. 28)³⁵. Contrariamente a quanto sostenuto spesso, la popolazione rurale non è avversa a innovazioni³⁶. A Thugga città l'*opus reticulatum* non è attestato, si invece nel Tempio di Saturno ad Aïn Tounga (a 16 km a nord-est di Dougga) e a Timgad, *Bulla Regia*³⁷, Cartagine e *Utica*.

Molti capitelli trapezoidali dovevano sostenere travi o monoliti dei tetti, alcuni presentano i lati obliqui graziosamente profilati o decorati con un motivo geometrico.

Gli ingressi carrabili di grandi fattorie (fig. 29) potevano essere muniti di paracarri sottoporta (a forma di U) con una sporgenza semicircolare dalla parte interna con funzione di ganghero, destinata ad alloggiare il cardine della porta. Simili paracarri

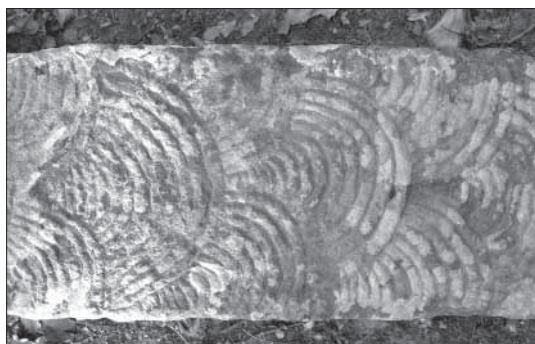


Fig. 27. Djebel Gorraa: ortostato lavorato a squame.



Fig. 28. Dintorni di Dougga, sito 508, fattoria: muro perimetrale in opus africanum con specchi in opus reticulatum.

³⁴ Cfr. l'oleificio di Brigane in Algeria: Ginouvès – Martin 1985, tav. 26.4.

³⁵ Secondo Sturz 2002, 115 con n. 24, 119, l'*opus reticulatum* in Africa si data tra Augusto e Traiano.

³⁶ Sturz 2002, 123 con n. 93.

³⁷ Ginouvès – Martin 1985, tav. 26.3.

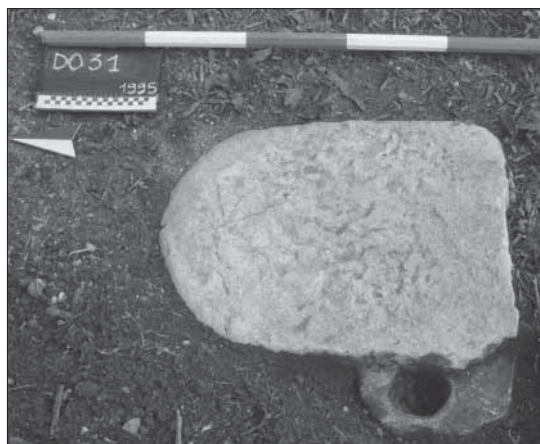


Fig. 29. Dintorni di Dougga, sito 31, fattoria: para-carro-sottoporta di ingresso carraio con incavo per il cardine della porta.



Fig. 30a. Dintorni di Dougga, sito 205, fattoria: facciata esterna ovest in opus vittatum con cantoni di grandi blocchi squadri.

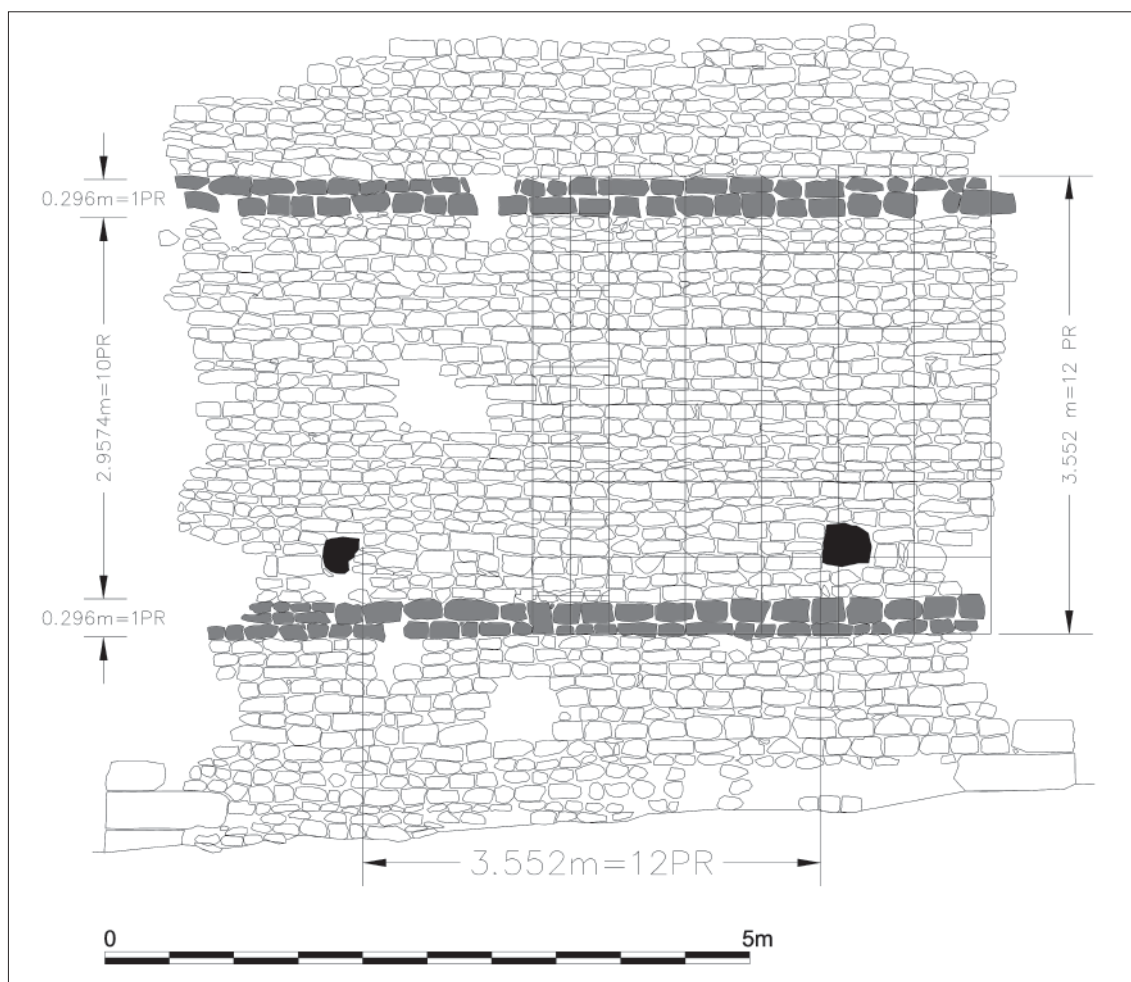


Fig. 30b. Idem: restituzione grafica con sovrapposizione di una griglia di piedi greco-romani (da 29,6 cm).

s'incontrano nella stessa Dougga, per esempio nell'ingresso di servizio al sotterraneo delle Terme Liciniane, delle rimesse della Casa del Labirinto³⁸ e della Casa di Dioniso e Ulisse³⁹, e a *Bulla Regia* nell'ingresso della rimessa della Casa di Anfitrite⁴⁰.

Metrologia

Due monumenti conservati fino a 6-7 m di altezza permettono di fare delle osservazioni

riguardanti l'organizzazione del cantiere edile. Il torchio del sito 205 a 2 km a ovest di Dougga presenta cantoni di grandi blocchi squadrate e muri in *opus vittatum* continuo di blocchetti alti e bassi accuratamente tagliati e selezionati per formare filari regolari ma tutti di altezza diversa. Le facciate esterne dell'edificio sono più curate di quelle interne. Nella facciata esterna ovest (figg. 30a-b) i muratori hanno disposto i filari uno sopra l'altro in modo che la somma delle altezze di due o tre filari corrispondesse all'incirca alla misura di un

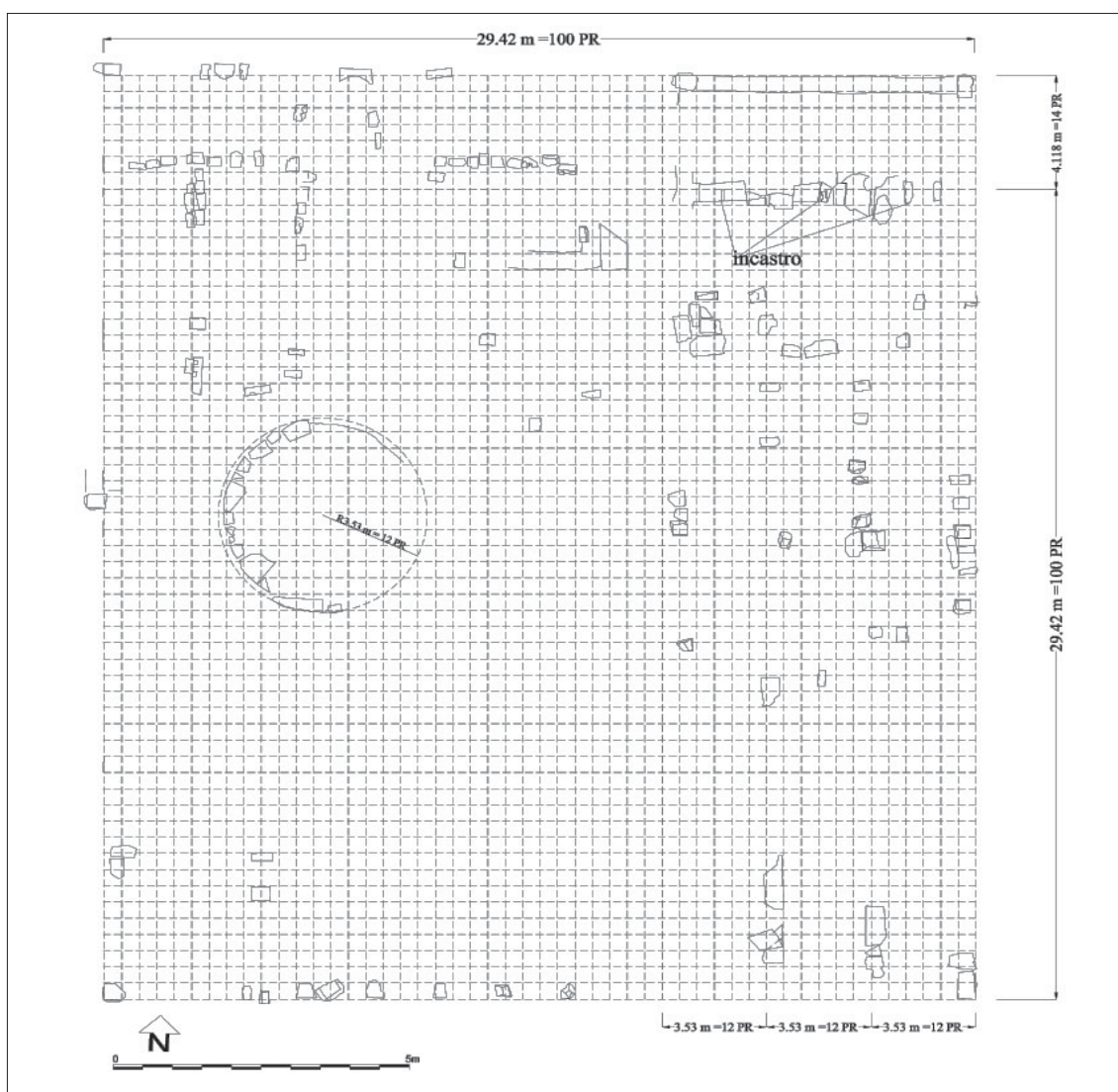


Fig. 31. Dintorni di Dougga, sito 207, fattoria: planimetria con sovrapposizione di una griglia di piedi severo-diocleziane (29,42 cm).

³⁸ Sturz 2007, 50, 56, fig. 8 (ambiente H) e tav. 21d.

³⁹ Sturz 2007, 78-9, figg. 12 e 14 (ambiente U1).

⁴⁰ Bovini – Rinaldi 2003, 202-3, n. 88 e fig. 3.

piede⁴¹. Questo vale in particolare per le due fasce di blocchetti più regolari e di dimensioni maggiori che distano in altezza 10 piedi l'una dall'altra.

La griglia applicata alla fotogrammetria della facciata evidenzia le corrispondenze. La griglia mostra che la sequenza di 5 e di 6 filari è alta 2 piedi, cioè 59,2 cm, altezza tuttora usata da muratori in una 'pontata'. Siamo in presenza del piede greco-romano di 29,6 cm che si ritrova anche nella suddivisione planimetrica dell'edificio. Applicando la formula di Geertman⁴², si è scoperto che il piede usato nella planimetria si avvicina di più ai valori del piede greco-romano di 29,6 cm che non a quello severo-dioleziano di 29,42 cm⁴³.

Anche nel vicino torchio del sito 207 (fig. 31) si nota una regolarità nel perimetro esterno di 29,42 x 33,83 m (= 100 x 115 piedi severo-dioleziani: l'unità di misura che meglio si adatta sovrapponendo la pianta ricostruita al rilievo originale) e nella suddivisione in parti di 10 x 16 m, il lato di 10 m è suddiviso a sua volta in tre parti uguali per i torchi (ognuno di 12 piedi); il diametro del silo circolare è di 7 m (2 x 3,5 m). Questa fattoria è orientata quasi perfettamente come quella precedente.

Artificis [...] morae

È difficile captare l'elemento umano e l'organizzazione che stavano alla base dell'edilizia. Che l'organizzazione dei cantieri fosse complicata si può ricavare da un'iscrizione funeraria eretta dai figli per la madre *Licinia Attica*, membri della famiglia che finanziò la costruzione del *macellum* di *Thugga* in epoca claudia⁴⁴. L'iscrizione (fig. 32) fu riutilizzata nella ricostruzione tardoantica di una fattoria a 4,5 km di distanza di *Dougga*, nei pressi del ponte sul *Khalled* della grande strada *Carthago-Theveste*. Nella prima epoca imperiale la fattoria apparteneva probabilmente a questa famiglia, sicuramente molto interessata allo smercio in città dei prodotti della propria fattoria situata lungo la strada grande che portava direttamente

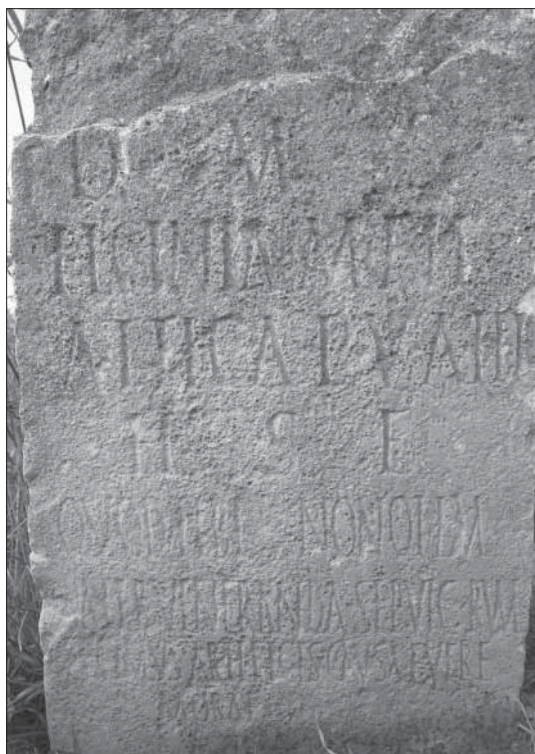


Fig. 32. *Dintorni di Dougga, sito 86: altare funerario di Licinia Attica M. f.*

in città. I figli si scusano con la veneranda madre morta a 52 anni per il ritardo con il quale il *sepulcrum* fu eretto, dovuto alle *morae* dell'*artifex*:

DMS / LICINIA M FIL / ATTICA P V A LII /
H S E / QVOD TIBI NON OLIM / [M]ATER
VENERANDA SEPVLCRVM / [F]ECIMVS
ARTIFICIS CAUSA FVERE / MORAE

Il termine *artifex* può avere il significato generico di artista, artigiano, ma anche specifico di architetto, scultore o scalpellino. Dall'iscrizione si evince che fosse difficile avere un operatore a disposizione, ma non quale tipo di operatore necessitasse per la realizzazione del *sepulcrum*.

⁴¹ Risultato di analisi metriche condotte da R. Attoui e M. Gottardi nell'ambito della tesi di laurea di quest'ultimo: *Ordinatio et Dispositio. Analisi aritmetica e geometrica delle strutture antiche nella zona rurale di Dougga*, a.a. 2006-07.

⁴² Geertman 1989; secondo la formula le misure corte influiscono meno sia in senso assoluto che in senso relativo: il valore esatto del piede è calcolato in base a un certo numero di misure principali poiché si è visto che le differenze tra la misura prefissa e la misura realizzata divengono in genere minori col crescere della distanza che si misura. Si tenga presente che

la misura del piede ricavata con questo metodo è una misura artificiosa ma comunque molto indicativa. La formula è la seguente:

$$\frac{\sqrt{(a^2+b^2+c^2)}}{\sqrt{(x^2+y^2+z^2)}}$$

⁴³ Hultsch 1882, 97; Panerai 1983, 123.

⁴⁴ Saint-Amans 2000; Ben Abdallah 2000. Un'altra *Licinia Attica* che raggiunse l'età di 70 anni (*CIL* VIII 26994), era sepolta nella zona settentrionale di *Dougga*, insieme al resto della famiglia.

L'ORGANIZZAZIONE DEI CANTIERI A *VOLUBILIS* (*MAURETANIA TINGITANA*): ISCRIZIONI E OPERE PUBBLICHE, LA *MAISON AUX DEUX PRESSEIRS* E L'ARCO DI CARACALLA

Stefano CAMPOREALE [SC]; Emanuele PAPI [EP]; Luca PASSALACQUA [LP]
Università degli studi di Siena

PAROLE CHIAVE

Opere pubbliche, iscrizioni, *domus*, arco onorario, progetto, tecniche edilizie, dati quantitativi.

RIASSUNTO

Lo studio delle iscrizioni a corredo delle opere pubbliche e di due edifici di *Volubilis* è stato condotto per valutare l'impatto dei lavori edili nell'ambito dell'economia di una città di provincia. Le iscrizioni forniscono alcuni dati per l'identificazione dei monumenti, dei committenti, degli esecutori e per conoscere l'entità dei costi e la provenienza del danaro. In particolare, emergono la preponderanza dei finanziamenti da parte della *respublica* e la quasi totale assenza di atti di evergetismo privato. Dall'indagine dei due edifici, uno a carattere residenziale e il secondo a carattere pubblico e monumentale, si è risaliti all'elaborazione dei progetti e sono stati calcolati il tempo e le quantità di materiali necessari alla costruzione. Vista l'elevata percentuale di blocchi squadrati usati nella *domus*, risulta di particolare importanza il lavoro svolto dagli artigiani più specializzati. Grazie alla frequente apertura di nuovi cantieri, i proprietari delle case favorirono la formazione e il mantenimento di queste maestranze, organizzate probabilmente in piccole squadre. Gli stessi artigiani, raggruppati in gruppi più numerosi, venivano chiamati anche quando si costruiva un monumento pubblico. Dal confronto fra i due edifici sembra inoltre emergere una diversa gestione nell'approvvigionamento del calcare compatto estratto dalle cave nei pressi della città.

KEYWORDS

Public works, inscriptions, *domus*, honorific arch, project, construction techniques, quantitative data.

ABSTRACT

The analysis of the inscriptions on public works and of two buildings in *Volubilis* was carried out in order to evaluate the impact of the construction works in the area of the economy of a provincial city. The inscriptions yield information for the identification of buildings, patrons, workers, and also to evaluate costs and the origin of financial resources. Specifically, the predominance of financing by the *respublica* is shown with the almost complete absence of acts of private evergetism. From the analysis of the two buildings, the first of a residential nature and the second of a public and monumental nature, it has been possible to work out the original projects and the time and materials needed for their construction were calculated. Due to the high percentage of square blocks used in the *domus* work carried out by skilled workers acquires great importance. The frequent construction of new residential buildings made the training and maintenance of this kind of labourer possible, probably organized in small teams. The same craftsmen, gathered together in larger groups, were also involved in the construction of public buildings. As a result of the comparison of both buildings a different management is shown in the provisioning of compact limestone extracted in the quarries in the vicinity of the city.

Fin dall'adozione dello statuto di *municipium* poco dopo l'annessione della *Mauretania Tingitana* ai territori dell'impero, *Volubilis* divenne uno dei centri maggiori della provincia. Numerosi cantieri furono aperti per dotare la città di nuove infrastrutture e creare quartieri residenziali, strutture difensive e monumenti pubblici. I tre contributi qui presentati hanno l'obiettivo di evidenziare il ruolo svolto delle costruzioni nell'ambito delle attività produttive che caratterizzavano la vita di

Volubilis. A questo scopo sono state prese in considerazione le iscrizioni a corredo delle opere pubbliche e le strutture materiali di una *domus* del quartiere nord est e l'arco di Caracalla (fig. 1) come esempi di committenza privata e pubblica. L'analisi delle tecniche costruttive, della produzione dei materiali, dell'organizzazione e specializzazione delle maestranze, nonché del ruolo della committenza nei due edifici permette di chiarire quali erano le pratiche costruttive adottate in

diversi ambiti dell'edilizia e le influenze reciproche¹.

ISCRIZIONI E OPERE PUBBLICHE

Dieci iscrizioni di *Volubilis*, su un totale di oltre 370, si riferiscono all'esecuzione di lavori pubblici commissionati dalla comunità (*municipium*, *Volubilitani*, *respublica*) e da un'associazione per il culto imperiale. L'assenza di privati, che si riscontra anche nel resto della provincia, farebbe credere che l'*establishment* preferisse impiegare il denaro per dimore, mosaici e arredi, per le tombe e le statue di parenti o amici, tralasciando gli edifici di pubblica utilità, i piaceri del popolo e gli ossequi agli imperatori. Nessuna epigrafe ricorda spettacoli, banchetti, rinfreschi o altri doni previsti nella prassi dell'"evergetismo"; le statue, gli altari e i monumenti di piccolo formato in onore dei regnanti erano stati innalzati per iniziativa dell'amministrazione locale; solo in tre occasioni erano intervenuti un centurione, un *sevir augustalis* e un principe della tribù dei *Baquates*, con cui venivano sottoscritti periodici accordi di non belligeranza. Anche i magistrati appaiono dispensati da *summae honorariae* e *munera*, almeno stando alle epigrafi, e non compaiono come incaricati dell'esecuzione dei lavori². Solo alcuni *seviri* di un'associazione semiprivata, offrivano un altare per una divinità *Augusta* o una statua per l'imperatore al momento di entrare in carica (*ob honorem sevirus*); si trattava probabilmente di una consuetudine che comportava l'offerta di un monumento dello stesso tipo con un formulario *standard* nell'iscrizione³; in un caso per il supporto fu scelto eccezionalmente un marmo importato da Estremoz in Portogallo⁴, al posto del calcare loca-

le usualmente impiegato. Più di cinquanta statue furono invece erette dai notabili della città per omaggiare i loro famigliari di ogni grado: i padri e le madri ai figli, i figli ai genitori, i fratelli e le sorelle tra loro, i mariti alle mogli e viceversa, la nuora al suocero, i nipoti alla zia, la matrigna al figliastro e poi ancora i liberti ai patroni⁵. Le immagini di quegli eminenti *volubilitani*, vivi o morti, spiccavano nei luoghi più in vista della città, accanto agli onori offerti dall'*ordo* ai più meritevoli; altre statue venivano erette all'interno delle dimore⁶, dove trovavano posto anche gli *ex voto* al *genius domus*⁷. In diversi casi gli epitaffi funerari nominavano l'edificio per il defunto: *mesoleum* (sic), *domus (a)eternalis*, *sepulcrum*, *locus sepulturae* o *sepulchri*⁸, con le statue, i funerali e gli onori postumi.

Nell'edilizia residenziale una menzione a parte merita il *Palais de Gordien*, la più grande dimora costruita nel quartiere nord est della città, scelto dai ricchi per le loro abitazioni⁹. La casa, dotata di terme private (*domus cum balneo*) fu interamente restaurata tra il 238 e il 241; il ricordo delle opere fu affidato a una lastra di marmo iscritta, murata all'ingresso sotto i portici ionici del "decumano massimo". L'epigrafe¹⁰ nomina Gordiano come promotore dei restauri e il governatore provinciale, *M. Ulpius Victor*¹¹, come incaricato dell'esecuzione; la funzione di *prolegatus* di un distaccamento di legionari e il suo coinvolgimento nel 239 nei negoziati (*pacis firmandae causa*) con i *Baquates*¹² consente di ipotizzare che la *domus* sia servita come dimora del *procurator*, durante il suo soggiorno a *Volubilis*¹³ e probabilmente come "*domus publica*" per i governatori.

Le epigrafi sui lavori pubblici forniscono alcuni dati per l'identificazione dei monumenti scelti, di committenti ed esecutori, per conoscere l'entità dei costi e la provenienza del denaro, la pianificazione e le modalità di esecuzione, il regime di pro-

¹ Le ricerche sono iniziate nel quartiere nord est nel 2004 nell'ambito dello studio delle tecniche edilizie nei centri urbani nel sud della *Mauretania Tingitana*. Tutte le attività di ricerca si sono svolte grazie ai permessi concessi da A. Akerraz, direttore dell'*Institut National des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine* di Rabat e alla disponibilità dei conservatori del sito di *Volubilis*, A. Chergui e R. Bouzidi. Nell'articolo le figure 1-2 sono di E. Papi, le figure 3-11 sono di S. Camporeale (fotoradrizzamento alla fig. 3 di L. Passalacqua), le figure 12-20 sono di L. Passalacqua. Gli autori ringraziano Janet DeLaine, Sandro De Maria, Werner Eck, Pierre Gros e Patrizio Pensabene per le loro osservazioni e commenti al testo.

² L'unica eccezione potrebbe essere rappresentata da *IAM* 881 nella quale un monumento elevato dal senato municipale tra il 198 e il 211 alla triade capitolina e ai dinasti sarebbe stato realizzato dai *[dumviri]* secondo l'integrazione proposta da Lenoir 1985-86, 199-201.

³ *IAM* 345: *Dianae Aug(ustae)*; *IAM* 352: *Isidi Aug(ustae)*; *IAM* 367: *Veneri Aug(ustae)*; *IAM* 379: *divo Antonino Pio*; non conosciamo la destinazione di *IAM* 392, una lastra frammentaria di pietra locale, che si distacca dalla tipologia degli altri monumenti.

⁴ L. Lazzarini comunicazione personale.

⁵ V. anche Christol 1986.

⁶ Eck 1996.

⁷ *IAM* 351.

⁸ *ILM* 181; *IAM* 430, 486, 506, 537, 582, 603, 619.

⁹ Étienne 1960.

¹⁰ *IAM* 404.

¹¹ *PIR*¹ V, 579.

¹² *IAM* 357.

¹³ Carcopino 1943, 188-9.



Fig. 1. Pianta di Volubilis con localizzazione della Maison aux deux pressoirs (A), dell'arco di Caracalla (B) e delle iscrizioni citate nel testo: 1: IAM 498, [---] et porticu[m, -s]; 2: IAM 343, 387, "Tribune aux harangues"; 3: IAM 377, templum cum porticibus; 4: IAM 382, mura; 5: IAM 383, mura; 6: IAM 390-1, arcus; 7: Euzennat 1957, Tempio C; 8: IAM 355, kap[itoliu]m; 9: IAM 404, domum cum balneo (Palais de Gordien). La provenienza di IAM 503, [--- vetustate con]lapsus, è ignota.

prietà dei terreni. La maggior parte delle costruzioni pubbliche, tra cui l'acquedotto, le terme e le fontane, le strade, il complesso del foro con la basilica, rimangono anonime. E' possibile che altre iscrizioni di marmo corredassero i monumenti pubblici, poi rimosse o scomparse. Il rinvenimento nella pavimentazione della medersa Bou Inania di Fès di una lastra di marmo iscritta (inedita), che era appartenuta a un edificio, potrebbe attestare attività di spoglio e di riuso dei marmi delle vecchie città romane durante l'epoca islami-

ca anche se resta comunque da dimostrare la provenienza di quell'iscrizione da *Volubilis*.

IAM 498 (fig. 1, N. 1) è la più antica epigrafe sulle opere edilizie, incisa su una lastra di calcare locale ("en pierre tendre") di cm 20 ca. di spessore, probabilmente destinata a essere murata sulla facciata dell'edificio. Il luogo di rinvenimento dei frammenti a sud della basilica, riutilizzati in strutture di epoca tarda (non meglio precisabile), potrebbe indicare che la costruzione si trovava nel foro (Chatelain: "au nord de

	Edificio	Destinatario/ imperatore in carica	Committente	Esecutore/ Curatore	Costo	Cronologia
<i>Volubilis</i>	[---] et porticu[m, -s]	Nerone	-	[milites] coh(ortis) Asturum et Callaecorum	-	13 X 57 - 12 X 58 d.C.
	"Tribune aux harangues"	Co[ncord(iae?)]	municipium Volubilitanum	-	-	costruzione: I secolo d.C.
		Settimio Severo, Iulia Domna, Caracalla	res publica Volubilitanorum	-	-	restauro: 196 d.C.
	templum cum porticibus	Antonino Pio	cultores domus Aug(ustae)	-	-	10 XII 157 - 9 XII 158 d.C.
	Mura	Marco Aurelio	Volubilitani	T. Coiiedius Maximus procurator?	impensa pub(lica)	fine 168 - inizi 169 d.C.
	[--- vetustate con]lapsum	Settimio Severo, Iulia Domna	[res publica Volubilitan(or)um]	-	-	Settimio Severo
	arcum	Caracalla, Iulia Domna	res p(ublica) Volubilitanorum	-	-	10 XII 215 - 8 IV 216 d.C.
	Tempio C	Caracalla	-	-	ex HJS CCCC milibus nummum	10 X 216 - 8 III 217 d.C.
	kap[itoliu]m	Giove, Giunone, Minerva, Macrino, Diadumeniano	res [pu]blic(a) Vol[ol(ubilitanorum)]	-	ex HS C[3] milib(us) [n(ummum)]	11 III - 10 XII 217 d.C.
<i>Ain Schkour</i>	domum cum balineo	-	Gordiano	curante M. Ulpio Victore proc(uratore)	-	238 - 241 d.C.
	[p]raetorium	[Ge]nio loci	[F]l(avius?) Neon praefectus [c]oh(ortis) Astur(um) et Call(aecorum)	per m[a]/nus commil(itum)	-	II secolo d.C.
	balneum	Severo Alessandro	L. Aureliu(ius) Nemesianus proc(urator) Aug(usti)	curante Tib. Claudio Zenone trib(un)o coh(ortis) IIII Tungrorum	-	222/232 d.C.

Fig. 2. Tavola sinottica con i dati delle iscrizioni a corredo di opere pubbliche.

l'*area*, soit à l'est, où devait plus tard s'élever la basilique judiciaire"). Il testo si apre con la titolatura di Nerone in ablativo, a indicare che i lavori erano stati compiuti nei mesi della quarta *tribunicia potestas*, tra il 13 ottobre del 57 e il 12 ottobre del 58 d.C. Seguono quindi gli artefici dei lavori: i *[milites] coh(ortis) Asturum et Callaecorum* con il nome perduto del *praefectus* e infine l'oggetto delle opere edilizie: *[---] et porticu[m, -s]*. La *cohors*, di stanza ad Aïn Schkour, una delle caserme intorno a *Volubilis*, era stata distaccata in città per contribuire alla costruzione del centro monumentale di cui faceva parte anche il portico o i portici menzionati. La costruzione del foro e dei monumenti annessi sembrerebbe dunque ancora in corso tre lustri dopo la creazione ufficiale della provincia e la trasformazione di *Volubilis* in municipio. Il coinvolgimento dell'esercito nella costruzione di edifici civili non è insolito; a *Thamusida* i soldati di stanza si occuparono dell'impianto delle terme, destinate anche alla popolazione, e i lavori compiuti dopo il 79 furono ricordati in un'epigrafe con lo stesso formulario di *IAM* 498¹⁴. Di norma i soldati erano incaricati dei cantieri militari, dove applicavano nuovi progetti edilizi e nuove tecniche costruttive¹⁵; un cippo di Aïn Schkour ricordava che il *praetorium* delle caserme era stato integralmente concepito e costruito (*composuit et fecit*) da *F[il]l(avius) vel [f. C]l(audius) vel [f. Ae]l(ius) Neon, praefectus [c]oh(ortis) Astur(um) et Callae(corum)*, e che l'esecuzione dei lavori era stata affidata ai soldati: *per m[a]nus commilit(onum)*¹⁶. Un'altra epigrafe (fig. 1, N. 2) correda a *Volubilis* un monumento della pubblica piazza, costruito su delibera dei decurioni. *Co[n]cord(iae?) munic[i]pium Volubilitanum decreto d[ecurionu]m [ded(icavit)]* è la scritta che a grandi lettere (11 cm) compare sul basamento della "Tribune aux harangues", addossato al lato meridionale del foro e destinato a un tempio dedicato alla *Concordia*¹⁷ (per l'ampliamento della struttura in epoca severiana v. *infra*). Nella creazione del centro monumentale, le due più antiche iscrizioni indicano dunque una committenza pubblica per l'edificio religioso e la parteci-

pazione dell'esercito nell'esecuzione di edifici, per cui possiamo ipotizzare una destinazione civile e ancora una committenza pubblica.

Cento anni dopo l'intervento della *cohors Asturum et Callicorum* a *Volubilis*, i *cultores domus Aug(ustae, -i, -orum)* disposero i lavori di un *templum cum porticibus*, la cui localizzazione è ignota. L'iscrizione (fig. 1, N. 3)¹⁸, inquadrata in una lastra di calcare spessa 39 centimetri, nominava nei primi righe Antonino Pio cui il monumento era dedicato. I *cultores* (l'elenco degli iscritti era inciso su un album di bronzo), appartenevano a un collegio semiufficiale di cui i *seviri augustales* rappresentavano i membri più distinti; il culto imperiale era gestito da *flamines* e *flaminicae*. L'associazione aveva comprato un terreno privato (forse libero da costruzioni: *area*) e aveva provveduto a pagare le opere del cantiere e l'*atelier* che aveva scolpito la statua; il monumento era stato ufficialmente inaugurato da *Q. Aeronius Mon[t]anus*¹⁹, governatore della provincia, tra il 10 dicembre del 157 e il 9 dicembre del 158. Una dozzina di membri della confraternita, per lo più liberti, compaiono come dedicanti o possibili esecutori delle opere su un plinto di colonna e sui blocchi di uno stilobate, datati verso il 160, che potrebbero appartenere a un monumento nell'*area* del *templum cum porticibus* se non agli stessi porticati²⁰.

Proseguendo in ordine cronologico, tocca ora alle fortificazioni della città e alle iscrizioni collocate sopra le porte (fig. 1, NN. 4-5)²¹. Le mura furono le opere tra la più ingenti della provincia: 2,760 chilometri di lunghezza a racchiudere 49 ettari, 36 torri, 10 porte e postierle, rampe di accesso, muri di m 1.5-1.8 di spessore per un'altezza ricostruita di m 7 ca.²² Non siamo in grado di identificare le maestranze incaricate delle opere né abbiamo dati sui materiali e le tecnologie impiegate né sui processi di produzione. Le sole informazioni che si ricavano dalle epigrafi gemelle²³ si possono così sintetizzare: i lavori furono eseguiti *pro salute* di Marco Aurelio e Lucio Vero; committenti i *Volubilitani [impens]a publica*; le opere si conclusero tra la fine del 168 e il gennaio/feb-

¹⁴ *IAM* 249; per l'attribuzione alle terme Akerraz – Papi 2008; per le terme di Aïn Schkour v. *infra*.

¹⁵ Camporeale 2008a.

¹⁶ *IAM* 821. Per il *praefectus* *PME* F 62. Sui *castra* Euzenat 1989, 257, 310; per Rebuffat 1987 la costruzione della residenza sarebbe in connessione alla costruzione dei *castra*.

¹⁷ *IAM* 343; Chatelain 1944, 177-9.

¹⁸ *IAM* 377 con addenda di Di Vita-Evrard 1987, 208-12.

¹⁹ *PIR*² A 974.

²⁰ *IAM* 490-4 con aggiunte e correzioni di Di Vita-Evrard 1987, 208-12; cfr. *AE* 1987, 1096.

²¹ *IAM* 382 sulla porta nord est: "Porte de Tanger"; *IAM* 383 sulla porta ovest: "Porte à deux baies".

²² Mariotti 2006-07.

²³ Di Vita-Evrard 1987, 219 -20.

braio del 169; nel *procurator T. Coiedius Maximus* si potrebbe riconoscere il responsabile dell'intera costruzione.

Arriviamo ora all'età Severiana, quando furono aperti la maggior parte dei cantieri di cui si ha notizia. Tra la primavera e l'autunno del 196 il basamento dedicato nel foro alla *Concordia* (v. *supra*) fu ampliato aggiungendo una nuova dedica a Settimio Severo, alla moglie e al figlio Caracalla; ancora una volta la *respublica* firmò i lavori su delibera del senato (fig. 1, N. 2)²⁴. Con una certa cautela, si potrebbe riferire al *templum* costruito per Antonino Pio dai *cultores domus Augustae* (v. *supra*) anche il restauro ricordato da un'iscrizione in frammenti²⁵ che principiava con i nomi di Settimio Severo, Iulia Domna e *tota divina domus*, e che nominava la *[res publica V]olubilitan(orum)* come autrice delle opere. L'accostamento dell'iscrizione al *templum* del culto imperiale si basa sul *[vetustate con]lapsum* del quinto rigo e sul possibile carattere culturale dell'edificio ma non è escluso che si tratti di un altro stabile e che la *divina domus* comparisse nel consueto formulario delle iscrizioni di età severiana.

Durante il suo mandato di governatore, tra il 215 e il 217, *M. Aurelius Sebastenus*²⁶ dovette recarsi almeno due volte a *Volubilis*, per inaugurare grandi monumenti. Durante il principato dei Severi sono conosciuti cinque interventi edilizi pubblici, sui quali siamo informati dalle epigrafi e dai resti archeologici (sebbene succintamente editi); quasi la metà delle iscrizioni onorarie (17 su 40) riguarda i membri della dinastia. La *res [pu]blic(a) V[ol]ubilitanorum*] aveva destinato 400.000 sesterzi alla costruzione del *kapitolium*, i cui lavori erano stati completati aggiungendo altro denaro per le statue e gli abbellimenti: *add[fitis] signis(?) cete]risque ornamen[tis]*. Il tempio fu inaugurato da *Sebastenus* tra l'11 aprile e il 9 dicembre del 217, associando alla triade divina anche il nome dell'imperatore in carica, Macrino, e del figlio: *pr[o] sal[ute] et incol[umitate]*. Il progetto, probabilmente pianificato sotto Caracalla e concluso nei primi dieci mesi del principato di Macrino, prevedeva un podio di 11 metri per 8,5 con le decorazioni architettoniche in calcare locale; per il supporto dell'iscrizione fu utilizzata una lastra di marmo bianco spessa quasi 2 centimetri

(fig. 1, N. 8)²⁷. Negli stessi anni o mesi in cui il *kapitolium* veniva edificato, per la realizzazione del cosiddetto Tempio C era stata prevista la stessa somma di 400.000 sesterzi. A un centinaio di metri dal foro era stata allestita un'area di poco meno di 600 metri quadri (21 per 21 metri) con un portico a U, definito da quattordici colonne, e un piccolo tempio distilo *in antis* addossato sulla parete di fondo (misure del podio: 7,5 per 4,5 metri). Per i materiali da costruzione e per le architetture decorate era stato impiegato il calcare dello Zerhoun (restano tracce di lastre di marmo, di intonaci e di mosaici). L'iscrizione frammentaria, su una lastra di marmo bianco spessa un centimetro e mezzo, portava la menzione della titolatura di Caracalla alla sua ventesima *tribunica potestas* (10 dicembre 216 - 8 aprile 217) e l'ammontare dei fondi²⁸.

Per il progetto dell'*arcus* dedicato a Caracalla rimandiamo al contributo di L. Passalacqua (*infra*). L'iscrizione (fig. 1, N. 6)²⁹ murata nell'attico fornisce questi dati sul monumento: dedicato a Caracalla e alla madre durante la ventesima *tribunica potestas* (tra il 10 dicembre 215 e l'8 aprile del 216); i lavori erano stati realizzati dalla *res publica*; il provvedimento, deciso *ob singularem eius erga universos et novam supra omnes retro principes indulgentiam*, rappresentava con ogni probabilità il riconoscimento dello straordinario condono delle tasse arretrate di cui avevano beneficiato tutti gli abitanti della provincia (*singularis indulgentia erga universos*), di cui siamo informati dalla lettera ai *Banasitani*³⁰; l'arco era stato inaugurato e dedicato dal governatore provinciale *M. Aurelius Sebastenus*.

Concludiamo con l'insediamento militare di Aïn Schkour, l'unico tra quelli intorno a *Volubilis*, da cui proviene una documentazione epigrafica sui cantieri. Le due opere ricordate ebbero per oggetto la costruzione del *p[ro]raetorium*, che abbiamo prima ricordato e il restauro, nel 222/232, di un *balneum vet(us)* con l'ampliamento dell'impianto (*exempliata priore cella*)³¹. Gli ultimi lavori risalgono all'epoca dello stanziamento della *cohors IIII Tungrorum* che evava sostituito la *cohors Asturum et Callaecorum*, di stanza nei *castra* sin dai primi tempi dell'occupazione. La menzione del *balneum vet(us)* indica forse l'esistenza di un altro stabilimento. I lavori si erano svolti sotto a

²⁴ IAM 387.

²⁵ IAM 503.

²⁶ PIR² A 1604.

²⁷ Chatelain 1944, 200-2; Thouvenot 1949, 27-39. E' stato ipotizzato che il *kapitolium* sostituisse un tempio precedente. Per l'iscrizione IAM 355.

²⁸ Euzennat 1957; l'iscrizione non è confluita in IAM.

²⁹ IAM 390-1.

³⁰ IAM 100.

³¹ PIR² A 1561.

Severo Alessandro, promossi dal governatore, il cavaliere *L(ucius) Aurel(ius) Nemesianus*³², e supervisionati dal tribuno *Tib. Claudius Zenon*.

Osservazioni

La tabella della figura 2 riepiloga le informazioni che si ricavano dalle iscrizioni a corredo di opere pubbliche di *Volubilis* e Aïn Schkour:

Edifici. Cinque o sei iscrizioni su dieci appartengono a edifici per i culti ufficiali; negli altri casi troviamo i porticati del foro, le fortificazioni della città, la *domus* dei governatori, l'*arcus*. Il foro sembrerebbe ancora in costruzione nel 57-58, dopo che nel 40 era stata ufficialmente creata la provincia. Se gli edifici nominati dalle epigrafi sono stati scavati possiamo osservare che sorgevano su suolo pubblico, sulla pubblica piazza o nello spazio delle strade. Per il *templum cum porticibus* i *cultores domus Augustae* acquistarono un terreno privato. Gli ultimi anni del regno di Caracalla furono particolarmente creativi nel settore dell'edilizia pubblica con l'apertura di tre cantieri per altrettante opere di grande impatto urbano: l'*arcus*, il complesso del Tempio C e il *kapitolium* (poi dedicato sotto Macrino); più in generale, diverse attestazioni indicano per il principato dei Severi un'epoca di particolare fervore edilizio. Per i materiali dei cantieri si ricorse ai calcari locali; l'uso di marmi bianchi è limitato alle iscrizioni di corredo.

³² *PIR*² A, 1561.

³³ Una ricognizione delle iscrizioni della *Baetica* attesta la realizzazione degli edifici pubblici con *summae honorariae*, denaro privato e denaro pubblico e il coinvolgimento di *duumviri* (*CIL* II 1478: *Astigi*; *CIL* II 2098: *Cisimbrium*; *CIL* II 1649: *municipium Ipolcolbulconense*; *CIL* II²/7 219: *Corduba*; *CIL* I 2343: *Mellaria*; *CIL* II 1074, 2129: *Canama*; *AE* 1978, 402; *AE* 1983, 522: *Italica*), privati cittadini (*CIL* II 1614: *Igabrum*; *AE* 1974, 381: *Ullisi*; *CIL* II 1724: *Gades*; *CIL* II 1087: *Ilipa*; *AE* 1972, 249: *Siarum*); sacerdoti (*CIL* II 208: *Iliberri*; *CIL* II 1679: *Tucci*; *CIL* II 1956: *Cartama*; *AE* 1981, 504: *Lacipo*; *AE* 1964: *Arucci*, *CIL* II 984: *Segeda*), *decemviri maximi* e *aediles* (*AE* 1986, 369), magistrati o sacerdoti non identificabili (*CIL* II²/5 794: *Singilia Barba*). Le opere pubbliche costruite con donazioni private, con *summae honorariae* o con l'intervento dei magistrati (non sempre ricostruibile nel dettaglio) coprono una vasta tipologia: *lacus* con decorazioni in bronzo (*CIL* II 1478), *forum*, *aedes*, *quinque signa deorum*, *quinque statuas* (*CIL* II 2098); *aqua Augusta* (*CIL* II 1614, 2343); *forum et basilica*, *intercolumnia* con *cancelli et trabaecilis et postibus* (*CIL* II 2083), *templum et signum et forum* (*CIL* II 1649), *porta* (*AE* 1986, 369; *CIL* II 1087), *solum basilicae*, *aeratae valvae* (*CIL* II²/5 794); *horologium* (*CIL* II 1679); *templum Herculis* (*AE* 1974, 381); *aq[u]a*, *lacus silicei*, *effigies ahenaeae* (*CIL* II²/7 219); *tabernae* (*CIL* II 2129); *porticus publicae*, *solum balnei*, *porticus ad balineum cum piscina*, *signum aereum Martis*, *signum Cupidinis* (*CIL* II 1956); *theostasis in templo Minervae*

Committenti. Nessun notevole dotato di mezzi fece costruire edifici pubblici o quanto menò affidò il ricordo della sua generosità alle iscrizioni. Il fenomeno contrasta con la dedica di un numero considerevole di statue a parenti e amici e con gli investimenti nelle architetture private. La vita cittadina non sembrerebbe comportare obblighi verso la comunità, in contrasto con le *provinciae* limitrofe, come la *Baetica*³³ o la *Mauretania Caesariensis*³⁴, dove appare ben diffusa la pratica di costruire edifici con donazioni private e dove sono coinvolti i magistrati come evergeti o incaricati dalle amministrazioni. Sei cantieri edili furono commissionati dalla collettività, ai quali sono da aggiungere con ogni probabilità i porticati del foro costruiti dai militari nei primi tempi della provincia; un *templum* per il culto imperiale fu edificato su suolo privato dai *cultores domus Augustae*, una confraternita semiufficiale composta prevalentemente da liberti; i committenti del tempio C sono ignoti; nei restauri del *Palais de Gordien* l'imperatore Gordiano è nominato come promotore. Le disposizioni del senato locale per l'esecuzione di pubblici edifici sono nominati esplicitamente solo per il basamento a *Concordia* nella prima fase (*decreto decurionum*) e per gli ampliamenti di età Severiana (*ex decreto ordinis*).

Dediche. Solo la "Tribune aux harangues" fu dedicata alla *Concordia*. In tutte le altre epigrafi di opere civili e religiose, l'imperatore compare

(*CIL* II 1724); *crypta et hypaetrum* (*AE* 1981, 504); *templum Apollinis et Dianae et statua* (*CIL* II 964); *porticus lapideae marmoratae* (*CIL* II 1074); *orchestra*, *proscenium*, *itinerariae*, *signa* (*AE* 1978, 402); *arcus?*, *porticus* (*AE* 1983, 522), *loca spectaculorum* (*AE* 1972, 249); *podium in circo* (*CIL* II 984).

³⁴ Nella *Caesariensis* si incontrano donatori per la costruzione di opere pubbliche che ricoprono le seguenti cariche: *sacerdotes* (*AE* 1902, 12 = 148b = 256c: *Caesarea*), *flamines* (*CIL* VIII 20747), *aediles* (*AE* 1912, 156: *Tagdempt*), *duoviri* (*CIL* VIII 08995 = 20710 = D 06874 = *AE* 1956, 131: *Rusucurru*; *CIL* VIII 9064, 20744-5: *Auzia*), *patroni* (*CIL* VIII 9015: *Auzia*), *actores* (*AE* 1910, 156), *dispensatores* (*AE* 1935, 86: *Altava*), *dispunctores* (*CIL* VIII 21626: *Regiae*; *IdAltava* 67: *Altava*), *coloni* (*CIL* VIII 8777: *Cellae*), *sacerdotes* (*CIL* VIII 20428).

Tra gli edifici nominati dalle iscrizioni troviamo: *aedes* (*AE* 1902, 12 = 148b = 256c), *ara* (*CIL* VIII 21626), *ponderarium* (*AE* 1012, 156), *templum et statuum* (*CIL* VIII 08995 = 20710 = D 06874 = *AE* 1956, 131), *templum* (*CIL* VIII 9015, 20745, 20747), *exedra cum statua et base* (*CIL* VIII 9064), *altaria* (*CIL* VIII 20744), *templum cum ornamentis* (*CIL* VIII 20747), *Fo[n]tib[us] et / Nymphis...* opere quadrato (*AE* 1910, 156), *porta et turres* (*AE* 1935, 86), *murus* (*CIL* VIII 8777), *murus et porta nova* (*IdAltava* 67), *pronaum* (*CIL* VIII 20428). A *Tipasa*, *murus et portae* erano stati costruiti dalla *res publica* (*AE* 1935, 60 = 1955, 47 = 1955, 130 = 1958, 129).

come committente (*Palais de Gordien*) o destinatario (*templum* di Antonino Pio, mura, “Tribune aux harangues” in età severiana, restauro di un edificio [--- *vetustate con]lapsus* per Settimio Severo e Iulia Domna, Tempio C, *arcus*); anche nel *kapitolium* la triade è accompagnata da Macrino e dal figlio, nel caso dei portici neroniani, il riferimento a Nerone indicherebbe la cronologia della costruzione.

Esecutori. Nei primi tempi dell’occupazione romana, la costruzione del centro monumentale fu realizzata anche con le corvé dei soldati (i porticati costruiti dai [*militēs*] *coh(ortis) Asturum et Callaecorum* e dal loro anonimo *praefectus*). La manodopera militare fu impiegata per il [*p*]raetorium di Ain Schkour che eseguì un progetto del *praefectus* e forse anche per il *balneum* le cui opere furono curate da un *tribunus*. Per i rifacimenti del *Palais de Gordien*, il procuratore è nominato come *curante*; lo stesso ruolo toccò anche al *praefectus cohortis IIII Tungrorum* nelle opere del *balneum* di Ain Schkour, commissionato dal *procurator*; in altri casi il governatore interveniva nella dedica (*templum cum porticibus, arcus, kapitolium*) e nell’inaugurazione dei lavori (*arcus*).

Costi. Per il *kapitolium* e il Tempio C fu destinata la somma di 400.000 sesterzi, una somma notevole considerando i dati raccolti da Duncan Jones³⁵ che indicano per la costruzione dei templi somme comprese tra i 3.000 e i 600.000 sesterzi.

[EP]

L’EDILIZIA RESIDENZIALE: LA *MAISON AUX DEUX PRESOIRS*

Volubilis è al centro del dibattito scientifico sull’edilizia residenziale del Nord Africa romano sin dalla pubblicazione, nel 1960, dello studio di Étienne sul quartiere nord est³⁶. Quest’area della

città è occupata da 23 *domus*³⁷ disposte all’interno di isolati con diversi orientamenti e fu portata gradualmente alla luce a partire dagli scavi di Chate-lain lungo il decumano nel 1915. Si trattò per lo più di sterri condotti senza porre attenzione alla stratigrafia e ai materiali, ma solo agli oggetti di maggiore interesse storico-artistico e alle epigrafi, tanto che i pochi resoconti sui lavori non restituiscono alcuna informazione sulla datazione dei singoli edifici. Successivamente furono avanzate diverse teorie sulla cronologia dello ‘sviluppo’ del quartiere, talora basate sugli assi di orientamento degli edifici, altre volte sulla datazione degli edifici pubblici (mura, terme, acquedotto) e sulle relazioni topografiche tra questi e gli edifici a carattere residenziale³⁸. Alle conclusioni di Étienne, che ascriveva al III secolo la maggior parte delle *domus*³⁹, attualmente si contrappongono due diverse ipotesi. Secondo l’interpretazione di Rebuffat⁴⁰, riproposta e rafforzata da Thébert⁴¹, esiste uno stretto legame fra la particolare conformazione del tratto orientale delle mura e l’orientamento delle *domus* lungo il decumano massimo. In particolare, la costruzione della cinta muraria nel 168-9 d.C. non sarebbe avvenuta per scopi puramente difensivi, ma anche per valorizzare questo settore dell’abitato creandovi un quartiere residenziale. Pertanto, secondo Thébert l’impianto generale del quartiere sarebbe successivo all’edificazione delle mura, ritenendo i dati forniti dagli scavi successivi insufficienti a negare l’importante relazione topografica tra le fortificazioni e le *domus*. Dalle indagini stratigrafiche condotte dalla fine degli anni Ottanta⁴² deriva la seconda ipotesi che, al contrario, ritiene che l’impianto urbanistico fosse stato già previsto dalla seconda metà del I secolo d.C., prima ancora della costruzione dell’acquedotto⁴³.

Nella prima età imperiale, comunque, *Volubilis* era una città in piena espansione e la costruzione

grafici (Makdoun 1996 individua tre fasi: fine del I d.C., seconda metà del II del III secolo d.C.).

³⁹ V. Étienne 1960, 147-55. La cronologia ricalcava anche quella degli edifici del centro monumentale (la Basilica giudiziaria, l’arco di Caracalla, il *Capitolium* di Macrino) o del quartiere nord est se datati da documenti epigrafici (*Palais de Gordien* con iscrizione *IAM* 404 di Gordiano, v. *supra*).

⁴⁰ Rebuffat 1965-66, 239-40; 1974, 510-2.

⁴¹ Thébert 1993, 245; 2003, 270-1.

⁴² In generale sul quartiere nord est, v. Makdoun 1999; 1996; 1994 con la localizzazione dei saggi stratigrafici. Gli interventi di scavo più recenti nelle *domus* di altri quartieri non vengono qui citati.

⁴³ È questa l’interpretazione di Akerraz: v. Akerraz – Lenoir 1990, 213-9; Akerraz 1987, 457.

³⁵ Duncan Jones 1974, 90-1, 93-9.

³⁶ Étienne 1960. Nelle note successive sono indicati i riferimenti bibliografici sull’edilizia domestica della *Tingitana* e di *Volubilis* ritenuti più importanti per questo studio. In aggiunta, v. anche: Rebuffat 2006 (ultima sintesi a carattere generale sulle diverse tipologie di abitazioni nella provincia); Daniels 1995 (con un primo approccio a un’analisi spaziale delle case di *Volubilis*).

³⁷ Questo è il numero delle *domus* pubblicate da Étienne; altre 7 case si dispongono nel quartiere dell’arco di Caracalla e in quello sud ovest (Cartocci 2002).

³⁸ La prima fase delle terme nord è datata tra il 60 e l’80 d.C. (Lenoir 1991, 156), la cinta muraria al 168-9 d.C. da due iscrizioni (*IAM* 382-3), l’acquedotto da alcuni sondaggi strati-

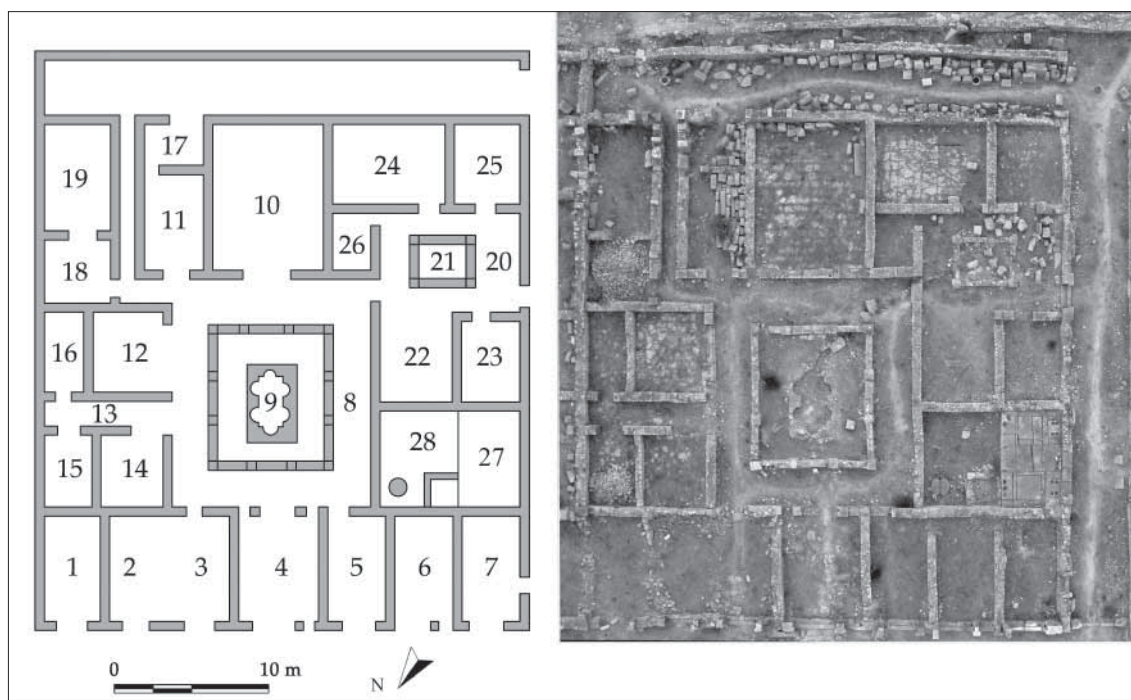


Fig. 3. *Pianta della Maison aux deux pressoirs (per i numeri degli ambienti v. Étienne 1960, tav. 13) e fotoraddrizzamento dell'edificio.*

di numerose nuove case è indice di prosperità economica, come testimoniano la serie ininterrotta di botteghe lungo i fronti stradali e gli impianti di produzione dell'olio all'interno delle stesse *domus*. La costruzione di lussuose abitazioni concentrate in un unico quartiere e con planimetrie simili rende il caso di particolare interesse per l'analisi del funzionamento dei cantieri.

Presentiamo qui lo studio su una casa del quartiere, la *Maison aux deux pressoirs* (fig. 3), con i primi dati quantitativi sui materiali e i tempi di costruzione. L'analisi si inserisce nell'ambito di uno studio più ampio dell'edilizia residenziale volubilitana, che mira a creare una serie di parametri per valutare il costo relativo delle costruzioni in base al tipo di materiali, tecniche e decorazioni. La qualità dei pavimenti (in cocciopesto, lastre di pietra e a mosaico), l'uso di diversi materiali e gradi di decorazione negli elementi architettonici⁴⁴ o altri abbellimenti (come le fontane che ornano i peristili) creano variazioni che corrispondono all'esigenza di distinzione dei proprietari o al loro livello finanziario. Ulteriori differenze si

riscontrano nella proporzione e nell'organizzazione interna degli spazi. A questo proposito è fondamentale l'analisi sulle *domus* nordafricane di Thébert, che ha evidenziato la relazione fra committenti, architetti e maestranze nella definizione del progetto degli edifici. L'organizzazione dei cantieri derivava da questa stessa interrelazione. A partire da schemi tradizionalmente applicati nel mondo romano, il disegno progettuale delle *domus* veniva modificato a seconda delle esigenze dei proprietari, tenendo conto anche dello spazio disponibile nella trama urbanistica e della natura dei materiali da costruzione⁴⁵.

Su queste premesse si è analizzata una singola *domus*, con l'obiettivo di risalire ai principi generali applicati nella sua costruzione. A questo scopo verranno analizzate le linee guida alla base del progetto, i materiali e le tecniche edilizie e le quantità di lavoro e di manodopera necessari al completamento dell'ossatura principale dell'edificio.

La *Maison aux deux pressoirs* rappresenta una casa tipica dell'aristocrazia volubilitana. Le sue

⁴⁴ Per l'uso di diversi materiali per le colonne dei peristili, v. Étienne 1960, 131-2; per i pilastri e le semicolonne, 135-6.

⁴⁵ Thébert 1993, 242-7, 261-3, 292.

dimensioni (circa 1200 mq) la rendono simile alle altre *domus* del versante sud del decumano. A partire dall'entrata, vestibolo, peristilio e triclinio si dispongono in successione lineare lungo l'asse principale. Le altre stanze sono organizzate in gruppi indipendenti, con accessi dal peristilio⁴⁶. Cinque ambienti (fig. 3, NN. 22-26) si dispongono intorno a un peristilio secondario (NN. 20-21) dotato di un accesso indipendente dal vicolo a ovest della casa⁴⁷. Dal lato opposto del triclinio si entra in quattro vani (NN. 11, 17-19), due dei quali collegati da un corridoio che conduce anche nella parte posteriore della casa, dove si trova un probabile magazzino. Un secondo breve corridoio (N. 13) congiunge il peristilio con tre stanze con entrate indipendenti (NN. 14-16). Sul peristilio si affacciano un'edera (N. 12) e la stanza con l'*ara* su cui si trovano i due torchi che danno il nome all'edificio (NN. 27-28). L'apparato decorativo, molto semplice, rappresenta probabilmente il livello minimo a cui i proprietari potevano aspirare: i pavimenti degli ambienti più importanti (NN. 10, 12-16, 20-26) sono in cocciopesto, così come la fontana, sul cui bordo corre una fascia di lastre di calcare; per il colonnato dei peristili fu utilizzato un'arenaria o calcarenite poco lavorabile⁴⁸ e solo le lesene della porta principale sul decumano e di quella secondaria sul vicolo sono in calcare compatto e decorate.

La fase di costruzione originaria di questo edificio è facilmente riconoscibile, giacché nel corso del tempo non ha subito rifacimenti che ne compromettano la lettura, ma finora non è stata proposta una sua datazione: scavata nel 1934, la *domus* rimase inedita fino alla pubblicazione di Étienne⁴⁹, che però non la inseriva nella sintesi finale sulla cronologia dello sviluppo del quartiere. Dalla stratigrafia relativa l'edificio risulta anteriore alla *Maison au cadran solaire* che le si addossa a est⁵⁰ e, secondo i risultati degli scavi più recenti, le due case si inseriscono nella sistemazione del quartiere della seconda metà del I secolo d.C. in base al loro orientamento e alla relazione topografica con l'acquedotto⁵¹.

⁴⁶ Questo tipo di organizzazione degli spazi interni caratterizza numerose case nordafricane (Thébert 1993, 291-4; Daniels 1995, 85-76).

⁴⁷ Questo ambiente è talora indicato con il termine di *atriolum*, per le sue caratteristiche dimensionali (Étienne 1960, 121-3).

⁴⁸ I capitelli sono privi di decorazione come in tutti le altre case in cui fu utilizzato questo materiale. Quando veniva usato il calcare compatto gli elementi architettonici sono sempre decorati.

Il progetto

Per individuare le regole di base che furono adottate nell'elaborazione della planimetria abbiamo costruito una griglia regolare a partire dalle strutture esistenti della casa. Il lato dei quadrati della griglia si ricava sia dalla suddivisione in parti uguali della lunghezza e larghezza del fabbricato sia dall'esame dei rapporti stratigrafici che aiutano nella comprensione della sequenza delle attività costruttive. I muri perimetrali e il muro di fondo delle *tabernae* lungo la facciata sono fra loro legati e fungono da appoggio per tutte le strutture interne. La distanza fra il muro di facciata e il muro di fondo delle *tabernae* corrisponde a 25 piedi⁵² e, proiettando la stessa distanza verso la parte posteriore della casa, la griglia si sovrappone anche ai muri corrispondenti alla linea mediana e al muro di fondo del peristilio, nonché al perimetrale sud. Verso ovest la larghezza totale fu aumentata di 5 piedi, misura corrispondente a una suddivisione della griglia principale⁵³. L'unità di misura utilizzata fu probabilmente il *passus* e la sua applicazione potrebbe derivare dalle dimensioni della parcella di terreno disponibile⁵⁴. L'adozione di un modulo di 25 piedi di lato sembra corrispondere alla soluzione più semplice per suddividere in parti uguali il lotto assegnato alla casa e a quella più pratica per riportare sul terreno le misure necessarie alla costruzione. Oltre a chiarire questo punto, sono qui studiate la disposizione degli spazi centrali e il posizionamento di alcuni ambienti secondari. Il procedimento costruttivo

⁴⁹ Étienne 1960, 60-3.

⁵⁰ Il rapporto di appoggio è visibile solo nel primo ambiente della *Maison au cadran solaire*, mentre lungo il lato ovest dell'edificio la conservazione delle strutture è tale da non rendere facilmente riconoscibile la sequenza delle attività di costruzione. L'ammorsatura fra il muro di fondo della prima bottega della *Maison aux deux pressoirs* e il suo perimetrale ovest è, comunque, rilevante per stabilire l'antieriorità dell'edificio.

⁵¹ Makdoun 1999, 45-8; 1994, 276-80.

⁵² La ricostruzione del progetto è basata sul piede di 0,296 cm.

⁵³ In facciata l'edificio misura complessivamente 31,98 m e la profondità è di 37,54 m (rispettivamente 105 piedi e 125 piedi secondo le linee progettuali teoriche sovrapposte alla linea mediana dei muri). Escludendo l'aumento di 5 piedi a ovest, la linea centrale della griglia corrisponde all'asse principale dell'edificio.

⁵⁴ L'utilizzo di questo multiplo del piede e di misure derivate è testimoniato negli edifici residenziali anche in ambiente italico e in altre province. In particolare la Casa di Diana a Cosa, nella fase di età repubblicana, è costruita secondo procedimenti del tutto simili alla *Maison aux deux pressoirs*: Fentress 2003, 19-21 (con riferimenti bibliografici per esempi pompeiani). Per Saint-Romain-en-Gal, v. Desbat *et al.* 1994, 216-23.

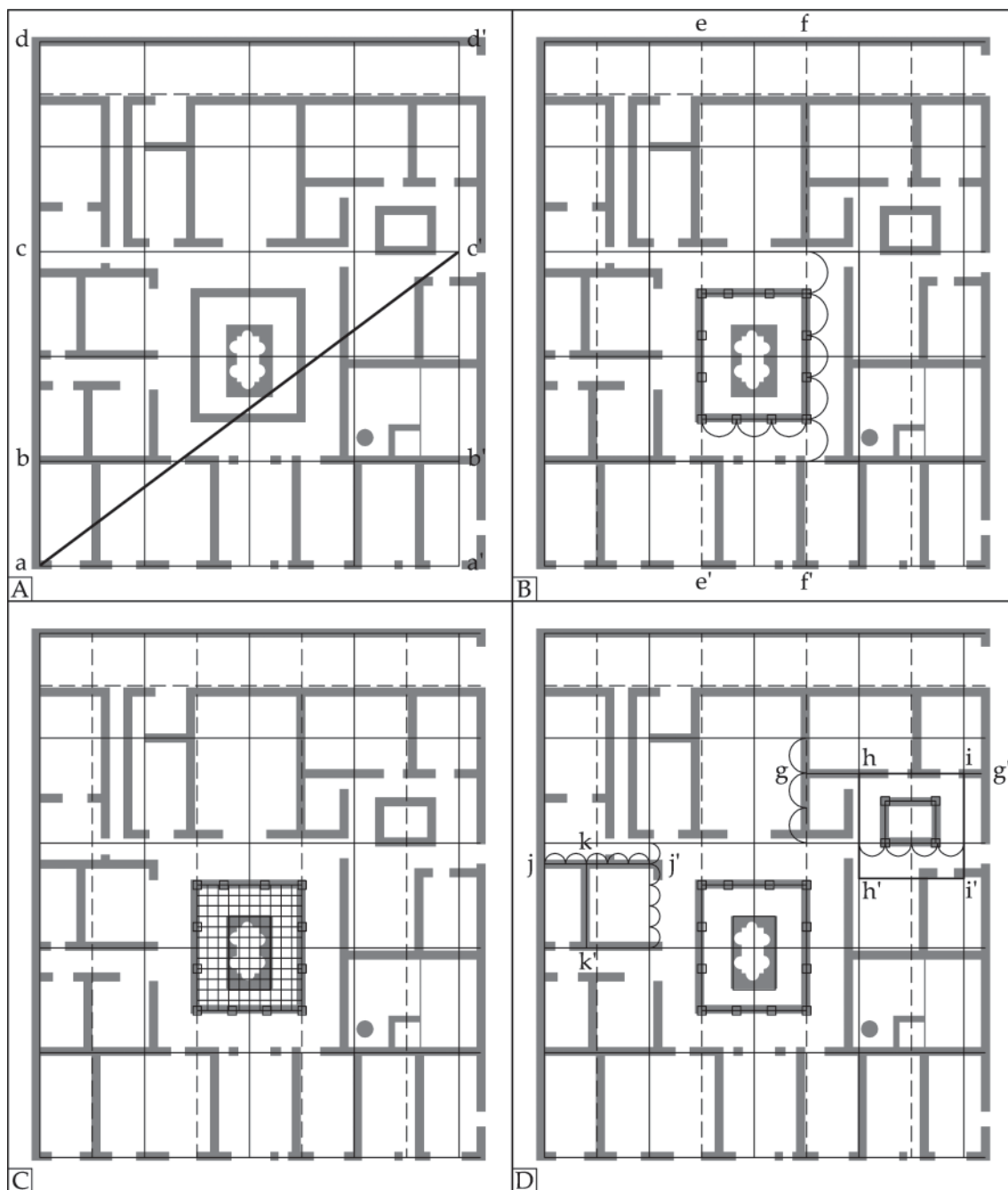


Fig. 4. Linee costruttive teoriche (in nero la griglia principale con quadrati di 25 piedi di lato; a tratteggio la griglia secondaria corrispondente alla metà del modulo) sovrapposte alle strutture della Maison aux deux pressoirs (in grigio).

viene chiarito in base a quattro operazioni principali, che non corrispondono necessariamente all'iter effettivo del cantiere:

a) ipotizzando che inizialmente fosse prevista una costruzione di 100x125 piedi, la griglia di rife-

rimento era formata da quattro moduli lungo i lati corti dell'edificio e cinque sui lati lunghi (fig. 4A). La griglia può essere stata riportata sul terreno in due modi. Il più semplice sarebbe stato quello di riprendere gli allineamenti esistenti negli edifici

adiacenti tendendo delle corde. Si sarebbero così ottenuti i quattro allineamenti principali corrispondenti al muro di facciata (fig. 4A: a-a'), al fondo delle taberne (fig. 4A: b-b'), al confine fra peristilio e triclinio (fig. 4A: c-c') e al perimetrale posteriore (fig. 4A: d-d'). In tutti gli isolati a sud del decumano questi allineamenti corrispondono alle stesse suddivisioni; solo la terza linea si sovrappone talvolta al muro che divide triclinio e peristilio, altre volte al porticato del peristilio. La seconda soluzione, forse adottata in mancanza di altri riferimenti, prevede la triangolazione dei punti: a partire dalla facciata si sarebbe utilizzato un triangolo pitagorico, con cateti di 3 e 4 moduli di 25 piedi (fig. 4A: a-a'-c'), per ottenere sia la posizione del muro che delimita l'area del peristilio sia l'allineamento dei lati lunghi in base ai quali tracciare gli spigoli posteriori. A partire dalla facciata si individuano le seguenti partizioni: vestibolo=1 modulo, peristilio=2 moduli, triclinio=1½ modulo, magazzino posteriore=½ modulo. Il fabbricato venne espanso di 5 piedi verso ovest fin dall'inizio della costruzione, probabilmente per consentire l'allestimento dell'oleificio⁵⁵;

b) il peristilio si inserisce in un quadrato di 50 piedi di lato. Il colonnato, invece, ha pianta rettangolare: i lati lunghi furono posizionati su un allineamento derivato dalla metà del modulo, sul quale si impostarono anche i muri est e ovest del triclinio (fig. 4B: e-e', f-f'). Dalla suddivisione in cinque parti del lato lungo del quadrato che racchiude il cortile si ottennero la posizione delle colonne e la larghezza del deambulatorio (interasse=largh. deambulatorio=10 piedi). Per ottenere la stessa larghezza a est e ovest del deambulatorio i muri perimetrali corrispondenti furono ristretti di 2½ piedi⁵⁶. Per la collocazione dei plinti delle colonne a nord, il lato breve fu suddiviso in tre parti, stabilendo una proporzione di 6:5 fra i lati del peristilio⁵⁷. I plinti del lato sud sono disposti a una distanza irregolare per essere allineati agli stipiti del triclinio, la cui entrata, così come la vasca della fontana, è eccentrica rispetto alla linea mediana dell'edificio;

c) la fontana fu realizzata gettando una fondazione in cementizio, le cui dimensioni risultano

comprensibili sovrapponendo al cortile una griglia di quadrati di 2½ piedi di lato (fig. 4C). La struttura è di 17½ x 10 piedi, spostata di 2½ piedi verso nord forse per facilitare l'accesso da sud e per migliorare la prospettiva dal triclinio. Per dare maggior risalto all'entrata della sala da pranzo il lato meridionale del deambulatorio fu aumentato di 2 piedi, spostando il muro del triclinio verso sud rispetto all'allineamento della griglia (fig. 4A: c-c');

d) la disposizione degli altri ambienti sembra ricavata dalla suddivisione del modulo principale in tre, quattro o cinque parti. Nel peristilio secondario, il muro di fondo (fig. 4D: g-g') fu collocato su una linea corrispondente a ⅓ del modulo. Il colonnato, invece, venne posizionato in base alla griglia teorica, con il lato sud corrispondente a uno degli allineamenti principali. Probabilmente l'intero peristilio si doveva inserire in un quadrato di 25 piedi di lato (fig. 4D: h-h'-i-i'), la metà del peristilio maggiore; la larghezza del deambulatorio corrisponde a ¼ del modulo (tranne nel lato ovest, aumentato di 5 piedi) e i lati del colonnato sono pertanto di 12 e 10 piedi, in proporzione fra loro di 6:5 come nel primo peristilio. I muri dell'edera dell'ambiente 12 furono costruiti utilizzando il *passus* (fig. 4D: j-j', k-k').

Lo schema costruttivo del colonnato del peristilio (fig. 5) fornisce altre interessanti informazioni. Il procedimento è semplice: la misura corrispondente alla metà della distanza fra gli spigoli interni dei plinti angolari fu utilizzata come raggio di un cerchio, che all'intersezione con gli interassi forniva l'altezza delle colonne⁵⁸. Il porticato risulta così di 10,7 piedi di altezza, misura equivalente a un terzo della lunghezza totale del lato lungo. I blocchi in cui furono scolpiti la base e il capitello misurano rispettivamente ca. 1¼ piede e ca. 2 piedi. Per il diametro del fusto e della base delle colonne, per l'altezza delle modanature e per la larghezza dell'abaco venne impiegata, invece, un'altra unità di misura.

Dall'analisi emergono alcuni dati sulla conduzione del cantiere. Era possibile tracciare il progetto della casa in maniera semplice e con poche operazioni di disegno, come dimostrano sia la

⁵⁵ La misura di 5 piedi aggiunta forse a scapito della strada, corrisponde alla larghezza dei blocchi inseriti nel pavimento dell'ara con gli incassi per gli *arbores* dei due torchi.

⁵⁶ Sul rilievo la distanza fra le linee mediane dei muri perimetrali e della fondazione del colonnato è quasi esatta su entrambi i lati lunghi del peristilio. Come conseguenza il muro ovest del peristilio non è allineato con quello della bottega posta a nord; il muro est non è conservato.

⁵⁷ Essendo stata applicata una suddivisione in tre parti in entrambi i lati del colonnato, la stessa proporzione intercorre anche fra gli interassi e gli intercolumni.

⁵⁸ Sistemi simili sono documentati in altre regioni, v. Dubois 1979, 173, tav. 81. Vitruvio parla solamente della relazione fra l'altezza delle colonne e la profondità del portico: Vitr. 6.3.7.

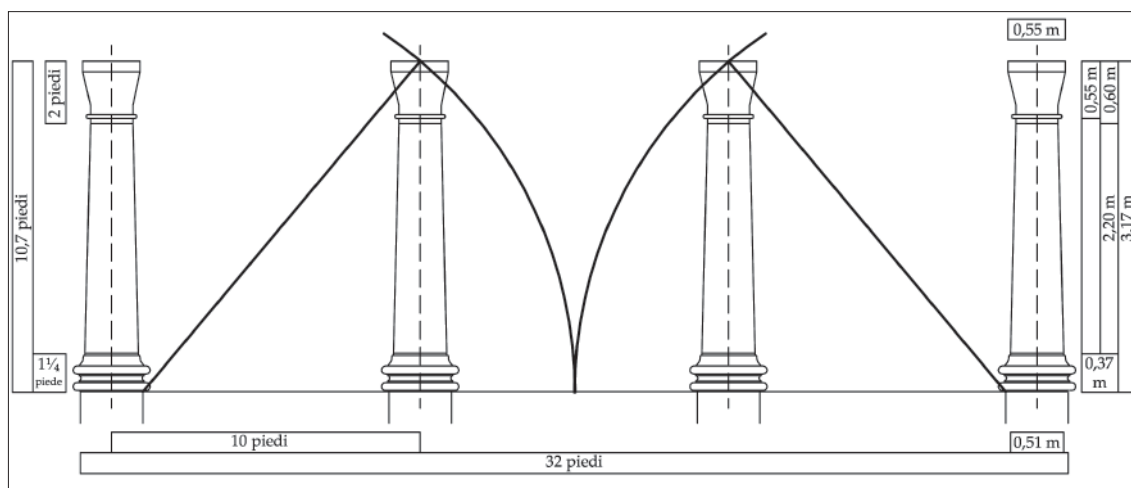


Fig. 5. Schema costruttivo del colonnato del peristilio (lati lunghi).

composizione della griglia sia la ricostruzione del colonnato del peristilio. Dall'esame del colonnato sembra, inoltre, che i costruttori avessero a loro disposizione *set* di misure già calibrate in modo da ottenere dimensioni fra loro proporzionate. Misure e proporzioni potevano far parte del bagaglio tecnico delle maestranze ed essere messe in pratica direttamente sul terreno da parte di un capomastro senza ricorrere a un architetto. Dallo studio della planimetria e dell'elevato si intuiscono i rapporti fra il capomastro e il proprietario, fra i muratori e gli scalpellini che scolpivano le decorazioni. Il frequente intervento del committente è intuibile dalle dimensioni degli ambienti; ad esempio, per conferire maggiore importanza alle esedre (ambienti 12, 22), i vani furono ampliati a scapito di quelli adiacenti e, in questi casi, per il posizionamento dei muri si usarono le suddivisioni minori della griglia progettuale. Infine, dallo schema del colonnato sono risultate le diverse unità di misura impiegate nella costruzione e per le decorazioni. I muratori utilizzavano il piede romano che servì alla definizione della planimetria della casa e fu usato anche per ordinare i blocchi alla cava. Per le decorazioni architettoniche gli scalpellini applicavano misure probabilmente derivate dalla tradizione locale. È emblematico il capitello: l'altezza del blocco è di 2 piedi mentre l'altezza dall'abaco al collarino (equivalente alla larghezza

dell'abaco) è di 55 cm, forse equivalenti a un cubito locale⁵⁹. Poiché gli elementi architettonici sono scolpiti in una pietra non levigabile, le colonne venivano verosimilmente stuccate. In questo modo i giunti fra i blocchi non erano più visibili e rimanevano apprezzabili soltanto le proporzioni conferite dagli scalpellini agli elementi decorativi che dovevano corrispondere anche al gusto dei proprietari.

I materiali e le tecniche costruttive

I materiali usati per la costruzione sono due litotipi estratti sui rilievi del monte Zerhoun a una distanza media di circa 4,5 Km da *Volubilis*. Il primo è un calcare oolitico quasi puro, a grana fine, duro e compatto⁶⁰, dal colore biancastro o grigio chiaro, le cui cave sono identificate alle spalle del paese di Moulay Idriss⁶¹. Nelle case del quartiere nord est questo materiale si trova in tutti i blocchi che formano le angolate dei muri perimetrali e interni, gli stipiti e le soglie (fig. 6). Le pietre sono squadrate e le facce esterne sono spianate con uno strumento a punta; i lati destinati a rimanere all'interno del muro sono, invece, solamente sgrossati con il martello a testa concava: di conseguenza i bordi adiacenti alla facce semilavo-

⁵⁹ Secondo gli studi metrologici di A. Jodin, la misura di 0,55 m corrisponde al cubito maggiore usato a *Volubilis* dall'età preromana mentre il cubito minore era di 0,46 m; il piede locale era pertanto di 0,368 m (Jodin 1987, 108-9). Questa misura si avvicina molto all'altezza delle basi di colonna del peristilio ed è possibile che si utilizzasse un sistema di equiva-

lenze fra misure romane e locali come in altre province del Nord Africa (Barresi in questo volume; 2007, 24-9).

⁶⁰ La notevole durezza del materiale è intuibile anche dall'impatto degli strumenti a punta che producono fratture conoidi sulla superficie dei blocchi. Per la geologia della zona, v. Saaidi 2003, fig. 56.

⁶¹ Étienne 1950; Feray – Paskoff 1966.



Fig. 6. Blocco in calcare compatto in uno degli stipiti della casa.

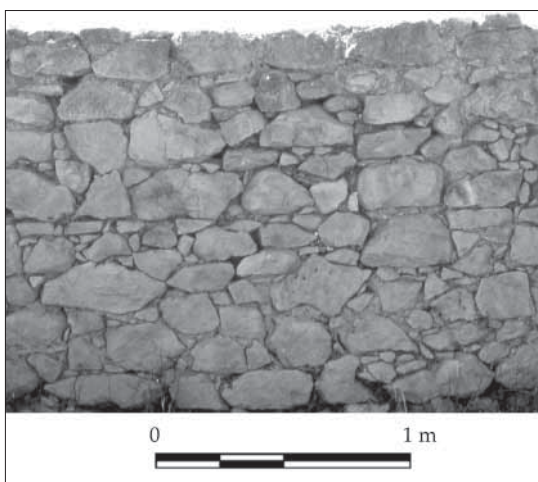


Fig. 7. Fotoraddrizzamento di un paramento murario.

⁶² Non sono state effettuate analisi di laboratorio per determinare la composizione delle rocce; questo tipo è descritto in Jodin 1968-72, 159-60.

⁶³ Per il metodo utilizzato nello studio delle tecniche edilizie, v. Camporeale 2008a.

rate non presentano un andamento rettilineo e il nastrino ne segue il contorno. I lati che si presentavano già più o meno orizzontali, per la presenza di piani di giacitura della roccia, venivano parzialmente lavorati. Solamente alle lesene che decorano gli stipiti delle due entrate è stata applicata una lavorazione più accurata, rifinando le superfici con gradina e scalpello a lama piana. Il secondo materiale è forse identificabile con un'arenaria o una calcarenite in cui numerosi cristalli di quarzo sono visibili a occhio nudo⁶². Nella *Maison aux deux pressoirs* e nelle altre case del quartiere questo materiale si trova nelle colonne e nei paramenti murari (fig. 7). Nelle cortine le pietre sono lavorate per ottenere una superficie piana sul filo esterno e sono disposte in modo che la loro forma si adatti a quella dei pezzi circostanti; i giunti sono prevalentemente sfalsati mentre i vuoti sono riempiti da zeppe per creare il maggior numero di contatti fra le pietre. Nel nucleo sono usate piccole pietre. I muri sono edificati in bancate di altezza decrescente dal basso verso l'alto, separate da piani di orizzontamento realizzati con piccole scaglie di pietra e malta⁶³.

Il cantiere

Partendo dal calcolo delle quantità di materiali e dei tempi necessari al completamento dell'edificio è possibile risalire ai ritmi del cantiere, al tipo di manodopera impiegata e alla dimensione delle squadre di lavoro. Prenderemo in considerazione solo le murature principali, quelle che costituiscono lo "scheletro" della costruzione. In mancanza di una conoscenza diretta sulla lavorabilità delle pietre usate a *Volubilis*, così come di sperimentazioni pratiche sui tempi di lavoro⁶⁴, si è fatto ricorso a un manuale per la stima dei lavori edili per ricavare valori minimi di riferimento in termini di quantità di materiali, di manodopera e durata del cantiere, metodo già applicato a numerosi edifici di Roma e Ostia⁶⁵. I risultati sono espressi in gior-

⁶⁴ È questo il metodo migliore affinché i risultati dei calcoli siano corretti. L'applicazione dei risultati di altre ricerche a contesti diversi da quelli dove sono state effettuate può essere fuorviante a causa di numerosi fattori, come la quantità di ore di luce, la qualità e le caratteristiche deposizionali delle rocce, le tradizioni tecniche locali, la qualità dell'acciaio degli strumenti (per alcuni esempi di sperimentazioni sui tempi di estrazione, v. Bessac 1997, 179-80; Bessac 1996, 309-17).

⁶⁵ Per il metodo, v. Delaine 1997, 103-9; i cantieri di diversi edifici sono confrontati in base alla quantità di lavoro necessaria in DeLaine 2000a; per lo studio del cantiere di un'*insula* abitativa di Ostia: DeLaine 1996.

Elevati		Fondazioni	
h tot.	3,17 m	h tot.	0,8 m
Superficie tot.	207,9555 mq	Superficie tot.	262,0904 mq
Volume tot. aperture	61,6722 mc	-	-
Volume tot. materiali	769,1544 mc	Volume tot. materiali	209,6723 mc

Fig. 8. *Calcolo del volume complessivo delle strutture edificate.*

ni/uomo di lavoro, considerando la giornata lavorativa di 12 ore. Il metodo usato per i calcoli applicati alle diverse operazioni svolte dalle maestranze viene di seguito esposto in cinque punti; i risultati sono riassunti nelle figure 8-11⁶⁶.

Volume complessivo delle strutture (fig. 8): è necessario in primo luogo ipotizzare il tipo e la quantità di materiale usato nella parte non conservata delle strutture. Si è considerata un'altezza originaria dei muri equivalente al colonnato del peristilio, ma non è possibile stabilire se gli elevati fossero interamente in pietra o se la parte superiore fosse in terra, come in altre costruzioni ancora conservate in città. Poiché in altre *domus*, come la *Maison au chien* a sud dell'arco di Caracalla, le murature in pietra si conservano ad un'altezza molto maggiore rispetto al nostro caso, formuliamo più ipotesi, a partire dall'uso integrale dei materiali lapidei.

Blocchi in calcare compatto (fig. 9): per stimare i tempi di squadratura dei blocchi abbiamo preso a riferimento i valori più bassi attribuiti alla lavorazione delle pietre calcaree tenere nel manuale di Pegoretti⁶⁷, che distingue tre operazioni: squadratura, perfezionamento delle facce e degli spigoli, adattamento delle facce combacianti dei blocchi nella muratura. Nella fase di lavorazione si considera che uno scalpellino fosse assistito da un operaio (che impiegava $\frac{1}{4}$ del tempo di lavoro rispetto al primo) e nella messa in opera che 3 scalpellini fossero aiutati da 4 operai⁶⁸. Si ipotizza che vi fosse una quantità totale di blocchi corrispondente al doppio di quelli ancora visibili in opera⁶⁹.

Pietrame per gli elevati e le fondazioni (fig. 10): nel calcolo delle quantità di pietrame negli elevati si è ipotizzato che in tutto lo spessore delle

cortine la proporzione fra pietra e malta sia simile, e cioè che le pietre più grandi siano state posate con l'ausilio di numerose zeppe sia nella faccia in vista sia nella parte posteriore di ciascun elemento. Solamente al 34% ca. delle pietre veniva applicato un certo grado di lavorazione che serviva a conferire loro una forma adatta alla posizione occupata nella muratura. Per le caratteristiche appena descritte è possibile applicare a questo tipo di tecnica i tempi di costruzione già calcolati per il montaggio dell'*opus incertum* (400 pezzi al giorno, per un muratore e un assistente). Fondazioni e nucleo sono costruiti in maniera simile, con stese di piccole pietre alternate a spessi letti di malta. Per queste porzioni della muratura si considera una velocità nel montaggio pari a 2000 pezzi al giorno (un muratore con un assistente)⁷⁰.

Malta per le fondazioni e gli elevati (fig. 11): per la preparazione della malta abbiamo considerato una velocità di 0,7 gg/mc per l'elevato e 0,55 gg/mc per le fondazioni impiegate da un operaio non specializzato per mescolare la calce con gli aggregati⁷¹.

Per costruire le murature principali della casa ci vollero 1010,5 gg/uomo per la manodopera specializzata e 860 gg/uomo per quella non specializzata (totale 1870,5 gg/uomo). Se parte dell'elevato fosse stato in terra bisognerebbe diminuire le quantità di pietrame di circa il 50%, ottenendo 169 gg/uomo per le cortine, 17 gg/uomo per il nucleo, 56,6 gg/uomo per la malta e un totale di 242,6 gg/uomo. Le cifre totali riferite alla costruzione dell'intero edificio in questo caso sarebbero: 834,7 gg/uomo per la manodopera specializzata e 629,8 gg/uomo per quella non specializzata.

⁶⁹ Sono state rilevate le misure di 79 blocchi nelle murature e 22 nelle soglie della prima fase di costruzione. Negli ambienti posteriori sono accatastati 170 blocchi che non è possibile riferire con sicurezza a una delle due fasi. Il peso medio dei blocchi è di 0,580 t; il tempo medio di lavorazione 1,9 gg/uomo. Questa cifra è compatibile con i tempi di lavorazione del calcare compatto estratto con metodi tradizionali in una piccola cava nel sud della Francia fino a tempi recenti (comunicazione personale di J.-Cl. Bessac).

⁷⁰ I valori applicati alla costruzione di elevati e fondazioni in pietrame sono in DeLaine 2000a, 234-6, 247-50.

⁷¹ I valori applicati alla preparazione della malta sono in DeLaine 1997, 268.

⁶⁶ Nel calcolo delle quantità si è tralasciato il frantoio mentre le fondazioni comprendono i due peristili, non considerati fra gli elevati. Tra le aperture non vengono considerate le finestre la cui ubicazione non è conosciuta. Abbiamo calcolato un'altezza uguale per tutte le porte di ca. 2 m come quelle conservate in altre case.

⁶⁷ Pegoretti 1869, 1: 429-31. Per i limiti dell'applicazione delle cifre di Pegoretti: DeLaine 1997, 177.

⁶⁸ Per la posa in opera dei blocchi in calcare si usa la formula adottata in DeLaine 2000a, 258.

	Stipiti e angolate	Soglie	Architravi	Plinti delle colonne	Totali
N. blocchi	158	24	31	16	229
Peso	91,626 t	41,187 t			132,813 t
Lavorazione	Manodopera specializzata				463,5 gg/uomo
	Manodopera non specializzata				115,1 gg/uomo
Costruzione	Manodopera specializzata				151,4 gg/uomo
	Manodopera non specializzata				201,88 gg/uomo
Totali	Manodopera specializzata				614,9 gg/uomo
	Manodopera non specializzata				311 gg/uomo

Fig. 9. Blocchi in calcare: quantità e tempi di lavorazione.

	Quantità per 1 mc		Tot. quantità	Tempo per la costruzione
Cortine	Spessore	muro 0,585 m 1 cortina 0,165 m	365,4253 mc (754,2378 t)	338 gg/uomo
	N. pietre visibili	370		
	% pietre lavorate	34%		
	Vol. pietre ipotetico	0,4751 mc		
Nucleo	Spessore	0,255 m	248,1292 mc (512,1387 t)	23,8 gg/uomo
	Vol. pietre ipotetico	0,3226 mc		
Fondazioni	Spessore	0,585 m	129,9968 mc (268,3134 t)	33,8 gg/uomo
	N. pietre visibili	264		
	Vol. pietre ipotetico	ca. 0,62 mc		
Totali			743,5513 mc (1534,6899 t)	Manod. spec. 395,6 gg/uomo
				Man. non spec. 395,6 gg/uomo

Fig. 10. Pietrame per i paramenti: quantità e tempi di lavorazione.

	Quantità per 1 mc		Tot. quantità	Tempo
Cortine	% malta	15,78 %	68,4547 mc	109 gg/uomo
	Vol. malta	0,089 mc		
Nucleo	Vol. malta	0,1677mc	87,3243 mc	
Fondazioni	% malta	65,78%	80,6819 mc	44,4 gg/uomo
	Vol. malta	0,3848 mc		
Totali			236,4609 mc	153,4 gg/uomo

Fig. 11. Malta per i paramenti: quantità e tempi di lavorazione.

Per calcolare in quanto tempo sia stata realmente costruita la casa si può considerare un periodo di lavoro annuo nelle varie attività di cantiere di 300 giorni. Probabilmente le murature con malta venivano completate entro un lasso di tempo minore, ca. 200 giorni, in modo da evitare i momenti più caldi e più freddi dell'anno che avrebbero influito sul buon tiraggio delle strutture⁷². Per avere un'idea del numero di uomini impe-

gnati nella costruzione della *domus* appare significativo il confronto fra i tempi totali di lavorazione e posa in opera dei blocchi da parte degli scalpellini (614,9 gg/uomo) e quelli del montaggio degli elevati in pietrame da parte dei muratori (395,6 gg/uomo).

I risultati ottenuti sembrano compatibili con il procedimento della costruzione dell'edificio: il tipo di tecnica usata per i paramenti comporta che

⁷² V. DeLaine 1997, 105-6; 1996, 177. Era questa la prescrizione di Frontino (Fron. *aq.* 123) anche se non sappiamo se venisse effettivamente rispettata sul cantiere. Per questo studio comunque un lasso di tempo di ca. 200 giorni per il completa-

mento delle strutture murarie sembra compatibile con un periodo totale di 300 giorni annui; a *Volubilis*, inoltre, in estate e in inverno si verificano normalmente picchi di temperature molto calde e fredde.

gli scalpellini e i muratori collaborassero nella costruzione delle bancate di cui si compone la muratura, poiché i blocchi angolari sono posati in modo che una delle facce si adagi in parte sul blocco sottostante e in parte sul piano di orizzontamento della bancata inferiore che, pertanto, doveva essersi già asciugata. Muratori e scalpellini si alternavano, spostandosi in altre zone dell'edificio in attesa del tiraggio definitivo delle bancate, o collaboravano quando i blocchi per le nuove angolate dovevano essere issati. Tenendo conto di un periodo di 200 giorni ca. l'impegno di muratori e scalpellini appare proporzionato e si arriva a un totale di 3 scalpellini (con 2 o 3 assistenti) e 2 muratori (con 2 assistenti, eventualmente un operaio in aggiunta), oltre al capomastro, per un totale di 10-12 uomini. Questa cifra è elevata rispetto ai risultati di altri studi in cui sia stato precedentemente applicato lo stesso metodo⁷³, ma ciò sembra dipendere dalla quantità di manodopera specializzata necessaria per questa *domus*, in cui vi è un'elevata percentuale di pietre squadrate rispetto all'estensione dell'edificio. La proporzione fra muratori e scalpellini è di 2:3, ma il tempo speso nel cantiere da parte dei tagliapietre più specializzati aumenta se consideriamo anche la costruzione dell'oleificio, dove il basamento e tutti gli altri elementi del torchio sono in calcare compatto, lavorato più finemente, e quindi più lungamente, rispetto ai blocchi angolari e agli stipiti. La lavorazione della pietra risulta così molto sviluppata a *Volubilis* e il numero di scalpellini calcolato per la casa, con i loro assistenti o apprendisti, potrebbe rappresentare la dimensione media di una delle squadre di lavoro stabilmente impegnate nelle attività di costruzione in città. L'enorme numero di blocchi necessari al completamento dei numerosi edifici residenziali, ma anche alle modificazioni e restauri apportati con il tempo, lascia presupporre che vi fosse necessità di un afflusso continuo di materiali dalle cave. Inoltre, dalla misurazione dei blocchi della *domus* risulta che l'unica dimensione che si ripete con una certa regolarità è rappresentata dalla larghezza, corrispondente ai 0,59 cm ca. dello spessore delle murature. Non si riscontra, invece, un modulo applicato alle altre dimensioni a dimostrazione che molto probabilmente il lavoro in cava non procedeva secondo una suddivisione regolare dei banchi rocciosi, forse perché le caratteristiche degli affioramenti non lo permettevano oppure perché si sfruttavano semplicemente i ban-

chi rocciosi più facilmente accessibili senza ricercare quelli più regolari. È possibile anche che le cave fossero suddivise in vari lotti, con gli affioramenti migliori (dove gli strati rocciosi si caratterizzano per la maggiore regolarità) destinati alle opere pubbliche, e forse di proprietà della *respublica*.

Anche un certo numero di muratori era probabilmente impegnato stabilmente nelle attività edilizie di *Volubilis*. La tecnica con cui sono stati eseguiti i paramenti in pietrame della *Maison aux deux pressoirs* è stata riconosciuta in quasi tutte le case del quartiere nord est e intorno all'arco di Caracalla. Il confronto fra le murature di diversi edifici è possibile poiché furono realizzate applicando regole ripetitive che rivelano la presenza di una tradizione tecnica persistente, indice normalmente della presenza di gruppi di maestranze stabili all'interno di un certo contesto socio-economico.

Il motore che muoveva questa "industria" delle costruzioni era l'aristocrazia che, adottando i modelli di edilizia residenziale più diffusi nel mondo romano, favoriva l'adozione di regole fisse nella progettazione delle *domus* e la stabilizzazione dei gruppi di maestranze grazie all'apertura di numerosi cantieri. Inoltre, poiché a *Volubilis* il fattore trainante dell'economia locale era la produzione dell'olio, la committenza privata contribuiva in maniera decisiva alla formazione e al mantenimento delle maestranze più specializzate nella lavorazione della pietra anche attraverso la frequente costruzione di torchi all'interno delle abitazioni.

[SC]

L'EDILIZIA PUBBLICA: L'ARCO DI CARACALLA

Il cantiere dell'arco di Caracalla è stato studiato per risalire alle modalità costruttive e ipotizzare i tempi di realizzazione. Non tratteremo invece gli aspetti relativi alle decorazioni poiché non è ancora possibile riconoscere quali siano tutti gli elementi riconducibili all'arco fra quelli sparsi nelle vicinanze del monumento.

L'arco di Caracalla ha sempre rappresentato uno dei monumenti più caratterizzanti del paesaggio archeologico di *Volubilis* e compare nelle incisioni che arricchiscono alcuni resoconti dei viaggiatori che andavano alla corte del sultano di Meknès nel XVIII e XIX secolo. In particolare, sono noti i disegni di Henry Boyde e John Windus (figg. 12-13), entrambi del 1721, dove l'arco è raffigura-

⁷³ Ad esempio, DeLaine 1996, 178-81; 2000b, 126-7, 132.

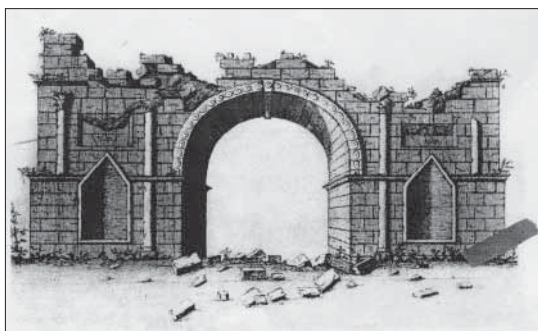


Fig. 12. Disegno dell'arco di Caracalla di H. Boyde, 1721 (da Euzennat 1956, fig. tav. 4).

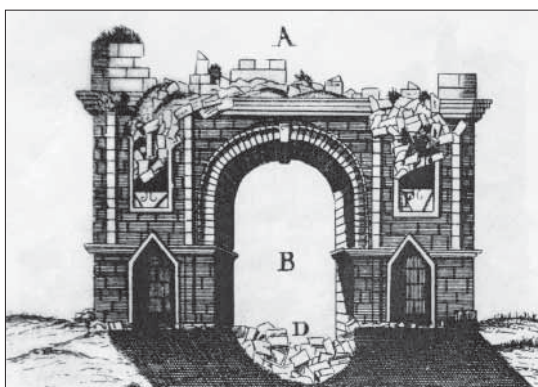


Fig. 13. Disegno dell'arco di Caracalla di J. Windus, 1721 (da Euzennat 1956, fig. tav. 4).



Fig. 14. Crollo dell'arco di Caracalla prima degli interventi di scavo (da Chatelain 1949, tav. 1).

to ancora completo fino all'inizio del fregio, mentre i documenti successivi ne testimoniano il progressivo degrado⁷⁴. Le prime riprese fotografiche (fig. 14) mostrano i poderosi crolli di blocchi che furono rimossi a partire dal maggio del 1915 quando Chatelain iniziò i primi scavi dopo che fu incaricato della direzione delle nuove ricerche archeologiche in Marocco. Del periodo degli scavi ci sono pervenute solo brevi notizie che non danno alcuna informazione sulle caratteristiche del monumento o sui ritrovamenti effettuati, se non i frammenti dell'iscrizione⁷⁵. L'arco, il maggiore edificio del più importante sito archeologico del Marocco simbolo della nuova archeologia coloniale francese, fu restaurato nel 1930-32. Anche di queste operazioni sappiamo poco e Chatelain riferisce solamente che il monumento fu smontato, rimuovendo i blocchi dopo averli numerati per poterli ricollocare nella posizione originaria, sostituendo alcuni conci mancanti con pietre scolpite appositamente e consolidando la struttura con cemento e una nuova soletta di fondazione⁷⁶. Un nuovo studio del monumento con un tentativo di ricostruzione è stato presentato da Domergue⁷⁷ che si interessò in seguito ad aspetti particolari della decorazione⁷⁸. Da allora l'arco non è più stato oggetto di nuovi studi e l'immagine che ne abbiamo è legata al restauro degli anni 30. E' noto però che la ricostruzione di quel periodo non si può considerare totalmente corretta e, in ogni caso, non si spinge oltre la trabeazione.

Il primo intervento preliminare alla nuova analisi è stato la copertura fotografica aerea del quartiere dell'arco, utilizzando un aquilone ad un'altezza compresa tra i 70 e i 100 m (fig. 15). Successivamente le fotografie sono state trattate con un *software* di fotoraddrizzamento per ottenere un fotopiano dell'intera area. Tutte le fotografie sono state ancorate tra di loro con l'ausilio di punti georeferenziati acquisiti con una stazione totale. La tecnica del fotoraddrizzamento analitico è stata applicata anche al rilievo delle facciate e dei fianchi dell'arco ancorando le immagini a punti noti rilevati tramite la stazione totale. I risultati dello studio hanno portato a nuove considerazioni in merito al cantiere, a partire dal posizionamento del monumento nel tessuto urbanistico di *Volubilis*, fino alle quantità di materiali utilizzati.

Posizione dell'edificio

L'arco di Caracalla è collocato in corrispondenza di un importante crocevia, ai bordi di una

⁷⁴ Euzennat 1956.

⁷⁵ Chatelain 1915; 1916; 1920. Descrizione del monumento in Chatelain 1944, 193-200.

⁷⁶ Chatelain 1930, 293; 1938, 21.

⁷⁷ Domergue 1963-64a; 1963-64b.

⁷⁸ Domergue 1966.

piazza dove confluiscono le strade che portano al foro, distante meno di 100 m, e quelle che provengono dalla *Porte de Tanger* a est, ovvero il cosiddetto 'decumano massimo', e dalla *Porte à trois baies* a ovest, che doveva rappresentare l'accesso principale alla città. Non è chiaro se prima dell'impianto del cantiere l'area fosse sgombra da edifici o se invece siano state effettuate demolizioni. Comunque sia, nel 216 d.C. ca. iniziarono i lavori di costruzione che molto probabilmente terminarono dopo circa un anno di lavoro⁷⁹.

Come si nota dal fotopiano, l'orientamento dell'arco riprende quello delle case sul limite nord della strada che conduce a ovest. Questa è da considerarsi la via principale percorsa da chi entrava in città dalla *Porte à trois baies* e l'arco ne costituiva l'ideale sbocco nello slargo che fungeva da collegamento con gli altri assi viari; l'orientamento prescelto sembra l'unico che permetteva di collocare l'arco in questa posizione senza ostruire parte della piazza stessa. E' ipotizzabile che la facciata principale dell'edificio fosse quella rivolta a est sulla quale, con ogni probabilità, si affacciavano i sei cavalli che trainavano il carro citato nell'iscrizione.

Ipotesi ricostruttiva

Per proporre una nuova ipotesi ricostruttiva dell'arco è necessario cominciare dai documenti a nostra disposizione, ovvero i disegni dei viaggiatori del XVIII secolo e le poche fotografie risalenti al periodo precedente il restauro. In una foto che documenta lo stato della facciata occidentale prima degli interventi di restauro ma successivamente allo scavo della zona circostante (fig. 16), è ben visibile il paramento del pilastro sud, conservato in almeno due punti fino all'architrave. Risultano ancora in posizione 4 cunei della ghiera che si impostano sulla cornice che divide l'arco dai piedritti. In questa fotografia è evidente il crollo della porzione centrale del paramento al di sopra di questa cornice.

Utilizzando esclusivamente le foto antiche, la ricostruzione dell'arco era possibile solo fino all'imposta dell'architrave della trabeazione, dove



Fig. 15. Fotopiano del quartiere dell'arco di Caracalla.

arrivava l'ultimo filare di pietre conservato; tutto ciò che è stato rifatto oltre questo punto è pertanto ipotetico.

Per ricostruire la parte mancante è necessario affidarsi ai disegni di Windus e Boyde, gli unici documenti che, indipendentemente dalla loro soggettività, raffigurano il monumento prima del terremoto di Lisbona del 1755 che lo distrusse quasi completamente. Analizzando i punti comuni fra i due disegni è possibile ottenere il maggior numero di indizi utili; fortunatamente sia i disegni sia la maggior parte delle foto antiche documentano la faccia ovest e sono quindi confrontabili. Dai disegni risulta evidente che il fornice, nel 1721, era ancora intero e i due pilastri erano conservati fin sopra l'architrave. Il dato sicuramente più interessante ai fini della ricostruzione è che entrambi i disegnatori riproducono le quattro file di pietre conservate sopra l'architrave in corrispondenza del pilastro di sinistra guardando la facciata ovest. Da questa analisi è possibile proporre una prima considerazione sul restauro degli anni '30 (fig. 17)

⁷⁹ Accettiamo qui l'ipotesi avanzata da Domergue sul periodo di costruzione, compreso tra la data della remissione d'imposte concessa alla provincia da parte di Caracalla nel 215/216, conosciuta da un'iscrizione di *Banasa* (*IAM* 100), e la data dell'iscrizione posta sull'arco (*IAM* 390-1), dedicato tra il 10 dicembre 216 (primo giorno della ventesima potestà tribunitia dell'imperatore) e l'8 aprile 217 (data della morte): Domergue 1963-64a, 222-9.



Fig. 16. Fotografia della facciata occidentale dell'arco di Caracalla prima dei restauri (da Chatelain 1949, tav. 18).



Fig. 17. Facciata orientale dell'arco di Caracalla dopo i restauri del 1930-32.

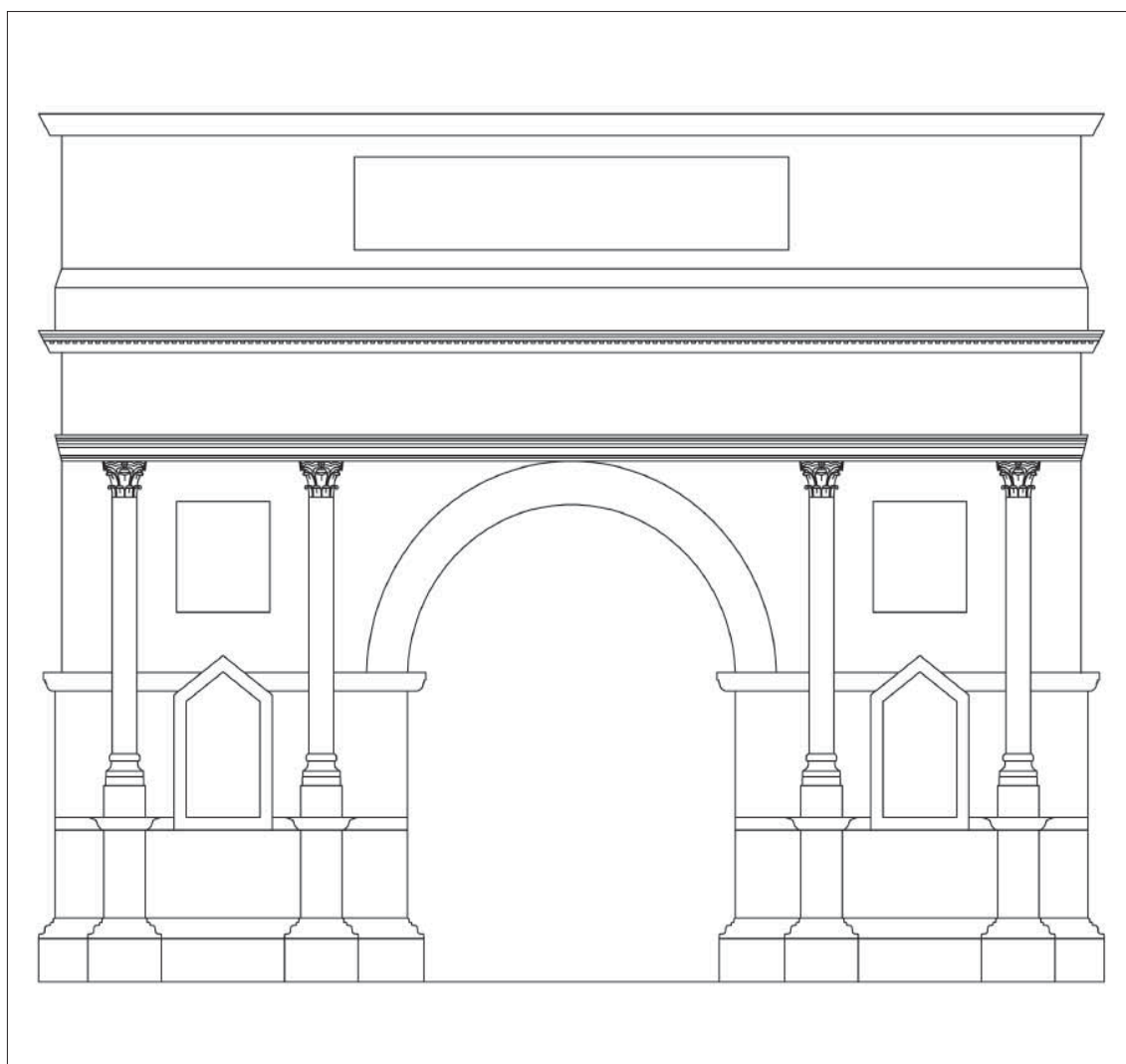


Fig. 18. Ricostruzione della facciata orientale dell'arco.

che, stando ai disegni, risulterebbe errata in quanto tra l'architrave e la cornice fu rimontato un solo filare di blocchi, limitando di fatto l'ampiezza della trabeazione. Dalle rappresentazioni di Windus e Boyde è invece ipotizzabile che i quattro filari di pietre sopra l'architrave facessero parte del fregio, che perciò doveva essere composto da almeno quattro filari. Lo stesso Domergue, nel 1964, critica il restauro francese e propone una diversa soluzione. Sempre sulla base dei disegni dei due viaggiatori, è però possibile mettere in dubbio anche l'ipotesi di Domergue, che inserisce l'iscrizione sul fregio, e proporre una nuova ricostruzione (fig. 18)⁸⁰. E' poco probabile che l'iscrizione si trovasse nella posizione ipotizzata da Domergue, sia perché si colloca più frequentemente sull'attico sia perché, analizzando entrambi i disegni, si notano almeno due filari di blocchi subito sopra la chiave di volta che escludono la possibilità del posizionamento dell'iscrizione in quel punto.

Il progetto

Tentiamo adesso di ricostruire il monumento cercando di capire come fu progettato in origine e come vennero trasferiti i progetti costruttivi alle maestranze che operavano sul cantiere. Non è facile stabilire se i disegni provenissero da Roma o da altri centri dell'impero oppure se gli architetti in città avessero le capacità di elaborare il progetto. E' probabile che nell'impero circolassero modelli che gli architetti locali adattavano alle esigenze del posto.

Le "regole" che determinano la nuova ricostruzione sono sia stilistiche che geometriche. Partiamo dal presupposto che l'area a disposizione per la costruzione dell'arco non implicasse particolari imposizioni in merito allo spazio utilizzabile. Il monumento non è legato ad altre strutture circostanti, quindi, con ogni probabilità, la sua costruzione è abbastanza fedele al progetto originario.

Per ricostruire la porzione non conservata abbiamo tentato di capire se esistesse o meno una geometria nella parte esistente. Dopo aver tentato a lungo varie ipotesi di ricostruzione progettuale cercando di individuare proporzioni coerenti e sovrapponendo moduli costruttivi possibili, abbiamo infine scoperto che la progettazione del monu-

mento può essere riassunta in una sola misura, 2,5 piedi romani (ripetuta più volte), con incroci di segmenti ad angolo retto a 45° sul piano orizzontale.

Anche la pianta rispetta queste misure. L'ingombro totale infatti, compresi gli avancorpi, misura 65 x 25 piedi (26 x 10 moduli).

Tenteremo adesso di dimostrare la semplicità della realizzazione del progetto di una delle due facciate principali (figg. 18-19), ricostruendo per prima tutta la parte conservata, dimostrando l'efficacia del metodo utilizzato, per poi avanzare una ricostruzione integrale del monumento basandoci sullo stesso sistema.

Il lato lungo della facciata misura 65 piedi romani (corrispondenti a 26 moduli da 2,5 piedi romani). A partire dagli estremi di questo segmento rappresentato dalla base si tracciano altri due segmenti perpendicolari, A e B. Partendo dal centro della base si segnano altri due segmenti, C e D, a 90° tra di loro e a 45° sulla linea del basamento. Il punto di incontro tra i due segmenti diagonali e le perpendicolari del lato lungo costituiscono, anche nella realtà, il limite superiore dell'architrave sorretto dalle colonne.

Una prima misura interessante è quella ottenuta dalla base del monumento al limite inferiore dell'architrave, equivalente precisamente a 30 piedi (12 moduli). L'altezza dalla base del monumento all'imposta dell'arco è di 7 moduli, come 7 moduli si trovano anche partendo dal centro, sia a sinistra che a destra, fino al limite esterno del basamento della prima colonna.

Tracciando la linea diagonale E, partendo dal limite esterno delle basi di colonna, parallela a D, constatiamo che questa passa esattamente dal punto centrale di imposta dell'arco. Prolungando questa diagonale fino ad incrociarla con il segmento B, si ottiene un punto collocato esattamente a 50 piedi di altezza (20 moduli). E' questa la misura che considereremo come attendibile per l'altezza totale del monumento. Il limite superiore del fregio è ottenuto con un'altra diagonale (F), impostata alla metà della distanza tra il centro del fornice e la spalla dell'arco (5 piedi dal centro, equivalenti a 2 moduli). Il limite superiore dello zoccolo dell'attico è localizzato in base a una parallela (G) della diagonale tracciata dalla cornice interna della spalla dell'arco.

Dal punto di vista strutturale e in base alla documentazione fotografica a nostra disposizione sembra evidente che i pilastri, almeno sino alla linea di imposta dell'arco, sono pieni anche se è impossibile sapere se al loro interno si trovino

⁸⁰ Nella ricostruzione qui proposta e illustrata alle figure 18-20 sono stati ricollocati solamente i pannelli della decorazione inseriti nei pilastri al di sopra delle nicchie e documentati dai disegni del XVIII secolo.

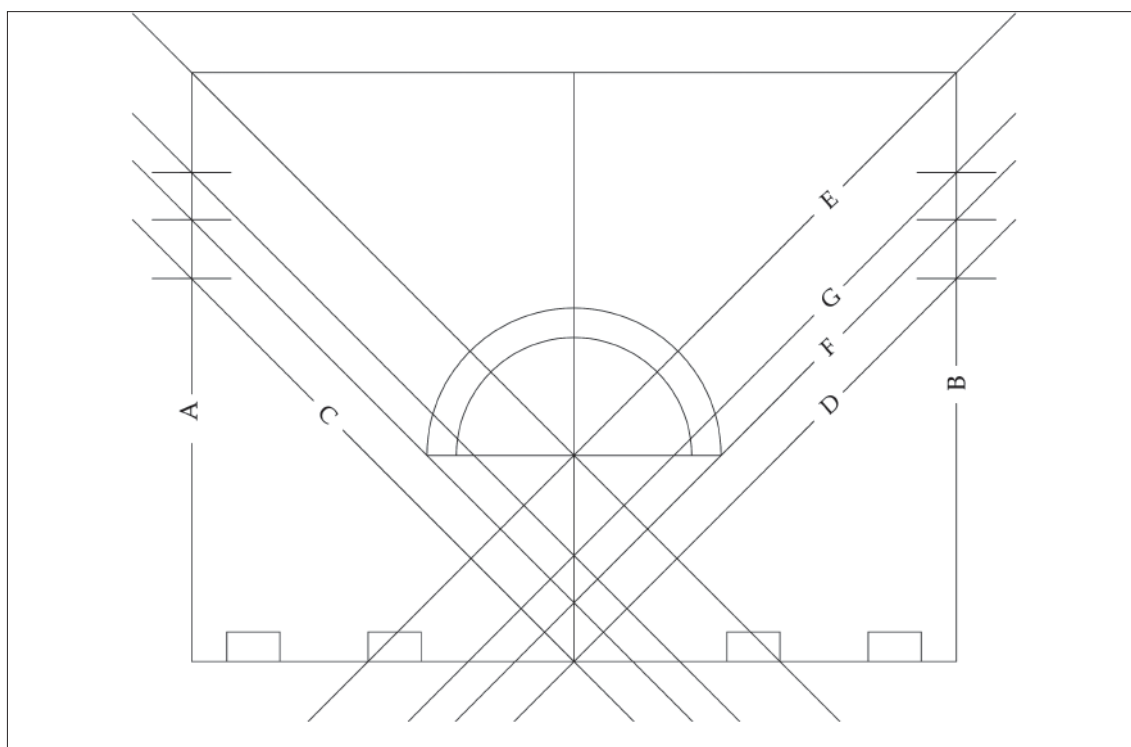


Fig. 19. Schematizzazione delle linee utilizzate per la progettazione delle facciate.

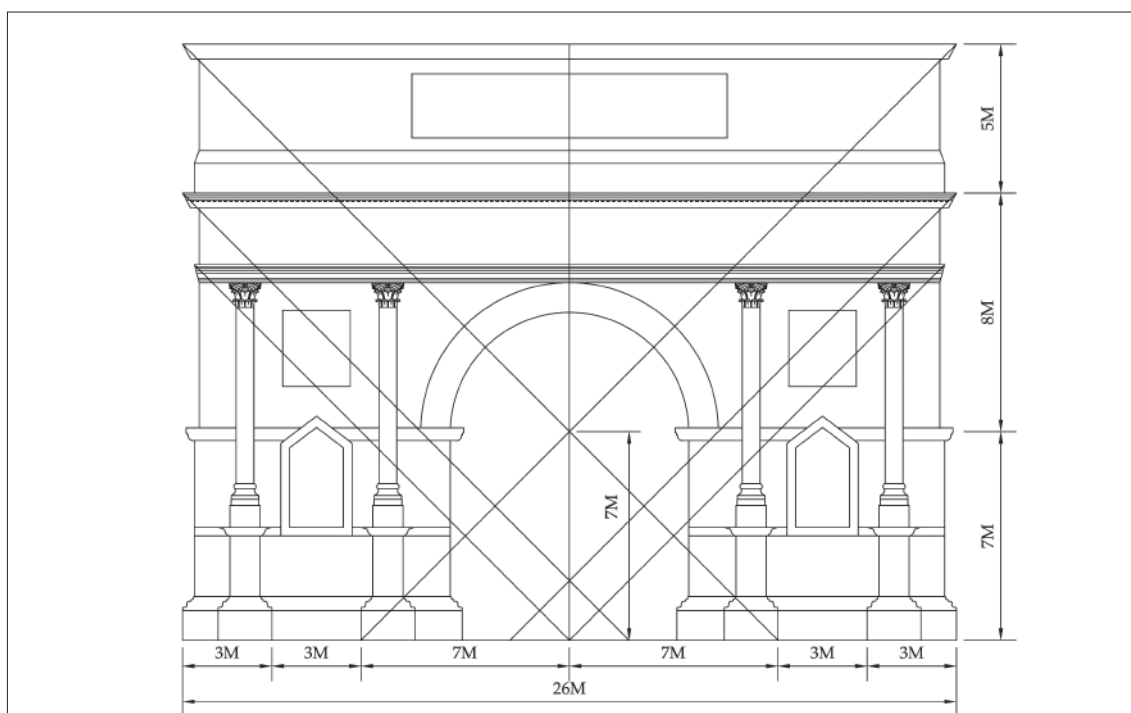


Fig. 20. Ricostruzione della facciata orientale dell'arco con indicazione del modulo utilizzato nel progetto.

blocchi in filari corrispondenti a quelli delle cortine oppure se il nucleo sia stato parzialmente realizzato con materiali di risulta. E' invece molto probabile che la porzione dell'arco sopra alla cornice di imposta del fornice fino all'attico fosse vuota e che la struttura si componesse solamente dei paramenti esterni fra loro ammorsati. Questa ipotesi è avvalorata sia da un motivo strutturale, visto che la spinta dell'arco si esercitava solo al di sotto della linea di imposta, sia dall'inutilità di appesantire l'edificio dove non ce n'era bisogno. Inoltre, a ulteriore conferma dell'ipotesi, la documentazione fotografica del 1880 e del 1915 evidenzia la particolarità del crollo con le cortine esterne della parte alta del monumento ancora conservate.

Il cantiere

Partendo dall'ipotesi che i pilastri fossero pieni solo nella porzione inferiore, il volume dell'edificio non corrisponde esattamente al volume delle pietre utilizzate. Sulla base della ricostruzione effettuata, abbiamo calcolato il volume del materiale da costruzione dividendo il monumento in varie parti e calcolando separatamente le quantità. Il peso totale del monumento doveva essere di ca. 1350 tonnellate che, considerando uno spessore medio dei blocchi di circa 60 cm, una superficie media dei blocchi di circa 0,5 mq e una superficie complessiva delle murature di circa 580 mq si doveva tradurre in circa 1160 pietre squadrate.

Utilizzando i dati elaborati per la *Maison aux deux pressoirs* è possibile affermare che per lavorare 1160 pietre occorrevano circa 2320 giorni/uomo. Questo significa che per fornire tutto il materiale in meno di un anno occorrevano almeno 10 scalpellini utilizzati a tempo pieno. Quello che più ci interessa è però l'impatto che un cantiere di queste proporzioni poteva avere all'interno di una città. Il trasporto di 1350 tonnellate di materiale in meno di un anno utilizzando semplicemente carri trainati da buoi non era certo un'impresa semplice. Utilizzando le stime relative ai trasporti con carro trainato da buoi a nostra disposizione⁸¹ è possibile affermare che sarebbero occorsi almeno 1700 carri. Considerando una distanza tra il monumento e la cava di 4,5 Km e una velocità di circa 3 km orari il solo tempo di percorren-

za su strada doveva essere di ca. 3 ore tra andata e ritorno. È possibile considerare lo stesso tempo sia per il tragitto dalla cava alla città che viceversa perché a pieno carico i carri scendevano mentre da scarichi andavano in salita. Se consideriamo 2 ore di tempo per caricare il materiale, per scaricarlo sul cantiere e far riposare gli animali possiamo affermare che ogni carro non potesse compiere più di 2 viaggi giornalieri. Teoricamente un solo carro, lavorando ogni giorno, avrebbe impiegato 850 giorni! In realtà una coppia di buoi non poteva lavorare oltre 200 giorni l'anno e, molto probabilmente per terminare il monumento nel tempo stimato, la costruzione grezza non si sarebbe potuta protrarre per oltre 8 mesi. Teoricamente quindi, una singola coppia di buoi non avrebbe potuto lavorare in questo periodo per oltre 130 giorni. E' quindi verosimile che almeno 7-10 trasportatori dovessero essere impegnati in maniera continuativa in questo lavoro.

Analizzando i paramenti murari ed effettuando alcune misurazioni sui blocchi non è stato possibile riscontrare l'utilizzo di una precisa unità di misura. Abbiamo invece constatato che misurando 3 filari di blocchi la misura è sempre molto vicina ai 5 piedi. Da questo è possibile ipotizzare che durante l'estrazione in cava i banchi rocciosi venissero coltivati secondo altezze più o meno precise ma in fase di posa in opera i filari venivano intervallati per ottenere un'altezza media di 5 piedi (2 moduli di 2,5 piedi). Le larghezze dei blocchi invece non sono regolate da nessuna misura ed è ipotizzabile che dipendessero dalle caratteristiche di giacitura degli affioramenti rocciosi. E' ipotizzabile che tutte le pietre utilizzate nei paramenti venissero attentamente visionate a terra sia per regolare lo spessore dei filari sia per ottenere paramenti a giunti regolarmente sfalsati tra due filari adiacenti.

Per la costruzione dell'arco di Caracalla fu utilizzato solamente il calcare compatto cavato nelle vicinanze della città, impiegato anche nella *Maison aux deux pressoirs* (v. *supra*). Lo stesso fenomeno si verifica anche negli altri edifici pubblici della città per i quali non era solitamente richiesto l'arrivo di maestranze con capacità tecniche estranee all'ambiente locale⁸². Nel cantiere dell'arco furono pertanto coinvolte le maestranze già presenti a *Volubilis* e le cui capacità nella lavorazione del calcare si erano mantenute nel tempo grazie

⁸¹ Stime tratte da un'indagine iniziata sui trasporti a trazione animale nelle fattorie del territorio di Siena e Grosseto (Italia) all'inizio del XX secolo.

⁸² L'uso del marmo negli edifici di *Volubilis*, di qualsiasi tipologia, è in genere limitato alla produzione di lastre per i rivestimenti parietali e pavimentali e per qualche epigrafe.

alla continua richiesta nei cantieri edili. Per quanto riguarda la produzione dei materiali, l'unica differenza riscontrabile fra la *domus* e l'arco consiste nel maggiore o minore controllo delle dimensioni dei blocchi che per la costruzione dell'arco furono cavati ricercando gli affioramenti rocciosi con spessori più regolari. Questa peculiarità si riscontra nei maggiori edifici pubblici di *Volubilis*, ad

esempio le porte inserite nel circuito murario e la *Basilica*, e probabilmente dipende dalla destinazione di particolari lotti di cava alle opere finanziate dalla *respublica*. L'operato di maestranze locali è intuibile anche dall'elaborazione del progetto per il quale furono impiegate unità di misura e moduli confrontabili con quelli tradizionalmente in uso anche nell'edilizia residenziale.

[LP]

CHANTIERS DE CONSTRUCTION DE SANCTUAIRES EN GAULE ET EN AFRIQUE A L'EPOQUE ROMAINE : UN BILAN DES DONNÉES RÉCENTES

Véronique BROUQUIER-REDDÉ

Archéologies d'Orient et d'Occident, UMR 8546, CNRS-ENS

MOTS-CLÉS

Afrique, Gaule, chantier, sanctuaire, aire de travail, chaux, atelier temporaire, dépotoir, échafaudage, déchets de taille, gros œuvre, second œuvre.

RÉSUMÉ

L'examen *in situ* de sanctuaires dans les provinces de Gaule et d'Afrique (Maurétanie tingitane et Proconsulaire) enrichit considérablement notre connaissance des chantiers de construction d'époque romaine. L'épigraphie atteste l'existence de programmes éditaires dont l'exécution s'étend sur plusieurs dizaines d'années. L'archéologie confirme la longue durée de ces travaux. Les inscriptions évoquent aussi les différentes composantes des monuments et les embellissements ultérieurs souvent démontrés par l'étude architecturale des vestiges. Les indices archéologiques des étapes de construction se complètent d'un monument à l'autre : aires de travail, remblais, blocs en grand appareil préparés, déchets de taille, fosse de lait de chaux, trous de perches d'échafaudage, atelier temporaire, fosse-dépotoir et foyers.

KEYWORDS

Africa, Gaul, construction work, sanctuary, area of work, lime, temporary workshop, dump, scaffolding, cutting waste, work phases, *gros œuvre*, *second œuvre*.

ABSTRACT

The *in situ* examination of the sanctuaries in the Roman provinces of Gaul and Africa (*Mauritania Tingitana* and *Africa Proconsularis*) considerably enriches our knowledge of the Roman construction works. Inscriptions show the existence of construction programmes with execution times of over tens of years. Archaeology confirms the long duration of these works. Inscriptions also recall the monument's compositional elements and the later embellishments usually demonstrated by the architectural study of the remains. Archaeological evidence of construction phases are incorporated from one monument to another: areas of work, embankments, squared blocks, cutting waste, lime preparation pits, holes for the positioning of scaffolding, temporary workshops, pits and fireplaces.

L'étude thématique¹ sur le terrain de plusieurs sanctuaires en Gaule Belgique (Ribemont-sur-Ancre, dans la Somme), en Gaule Lyonnaise (Allonnes, en Sarthe), en Proconsulaire (Dougga, en Tunisie) et en Maurétanie Tingitane (*Banasa*, *Lixus* et *Volubilis*, au Maroc) permet de croiser différentes approches épigraphiques, architecturales, archéologiques, appuyées sur des études pluridisciplinaires², afin de mieux connaître les chantiers de construction d'époque romaine³. La nature des don-

nées est différente entre les provinces d'Afrique et celles de la Gaule. Dans la première aire géographique, les sources épigraphiques et architecturales sont très importantes ; dans la seconde, les sources archéologiques fournissent les témoignages les plus nombreux. La recherche du plan initial et de la date de construction a nécessité, dans bien des cas, une fouille des remblais de construction et la mise en évidence d'indices de chantier. Ces exemples sont datés entre les I^{er} et III^e siècles ap. J.-C.

¹ Ces travaux ont été menés en co-direction ou en collaboration dans le cadre de fouilles programmées nationales ou internationales effectuées en coopération. Se reporter à la bibliographie.

² Un examen systématique des déchets de taille, des déchets métalliques et des mortiers a été entrepris au sanctuai-

re de Mars Mullo d'Allonnes, cf. Gruel - Brouquier-Reddé 2003, 68-71, 72-3 et 76-95.

³ Les sources épigraphiques sur les chantiers à l'époque grecque sont très développées (Hellmann 2002, Feyel 2006). Elles sont beaucoup plus lacunaires sur les chantiers d'époque romaine, voir l'introduction générale de ce volume pour une présentation des sources et les références indiquées *infra*.

LE PROJET

Le projet de l'architecte peut souvent être restitué d'après les vestiges⁴, mais aussi par l'épigraphie ; la découverte de plans à l'image de la *Forma Urbis* demeure une exception⁵. Il s'agit d'un projet qui concerne soit un bâtiment unique, soit un ensemble d'édifices ou un centre monumental. L'épigraphie africaine apporte des informations sur les structures qui composaient ce programme architectural. La réalisation du projet initial qui inclut, dans certains cas, sanctuaires et édifices publics (arc⁶, place, portiques, marché⁷, *auditorium*⁸ ou théâtre⁹) est ponctuée par des inscriptions. L'existence des différents composants des monuments et des embellissements ultérieurs, décrits par les dédicaces, est confirmée par l'étude architecturale des vestiges. Ainsi, à Dougga, la description gravée du sanctuaire de Mercure qui comprend un «temple de Mercure avec deux *cellae*, les statues, le portique et les absides et tout le décor»¹⁰, correspond exactement aux vestiges conservés.

Le cahier des charges de l'architecte que l'archéologue peut facilement reconstituer, dépend des contraintes imposées par le commanditaire, par la topographie du lieu, par la superficie du terrain disponible, par la voirie, par le statut du terrain (public ou privé), par la nature et la destination des constructions existantes (maisons, rue, édifice cultuel, cour et portiques¹¹, ...).

Le statut d'origine du terrain n'est guère connu en Gaule, tandis que l'épigraphie africaine mentionne parfois l'appartenance du terrain à un notable, d'après les formules «*solo privato*», ou «*solo*

suo» et éventuellement le nom de ce dernier¹². Les temples dans les provinces d'Afrique peuvent être bâtis ou agrandis sur des terrains occupés par des rues¹³ ou par des maisons, dont l'observation archéologique a montré que leur superficie était parfois réduite¹⁴ (fig. 1).

LE COÛT DES SANCTUAIRES ET L'ÉVERGÉTISME

Seuls les documents écrits donnent une estimation du coût des sanctuaires, bien que l'on ne dispose pas de témoignage d'une vision d'ensemble pour évaluer le coût de la vie¹⁵. En Afrique, une somme, comprise entre 30.000 et 600.000 sesterces, est gravée sur la frise du temple ou du portique d'un certain nombre d'édifices religieux¹⁶, mais il est très difficile d'identifier les vestiges d'un monument en comparant les dimensions et le montant de l'offrande. Les noms des commanditaires sont inscrits sur les dédicaces bien souvent conservées. Le flaminat fut le principal honneur qui permit à de nombreuses cités de s'équiper en monuments publics, et en particulier en sanctuaires. A Dougga, les flamines financèrent huit temples¹⁷ ; la cité et éventuellement le *pagus* dans ce cas particulier contribuent également à subventionner les travaux. Les évergètes appartiennent aux familles des notables qui contribuent à l'édification de plusieurs monuments publics pendant de très longues périodes. Les témoignages épigraphiques montrent que la famille des *Gabinii* a offert de nombreux édifices de Dougga depuis le règne d'Hadrien jusqu'au règne de Sévère Alexandre.

⁴ Le dégagement de certains sanctuaires avait été limité au mur de péribole. Ainsi une recherche a été entreprise pour mettre en évidence les exèdres qui rythmaient les portiques des sanctuaires d'Allonnes (Brouquier-Reddé - Gruel 2004) et de Ribemont-sur-Ancre (Brunaux 2000). La découverte des fondations de la *cella*, en saillie par rapport au tracé du péribole confirme que l'édifice dit Dar Lachhab à Dougga était un temple, ce que l'épigraphie ne précisait pas (Saint-Amans 2004, 308-315, Aounallah 2006, 44-5).

⁵ Caretoni *et al.* 1960, Meneghini-Santangeli Valenzani 2006.

⁶ Un arc, un autel d'Auguste et la cour du temple de Tibère sont mentionnés sur la même inscription (DFH 23) : s'agit-il d'un complexe unique ou d'un programme regroupant toutes ces composantes, *cf.* Ben Abed - Golvin *c.p.* Un arc est lié au temple des Victoires de Caracalla à Dougga, *cf.* Golvin - Khanoussi 2005, 70-3, figs. 27, 73-5.

⁷ A Dougga, le temple de Mercure se situe en face du marché dont le portique est contemporain, *cf.* Saint-Amans 2004, 329-35.

⁸ Les *Templa concordiae* sont ouverts sur l'*auditorium* à Dougga, *cf.* Brouquier-Reddé - Saint-Amans 1997, Saint-Amans 2004, 287-98.

⁹ A Dougga et à *Lepcis Magna*.

¹⁰ DFH 34.

¹¹ Ribemont-sur-Ancre, *cf.* Brunaux 2000, figs. 1, 6.

¹² Sur les dédicants de Dougga, *cf.* Saint-Amans 2004, 116-26.

¹³ A Dougga, sanctuaire dit de Pluton, *cf.* Golvin - Khanoussi 2005, 93, fig. 117.

¹⁴ A Dougga, sanctuaire des Victoires de Caracalla, *cf.* Golvin - Khanoussi 2005, 36-7, fig. 12 ; sanctuaire de Tellus, *cf.* Saint-Amans 2004, 360-3 ; sanctuaire anonyme A, *cf.* Saint-Amans 2004, 370-2. Dans certains cas, la maison était totalement détruite.

¹⁵ Duncan-Jones 1962, 1974, DeLaine 1997.

¹⁶ Jouffroy 1986, 173-315, 398-458, Saint-Amans 2004, 127-28, tab. 9, 139, 275-6.

¹⁷ Saint-Amans 2004, 127-8, 139-40, tab. 9.

Cité	Monument	Donateur(s)	Statut du terrain d'après l'épigraphie	Statut du terrain d'après l'archéologie	Date	Référence de l'inscription
Dougga	Sanctuaire de Caelestis	Q. Gabinius Rufus Felix Beatianus et parentes (Q. Gabinius Rufus, Iulia Gallitta)	<i>solo privato</i> Legs testamentaire Don <i>ob honorem</i> Evergésie libre	Pas de vestige antérieur, sauf à l'ouest	Sévère Alexandre	<i>CIL</i> , VIII, 26457/62 ; 26458 ; <i>IL Afr</i> , 514/15 ; <i>ILTun</i> , 1385
Dougga	Sanctuaire de Minerve II	Iulia Paula Laenatiana	<i>solo privato</i> Don <i>ob honorem</i>	Pas de fouilles récentes	138-161	Saint-Amans 2004, 340, 42 n°77
Dougga	<i>Templa Concordiae</i>	Q. Gabinius Datus et ses fils Bassus et Datus	<i>solo suo</i> Evergésie libre	Habitat numide sous l'odéon ?	117-138	<i>DFH</i> 27
Dougga	Exèdre de la Piété	Pompeius Rogatus	<i>solo suo</i> Testament	Privé (sur une boutique ?)	II ^e s.	<i>DFH</i> 30
Dougga	Temple des Victoires de Caracalla	Gabinia Hermiona	Testament	Privé (sur une maison)	214	<i>DFH</i> 39
Dougga	Sanctuaire de Tellus	Botria Fortunata	Don <i>ob honorem</i>	Privé (sur une maison)	261	<i>DFH</i> 40
Volubilis	<i>Templum cum porticibus</i>			Privé ? (sur une maison)	157-158	<i>LAM</i> 2, 377
Dougga	Sanctuaire anonyme A			Privé (sur une maison)		
Dougga	Sanctuaire anonyme dit de Pluton			Public (sur une rue)		

Fig. 1. Attestations de construction de sanctuaires sur des terrains privés à Dougga et à Volubilis.

LE CHOIX D'UN MODÈLE

Le plan géométrique et symétrique des modèles de l'architecture romaine¹⁸ doit être adapté et certaines anomalies peuvent être clairement être expliquées par l'évolution architecturale de l'édifice ou du quartier. Ainsi, à *Banasa*, le temple initial à trois *cellae*, daté de la première moitié du I^{er} s. ap. J.-C. est doublé à l'identique au début du II^e s. ap. J.-C. La deuxième et la cinquième *cellae* sont plus larges que les autres, une septième *cella*, de dimensions restreintes, est ajoutée pour fermer l'espace trapézoïdal du temple sur le côté sud du forum¹⁹. A Dougga, l'orientation désaxée d'un monument du forum de Tibère est complètement masquée par la construction du portique ouest de la place publique sous Antonin le Pieux. De même, l'orientation similaire du sanctuaire dit de la Fortune est cachée par une tribune et un mur courbe lors des travaux de la Place de la Rose des vents qui eurent lieu sous Commode²⁰.

L'ORGANISATION ET LA DURÉE DU CHANTIER

Après l'acceptation du plan du programme et l'élaboration du devis des travaux, l'ordre de déroulement des travaux et sa durée sont définis. Les fouilles extensives actuelles, mais aussi l'épigraphie ont dévoilé l'organisation des chantiers de construction. L'édifice intérieur, c'est-à-dire le temple, est généralement bâti lors d'une première phase²¹, puis les portiques et la cour dans une seconde phase. Le creusement des aires de travail du temple de Mars Mullo à Allonnes²² et celui d'une fosse de lait de chaux dans le sanctuaire de Ribemont-sur-Ancre²³ attestent cet ordre. Le temple et la section nord du portique ouest de Corseul (Côtes-d'Armor) qui lui est liée, sont réalisés lors de la première tranche des travaux²⁴.

déduit par Ph. Bridel, dans le sanctuaire du Cigognier à Avenches (Bridel 1982, 37). En revanche, J. Naveau (1997; 2006) conclut à un ordre inverse, dans le sanctuaire de Jublains.

²² La fondation du mur ouest du stylobate entaille les deux aires de travail liées à la construction du temple d'après les observations postérieures à celles publiées dans Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 310, fig. 26.

²³ Cf. *infra*.

²⁴ D'après la nature des pierres et la composition des mortiers étudiées par A. Provost, cf. Kerébel 2002, 119.

¹⁸ Wilson Jones 2000, 62-3, fig. 3.23.

¹⁹ Brouquier-Reddé *et al.* 2004a.

²⁰ Saint-Amans 2004, 254, Aounallah 2006 38, 55-6, Ben Abed - Golvin *op. cit.*

²¹ Cet ordre a été observé au temple du forum de Saint-Bertrand-de-Comminges, Badie *et al.* 1994, 43. C'est l'ordre

Une progression géographique (d'ouest en est par exemple) de l'organisation des travaux est quelquefois adoptée, lors de la réalisation de grands programmes architecturaux, et le temple n'est alors construit que dans un second temps, sans doute pour permettre une meilleure direction dans le déroulement du chantier, mais aussi afin d'assurer une gestion coordonnée des constructions dans la cité. C'est ce que l'épigraphie et l'étude architecturale attestent à Dougga²⁵. Les parties hautes des édifices peuvent être complétées plus tardivement, trente ans environ après la pose de la première pierre. Ainsi, le théâtre de *Lepcis Magna* (Tripolitaine) est inauguré en 1-2 ap. J.-C., avant son achèvement complet. Il n'est doté d'un temple de Cérès qu'en 35-36, puis d'un temple des *Di Augusti* dans le portique *post scaenam* en 42-43²⁶.

Les chantiers des sanctuaires dans les provinces occidentales se déroulaient généralement sur de longues périodes, entre 20 et 70 ans, comme le confirment l'archéologie en Gaule et l'épigraphie en Afrique. Les dédicaces des édifices religieux ponctuent les deux phases de transformation du centre monumental de Dougga : la première est datée des règnes de Tibère à Claude et la seconde, des règnes d'Antonin le Pieux à Commode. Lors du premier aménagement du *forum*, le temple de Saturne, l'autel d'Auguste, la cour du temple de Tibère²⁷ sont édifiés. Lors de l'extension, ont été construits les portiques du *forum* sous Antonin le Pieux²⁸, le Capitole et les colosses sous Marc Aurèle et Lucius Verus²⁹, le temple de Mercure, la place de la Rose des vents et la réfection du marché sous Commode³⁰. A Allonnes, le témoignage du matériel archéologique montre que les travaux ont duré 70 ans entre 80 et 160 ap. J.-C.³¹. Cette lenteur peut s'expliquer par des moyens matériels et financiers mis en œuvre réduits, par des ruptures d'approvisionnement des matériaux et par des arrêts complets du chantier. Ces contraintes ont incité à échelonner les travaux dans le temps. La gestion en parallèle d'autres chantiers, entrepris dans l'agglomération au même moment, impose

certainement cet échelonnement. A Ribemont-sur-Ancre, vingt ou trente ans auraient été nécessaires³². Les chantiers de Rome étaient, jusqu'à présent, évalués entre 5 ans et 20 ans, mais les études récentes remettent en question cette durée³³.

Cependant il existe des exceptions. De rares sanctuaires sont construits plus rapidement, ce sont ceux construits par l'armée romaine dans les provinces. A Bu Njem (Tripolitaine), l'inscription de la porte de la *cella* du temple de Jupiter Hammon mentionne la date d'achèvement du temple, postérieure au 26 décembre 205³⁴, soit cinq ans après l'arrivée de l'armée, datée précisément du 24 janvier 201³⁵.

L'APPORT DES RECHERCHES ARCHÉOLOGIQUES RÉCENTES

Les indices archéologiques des étapes de construction, mis en évidence lors de fouilles extensives ou lors de sondages³⁶, se complètent d'un monument à l'autre. Ces faits bien documentés sur le terrain sont souvent des cas d'école qu'il conviendrait d'exposer plus largement. Les traces du chantier de construction ont souvent été complètement ignorées lors des premières fouilles. Les tranchées de P. Térouanne, l'inventeur du sanctuaire de Mars Mullo à Allonnes, coupèrent, entre 1954 et 1979, d'épaisses couches de déchets de calcaire ou de lits de cendres mêlés à du matériel métallique en fer, en alliage à base de cuivre ou de métal blanc qui ne suscitèrent guère d'intérêt à l'époque. Les fouilles en extension, menées depuis 1994 sous la cour, ont révélé les vestiges superposés des étapes successives du chantier de construction du temple et des portiques. Ailleurs, d'autres indices ont probablement été mal interprétés, dans la mesure où on observe une confusion entre «déchets de construction», «déchets de réfection» et «déchets de démolition». Ainsi, dans le temple de Saint-Bertrand-de-Comminges (Haute-Garonne), des traces de réfection ou de récupération, repérées lors de travaux de B. Sapène entre 1928

²⁵ Aounallah 2006, 48. Les grands chantiers du théâtre (DFH 33) et du capitole ont été entrepris à la même période, en 166-169.

²⁶ Di Vita-Evrard 2008. De nombreuses inscriptions africaines font mention d'ajouts ou de restauration.

²⁷ DFH 23.

²⁸ DFH 29.

²⁹ DFH 31 et 7.

³⁰ DFH 34.

³¹ Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 310.

³² Brunaux 2000, 149. Sur Jublains, voir Naveau 1997, 196-9.

³³ Le *templum Pacis* entre 71 et 75, soit 5 ans ; la reconstruction du Capitole en 5 ans ; le temple de Vénus et de Rome en plus de 10 ans ; le *forum transitorium* entre 85 et 95, soit 11 ans ; le temple du *Divus Augustus* en 20 ans, cf. Anderson 1997, 203-26. Les travaux du Panthéon se situeraient entre 110 et 138, soit 28 ans, cf. Hetland 2007.

³⁴ AE 1976, 698.

³⁵ On ignore la date de début de la construction du temple, cf. Brouquier-Reddé 1992, 154.

³⁶ En particulier au sanctuaire de Mars Mullo d'Allonnes.

et 1931, sont en réalité des traces de résidus de sciage³⁷.

La recherche archéologique permet de retracer les différentes étapes dont la progression corrobore les états descriptifs connus par les sources épigraphiques³⁸. Le matériel associé (céramique, monnaie, fibule) découvert lors des fouilles stratigraphiques précise la datation des étapes, à l'image des vestiges exceptionnels du chantier du sanctuaire de Mars Mullo à Allonnes³⁹ (fig. 2).

LA DESTRUCTION OU LA RÉCUPÉRATION DES BÂTIMENTS ANTÉRIEURS

Les travaux d'exécution démarrent. Dans une toute première phase, les constructions antérieures sont soit démolies⁴⁰, soit remployées dans les nouveaux bâtiments, soit recouvertes. En Gaule, une destruction ou un arasement des structures antérieures jusqu'aux fondations est souvent entreprise avant toute nouvelle construction et les limites de l'aire sacrée sont conservées, voire agrandies. Ces destructions peuvent être échelonnées dans le temps

Etape 1 : horizon 5a (80-90 ap. J.-C.)

- H5a1a - Arasement des édifices antérieurs.
- H 5a1b - Creusement des fondations du temple ; rejets du substrat (cénomane) ; premiers déchets de taille en grès roussard, creusement de fosses.
- H5a2 - Constitution de l'aire de travail inférieure du temple liée aux travaux de gros œuvre du temple.
- H 5a3 - L'atelier lapidaire : préparation des blocs en grand appareil, constitution d'une fosse de déchets de taille.

Etape 2 : horizon 5b (90-110 ap. J.-C.)

- H 5b1 - Achèvement du gros œuvre du temple ; la tour-*cella* n'est pas achevée.
- H5b2 - Installation de la fondation du caniveau du temple ; remblai d'argile ou de sable sur l'aire de travail et le chantier lapidaire (sauf à l'ouest).

Etape 3 : horizon 5c (110-130 ap. J.-C.)

- H 5c1 - Constitution de l'aire de travail supérieure du temple liée aux travaux de finition (revêtements architecturaux).
- H5c2 - L'aire de travail supérieure du temple est élargie à l'est ; construction de l'atelier de travail des métaux (édifice 6, état a) ; l'équipe d'artisans utilise l'édifice 6 pour la paléo-manufacture des métaux (foyers) ; creusement d'une fosse-dépotoir et d'un foyer.
- H5c3 - Modification de l'atelier qui abrite désormais également les activités de transformation des semi-produits de la pierre (édifice 6, état b) ; des dépotoirs sont créés au nord et à l'est ; aménagement d'une structure temporaire dans l'axe de la *cella* du temple. Achèvement de la tour-*cella* et mise hors d'eau du temple.
- H 5c4 - Démontage de l'édifice 6 ; scellement de la fosse-dépotoir par une couche charbonneuse ; remblais à l'ouest ; creusement des fondations du portique ouest dans les aires de travail du temple.

Etape 4 : horizon 5d (120-140 ap. J.-C.)

- H5d1 - Constitution de l'aire de travail du portique et de la *cella* du temple ; construction des portiques ; mise en place d'un échafaudage.

Etape 5 : horizon 5e (140-160 ap. J.-C.)

- H5e1 - Travaux de terrassement de la cour.
- H5e2 - Installation du radier de la cour et des canalisations, de la fontaine, de la base b1, des autels. Construction du drain C6, des canalisations (C7-C10) autour du mur du péribole, des caniveaux C11-C12, des puisards et du fossé au sud.

Fig. 2. Les étapes du chantier de construction du sanctuaire de Mars Mullo d'Allonnes.

³⁷ Badie *et al.* 1994, 21.

³⁸ Les sources épigraphiques de l'époque grecque sont plus explicites à ce sujet, cf. Hellmann 2002, 23-5 qui cite en particulier l'*IG* II², 1966, l. 37-91.

³⁹ L'exemple du sanctuaire de Mars Mullo à Allonnes permet de les suivre précisément, cf. Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 310-33, figs. 25-9, 41-9, pls. V, IX.

⁴⁰ A Allonnes, cf. Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 306-7, figs. 18-9.

au fur et à mesure de l'achèvement des édifices afin de maintenir partiellement la fréquentation des lieux. Les fondations du *podium* du temple de Ribemont-sur-Ancre sont installées, mais le portique occidental de la phase précédente existe toujours ; il ne fut démonté qu'après le début des travaux du *pronaos*. Les gravats (en particulier des enduits peints) ont été remployés dans les remblais de fondation des portiques ou des exèdres. L'implantation du temple a été légèrement décalée vers l'ouest. On construisit l'autel du temple à *podium* sur l'emplacement du temple initial 15, recouvert par les gravats peints de sa décoration⁴¹. De même, au sanctuaire de Mars Mullo (Allonnes), les fondations du temple primitif (édifice 1) à *cella* et galerie périphérique ont été en partie conservées à l'arrière du temple à *podium*⁴². Les gravats liés à la destruction devaient être évacués, car il n'en reste aucune trace.

En Afrique, pour les édifices ayant pu être étudiés, les démolitions étaient limitées, on réutilise les matériaux et les murs antérieurs, ce qui explique les anomalies dans le plan général. Ainsi les remplois des édifices antérieurs étaient plus fréquents et ils ont été observés au temple du *forum* de *Banasa*⁴³, au temple de *Zilil*⁴⁴ et à *Volubilis*. Là, le sanctuaire anonyme B a subi au moins quatre phases de transformation qui affectent le tracé du mur de péribole et le nombre de chapelles⁴⁵. Le sanctuaire anonyme D qui comprend deux temples jumelés à l'origine, est transformé en un temple à cinq *cellae* sur *podium*⁴⁶. A Dougga, l'un des temples du forum a été partiellement recouvert et remblayé, seule sa *cella* a été sauvegardée; la *cella* d'un autre monument a été intégrée dans un édifice de plus grandes dimensions⁴⁷.

Ces transformations nécessitent d'importants terrassements qui sont effectués parallèlement au déroulement de la chaîne opératoire.

LA LOGISTIQUE ET LES MATÉRIAUX

La logistique de l'approvisionnement du chantier devait être préparée en utilisant au mieux les ressources des carrières locales. En Gaule comme en Afrique, les matériaux locaux des carrières voi-

sines ont été abondamment employés dans l'architecture monumentale et dans les revêtements muraux⁴⁸. Les roches destinées au gros œuvre étaient choisies ainsi que celles utilisées dans la décoration. L'extraction et la taille des pierres devaient respecter la cadence du chantier. En Tripolitaine, le marbre du Pentélique, de Carystos ou de Proconnèse a été importé en grande quantité⁴⁹. Des calcaires de substitution ont été largement employés en Gaule. Suivant les époques, la roche sélectionnée pour la réalisation du gros œuvre ou de la décoration changeait. Ainsi, à *Volubilis*, l'emploi du calcaire détritique est abandonné au profit du grès, puis du calcaire gris, extrait des carrières locales du djebel Zerhoun⁵⁰. A Saint-Bertrand-de-Comminges, le calcaire est remplacé, dans une seconde phase, par le marbre⁵¹. La superposition des matériaux confirme ces changements. Son emploi différerait selon le type de construction, les fondations et les élévations, ce qui, dans ce cas-là, ne traduit pas des états différents. Quelques objets votifs de petites dimensions, en particulier des stèles votives, sont recyclés dans les phases ultérieures (états 2 et 3) au sanctuaire B de *Volubilis* comme simple matériau dont le module correspond à celui d'un bloc en moyen appareil.

L'acheminement des matériaux jusqu'au chantier a été étudié en fonction de la distance des carrières, des moyens de circulation par voie terrestre, fluviale ou maritime et de la mise en place d'une rampe d'accès vers le lieu de construction. Au-dessus de *Volubilis*, une rampe d'acheminement relie les carrières du djebel à la ville romaine. La Sarthe qui coule au pied du sanctuaire de Mars Mullo à Allonnes est un atout exceptionnel pour le transport des pierres.

LE GROS ŒUVRE DU TEMPLE ET L'ATELIER LAPIDAIRE

Le plan du monument était tracé au sol à partir de piquets ou de bornes. Ainsi, huit bornes en

⁴⁷ Temples 21 et 15, cf. Ben Abed - Golvin e.p.

⁴⁸ Sur les matériaux d'Allonnes, voir l'étude de S. Cormier (Gruel - Brouquier-Reddé 2003, 66, 104-5).

⁴⁹ Ward-Perkins 1993, 88-90.

⁵⁰ Observations faites à *Volubilis*. Au sanctuaire D (Brouquier-Reddé *et al.* 2001, 189), le calcaire détritique de l'état 2 est remplacé par le grès à l'état 4. Au sanctuaire B (Brouquier-Reddé *et al.* 1998), le calcaire gris de l'état 4 se superpose au grès de l'état 3. Les seuils et les éléments de stéréobate de ces deux états sont superposés.

⁵¹ Badie *et al.* 1994, 21.

⁴¹ Brunaux 1999, 219-20, 225-6, figs. 38, 45, Brunaux 2000, 149, Brunaux e.p.

⁴² Brouquier-Reddé - Gruel 2004, pls. III, VIII.

⁴³ Cf. *supra*.

⁴⁴ Communication orale de N. El Khatib Boujibar au colloque de la SMAP (Rabat, 1998).

⁴⁵ Brouquier-Reddé *et al.* 1998.

⁴⁶ Brouquier-Reddé *et al.* 2001, 189, fig. 4.

maçonnerie auraient été implantées sur le terrain afin de délimiter les alignements des murs du péribole du sanctuaire de Corseul⁵². Le plan initial de l'architecte, gravé sur pierre et rarement conservé, comprenait toutes les composantes du complexe religieux⁵³. Le tracé des fondations des temples ou des portiques montre cependant des repentirs qui nécessitent des vérifications et un examen minutieux des hypothèses de restitution. La fondation du mur d'échiffre sud du temple d'Allonnes est plus longue que l'élévation d'après la fondation du mur nord⁵⁴. Le stylobate du temple de Saint-Bertrand-de-Comminges fut agrandi avant l'achèvement des travaux⁵⁵.

Ensuite, un drainage du terrain par un fossé ou un égout-drain devait être entrepris⁵⁶. Puis les tranchées de fondation ont été creusées en aveugle dans le substrat. La largeur des creusements correspond exactement à la largeur des fondations ; le retrait au niveau de la semelle du mur, permet dans certains cas, d'identifier la trace de la tranchée de fondation⁵⁷. Les rejets du substrat⁵⁸ peuvent être déposés à proximité⁵⁹ ou remployés à l'intérieur des soubassements.

Sur le chantier, les matériaux sont stockés dans un endroit facile d'accès, à proximité de l'édifice en construction. Un atelier de taille de blocs de calcaire, extrait des carrières de la vallée du Rhône, est installé à une vingtaine de mètres au nord du temple de Bagnols à Alba-la-Romaine (Ardèche)⁶⁰. L'atelier lapidaire est situé sur le même côté à Allonnes, à une dizaine de mètres. Les pierres destinées aux fondations et aux maçonneries sont acheminées en priorité. Les

aires de débitage sont rapidement recouvertes par les déchets de taille qui peuvent être laissés sur place. Des aires de gâchage sont installées tout autour du monument. Au fil des jours, une aire de travail se crée, elle suit la topographie du relief dont l'éventuelle déclivité est souvent utilisée pour faciliter le déplacement des blocs⁶¹. Elle est composée de lits feuilletés de déchets de taille et de chaux. Ce sol de travail sert comme rampe d'accès pour transporter les blocs de grand appareil sur le chantier à proximité du monument. Les blocs sont entreposés les uns à côté des autres et les trous de scellement sont préparés⁶². L'étude des blocs épars permet d'observer la variété des trous de scellement et de levage selon les monuments⁶³. La multiplication des trous de scellements verticaux dans certains édifices est dictée par le souci de prévenir des tassements de terrain et des secousses sismiques⁶⁴. Des blocs ne sont pas utilisés en raison sans doute de défaut de taille ou de surplus et sont laissés sur place⁶⁵. On observe cependant la mise en œuvre de blocs qui portent des traces d'emboîture⁶⁶. Quelques marques de sciage apparaissent sur les fondations⁶⁷ ou des défauts de sciage sont souvent visibles sur des blocs⁶⁸. Des lignes incisées sur les fondations ou en élévation servent à respecter le plan de l'architecte. Les déchets des blocs en grand appareil peuvent être enfouis dans des fosses-dépotoirs⁶⁹ ; des déchets de modules moyens et petits sont simplement étalés sur l'aire de travail.

Des tracés de pose ont été identifiés à Champ-lieu (Oise)⁷⁰. Des schémas de construction à l'échelle 1 de différentes parties de l'édifice étaient

⁵² Dupraz 2000, 53.

⁵³ Selon les observations de A. Provost, cf. Kerébel 2002, 119, fig. 77.

⁵⁴ Le tracé et l'aménagement de l'égout qui supporte le mur de péribole du sanctuaire du Cigognier à Avenches confirment que les portiques étaient prévus dans le plan initial du sanctuaire (Bridel 1982, 38).

⁵⁵ Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 314-5, fig. 30.

⁵⁶ Badie *et al.* 1994, 46.

⁵⁷ Au sanctuaire du Cigognier d'Avenches, cf. Bridel 1982, 38. Un égout-drain est bâti sous le podium du temple de Jublains (Naveau 1997, 155-7, figs. 60-1).

⁵⁸ De nombreuses tranchées, dont la largeur était bien supérieure à celle du mur ont été identifiées à tort (en particulier au sanctuaire anonyme C de *Volubilis*, cf. Majdoub 1994, 285, tav. II).

⁵⁹ L'armée romaine gérait au mieux l'utilisation des rejets en les employant à l'intérieur des remparts ou pour former les glacis de défense entre les fossés. Ceci a été bien observé lors des fouilles des défenses césariennes d'Alésia (Reddé - Von Schnurbein 2001, 1, 515-6).

⁶⁰ Des déchets de Cénomaniens supérieurs ont été jetés sur le côté nord du temple d'Allonnes.

⁶¹ Les aires de travail ou sols de propreté sont souvent signalées, outre celles d'Allonnes et de Ribemont, voir celles des sanctuaires de Mazamas (Vezeaux de Lavagne 1999, 62, 66, 70), d'Avenches (Bridel 1982, pls. 77-78).

⁶² Selon le témoignage d'un bloc d'Allonnes, cf. Gruel - Brouquier-Reddé 2003, 67, N.7, Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 310, 314, 320, figs. 29, 37.

⁶³ A Dougga, voir les dessins déjà publiés dans Golvin - Khanoussi 2005, *passim*.

⁶⁴ Voir les éléments des portiques du forum et du sanctuaire anonyme dit Dar Lachhab à Dougga, cf. Ben Abed - Golvin *e.p.* Lire aussi Hellmann 2002, 100-1.

⁶⁵ A Allonnes, cf. Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 310, figs. 27-9. A Meaux, communication orale de D. Magnan ; sur le site de La Bauve, lire Magnan 2000, 2006. Au sanctuaire de Corseul, un tambour est inachevé, cf. Maligorne 2006, 47.

⁶⁶ A Dougga, dans le soubassement du sanctuaire dit de la Fortune.

⁶⁷ A Champ-lieu, cf. Woymant 1993, 101, pl. I, fig. 15.

⁶⁸ A Dougga, sur les blocs d'architrave-frise du forum.

⁶⁹ Au sanctuaire de Mars Mullo d'Allonnes.

⁷⁰ Woymant 1993, 101, pl. I, fig. 15.

dessinés sur des murs déjà montés qui servaient souvent de tableau pour aider les ouvriers⁷¹; les éléments des deux côtés d'un arc ont été ainsi incisés et rehaussés de couleur dans une des pièces du *podium* du capitol de d'Oudhna (Tunisie)⁷².

Quelques gouttelettes de plomb et des vestiges de foyers révèlent la mise en place des scellements des blocs en grand appareil⁷³.

La construction s'élève de plus en plus haut et nécessite la pose d'un échafaudage, large de 1,30 m environ. Des trous de poteau signalent l'installation de perches autour du *podium* des temples A et B à Mazamas⁷⁴, de la *cella* à Jublains⁷⁵ et à Corseul⁷⁶. Des trous de boulin ont été observés dans les fondations de la *cella* d'Allonnes⁷⁷ ou dans l'élévation de la *cella* du temple de Corseul ou de La Tour de Vésone à Périgueux⁷⁸. Les marques de machines sont en revanche plus rares. Les types d'appareil des murs varient d'un temple à l'autre à l'intérieur d'une même cité ou d'une province à l'autre. La maçonnerie à mortier de chaux est employée aussi bien pour la fondation du temple ou celle du portique que pour l'élévation⁷⁹. Les blocs en grand appareil sont utilisés comme chaînage d'appareil (*opus africanum*) ou en éléments d'entablement au capitol de Dougga⁸⁰ ou à la tour-*cella* d'Allonnes⁸¹. Il s'agit là de procédés techniques contemporains.

Les premiers terrassements peuvent avoir lieu pendant les travaux de gros œuvre ou juste après. D'épais remblais de construction, constitués de déchets de taille et de limon comblent les volumes creux à l'intérieur des fondations de la *cella* et du *podium* des temples de Ribemont-sur-Ancre⁸², de Mazamas⁸³ et de Meaux⁸⁴. Le pendage oblique indique de quel côté les matériaux ont été versés.

LES TRAVAUX DE FINITION DU TEMPLE ET LES AMÉNAGEMENTS TEMPORAIRES

Après l'achèvement du gros œuvre, les travaux de la décoration du temple peuvent débuter. Une aire se crée éventuellement à partir des déchets de

taille des semi-produits⁸⁵. Elle suit les irrégularités du terrain sauf à certains endroits qui nécessitent une surface plane. Les produits semi-préparés, destinés à fabriquer les éléments de décoration sont stockés sur le chantier au même endroit. Un abri temporaire peut être aménagé près de l'escalier du temple, à l'image de celui du chantier d'Allonnes. Sa superficie est plus vaste que celle des installations artisanales permanentes urbaines⁸⁶ (fig. 3).

L'installation d'un atelier sur le chantier facilite le travail et évite les prescriptions de distance concernant les installations artisanales⁸⁷. Les différents corps d'ouvriers s'y succèdent. Les foyers et les déchets découverts attestent le travail des métaux (fer, alliages cuivreux, métal blanc). Dans un second temps, le travail du revêtement d'applique y est finalisé. Les modèles des décors sont gravés sur des plaques qui sont ensuite mises en œuvre, le dessin étant placé sur le revers⁸⁸.



Fig. 3. Allonnes (Sarthe) : l'atelier 6 lié aux finitions (en haut) recouvre les blocs de l'atelier lapidaire du chantier de construction du temple de Mars Mullo.

⁷¹ Wilson Jones 2000, 206-7, fig. 10.14-5, Hellmann 2002, 39-40.

⁷² Ben Hassen - Golvin 2004, 106, fig. 24.

⁷³ Woymant 1993, 130.

⁷⁴ A Champlieu, cf. Vezeaux de Lavergne 1999, 37, 67, 70, pls. XVIII, XXII, b, XXIVb. L'intervalle des perches est de 1,84 m.

⁷⁵ Naveau 1997, 148, fig. 41, 51. L'intervalle des perches est de 1,30 m.

⁷⁶ Provost 1999.

⁷⁷ Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 317.

⁷⁸ Lauffray 1990, 53 n. 4.

⁷⁹ Voir le temple de La Tour de Vésone à Périgueux (Lauffray 1990), le temple de Corseul (Kérébel 2002), le temple de Mars Mullo d'Allonnes (Brouquier-Reddé et al. 2004b, 118).

⁸⁰ Saint-Amans 2004, 281-3, fig. 7.

⁸¹ Brouquier-Reddé - Gruel 2004.

⁸² Brunaux 1999, 226-9, figs. 47-50.

⁸³ Vezeaux de Lavergne 1999, 37, pls. XXIIIAA, XXIVa : emploi de blocs de grès «bruts d'extraction».

⁸⁴ Magnan 1998, 76, 81.

⁸⁵ Bien attestée à Allonnes, cf. Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 314.

⁸⁶ Sur cet atelier (édifice 6) qui mesure 15 m sur 10 m, cf. Gruel - Brouquier-Reddé 2003, 74-5, Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 322-4, figs. 41-5.

⁸⁷ Saliou 1994, 269-70.

⁸⁸ Gruel - Brouquier-Reddé 2003, 94-5, N.138-40.

Des fosses-dépotoirs, creusées dans les remblais de terrassement, sont comblées par tous les déchets de taille et les restes de cuisine des équipes d'ouvriers. Il est très difficile d'évaluer le nombre d'ouvriers qui ont travaillé sur le chantier. Des témoignages de la vie quotidienne des ouvriers sont livrés par les études de la faune⁸⁹ et des graffites incisés après cuisson sur la céramique provenant du matériel de ces dépotoirs⁹⁰. Ces graffites en latin sont des marques de contenance⁹¹ ou d'appartenance ; ils mentionnent des noms souvent d'origine gauloise⁹². Il existe aussi des graffites figuratifs. Peu d'outils ont été retrouvés sur les chantiers⁹³ ; les traces des outils sur les blocs et les déchets sont en revanche fréquentes⁹⁴.

La préparation de la chaux avait lieu directement sur le chantier et des cuves de forme quadrangulaire à parois de planches en bois ou de dalles en terre cuite étaient creusées non loin de l'édifice en cours de finition⁹⁵ (fig. 4).

Les déchets de taille liés à la taille des chapiteaux du temple sont utilisés pour remblayer le soubassement de l'autel à Saint-Bertrand-de-Comminges⁹⁶. Quelques oublis dans la décoration des temples sont cependant visibles. Ainsi la modénature des corniches du tympan du capitole de Dougga n'est pas achevée dans les angles. Pour réduire les frais de sculpture, les blocs d'entablement peuvent être grossièrement taillés et recevoir une ornementation stuquée⁹⁷.

Doit-on conclure à la mise en service du temple avant l'achèvement des portiques périphériques ? Cette mise en service serait attestée à Corseul⁹⁸, tandis qu'à Allonnes, les indices démontrent que l'ouverture aux fidèles nécessite l'achèvement total du chantier. Les observations argumentées font défaut dans les autres sanctuaires.



Fig. 4. Ribemont-sur-Ancre (Somme) : la fosse de lait de chaux creusée dans l'aire de travail du temple et coupée par le stylobate du portique.

LA CONSTRUCTION DES ÉDIFICES PÉRIPHÉRIQUES ET L'ACHÈVEMENT DU COMPLEXE RELIGIEUX

La construction des portiques commence avant la fin de l'achèvement du temple ou juste après⁹⁹. La présence de certains rebuts d'éléments architecturaux destinés aux portiques semble confirmer la première hypothèse. Les tranchées de fondation du mur d'enceinte et des exèdres sont creusées et recoupent les aires de travail et les remblais du chantier de construction du temple. De nouveaux rejets forment une autre aire de travail le long des murs de stylobate ou de péribole¹⁰⁰ (fig. 5).

Quelques traces de la mise en œuvre sont conservées, éventuellement les trous de perches d'échafaudage le long des murs des portiques des exèdres (fig. 6) ou les trous de boulin dans les élévations¹⁰¹.

⁸⁹ Sur la faune du chantier d'Allonnes, cf. Gruel - Brouquier-Reddé 2004, 375-7, figs. 85-8, Brouquier-Reddé *et al.* 2008b.

⁹⁰ Fosse-dépotoir F 507 à Allonnes, cf. Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 325-30, fig. 49.

⁹¹ Gruel - Brouquier-Reddé 2003, 168-9 N.284, Guillier - Thauré 2003, 228 N.184.

⁹² [---]Jalis, Maternus, [---]ptialis, Orbissa, Sabinus, cf. Gruel - Brouquier-Reddé 2003, 169-70 N.285-7, Guillier - Thauré 2003, 247-8, 250 N. 202-4, 206, Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 378, tabl. V, fig. 47.

⁹³ A Allonnes, quelques outils dont des tas à queue (Gruel - Brouquier-Reddé 2003, 76 N.77-9) et une truelle proviennent du chantier de construction du sanctuaire de Mars Mullo. Le sanctuaire des Perrières, sur le même site, a livré une mèche de drille (Gruel, Brouquier-Reddé 2003, 70 N.72), une lime en fer (76 N.80) et des spatules (81 N.87-8).

⁹⁴ Traces de ciseau, de scie et de ripe, cf. Gruel - Brouquier-Reddé 2003, 88-91, figs. 111-24.

⁹⁵ La fosse de Ribemont-sur-Ancre (F 542, voir son emplacement dans Coutelas 2003, fig. 3), composée d'un cuvelage de planches de bois et encore plein de chaux, confirme l'exécution des travaux de finition du temple avant la construction des portiques. A Tintignac, la fosse à offrande (Maniquet 2004, 50) était vraisemblablement destinée, à l'origine, à la préparation de la chaux.

⁹⁶ Badie *et al.* 1994, 39.

⁹⁷ Ainsi, dans le Capitole de Dougga.

⁹⁸ D'après A. Provost, cf. Kerébel 2002, 119-20. A Ribemont, le culte aurait été déplacé dans l'une des exèdres (Brunaux 1999).

⁹⁹ La construction des portiques d'Allonnes est échelonnée et l'édification de la tour-*cella* a sans doute retardé le démarrage du chantier des portiques ouest et nord.

¹⁰⁰ Bien observé à Allonnes.

¹⁰¹ A Ribemont-sur-Ancre (Brunaux *e.p.*) et à Allonnes (Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 335, fig. 54).



Fig. 5. Allonnes, (Sarthe), sanctuaire de Mars Mullo : l'aire de travail formée le long du mur de stylobate (récupéré) du portique ouest, lors de sa construction.

Certaines techniques d'appareil (dont les chaînages d'angle)¹⁰² ou de construction par banchées, liées au déroulement du chantier, ne peuvent être que contemporaines. Les fondations et les élévations du mur de péribole ou des exèdres d'Allonnes sont montées avec un décalage d'une banchée. Deux étapes sont distinguées pour l'édification des portiques du *forum* de Saint-Bertrand-de-Comminges¹⁰³ et de Fleurs¹⁰⁴. Il s'agit-là de problèmes techniques, en aucun cas d'une construction postérieure. Les remblais comblent progressivement les substructures des portiques. Les

enduits extérieurs protègent systématiquement les maçonneries des murs de péribole des sanctuaires et une couche de mortier de tuileau est appliquée contre les intempéries et l'humidité¹⁰⁵. En Gaule, les parements en petit appareil, jointoyé au fer, sont recouverts d'un enduit protecteur¹⁰⁶. Le travail des joints reflète la technicité de l'équipe d'ouvriers et non une expression d'esthétisme.

Après l'achèvement des portiques, un important terrassement est entrepris pour niveler la cour. D'épais remblais d'aménagement de la cour sont observés à Allonnes¹⁰⁷, à Ribemont-sur-Ancre¹⁰⁸ et à Meaux¹⁰⁹. Les aménagements cultuels (fontaine, autel, bases d'offrande) sont installés en dernier¹¹⁰.

À l'achèvement des travaux, la consécration du monument a lieu et les dédicaces commémorent ce jour¹¹¹. Celles-ci sont généralement gravées après la mise en œuvre des blocs de frise du temple ou des portiques¹¹².

L'ABANDON OU LA RÉUTILISATION D'UN ÉDIFICE CULTUEL

Après leur abandon, en Gaule, les temples ont servi souvent de carrières¹¹³, tandis qu'en Afrique, en particulier en Proconsulaire, les sanctuaires ont été réutilisés dans les constructions byzantines, ce qui explique le bon état de conservation de leur élévation et la sauvegarde des inscriptions monumentales¹¹⁴. Leur démontage a été partiel ; les colonnades et leur entablement ont été le plus souvent démolis. Les murs ont été arasés à une certaine hauteur afin de niveler le terrain avant un nouveau programme de construction.

¹⁰² Les angles des exèdres de Ribemont-sur-Ancre étaient en grand appareil.

¹⁰³ Badie *et al.* 1994, 43, 46.

¹⁰⁴ Valette - Guichard 1991, 139.

¹⁰⁵ A. Dougga, *cf.* Golvin - Khanoussi 2005, 64, 79, figs. 92-3.

¹⁰⁶ Sanctuaire de Mars Mullo à Allonnes, *cf.* Gruel - Brouquier-Reddé 2003, 72-3, 96-100 N.144.

¹⁰⁷ Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 333.

¹⁰⁸ Brunaux 1999, 228, fig. 49.

¹⁰⁹ Magnan 1998, 76, 81 fig.

¹¹⁰ Brouquier-Reddé - Gruel 2004, 334-5, fig. 52.

¹¹¹ A. Dougga, *cf.* Saint-Amans 2004, 275-376.

¹¹² Certaines lettres sont incisées à cheval sur deux blocs contigus de la frise du portique du sanctuaire de Caelestis à Dougga, *cf.* Golvin - Khanoussi 2005, 203.

¹¹³ Les chanoines du Mans vendirent les pierres du sanctuaire d'Allonnes. Cependant le sanctuaire de la forêt du Tronçais aurait été réutilisé en tuilerie d'après les résultats des fouilles dirigées par L. Laut.

¹¹⁴ Le capitole de Dougga englobé dans le fort byzantin est l'un des exemples les plus évocateurs ; une mosquée fut construite à une époque récente sur le sanctuaire dit de la Fortune. La pérennité des cultes est attestée jusqu'à nos jours à *Banasa* (Lalla Rahma est honorée dans deux *cellae* du temple, *cf.* Brouquier-Reddé *et al.* 2004a) et à *Lixus* (non loin du sanctuaire F a été construite une mosquée, puis un marabout, *cf.* Ponsich 1981, 139, Brouquier-Reddé *et al.* 2008a, 136-7, fig. 8).



Fig. 6. Ribemont-sur Ancre (Somme) : les trous des perches de l'échafaudage de l'exèdre 18.

CONCLUSION

L'apport des fouilles archéologiques est fondamental pour reconstituer les étapes du chantier de construction et l'évolution architecturale du monument. Tous les critères (données de fouille, relations stratigraphiques et architecturales, types de matériaux, ...) doivent être pris en compte, un raisonnement fondé sur un seul paramètre pouvant

fausser l'interprétation¹¹⁵. Les récentes enquêtes archéologiques ont clairement établi les phases de l'évolution édilitaire des sanctuaires et elles ont modifié, de façon incontestable, celles publiées jusqu'à présent¹¹⁶. Des datations plus précises ont été proposées. Les essais de reconstitution en trois dimensions des étapes de construction permettent de les affiner¹¹⁷.

¹¹⁵ S. Camporeale (2004, 201, fig. 3) privilégie l'examen d'un type d'appareil peu lisible sous le mortier sans tenir compte des observations architecturales et stratigraphiques faites lors de la fouille du temple de *Banasa* (Brouquier-Reddé *et al.* 2004a).

¹¹⁶ Citons celles du sanctuaire B de *Volubilis* (Morestin 1980 *contra* Brouquier-Reddé *et al.* 1998), de *Banasa* (Boube 1967, 340-352, fig. 13 *contra* Brouquier-Reddé *et al.* 2004a),

de *Lixus* (Ponsich 1981 *contra* Brouquier-Reddé *et al.* 2006), de Ribemont-sur-Ancre (Cadoux - Massy 1970 *contra* Brunaux 1999), du sanctuaire de Mars Mullo d'Allonnes (les travaux de P. Téroanne dans Biarne 1974 *contra* Brouquier-Reddé - Gruel 2004).

¹¹⁷ Ce travail de recherche a été entrepris avec V. Bernollin (CAPRA) sur le sanctuaire de Mars Mullo d'Allonnes ; les vues sont réalisées sous ArcGis.

CONCLUSIONS

Janet DELAINE

Institute of Archaeology, University of Oxford

ABSTRACT

This paper draws together the main themes and findings of the workshop, under the broad headings of methodologies, the practicalities of construction (*cantiere/chantier*), and significance. It divides methodologies into six main areas of total documentation, more schematic and standardised documentation, excavation, scientific analyses, epigraphic studies and ethnological comparison, and examines the nature and usefulness of *schedatura*. The construction process is divided into eight steps : the initial concept, site preparation, infrastructure works, acquisition and preparation of building materials, secondary processing of materials, construction, finishing and decoration, and repairs and alterations. This section also draws attention to the need both for more individual studies and, especially, for comparative studies. The contribution of the construction process to a broader understanding of Roman society is discussed in relation to economic practices on the one hand, and ‘Romanisation’ on the other. Finally, some gaps in coverage and areas of further research are indicated.

Over the course of this first workshop on the archaeology of construction, we have been treated to a series of stimulating and enlightening papers, offering new material in the individual case studies and new approaches and ideas in the more synthetic papers. The wealth of material presented has made my task of summing up both easier and harder – easier, in that I have been given such exciting material to work with, and more difficult, in that I have been given so *much* to deal with. Fortunately, my task has largely been done for me during the rigorous and exciting discussion sessions, which evolved in a perfect sequence from methodology, through the practicalities of the construction process, to the place of construction in the Roman world. I have followed their lead, and most of the thoughts collected here, therefore, were voiced at some time or other over the course of the workshop. Nevertheless I hope that this short synthesis will serve both to draw out the real advances in our understanding of Roman con-

struction practices and processes made at this workshop, and to point the way forward to work we still have to do.

Firstly, however, I would like to pick up on a point made in the introduction and outline briefly what I think it is we are dealing with in relation to the construction process in archaeological terms. Buildings are different from other types of artefacts in several crucial ways which have serious implications for how we study them. Most importantly, buildings are composite artefacts, made up of very many separate components; and they are complex ones, made up of a wide variety of individual elements. They are thus both an assemblage of artefacts, and something in and of themselves, which can be studied for their aesthetic principles or their function in society, for example. As both single entities and as assemblages, buildings are usually very large in scale. In addition, unlike most artefacts, buildings as a whole are not peri-

patetic, and the place of 'deposition' is normally also the place of use, although elements or components could be and often were recycled elsewhere.¹ Finally, buildings are not just an object to be described but the result of a process to be investigated, and it is this construction process –the *cantiere*– that is our chief interest.

These considerations have serious implications for how we study buildings in the first place, and the *cantiere* in the second, and are exacerbated by the more standard archaeological problems of degrees of survival and preservation. Overall they mean that we need to adopt a wide range of methodologies, adapted to the particular circumstances of the case in hand and to the available resources. Whatever the approach, all depend for success on our awareness of the problems to be addressed and on the meticulous nature of our documentation. In addition, we need to make every effort towards compatibility and comparability.

METHODOLOGIES

The key question is not just how do we collect our data, but also how do we make it useful to ourselves and others? Over the course of the workshop we saw a wide range of approaches at different levels of detail, some being very familiar, others less so, and applied in different kinds of circumstances.

We can divide these into six main categories :

1. The complete, stone-by-stone or brick-by-brick documentation of a substantial and reasonably well-preserved (and thus comprehensible) standing structure, at the heart of which are detailed measured drawings. This is the traditional approach, which has its distant origins in studies of antiquity by architects of the École des Beaux-Arts, especially the *envois* of the Grand Prix de Rome winners,² and the one that requires the closest physical relationship between the structure and the archaeologist. While this is for many also the ideal, the larger and more complete the building, the more demanding on resources it becomes. The resultant record is primarily visual, and is also essentially an interpretation, not just or

primarily an 'objective' record. Studies like this underlie the papers by Amici on the Basilica of Maxentius in Rome, Binniger on La Turbie in Provence, and Attoui on Hadrian's Villa at Tivoli, all interestingly the result of conservation projects of major monuments which provided the necessary resources and/or infrastructure to allow large-scale detailed recording.

2. A more rapid but also more schematic documentation where photogrammetry or digitised photography replaces the detailed measured drawings, and is usually combined with standardised computer-friendly written records (*schedatura*).³ While this can be applied to a wide variety of structures, including well-preserved and substantial standing structures, it is particularly well-suited to the study of multiple standing structures, especially for buildings which are not well-preserved and/or not coherent, and for isolated walls, as Pais' study of Roman construction in Tuscany has clearly demonstrated. It is also normal for structures which emerge from excavations, as we have seen with the case of the 'provincial forum' of Merida (Mateos - Pizzo). The focus is frequently on characterising representative construction details, materials and techniques, often creating very large computerised data-sets which can be interrogated in ways that would be difficult using the paper records alone.

3. Stratigraphic excavation dedicated to the exploration of the construction process. It has been relatively rare in the past for excavations to concern themselves much at all, let alone primarily, with the exploration of the construction process, yet the potential is great, as we have seen in the papers by Brouquier-Reddé and Guyard *et al.* Essentially this requires the excavation of apparently empty or open areas, where much of the construction preparation took place, as well as those close to and within a building which can produce evidence for temporary structures such as scaffolding, or provide information on site preparation and foundations.

4. Scientific analyses of building materials, mortars and debris. The identification of building materials and their sources has long been an essential part of the study of construction, but is increasingly being put on a more secure footing through the application of modern techniques of scientific

¹ Cf. DeLaine 2006.

² Jacques 1985.

³ No simple equivalent exists in English for *schedatura*, although the concept certainly does; 'a process of documenta-

tion using a computerised recording system based on context sheets' is however neither elegant nor concise. I will thus use the Italian term.

analysis. Such analyses provide information on the sources of raw materials, as for the marbles in the theatre at Italica (Rodríguez), on the composition and sources of components in mortar (Guyard *et al.*), and on the material used for ephemeral signage as part of the construction process (Attoui). In addition, new types of analyses are being applied to mortars, in order to extract chronological data, as at La Turbie (Binniger) where pollen analysis has been used to establish a relative chronology within the construction sequence.

5. Epigraphic studies. These can be of three main types: the traditional formal building inscriptions, long-studied, which provide information on the socio-political context of specific construction processes, as demonstrated in the papers by Mar, Rodríguez and Camporeale *et al.*; texts on building materials themselves, such as the brickstamps in the baths at Italica reported by Bukowiecki and Dessales, and the stamped metal clamp from La Turbie (Binniger); and informal texts on walls forming part of the building process, a generally under-represented element to which we have recently been alerted by the texts from the substructures of the Baths of Trajan in Rome,⁴ and here demonstrated at Hadrian's Villa by Attoui.

6. Ethnological studies of construction practices in better-documented post-antique periods and of modern builders or restorers. Such studies help stimulate new questions about Roman practices as in the paper by Amici, present possible interpretations of surviving evidence from the Roman period as with the emissarium of the Fucine Lake (Giuliani), and supply hypothetical labour constants needed for estimating the logistical and economic implications of building projects, as demonstrated here by Prisset and Camporeale *et al.* Construction history in general terms is a relatively new and growing discipline, and provides much useful comparative material.⁵

All these approaches have their value, and all are necessary (or at least desirable) at some time or another, individually or –more often and more appropriately– in combination, to make the most of the material and resources we have at hand; none of the papers presented here relies on just one of these approaches. New techniques and approaches arise all the time –3D laser survey and modelling, for example, as with the Pantheon in Rome⁶– and we need to learn from each other

what works and what does not in which circumstances, to avoid wasted effort and resources.

One of the most debated points of methodology over the last two days has been the use of context sheets for recording structures, the *schedatura*. I was led to think of Hamlet: '*Schedare o non schedare, questo è il problema*'. It may be useful to think a bit about why we do it, and what we hope to gain from it. The idea comes, of course, from large-scale stratigraphic excavations, either under time constraints as in much development-led excavation, or using a partly-skilled workforce such as volunteers and students with limited experience, and developed further in response to the possibilities of automated data processing by computer. The problems with *schedatura* are largely the same whether it is an excavation feature or a wall that is being recorded: if done mechanically, without any thought to interpretation, the record can at worst be largely meaningless. The *schedatura* needs to be used as just one tool among many, and while it does have a particular value for large data sets, there needs to be a considerable space on the *schede* for interpretation, doubts, and changes of mind as the investigation progresses; none of these, however, can be directly processed by computer, although they can be stored in a database as text. It is often too easy to forget that the computer cannot think, or read between lines, or make allowance for human error (for example misrecording dimensions) or human variability (for example the description of colour), nor can they detect ancient error, for example in the setting out of buildings which might produce dimensions which seem the result of errors of documentation.⁷

Changes are being made in the recording and interpretation of large-scale open area excavations and we could learn much from them. The developer-funded excavations carried out ahead of Heathrow Terminal 5 are a case in point. According to the recent publication of the first phase of this immense project, their approach 'treats excavation as primarily the investigation of history, rather than a preliminary stage in facilitating future interpretation [which] places a clear interpretative responsibility with the excavators, and ...ensures that the production of a coherent and empirically validated site narrative remains the

⁴ Volpe 2002.

⁵ Huerta Fernández 2003; Dunkeld *et al.* 2006.

⁶ http://www.karmancenter.unibe.ch/the_projects/pantheon/

⁷ As happened, for example, in the Baths of Caracalla, Rome (DeLaine 1997, 64-5).

fundamental objective of the excavation programme'.⁸

The change lies not in any new elements or processes in the actual excavation, with the context/*unità stratigrafica* still being the primary element in the record, but in the placement of tasks within the excavation and analytical sequence, and in particular in the requirement to address a level of interpretation during excavation which is normally left to the post-excavation phase. They conclude that excavation is thus returned to 'a process of investigation of the past driven by questions and inquiry which demand observation, thought and interpretation, rather than attempting to achieve an arbitrary percentage sample across different features and deposits'.⁹ Interpretative text is included in the database, as well as the more traditional type of data we associate with the context sheet.

So to make the most of the *schedatura*, we need to use it as an active tool, not an end in itself, and the *schede* need to be prepared by informed minds and eyes capable of understanding at least something of what they see, and by individuals willing to register doubts and uncertainties. In terms of how we design our *schede*, it is worth bearing in mind that every box is actually a question: a box marked 'Material' asks the question 'What is this made of?'. The nature of the questions are what are most important for us and our understanding, although it is the potential for uniformity of answers that allows the computer to process the records. For this reason I would argue that what we need to agree about are the nature and comparability of the questions, while allowing that the possible answers are likely to vary greatly depending on the particular site, local conditions, or regional characteristics, to say nothing of different languages.

Overall, in terms of methodology, it is self-evident that our particular approaches must differ from project to project, depending on the nature of the surviving evidence, the circumstances peculiar to the site, and our available resources, and that the wider range of methodologies we can apply, the more useful and meaningful will be the results, as Binniger has pointed out in relation to La Turbie. But I also want to stress that the underlying mindset, the *mentalité* of the researchers should not really differ; for it is in this that our common ground lies.

THE PRACTICALITIES OF CONSTRUCTION

As is the case in Spanish, there is no simple equivalent in English for *cantiere/chantier*, to encompass both the construction site and the construction process. This does not, however, preclude a definition of the concept which underlies this whole project, and taken together the papers given in this workshop cover all the phases and aspects of the *cantiere*. I see there being eight phases.

1) *The initial concept*

This includes the original idea of what kind of project it will be, which lies in the hands of the patron(s) (*committenza* is another useful Italian word for which there is no real equivalent in English), and the actual design of the building, which is, for most major buildings, the result of a discourse between patron and architect over the often conflicting considerations of aesthetics and economics.

2) *Site preparation*

This is the phase of work at the building site before actual construction begins, and can include: land acquisition; reshaping the existing topography e.g. by terracing ('groundwork'); demolition in whole or part of existing structures; processing of demolition debris for usable materials; removal of waste.

3) *Infrastructure works*

Nearly all large building sites require changes to the urban infrastructure, at the very least in relation to drainage systems, but also often to water supply, both for the building process and the finished building, and sometimes to street systems, if only to ameliorate any disruption caused during the period of construction.

4) *Acquisition and preliminary preparation of building materials.*

This is the only phase of the *cantiere* that takes place away from the actual building site, so it necessarily includes transport as well as the extraction of the raw materials and any preliminary processing.

⁸ Barrett 2006.

⁹ Lewis 2006, 21.

5) *Secondary processing of materials on site*

I put this as a separate phase, since it has implications for the organisation of the building site and the construction process. It includes things such as slaking lime and mixing mortar, sawing timber, dressing stone, and smithing (for tools and building elements such as clamps), all of which require some kind of fixed installations (pits, furnaces).

6) *The actual construction process*

This includes not just the putting of the building materials into position to create the final structure, but also the temporary measures that are necessary for this to happen, such as scaffolding, formwork, lifting devices, etc.

7) *Finishing and decoration*

Since this is an integral part of the overall project, it needs to be included in the *cantiere*. As well as finishing the various elements of the architectural orders, this involves ceiling, wall and floor treatments, and the associated temporary works.

8) *Repairs and alterations*

These are something which, while not part of the original single project, are a common fate for many buildings, and which appear both as changes in the building fabric and as new areas of site preparation, infrastructure and materials processing.

All these phases can leave traces in the archaeological and epigraphic record, but we need different methodologies to identify and interpret them. The most studied aspects historically are the building materials and techniques, albeit often at the level of simple description or as a dating tool. What has been so valuable in this workshop however is the study of the evidence as process, not just what is done but how and why.

The choices made, for example, in building materials and techniques in stone construction can be interrogated in terms of the intersection of speed of construction and distribution of skills in the workforce, as well as in relation to the differential between public and private constructions, as Pais and Camporeale *et al.* have demonstrated for wall construction. The use of more uniform elements in stone requires more working in advance of the *mise en oeuvre*, which in turn requires less skill in terms of the mason actually putting the elements in place with a concomitant increase in

speed of construction. Conversely, the mason working from largely unshaped blocks requires greater skill and more time, for a visual effect which seems less sophisticated to our eyes, trained to the uniformity of mass-produced units, but may in fact be structurally the equal of the more regular work. Similarly Mar and Rodríguez have examined the relation between materials and traditions of carving architectural ornament, distinguishing between local stone masons working in local materials, itinerant workers able to work in any materials, and marble carvers working imported hard stones in styles derived directly from Rome.

One of the most important things we have returned to time and again is the rhythm of the construction process, the essential sequences of work, and the distribution of labour over time and space - in other words the logistics. The 'Palaestra' building in Hadrian's Villa (Attoui), and to some extent La Turbie (Binninger), have in different ways begun to show the process on a micro-level, in something approaching real time. On a broader scale, the papers by Amici, Guyard *et al.*, and Prisset among others have emphasised the extraordinary level of organisation demonstrated in very different projects, as sequences of events requiring the right type of materials, transport and workforce to be available in the right quantities, just when they are needed (and not when they are not), and, for the larger projects, in the right place as well, in order to permit the smooth progress of the whole building process. The theatres of *Italica* (Rodríguez) and *Argentomagus* (Dumasy) show how the construction process also had to be adjusted - for better or worse - to the specific conditions relating to a particular site. In addition, the *cantiere* might have had to accommodate unexpected eventualities such as mistakes made during construction, as happened even in the Baths of Caracalla in Rome,¹⁰ structural problems, unseasonal weather, or accidents. It is no surprise then that many detect an almost military precision in the organisation of various *cantieri*, which fits well with ideas about the army's involvement at different times with some major building projects, as Mar has suggested for Republican Spain. The decidedly para-military organisation of the *fabri tignarii* of Rome and Ostia, with their hierarchical structure, officers, and booted members, points in the same direction.¹¹

¹⁰ DeLaine 1997, 64-5.

¹¹ DeLaine 2003, 727.

Most of this process we identify and examine in relation to single buildings, and the results are illuminating in themselves, both in terms of overall process and particular details, as has been the case throughout this workshop. More studies like these can only refine the picture and provide new insights. If we want to understand the broader significance of the *cantiere* in the Roman world, however, we need more comparative studies. Even when only two examples are compared, whether of similar type and/or date such as the *capitolia* of *Baelo Claudia* and *Sufetula* (Barresi) or the second century baths of *Italica* (Bukowiecki-Dessales), or of different types, as with the *Maison aux deux pressoirs* and the Arch of Caracalla in *Volubilis* (Camporeale *et al.*), important insights can be gained in terms of the transmission of design, the supply of materials, and the relation of building practices to the nature of the project. These and studies of broader scope, on a regional (Pais), provincial (Mar, De Vos) or inter-regional level (Brouquier-Reddé), are essential if we are to answer the questions asked in the introduction about the relationship of building practices and the *cantiere* in the western provinces to those of Rome.

The main precondition for such comparative studies to be effective, however, is the existence of sufficient individual studies of specific examples at whatever level of detail. This is why Rome has always dominated the study of the construction process. It is notable how comparison with the much-studied examples from the city of Rome has enabled several authors to explore the interaction of local and urban *ateliers* of skilled specialists, either working in particular styles of architectural decoration (Mar, Rodríguez, Bendala - Roldán), or in imported construction techniques, particularly the use of brick in relation to baths (Bukowiecki-Dessales, Pais). Yet even in Rome, as demonstrated by Amici, there is still much to learn, while the supposedly well-known building materials of Rome and central Italy, and particularly the *pozzolanas*, have yielded some surprising results of late.¹²

SIGNIFICANCE

The question we must ask ourselves in our studies of the *cantiere*, is what are we trying to

achieve? Although the actual detail of the construction process holds a fascination for many, even beyond the specialists in the subject, it is difficult to see how that in itself is going to make a contribution to a better understanding of the Roman world. Yet this is what scholars outside of our discipline are interested in, those for whom the details of actually putting up a Roman wall are of no more than passing interest (if that), but who are concerned with the economic, social and political implications of the act of building.

Several key themes have begun to emerge, two of which are of particular importance. The first is about economics in its broadest sense, but particularly in relation to urbanism. From epigraphy we can often gain some idea of who was responsible - in terms of political will and financial investment - for a major building, but only a study of the *cantiere* can give us any sense of the size of the investment, in terms of materials and workforce, as with the north portico at Saint-Romain-en-Gal (Prisset) or the Arch of Caracalla at *Volubilis* (Camporeale *et al.*), or of the amount of disruption to the city they were able and willing to make in terms of demolition or of alteration to the shape of the land, or the circulation routes of the city streets, as in the case of the *Thermes des Lutteurs* at Saint-Romain-en-Gal (Brissaud). Where we have both inscriptions and building, as at the theatre of *Italica* (Rodríguez) for example, the archaeology of the *cantiere* adds flesh to the bare bones of the epigraphic record. The more building projects we understand, the more it will be possible to work from the *cantiere* to suggest something about the nature and levels of patronage/*committenza* where we lack the epigraphic evidence about the individuals or groups concerned. Nor should we forget the value of studying changes to the building materials and construction process over time, either in the same building as here with the theatre of *Argentomagus* (Dumasy) or the Gallo-Roman baths at Vieil-Evreux (Guyard *et al.*) or at a broader regional level as for southern Etruria (Pais), as a reflection of the differing economic situations of the patrons or communities.

The second main theme is acculturation, or 'Romanisation' if anyone still wishes to use this rather out-dated term.¹³ The study of the *cantiere* has much to offer here, partly because construction is by definition a local process, and, as suggested earlier, the end result - the finished build-

¹² E.g. Jackson *et al.* 2007.

¹³ See Mattingly 2002 for a summary of the debates on 'Romanisation', with previous bibliography.

ing— is usually found exactly where it was produced. Construction is also a very traditional process, passed down through hands-on experience from master to apprentice, and builders even today are notoriously conservative. We should therefore be able to see the effects of new ideas in changes in building practices, such as the introduction of new materials and accompanying techniques such as concrete, as at *Carteia* (Bendala - Roldán), or the use of brick in southern Etruria (Pais) and the baths at *Italica* (Bukowiecki-Dessales). In both these latter examples, the new materials are also connected with the changing fashions in baths, that most Roman and widespread of building types which represents the spread throughout the empire of one of Rome's most widely acceptable social practices. Design schemes and their distribution provide further important evidence for cultural exchange/acculturation, as demonstrated by Barresi, and one which works at the level of individual architects or designers who often come from a rather different social class to the artisans who actually build the walls. Variations in architectural ornament also reflect new requirements from patrons, especially in relation to rapid changes in fashion at Rome, as has been demonstrated in several papers (Bendala - Roldán, Rodríguez, Mar). These areas are also those that require the most specialised workforces, whether in design, the processing of materials, or construction, and the areas where we can most easily identify the direct input of non-local workforces, either itinerant or from Rome itself. The same should be true of large-scale engineering works, as suggested by Giuliani's study of the emissarium of the Fucine lake, and further demonstrated by recent work on the construction of ancient harbours in the eastern Mediterranean, using pozzolana imported from the Bay of Naples.¹⁴ In most cases, it is the intersection of local resources, traditions and expertise with imported designs, materials and workmen that is most illuminating. Overall, the significance for our wider understanding of the Roman world is in the insight construction gives into the factors affecting the choices made at all levels, from patrons and architects to marble workers and masons.

GAPS

What of the future? Within the remit of this workshop, that is Italy and the western empire, a

few indications of areas which require more attention have become apparent in terms of the types of material covered and the type of methodologies employed. Prof. Giuliani's paper is a timely reminder that we need to study more examples of civil engineering works within the broad framework of the *cantiere*, since they represent the highest level of organisation and technical requirements of all Roman construction, and are more likely than other types of structures to demonstrate the nature of military involvement. Apart from De Vos' study of rural construction in North Africa, the papers have tended to concentrate on public buildings despite the fact that private projects must have provided the bulk of construction. S. Camporeale and L. Passalacqua have demonstrated how fruitful comparisons between construction practices in private and public buildings can be, especially within the same close time frame, but studies on private constructions remain few and far between. With the notable exception of the Punic mud brick walls at *Carteia* (Bendala - Roldán), we have heard virtually nothing about structures in more ephemeral materials such as timber and earth construction despite the fact that these can produce substantial structures in their own right, and bring their own construction problems. Roofing has also had little mention, either in timber or masonry. Finally, the use of scientific analyses of building materials and mortars has also shown its potential, not least in the use of pollen analysis for identifying sequences and seasons of construction at La Turbie. This is an area in which techniques develop rapidly and in surprising directions, as has been happening with the radiocarbon dating of the lime content in mortars,¹⁵ and needs constant monitoring and assessment.

Finally, a few suggestions about the spirit in which we proceed. We need to take into account the implication of the scale of the task we set ourselves—to investigate the construction process and not just the materials and techniques of building—for our idealised expectations about how this should be done, and the often limited resources at our disposal, and accept that even the less-than-ideal can be useful. We also have to be realistic about the nature of recording and the importance of the human element, so as not to have false

¹⁴ See Gotti *et al.* 2008 with further bibliography.

¹⁵ E.g. Ringbom *et al.* 2006.

expectations about the pure objectivity of the documentation we create. We would also be happier if we could accept that all results are provisional, given the incompleteness of the available data sets; even the Pantheon has thrown up some surprises in the last few years.¹⁶ This means that we should be prepared to communicate our data and interpretations at an early stage, rather than hoarding our ideas until their usefulness has

passed. Finally, we should value intelligent teamwork as often being the only solution to the vast scale of our task of investigating the construction process, the *cantiere*. Above all, if we can continue the spirit of amicable and scholarly exchange and debate which has been the hallmark of this first workshop on the archaeology of construction, it augurs very well for the future of the discipline.

¹⁶ E.g. Hetland 2007 for a Trajanic date.

ABREVIATURAS¹

<i>AE</i>	<i>L'Année Epigraphique</i> , Paris.
<i>CIL</i>	<i>Corpus Inscriptionum Latinarum</i> .
<i>CILA</i>	<i>Corpus de inscripciones latinas de Andalucía</i> , Huelva.
<i>DFH</i>	Khanoussi, M., Maurin, L. (eds.) 2000. <i>Dougga, Fragments d'histoire. Choix d'inscriptions latines éditées, traduites et commentées de Dougga (I^{er}-IV^e siècles)</i> , Ausonius, Mémoires 3, Bordeaux.
<i>IAM</i>	Euzennat, M., Marion, J. 1982. <i>Inscriptions antiques du Maroc</i> , 2. <i>Inscriptions latines</i> , Paris.
<i>IdAltava</i>	Marcillet-Jaubert, J. 1968. <i>Les Inscriptions d'Altava</i> , Aix-en-Provence.
<i>IG.</i>	<i>Inscriptiones Graecae</i> .
<i>ILM</i>	Chatelain, L. 1929. <i>Inscriptions latines du Maroc</i> , Paris.
<i>I. IT.</i>	<i>Inscriptiones Italiae</i> .
<i>LTUR</i>	Steinby, M. (ed.). 1993-2000. <i>Lexicon Topographicum Urbis Romae</i> , 6 vol., Roma.
<i>PIR</i>	<i>Prosopographia Imperii Romani: saec. 1., 2., 3. / edita consilio et avctoritate Academiae Scientiarvm Berolinensis et Brandenbvrgensis</i> , Berlin, 1933.
<i>PME</i>	Devijver, H. 1976-2001. <i>Prosopographia militarium equestrium quae fuerunt ab Augusto ad Gallienum</i> , Leuven.

¹ Para los periódicos, se siguen las abreviaciones de la *Archäologische Bibliographie*, Deutsches Archäologisches Institut.

BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- ABASCAL, J.M, ESPINOSA, U. 1989. *La ciudad hispano-romana. Privilegio y Poder*, Logroño.
- ABBOT, F., JOHNSON, A. 1926. *The municipal administration in the Roman empire*, Princeton (reimpr. 1968).
- ABELA, E., BERTI, S., BERTI, G. 2000. *Ricerche di archeologia medievale a Pisa. Piazza dei Cavalieri. La campagna di scavo 1993*, Firenze.
- ADAM, J.-P. 1984. *La construction romaine. Matériaux et techniques*, Grands Manuels Picard, Paris.
- ADAM, J.-P. 1988. *L'arte del costruire presso i Romani*, Milano.
- AFAN DE RIVERA, C. 1836. *Progetto della restaurazione dell'emissario di Claudio e dello scolo del Fucino*, Napoli.
- AGRICOLA, *De re metallica = Georgii Agricolae De re metallica libri XII*, Basileae 1556.
- AKERRAZ, A. 1987. Nouvelles observations sur l'urbanisme du quartier nord-est de Volubilis. En: Mastino, A. (ed.), *L'Africa Romana. Atti del IV Convegno di studio* (Sassari, 12-14/12/1986), Sassari: 445-57.
- AKERRAZ, A., LENOIR, E. 1990. Volubilis et son territoire au I^{er} siècle de notre ère. En: *L'Afrique dans l'Occident romain (I^{er} siècle av. J.-C. – IV^e siècle ap. J.-C.)*. Actes du Colloque organisé par l'École Française de Rome sous le patronage de l'Institut National d'Archéologie et d'art de Tunis (Roma, 3-5/12/1987), CEFR 134, Roma: 213-29.
- AKERRAZ, A., PAPI, E. 2008. Le iscrizioni. En: Akerraz, A., Papi, E. (eds.), *Sidi Ali ben Ahmed-Thamusida, 1. I contesti*, Roma: 273-300.
- ALFÖLDY, G. 1994. Evergetismo en las ciudades del Imperio Romano. En: Dupré, X. (ed.), *La ciudad en el mundo romano, Actas del XIV Congreso internacional de arqueología clásica*, (Tarragona, 5-11/9/1993), vol. 1, Tarragona: 63-7.
- ALLEN, E. 1997. *I fondamenti del costruire. I materiali, le tecniche, i metodi*, Milano.
- ALMAGRO BASCH, M. 1976. La topografía de Augusta Emerita. En: *Ciudades augusteas de Hispania, 1. Actas del Bimilenario de la Colonia Caesaraugusta* (Zaragoza, 5-9/10/1976), Zaragoza: 189-210.
- ALMAGRO BASCH, M. 1983. La topografía de Augusta Emerita, C.E.E. VI, Madrid: 113-137.
- ALMAGRO GORBEA, M., ÁLVAREZ, J.M^a (eds.) 1989. *Hispania romana: el legado de Trajano*, Catálogo de la exposición, Zaragoza.
- ALMAGRO, M., JIMÉNEZ, J.L. 1982. Metrología, modulación, trazado y reconstrucción del templo. En: Almagro Gorbea, M. (ed.), *El santuario de Juno en Gabii*, Madrid: 87-124.
- ÁLVAREZ, A., MAYER OLIVÉ, M., RODÁ DE LLANZA, I. 1998. La aplicación del método de isótopos estables a mármoles explotados en época romana en la mitad sur de la Península Ibérica, *AEspA*, 71: 103-12.
- ÁLVAREZ, A., RODÁ, I., GUTIÉRREZ, A., PITARCH, À. 2006. *Informe del análisis de un conjunto de materiales lapídeos de Itálica (Santiponce, Sevilla)*, Informe técnico inédito, Unitat d'Estudis Arqueomètrics, Institut Català d'Arqueologia Clàssica, Tarragona.
- ÁLVAREZ, J. M^a, NOGALES, T. 2003. Forum Coloniae Augustae Emeritae. "Templo de Diana", Mérida.
- ÁLVAREZ SÁENZ DE BURUAGA, J. 1976. La fundación de Mérida. En: *Actas del Simposio conmemorativo del bimilenario de Mérida* (16-20/11/1975), Madrid: 19-33.
- AMICI, C.M. 2005. Dal progetto al monumento. Le tecniche di cantiere. En: Giavarini, C. (ed.), *La Basilica di Massenzio. I monumenti, i materiali, le strutture, la stabilità*, Roma: 21-74, 125-60.
- AMICI, C.M. 2006. Innovative solutions in the organization of construction process. En: Dunkeld, M., Campbell, J., Louw, H., Tutton, M., Addis, B., Thorne, R. (eds.), *Proceedings of the second international Congress on construction history* (Queens' College

- Cambridge University, 29/3-2/4/2006), vol. 1, Cambridge: 167-78.
- AMPOLO, C. 1996. Il sistema della *polis*. Elementi costitutivi e origini della città greca. En: Settis, S. (ed.), *I greci. storia, cultura, arte, società*, 2.1, Torino: 297-342.
- ANDERSON, J.C. 1997. *Roman architecture and society*, Baltimore-London.
- ANDREAU, J. 1974. *Les affaires de Monsieur Jucundus*, CEFR 19, Roma.
- ANDREAU, J. 1987a. Les comptes bancaires en nature, *Index*, 15: 413-22.
- ANDREAU, J. 1987b. *La vie financière dans le monde romain: les métiers des manieurs d'argent : IV^e siècle av. J.-C. – III^e siècle ap. J.-C.*, BEFAR 265, Roma.
- AOUNALLAH, S. 2006. Thugga/Dougga, ville romano-africaine de Tunisie. *Histoire et Monuments*, Sousse.
- AQUILUÉ, X., DEHESA, R. 2006. Los materiales arqueológicos de época romana y tardorromana procedentes de las excavaciones del denominado “foro provincial” de Mérida. En: Mateos Cruz, P. (ed.), *El “foro provincial” de Augusta Emerita: un conjunto monumental de culto imperial*, Anejos de AEA 42, Madrid: 157-70.
- ARCE, J., ENSOLI, S., LA ROCCA, E. (eds.) 1997. *Hispania romana, desde tierra de conquista a provincia del Imperio Romano*, Catálogo de la Exposición, Roma.
- ARLAUD, C., BURNOUF, J. 1993. L'archéologie du bâti médiéval urbain, *Les nouvelles de l'archéologie*, 53-4: 5-69.
- ARNAUD, P. 2004. Voies, routes et sentiers dans les Alpes méridionales françaises à l'époque impériale. En: *Insedimenti e territorio: viabilità in Liguria tra I e VII secolo d.C. Atti del convegno* (Bordighera, 30/11-1/12/2000), Istituto Internazionale di Studi Liguri, Atti dei Convegni 7, Bordighera: 419-43.
- ASTRUA, G. 1995. *Manuale completo del capomastro assistente edile*, Milano.
- Atlas 1987 = *Atlas préhistorique de la Tunisie* 5, CEFR 81, Tunis - Roma.
- Augusta Emerita 1976. Augusta Emerita. *Actas del Simposio conmemorativo del bimilenario de Mérida* (16-20/11/1975), Madrid.
- AYERBE VÉLEZ, R. 2006. Los antecedentes del proyecto: análisis historiográfico del área denominada “foro provincial”. En: Mateos Cruz, P. (ed.), *El “foro provincial” de Augusta Emerita: un conjunto monumental de culto imperial*, Anejos de AEA 42, Madrid: 29-53.
- AZKARATE GARAI-OLAUN, A., CABALLERO ZOREDA, L., QUIRÓS CASTILLO, J. A. 2002. Arqueología de la Arquitectura: definición disciplinar y nuevas perspectivas, *Arqueología de la Arquitectura*, 1: 7-10.
- BADIE, A., SABLAYROLLES, R., SCHENCK, J.-L. 1994. *Saint-Bertrand-de-Comminges*, 1. *Le temple du forum et le monument à enceinte circulaire*, Études d'archéologie urbaine, Bordeaux.
- BAIRATI, C. 1961. *Il rustico della costruzione*, Torino.
- BALDASSARRI, M., MILANESE, M. 2004. *Archeologia in Chinzica. Insediamento e fonti materiali (secoli XI-XIX), dagli scavi nell'area di Santa Cristina in Pisa*, Pisa.
- BARRERA ANTÓN, J. L. DE LA 1984. *Los capiteles romanos de Mérida*, Monografías Emeritenses 2, Badajoz.
- BARRESI, P. 1991. Sopravvivenze dell'unità di misura punica e suoi rapporti con il piede romano nell'Africa di età imperiale. En: Mastino, A. (ed.), *L'Africa Romana. Atti dell'VIII Convegno di studio* (Cagliari, 14-16/12/1990), Sassari: 479-502.
- BARRESI, P. 2002. Reseña a Bonneville, J.N., Fincker, M., Sillières, P., Dardaine, S., Labarthe, J.-M. 2000. *Belo, 7. Le Capitole*, Collection de la Casa de Velázquez 67, Madrid, *ArCl*, 53: 588-93.
- BARRESI, P. 2007. *Metrológica punica*, Lugano.
- BARRETT, J. 2006. Academic aim and approach. En: Lewis, J., Brown, F., Batt, A., Cooke, N., Barrett, J., Every, R., Mephram, L., Brown, K., Cramp, K., Lawson, A.J., Roe, F., Allen, S., Petts, D., McKinley, J.I., Carruthers, W.J., Challinor, D., Wiltshire, P., Robinson, M., Lewis, H.A., Bates, M.R., *Landscape evolution in the Middle Thames Valley. Heathrow terminal 5 excavations, 1. Perry Oaks*, Framework Archaeology Monograph 1, Oxford-Salisbury: 15-7.
- BARTON, I.M. 1982. *Capitoline temples in Italy and the provinces (especially Africa)*. En: *ANRW* 2,12,1, Berlin-New York: 259-342.
- BELTRAME, C. 2001. I rilievi Torlonia dal Fucino: la rappresentazione delle navi. En: Campanelli, A. (ed.), *Il Tesoro del Lago. L'archeologia del Fucino e la collezione Torlonia*, Catalogo de la exposición (Avezzano, 22/4-31/10/2001), Pescara: 42-3.
- BELTRÁN FORTÉS, J. 2001. Arqueología de la Carmona romana: el esquema urbano. En: Caballos, A. (ed.), *Carmona romana. Actas del II Congreso de historia de Carmona*, (Carmona, 29/9-2/10/1999), Carmona: 135-58.

- BEN ABDALLAH, Z. 2000. Dédicace à l'empereur Claude par le chevalier *M. Licinius Rufus*, donateur du marché. En: Khanoussi, M., Maurin, L. (eds.), *Dougga, fragments d'histoire*, Bordeaux-Tunis: 181-2.
- BEN ABED, A., GOLVIN, J.-Cl. (eds.) e.p. *Dougga, études d'architecture religieuse, 2. Le centre monumental et les sanctuaires*.
- BENDALA, M. 1976. *La necrópolis romana de Carmona (Sevilla)*, Sevilla.
- BENDALA, M. 1982. Excavaciones en el cerro de los Palacios. En: *Itálica (Santiponce Sevilla). Actas de las primeras Jornadas sobre excavaciones arqueológicas en España* (Sevilla, 9/1980), Excavaciones Arqueológicas en España 121, Madrid: 29-74.
- BENDALA, M. 1992. Materiales de construcción hispanos: peculiaridades de Hispania. En: Aborda de Llanza, I. (ed.), *Ciencias, metodologías y técnicas aplicadas a la arqueología*, Barcelona: 215-26.
- BENDALA, M. (ed.) 1994. *La ciudad hispanorromana*, Catálogo de la Exposición, Barcelona.
- BENDALA, M. 1998. Fórmulas de promoción y desarrollo urbano y urbanístico en la Hispania tardorrepública. En: Mangas, J. (ed.), *Italia e Hispania en la crisis de la República Romana. Actas del III Congreso hispano-italiano* (Toledo, 1993), Madrid: 307-12.
- BENDALA, M. 2000-01. Estructura urbana y modelos urbanísticos en la Hispania antigua: continuidad y renovación con la conquista romana, *Zephyrus*, 53-4: 413-32.
- BENDALA, M., BLÁNQUEZ, J. 2002-03. Arquitectura militar púnico-helenística en Hispania, *CuadPrehista*, 28-9: 145-60.
- BENDALA, M., FERNÁNDEZ OCHOA, C., FUENTES, A., ABAD, L. 1987. Aproximación al urbanismo prerromano y a los fenómenos de transición y de potenciación tras la conquista. En: *Los asentamientos ibéricos ante la romanización. Colóquio* (27-28/2/1986), Madrid: 121-40.
- BENDALA, M., RICO, C., ROLDÁN, L. (eds.) 1999. *El ladrillo y sus derivados en la época romana*, Monografías de Arquitectura Romana 3, Madrid.
- BENDALA, M., ROLDÁN, L. 1999. El cambio tecnológico en la arquitectura hispanorromana: perduración, novedades y peculiaridades. En: de Balbín Berhmann, R., Bueno Ramírez, P. (eds.), *II Congreso de arqueología peninsular* (Zamora, 24-27/9/1996), vol. 4, Madrid: 103-16.
- BEN HASSEN, H., GOLVIN, J.-Cl. 2004. Le capitole. En: Ben Hassen, H., Maurin, L. (eds.), *Oudhna (Uthina), 2. Oudhna colonie de vétérans de la XIII^{ème} légion. Histoire, urbanisme, fouilles et mise en valeur des monuments*, Ausonius, Mémoires 13, Bordeaux: 93-116.
- BERNAL, J. D. 1965. *Storia della scienza*, Roma.
- BERTAUDIÈRE, S., GUYARD, L. 2007. Des bancs de sciage multi-lames, *Les thermes en Gaule romaine, Les Dossiers d'Archéologie*, 323: 63.
- BESCHAOUCH, A., HANOUNE, R., THÉBERT, Y. 1977. *Les ruines de Bulla Regia*, CEFR 28, Roma.
- BESSAC, J.-Cl. 1986. *L'outillage traditionnel du tailleur de pierre de l'Antiquité à nos jours*, *RANarb* suppl. 14, Paris.
- BESSAC, J.-C. 1987. Matériaux et construction de l'enceinte augustéenne de Nîmes. En: Colin, M.-G. (ed.), *Les enceintes augustéennes dans l'Occident romain (France, Italie, Espagne, Afrique du Nord). Actes du III^e Congrès archéologique de Gaule méridionale* (Nîmes, 9-12/10/1985), *Bulletin de l'École Antique de Nîmes*, 18 (n° spécial): 25-38.
- BESSAC, J.-C. 1988. Influences de la conquête romaine sur le travail de la pierre en Gaule méditerranéenne, *JRA*, 1: 57-72.
- BESSAC, J.-Cl. 1996. *La pierre en Gaule Narbonnaise et les carrières du Bois de Lens (Nîmes). Histoire, archéologie, ethnographie et techniques*, *JRA* suppl. 16, Ann Arbor, MI.
- BESSAC, J.-Cl. 1997. De Doura-Europos à Aramel: étude ethno-archéologique dans des carrières de Syrie. En: Leriche, P., Gelin, M. (eds.), *Doura-Europos, Études*, 4. 1991-1993, Beyrouth.
- BESSAC, J.-C. 1999. L'archéologie de la pierre de taille. En: *La construction en pierre*, Collection Archéologiques, Paris: 9-52.
- BESSAC, J.-Cl. 2005. Anthropologie de la construction : de la trace d'outil au chantier. En: Paron, I., Reveyron, N. (eds.) 2005: *Archéologie du bâti. Pour une harmonisation des méthodes. Actes de la Table ronde* (Saint-Romain-en-Gal, 9-10/11/2001), Archéologie Aujourd'hui, Paris: 53-61.
- BESSAC, J.-C., SABLAYROLLES, R. 2002. Recherches récentes sur les carrières antiques de Gaule. Bilan et perspectives. En: Bessac, J.-C., Sablayrolles, R. (eds.), *Carrières antiques de la Gaule. Une recherche polymorphe*, *Gallia*, 59: 157-88.
- BIANCHI BANDINELLI, R. 1957. L'artista nell'antichità classica, *ArchCl*, 9: 1-17.
- BIANCHI BANDINELLI, R., CAPUTO, G., VERGARA CAFFARELLI, E. 1963. *Leptis Magna*, Milano.

- BIARNE, J. (ed.) 1974. *Allonnes dans l'Antiquité*, Le Mans.
- BINNINGER, S. 2001. *La structure interne du trophée de La Turbie : document final de synthèse (intervention du 25 mai au 22 juin 2001)*, s.l., s.n.
- BINNINGER, S. 2006. *Le Tropaeum Alpium et l'Héracle Monoikos*. Mémoire et célébration de la victoire dans la propagande augustéenne à La Turbie. En: Navarro Caballero, M., Roddaz, J.-M. (eds.), *La transmission de l'idéologie impériale dans les provinces de l'Occident romain, Colloque CTHS* (Bastia, 2003), Ausonius, Études 13, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques Actes des Congrès 128, Bordeaux-Paris: 179-203.
- BINNINGER, S. e.p. a. Usage de la pierre dans la construction de la structure interne du trophée de La Turbie. En: ASMOSIA, 8. *La pierre dans tous ses états. Actes du VIII^e Colloque international de l'association ASMOSIA (Association for the Study of Marble and Other Stones used in Antiquity)*(Aix-en-Provence, 12-18/6/2006).
- BINNINGER, S. e.p. b. Le décor figuratif du *Tropaeum Alpium* : des fragments aux ateliers. En: *Ateliers de sculpture régionaux : technique, style et iconographie. X^e Colloque international sur l'art provincial romain* (Arles – Aix-en-Provence, 21-23/5/2007).
- BINNINGER, S. (coord.), BUI THI MAI, COUTELAS, A., DUBAR, M., GIRARD, M. 2003-04. *Analyse des soubassements du trophée d'Auguste à La Turbie : mise en œuvre architecturale et déroulement d'un chantier de construction antique. Étude préliminaire des mortiers de chaux*, s.l., s.n.
- BINNINGER, S., LAUTIER, L., e.p. Carrières et transport de la pierre dans les Alpes Maritimes à l'époque romaine : les cas de Vence et de La Turbie. En: *La pierre en milieu alpin. XI^e Colloque international sur les Alpes dans l'Antiquité* (Champsec Val de Bagnes, 15-17/9/2006).
- BIRCH, F., SCHAIRER, J.F., SPICER H.C. 1942, *Handbook of physical constants*, Geological society of America Special Papers 36, New York, 1942.
- BLANC, A., GELY, J.-P. 2007. Les pierres de construction des thermes, *Les thermes en Gaule romaine, Les Dossiers d'Archéologie*, 323: 61.
- BOATWRIGHT, M.T. 1997. Itálica and Hadrian's urban benefactions. En: Caballos, A., León, P. (eds.), *Itálica, MMCC. Actas de las Jornadas del 2200 aniversario de la fundación de Itálica*, Sevilla: 115-37.
- BONELLI, L. 2007. Les peintures des thermes du Vieil-Evreux, *Les thermes en Gaule romaine, Les Dossiers d'Archéologie*, 323: 65.
- BONNEVILLE, J.N., FINCKER, M., SILLIÈRES, P., DARDAINE, S., LABARTHE, J.-M. 2000. *Belo, 7. Le Capitole*, Collection de la Casa de Velázquez 67, Madrid.
- BOUBE, J. 1967. Documents d'architecture maurétanienne au Maroc, *BAMaroc*, 7: 263-369.
- BOUET, A. 2003. *Les thermes privés et publics en Gaule Narbonnaise*, CEF 320. Roma.
- BOVINI, P., RINALDI, F. 2003. Gli ambienti di servizio. En: Bullo, S., Ghedini, F. (eds.), *Amplissimae atque ornatissimae domus (Aug., civ., II, 20, 26): l'edilizia residenziale nelle città della Tunisia romana*, vol. 1, Antenore quaderni 2, Roma: 189-210.
- BRAEMER, F. 1993. Répertoire des gisements de pierre ayant exporté leur production à l'époque romaine (complément du répertoire de F. Braemer 1983). En: Lorenz, J. (ed.), *Carrières et constructions en France et dans les pays limitrophes, 2. 117^e Congrès national des Sociétés Savantes* (Clermont-Ferrand, 1992), Colloques du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques 9, Paris: 235-40.
- BRAEMER, F. 1999. Le culte impérial en Narbonnaise et dans les Alpes au Haut-Empire : documents sculptés, *RANarb*, 32: 49-55.
- BRIDEL, Ph. 1982. *Le sanctuaire du Cigognier à Avenches*, Bibliothèque historique vaudoise, Cahiers d'archéologie romande 22, Aventicum 3, Lausanne.
- BRISAUD, L. 2004. Bassins et fontaines à Saint-Romain-en-Gal. En: Augusta-Boularot, S., Follain, E. (eds.), *Fontaines et nymphées en Gaule romaine, Les Dossiers d'Archéologie*, 295: 98-109.
- BRISAUD, L. 2006. 18-B. Le fil de l'eau : un passé à recomposer. En: Faure-Brac, O. (ed.), *Le Rhône, Carte Archéologique de la Gaule*, 69/1, Paris: 423-7.
- BRISAUD, L. 2008. Le sens du lieu : la rue du Portique à Saint-Romain-en-Gal, mémoire d'un lien entre deux rives. En: Ballet, P., Dieu-donné-Glad, N., Saliou, F. (eds.), *La rue dans l'Antiquité : définition, aménagement et devenir* (Poitiers, 7-9/9/2006).
- BRISSE, A., DE ROTROU, L. 1883. *Prosciugamento del lago del Fucino*, Roma.

- BROGIOLO, G.P. 1988. *Archeologia dell'edilizia storica*, Documenti e metodi, Como.
- BROGIOLO, G.P. 1996. Prospettive per l'Archeologia dell'Architettura, *Archeologia dell'Architettura*, 1: 11-5.
- BROGIOLO, G.P. 1997. Dall'analisi stratigrafica degli elevati all'Archeologia dell'Architettura, *Archeologia dell'Architettura*, 2: 11-6.
- BROGIOLO G.P. 2002. L'Archeologia dell'Architettura in Italia nell'ultimo quinquennio (1997-2001), *Arqueologia de la Arquitectura*, 1: 19-26.
- BROISE, H., THÉBERT Y. 1993. *Recherches archéologiques franco-tunisiennes à Bulla Regia*, 2. 1. *Les architectures. Les thermes memmiens : étude architecturale et histoire urbaine*, CEFR 28/2, 1, Roma.
- BROUQUIER-REDDÉ, V. 1992. *Temples et cultes de Tripolitaine*, Études d'antiquités africaines, Paris.
- BROUQUIER-REDDÉ, V., EL KHAYARI, A., ICHKHAKH, A. 1998. Le temple B de *Volubilis* : nouvelles recherches, *Mélanges offerts à Georges Souville*, 2, *AntAfr*, 34: 65-72.
- BROUQUIER-REDDÉ, V., EL KHAYARI, A., ICHKHAKH, A. 2001. Recherches sur les monuments religieux de Maurétanie tingitane : de Louis Chatelain à la Mission Temples. En: *Actes des 1^{ères} Journées nationales d'archéologie et du patrimoine « Plus d'un siècle de recherches archéologiques au Maroc »* (Rabat, 1-4/7/1998), vol. 2, Rabat: 187-97.
- BROUQUIER-REDDÉ, V. EL KHAYARI, A., ICHKHAKH, A. 2004a. Le temple du forum de *Banasa* : nouvelles recherches. En: Khanoussi, M., Ruggeri, P., Vismara, C. (eds.), *L'Africa romana. Atti del XV Convegno di studio* (Tozeur, 11-15/12/2002), Roma: 855-68.
- BROUQUIER-REDDÉ, V. EL KHAYARI, A., ICHKHAKH, A. 2008a. Les édifices religieux de *Lixus* (Maurétanie Tingitane). En: *Lieux de culte: aires votives, temples, églises, mosquées. IX^e Colloque international sur l'histoire et l'archéologie de l'Afrique du Nord antique et médiévale, II^e Colloque de la SEMPAM* (Tripoli, 19-25/2/2005), CNRS, Collection d'Études d'*AntAfr*: 128-39.
- BROUQUIER-REDDÉ, V., CORMIER, S., GRUEL, K., LEFÈVRE, C. 2004b. Essai de restitution du sanctuaire de *Mars Mullo*, Allonnes (Sarthe). En: Bost, J.-P. (ed.), *Temples ronds monumentaux de la Gaule romaine : journée d'étude* (Bordeaux, 23/11/2003), *Aquitania*, 20: 105-22.
- BROUQUIER-REDDÉ, V., BERTRAND, E., CHARDE-NOUX, M.-B., GRUEL, K., L'HUILLIER, M.-Cl. (eds.) 2006. *Mars en Occident. Actes du Colloque international « Autour d'Allonnes (Sarthe), les sanctuaires de Mars en Occident »* (Le Mans, 4-6/6/2003), Archéologie et culture, Rennes.
- BROUQUIER-REDDÉ, V., GRUEL, K. 2004. Le sanctuaire de *Mars Mullo* chez les Aulerques Cénomans (Allonnes, Sarthe), V^e s. av. J.-C. - IV^e s. apr. J.C. : état des recherches actuelles, *Gallia*, 61: 291-396.
- BROUQUIER-REDDÉ, V., SAINT-AMANS, S. 1997. Épigraphie et architecture religieuse à Dougga : l'exemple des *templa Concordiae, Frugiferi, Liberi Patris, Neptuni*. En: Khanoussi, M., Maurin, L., *Dougga (Thugga). Études épigraphiques*, Ausonius Études 1, Bordeaux: 175-99.
- BROUQUIER-REDDÉ, V., GRUEL, K., POUPON, F. 2008b. Allonnes (Sarthe), les os animaux provenant des phases de construction et de fréquentation du sanctuaire de *Mars Mullo*. En: Lepetz, S., Van Andringa, W. (eds.), *Archéologie du sacrifice animal en Gaule romaine. Rituels et pratiques alimentaires. Actes de la table ronde* (Paris, Muséum national d'histoire naturelle, 24-25/10/2002), Montagnac: 103-17.
- BRUNAUX, J.-L. (ed.) 1999. Ribemont-sur-Ancre (Somme). Bilan préliminaire et nouvelles hypothèses, *Gallia*, 56: 177-283.
- BRUNAUX, J.-L. 2000. Ribemont-sur-Ancre, du trophée celtique au lieu de culte public gallo-romain. En: Van Andringa, W. (ed.), *Archéologie des sanctuaires en Gaule romaine, Table ronde* (Saint-Étienne, Université Jean Monnet, 1999), Mémoires – Centre Jean Palerne 22, Saint-Étienne: 136-46.
- BRUNAUX, J.-L. (ed.), e.p. *Le sanctuaire gallo-romain de Ribemont-sur-Ancre*, *Revue Archéologique de Picardie* suppl.
- BUKOWIECKI, E. 2008. La brique dans l'architecture impériale à Rome. Étude de quelques grands chantiers du Palatin, thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille I.
- BUKOWIECKI, E., DESSALES, H., DUBOULOZ, J. 2008. *Ostie. L'eau dans la ville. Châteaux d'eau et éléments du réseau d'adduction : bilan des stages d'archéologie de la construction organisés par l'EFR (2002-2005)*, CEFR 402, Roma.
- BUKOWIECKI, E., DESSALES, H., DUBOULOZ, J., POCCARDI, G. 2005. *Ostia Antica : le castellum*

- aquae* de la Porta Romana (2^e campagne), *MEFRA*, 117.1: 305-17.
- BUNDGAARD, J.A. 1957. *Mnesicles. A Greek architect at work*, London.
- BURRI, E. (ed.) 1994. *Sulle rive della memoria. Il lago Fucino ed il suo emissario. Rilievi dell'emissario romano*, S. Atto di Teramo.
- CABALLERO ZOREDA, L., ESCRIBANO VELASCO, C. (eds.) 1996. *Arqueología de la Arquitectura. El método arqueológico aplicado al proceso de intervención en edificios históricos*, Burgos.
- CABALLOS RUFINO, A. 1994. *Itálica y los Italicenses. Aproximación a su historia*, Sevilla.
- CABALLOS RUFINO, A., MARÍN TATUARTE, A., RODRÍGUEZ HIDALGO, J.M. 1999. *Itálica arqueológica*, Sevilla.
- CADOUX, J.-L., MASSY, J.-L. 1970. Ribemont-sur-Ancre : études, *Revue du Nord*, 42.207: 469-511.
- CAMPOREALE, S. 2004. Tecniche edilizie in pietra nella *Mauretania Tingitana* tra l'epoca maureta e romana. Osservazioni sulle apparecchiature e utilizzo della malta, *Archeologia dell'Architettura*, 9 : 195-205.
- CAMPOREALE, S. 2008a. Materiali e tecniche delle costruzioni. En: Akerraz, A., Papi, E. (eds.), *Sidi Ali ben Ahmed-Thamusida, I. I contesti*, Roma: 62-178.
- CAMPOREALE, S. 2008b. I bolli sui laterizi. En: Akerraz, A., Papi, E. (eds.), *Sidi Ali ben Ahmed-Thamusida, I. I contesti*, Roma: 198-210.
- CAMPS, G. 1961. *Aux origines de la Berbérie : monuments et rites funéraires protohistoriques*, Paris.
- CAMPS, G. 1995a. Les nécropoles mégalithiques de l'Afrique du Nord. En: Troussel, P. (ed.), *L'Afrique du Nord antique et médiévale. Monuments funéraires. Institutions autochtones. VI^e Colloque international sur l'histoire et l'archéologie de l'Afrique du Nord* (Pau, octobre 1993), Congrès des sociétés historiques et scientifiques 118, Paris: 17-31.
- CAMPS, G. 1995b. s.v. Dolmens. En: Camps, G. (ed.), *Encyclopédie berbère*, 16, Aix-en-Provence: 2490-509.
- CANFORA, L. 1992. Le monde en rouleaux. En: Jacob, C., de Polignac, F. (eds.), *Alexandrie III^e siècle av. J.-C.*, Paris: 63-80.
- Cantieri antichi* 2002 = *Cantieri antichi*. Giornata di studio tenuta il 25 ottobre 2001, *RM*, 109: 340-429.
- CANTO, A.M. 1979. El acueducto romano de Itálica, *MM*, 20: 282-338.
- CANTO, A.M. 1985. *Epigrafía romana de Itálica (ERIt)*, Madrid.
- CARCOPINO, J. 1943. *Le Maroc antique*, Paris.
- CARRETONI, G., COLINI, A., COZZA, L., GATTI, G. 1960. *La pianta marmorea di Roma antica*, Roma, 2 vol.
- CARTOCCI, A. 2002. Le domus di Volubilis. Struttura e decorazioni degli edifici del quartiere sud ovest, *Annali della Facoltà di Lettere e Filosofia dell'Università di Siena*, 23: 71-107.
- CASAS GÓMEZ, A., HUERTA FERNÁNDEZ, S., RABASA DÍAZ, E. (eds.) 1996. *Historia de la construcción. Actas del primer Congreso nacional* (Madrid, 19-21/9/1996), Madrid.
- CASIMIR, Ph. 1932. *Le trophée d'Auguste à La Turbie*, Marseille.
- CASKEY, L.D. 1927. The Inscriptions. En: Paton, J.M. (ed.), *The Erechtheum measured, drawn and restored by G.P. Stevens*, Cambridge, Mass.: 277-422.
- CASTILLO, C. 1993. Los pontífices de la Bética. En: Mayer, M., Gómez Pallarès, J. (eds.), *Religio Deorum. Actas del Coloquio internacional de epigrafía "Culto y sociedad en Occidente" (Bajo el patrocinio de la A.I.E.G.L.)*, Sabadell: 83-93.
- CHAPOTAT, G. 1975. Antiquités viennoises en bois et en métal trouvées dans le lit du Rhône, *Nouvelles archives du Muséum d'histoire naturelle de Lyon*, 13, Lyon: 21-6.
- CHATELAIN, L. 1915. L'inscription de l'arc de triomphe de Caracalla à Volubilis, *BAntFr*: 260-9.
- CHATELAIN, L. 1916. Les fouilles de Volubilis (Ksar Faraoun, Maroc). L'arc de triomphe, *BAParis*: 71-2.
- CHATELAIN, L. 1920. Rapport sommaire sur les fouilles poursuivies à Volubilis en 1919, *BAParis*: 66-7.
- CHATELAIN, L. 1930. Les recherches archéologiques au Maroc, *Comptes Rendus des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*: 292-6.
- CHATELAIN, L. 1938. L'arc de triomphe de Caracalla à Volubilis, *Publications du Service des Antiquités du Maroc*, 3: 20-1.
- CHATELAIN, L. 1944. *Le Maroc des Romains, étude sur les centres antiques de la Maurétanie occidentale*, BEFAR 160, Paris.
- CHATELAIN, L. 1949. *Le Maroc des Romains, étude sur les centres antiques de la Maurétanie occidentale. Album d'illustrations (32 planches)*, BEFAR 160 bis, Paris.
- CHAVES TRISTÁN, F. 1979. *Las monedas hispano-romanas de Carteia*, Barcelona.

- CHRISTOL, M. 1986. Les hommages publics de *Volubilis* : épigraphie et vie municipale. En: Mastino, A. (ed.), *L'Africa Romana. Atti del III Convegno di studio* (Sassari, 13-15/12/1985), Sassari: 83-96.
- CIAMPOLTRINI, G. 1992. La trasformazione urbana a Lucca fra XI e XIII secolo: contributi archeologici, *AMediev*, 19: 701-27.
- Ciudades augusteas de Hispania* 1976 = *Ciudades augusteas de Hispania*, 1. *Actas del Bimilenario de la colonia Caesaraugusta* (Zaragoza, 5-9/10/1976), Zaragoza.
- COARELLI, F. 1977. Public building in Rome between the Second Punic War and Sulla, *PBSR*, 45: 1-19.
- COARELLI, F. 1994. *Roma. Guida Archeologica*, Milano.
- COARELLI, F. 2000. L'inizio dell'*opus testaceum* a Roma e nell'Italia romana. En: Boucheron, P., Broise, H., Thébert, Y. (eds.), *La brique antique et médiévale. Production et commercialisation d'un matériau*, CEFR 272, Roma: 187-95.
- CORBIER M. 1974. *L'« aerarium Saturni » et l'« aerarium militare »*. *Administration et prosopographie sénatoriale*, CEFR 24, Roma.
- CORMIER, S. 2007. L'architecture d'applique des thermes, *Les thermes en Gaule romaine, Les Dossiers d'Archéologie*, 323: 62.
- CORZO SÁNCHEZ, R. 1993. El teatro de Itálica. En: Ramallo Asensio, S. F., Santiuste de Pablos, F. (eds.), *Teatros romanos de Hispania*, Cuadernos de Arquitectura romana 2, Murcia: 157-71.
- CORZO SÁNCHEZ, R. 1995. El anfiteatro de itálica. En: *Actas del Coloquio internacional: El anfiteatro en la Hispania romana* (Mérida, 26-28/11/1992), Badajoz: 187-211.
- CORZO SÁNCHEZ, R., TOSCANO SAN GIL, M. 2003. *Excavaciones arqueológicas en el teatro romano de Itálica*, Sevilla.
- COULTON, J.J. 1976. The meaning of, 'Αναγραφεύς, *AJA*, 80: 302-4.
- COULTON, J.J. 1977. *Ancient Greek architects at work. Problems of structure and design*, Oxford.
- COUTELAS, A. 2003. Les mortiers de chaux du sanctuaire antique de Ribemont-sur-Ancre (Somme), *Revue Archéologique de Picardie*, 3-4: 77-89.
- COUTELAS, A. 2007. Les matériaux de construction (les thermes de la ville sanctuaire du Vieil-Evreux). En: *Les thermes en Gaule romaine, Les Dossiers d'Archéologie*, 323: 60.
- COUTELAS, A., GUYARD, L., DAVID, C. 2000. Pétroarchéologie de mortiers gallo-romains. Application de méthodes analytiques à l'étude des thermes du Vieil-Evreux (Eure), *Les nouvelles de l'archéologie*, 81: 31-36.
- COZZO, G. 1928. *Ingegneria Romana: maestranze romane, strutture preromane, strutture romane, le costruzioni dell'Anfiteatro Flavio, del Pantheon, dell'emissario del Fucino*, Roma, (reimpr. 1970).
- CREIGHTON, J., JORDAN, D., KEAY, S., RODRÍGUEZ HIDALGO, J.M. 1999. La Itálica de Adriano. Resultados de las prospecciones arqueológicas de 1991 y 1993, *AEspA*, 72: 73-97.
- DAGUET-GAGEY, A. 1997. *Les opera publica à Rome (180-305 ap. J.-C.)*, Paris.
- DANIELS, R. 1995. Punic influence in the domestic architecture of Roman *Volubilis* (Morocco), *OxfJA*, 14: 79-95.
- DARLES, C., BADIE, A., MALAMRY, J.-J. 2002. Le couronnement du rempart de Saint-Lézer (*Castrum Bigorra*) en Novempopulanie, *JRA*, 15: 317-24.
- DE FELICE, G., PUGLIANO, A. 1993. Il lessico costruttivo dell'edilizia storica. En: Giuffrè, A. (ed.), *Sicurezza e conservazione dei centri storici. Il caso di Ortigia*, Roma-Bari: 69-99.
- DELAINE, J. 1996. The Insula of the paintings. A model for the economics of construction in Hadrianic Ostia. En: Gallina Zevi, G., Claridge, A. (eds.), *'Roman Ostia' revisited. Archaeological and historical papers in memory of Russel Meiggs*, London: 165-84.
- DELAINE, J. 1997. *The Baths of Caracalla. A study in the design, construction, and economics of large-scale building projects in imperial Rome*, *JRA* suppl. 25, Portsmouth, RI.
- DELAINE, J. 2000a. Bricks and mortar. Exploring the economics of building techniques at Rome and Ostia. En: Mattingly, D.J., Salmon, J. (eds.), *Economies beyond agriculture in the classical world*, London - New York: 230-68.
- DELAINE, J. 2000b. Building the eternal city: the construction industry of imperial Rome. En: Coulston, J., Dodge, H. (eds.), *Ancient Rome: the archaeology of the eternal city*, Oxford University School of archaeology monographs 54, Oxford: 119-41.
- DELAINE, J. 2002. Building activity in Ostia in the second century AD. En: Brunn, C., Zevi, G. (eds.), *Ostia e Portus nelle loro relazioni con Roma. Atti del convegno all'Institutum Romanum Finlandiae* (Roma, 3-4/12/1999), Acta Istituti Romani Finlandiae 27, Roma: 41-101.
- DELAINE, J. 2003. The builders of Roman Ostia: organisation, status and society. En: Huerta

- Fernández, S. (ed.), *Proceedings of the first international Congress on construction history* (Madrid, 20-24/1/2003), vol. 2, Madrid: 723-32.
- DELAINE, J. 2006. The cost of creation: technology at the service of construction. En: Lo Cascio, E. (ed.), *Innovazione tecnica e progresso economico nel mondo romano. Atti degli incontri capresi di storia dell'economia antica* (Capri, 13-16/4/2003), Bari : 237-52.
- DELMARE, R. 1989. *Largesses sacrées et res privata : l'aerarium impérial et son administration du IV^e au VI^e siècle*, CEFR 129, Roma.
- DEMOUGIN, S. 1992. *L'ordre équestre sous les Julio-claudiens*, CEFR 108, Roma.
- DESBAT, A., LEBLANC, O., PRISSET, J.-L., SAVAY-GUERRAZ, H., TAVERNIER, D. 1994. *La maison des dieux Océan à Saint-Romain-en-Gal (Rhône)*, Gallia suppl. 55, Paris.
- DESSALES, H. 2008. L'archéologie de la construction. Essai de définition. En: Bukowiecki, E., Dessales, H., Dubouloz, J., *Châteaux d'eau et éléments du réseau d'adduction : bilan des stages d'archéologie de la construction organisés par l'EFR (2002-2005)*, CEFR 402, Roma: 19-24.
- DE VOS, M. (ed.) 2000. *Rus Africum. Terra, acqua, olio nell'Africa settentrionale. Scavo e ricognizione nei dintorni di Dougga (Alto Tell tunisino)*, Catalogo de la exposición, Trento.
- DE VOS, M. 2004. Una ricontestualizzazione degli *aegyptiaca* della cosiddetta Palestra di Villa Adriana. En: Bol, P.C. (ed.), *Fremdheit - Eigenheit. Ägypten, Griechenland und Rom. Austausch und Verständnis. Symposium des liebieghauses* (Frankfurt-am-Main, 28-30/11/2002), Frankfurt-am-Main: 213-20.
- DI PASQUALE, G. 2006. *Tecnologia e meccanica*, Firenze.
- DI VITA-EVRARD, G. 1987. En feuilletant les "Inscriptions antiques du Maroc, 2", *ZPE*, 68: 193-225.
- DI VITA-EVRARD, G. 2008. Une dédicace augustéenne négligée au théâtre de *Lepcis Magna*. En: Caldelli, M.L., Gregori, L.G., Orlandi, S. (eds.), *Epigrafia 2006. Atti della XIV^e Rencontre sur l'épigraphie in onore di Silvio Panciera con altri contributi di colleghi, allievi e collaboratori* (Roma, 18-21/10/2006), Roma: 87-99.
- DOGLIONI, F., PARENTI, R. 1993. Murature a sacco o murature a nucleo in calcestruzzo? Precisioni preliminari desunte dall'osservazione di sezioni murarie. En: *Calcestruzzi antichi e moderni: storia, cultura e tecnologia* (Bressanone, 1993), Padova: 137-56.
- DOMERGUE, C. 1963-64a. L'arc de triomphe de Caracalla à *Volubilis* : le monument, la décoration, l'inscription, *BAParis*: 201-29.
- DOMERGUE, C. 1963-64b. L'arc de triomphe de Caracalla à *Volubilis*, *Annuaire École Pratique des Hautes Études*: 283-93.
- DOMERGUE, C. 1966. La représentation des Saisons sur l'arc de Caracalla à *Volubilis*. En: Chevallier, R. (ed.), *Mélanges d'archéologie et d'histoire offerts à André Piganiol*, Paris: 463-72.
- DOMERGUE, C. 1994. Production et commerce des métaux dans le monde romain : l'exemple des métaux hispaniques d'après l'épigraphie des lingots. En: *Epigrafia della produzione e della distribuzione. Actes de la VII^e rencontre franco-italienne sur l'épigraphie du monde romain* (Roma, 5-6/6/1992), CEFR 193, Roma: 61-91.
- DOMERGUE, C. 2004. Les mines et la production des métaux dans le monde méditerranéen au I^{er} millénaire avant notre ère : du producteur au consommateur. En: Lehoërff, A. (ed.), *L'artisanat métallurgique dans les sociétés anciennes en Méditerranée occidentale. Techniques, lieux et formes de production. Actes du Colloque* (Ravello, 4-6/5/2000), CEFR 332, Roma: 129-60.
- DOMERGUE, C., QUARATI, P., NESTA, A., TRINCERINI, P. R. 2006. Retour sur les lingots de plomb de Comacchio (Ferrara, Italie) en passant par l'archéométrie et l'épigraphie, <http://arxiv.org/abs/physics/0605044>.
- DONATI, P. 1990. *Legno, pietra e terra. L'arte del costruire*, Firenze.
- DOXIADIS, C.A. 1972. *Architectural space in ancient Greece*, Cambridge-London.
- DRERUP, H. 1957. *Zum Ausstattungsluxus in der römischen Architektur*, Münster.
- DUBOIS, Ch. 1979. Métrologie et tracés réguliers. En: Goudineau, Chr. (ed.), *Les fouilles de la Maison au Dauphin. Recherches sur la romanisation de Vaison-la-Romaine*, Gallia suppl. 37, Paris: 171-80.
- D'ULIZIA, A. 2005. L'archeologia dell'architettura in Italia. Sintesi e bilancio degli studi, *Archeologia dell'Architettura*, 10: 9-41.
- DUMASY, F. 2000. *Le théâtre d'Argentomagus, Saint-Marcel (Indre)*, Documents d'archéologie française 79, Paris.
- DUMASY, F. 2007. Les édifices de spectacle en Gaule du Nord. De la typologie à la chronolo-

- gie. En: Hanoune, R. (ed.), *Les villes romaines du Nord de la Gaule : vingt ans de découvertes. Colloque Halma, Université Charles de Gaulle – Lille 3* (Lille, 21-23/11/2002), *Revue du Nord*, hors série 10: 447-65.
- DUMASY, F., PAILLET, P. (eds.) 2002. Argentomagus. *Nouveau regard sur la ville antique*, Catalogo de la exposición, Tours.
- DUMASY, F., TARDY, D. 1995. Argentomagus : oppidum gaulois, agglomération gallo-romaine et musée, Guides archéologiques de la France 31, Paris.
- DUNCAN-JONES, R. 1962. Costs, outlays and *summae honorariae* from Roman Africa, *BSR*, 30: 47-115.
- DUNCAN-JONES, R. 1974. *The economy of the Roman empire. Quantitative studies*, Cambridge.
- DUNCAN-JONES, R. 1985. Who paid for public buildings in roman cities? En: Grew, F., Hobley, B. (eds.), *Roman urban topography in Britain and the western empire. Proceedings of the third Conference on urban archaeology*, Council for British Archaeology Research Report 59, London: 28-33.
- DUNKELD, M., CAMPBELL, J., LOUW, H., TUTTON, M., ADDIS, B., POWELL, C., THORNE, R. (eds.) 2006. *Proceedings of the second international Congress on construction history* (Queens' College Cambridge University, 29/3-2/4/2006), Cambridge.
- DUPRAZ, J. 2000. Sanctuaires et espaces urbains : Alba-la-Romaine I^{er} s. av.-III^e s. ap. J.-C. (Ardèche). En: Van Andringa, W. (ed.), *Archéologie des sanctuaires en Gaule romaine. Table ronde* (Saint-Étienne, Université Jean Monnet, 1999), Mémoires – Centre Jean Palerne 22, Saint-Étienne: 47-72.
- DUPRÉ, X. (ed.) 1994. *La ciudad en el mundo romano. Actas del XIV Congreso internacional de arqueología clásica* (Tarragona, 5-11/9/1993), Tarragona.
- DURAND, J. 1996. *Scènes de vie gallo-romaine*, Collection Histouguide, Vienne (3^a ed.).
- DUVAL, N. 1971. Église et temple en Afrique du Nord, *BAParis*, 7: 265-96.
- DUVAL, N. 1982. L'urbanisme de Sufetula = Sbeitla en Tunisie. En: *ANRW* 2,10,2, New York-Berlin: 265-96.
- DUVAL, N., BARATTE, F. 1973. *Les ruines de Sufetula / Sbeitla*, Tunis.
- DWORAKOWSKA, A. 1988. Wooden wedges in ancient quarrying practice: critical examination of the state of research, *Archeologia* (Warsawa), 38: 25-35.
- ECK, W. 1996. Rang oder Alter. Die Kompensation von Standeserwartungen in öffentlichen Ehrungen in Volubilis. En: *Festschrift für Jenö Fitz*, Bulletin du Musée roi Saint-Étienne, Série B, 47, Székesfehérvár: 67-9.
- ECK, W. 1997. Der Evergetismus im Funktionszusammenhang der kaiserzeitlichen Städte. En: Christol, M., Masson, O. (eds.), *Actes du X^e Congrès international d'épigraphie grecque et latine* (Nîmes, 4-9/10/1992), Paris: 305-31.
- ESCACENA CARRASCO, J.L., BELÉN DEAMOS, M. 1997. El poblamiento en la Baja Andalucía durante los siglos V y IV a.C. En: Fernández Jurado, J., Rufete Tomico, P., García Sanz, C. (eds.), *La Andalucía ibero-turdetana (siglos VI-IV a.C.). Actas de las Jornadas celebradas en el Foro Iberoamericano de La Rábida* (Palos de la Frontera, Huelva, 16-18/3/1994), Huelva Arqueológica 14, Huelva: 33-59.
- ESCH, A. 1999. Reimpiego dell'antico nel Medioevo: la prospettiva dell'archeologo, la prospettiva dello storico. En: *Ideologie e pratiche del reimpiego nell'Alto Medioevo. XLVI Settimana del Centro Studi dell'Altomedioevo* (16-21/4/1998), Spoleto: 73-108.
- ESCUDERO, F. A., GALVE, P. 2003. El teatro de Caesaraugusta. En: *El teatro romano. La puesta en escena*, Catalogo de la exposición, Zaragoza: 75-86.
- ESQUIEU, Y. 1997. L'archéologie du bâti en France, *Archeologia dell'architettura*, 2: 133-40.
- ÉTIENNE, R. 1950. Les carrières de calcaire dans la région de Volubilis (Maroc), *BAParis*: 23-32.
- ÉTIENNE, R. 1960. *Le quartier nord-est de Volubilis*, Paris: 2 vol.
- ÉTIENNE, R., MAYET, F. 1971. Briques de Bélo. Relations entre la Maurétanie Tingitane et la Bétique au Bas-Empire, *MelCasaVelazquez* 7, Madrid: 59-69.
- EUZENAT, M. 1956. Deux voyageurs anglais à Volubilis (1721), *Hespéris. Archives berbères et Bulletin de l'Institut des Hautes Études Marocaines*: 325-34.
- EUZENAT, M. 1957. Le temple C de Volubilis et les origines de la cité, *BAMaroc*, 2: 41-64.
- EUZENAT, M. 1989. *Le limes de Tingitane. La frontière méridionale*, Paris.
- EUZENAT, M., HALLIER, G. 1986. Les forums de Tingitane. Observations sur l'influence de l'architecture militaire sur l'architecture civile de l'Occident romain, *AntAfr*, 22: 73-98.
- FABRE, G. 1981. Libertus. *Recherches sur les rapports patrons-affranchis à la fin de la République romaine*, CEFR 50, Roma.

- FABRE, G., FICHES, J.-L., PAILLET, J.-L. 2000. *L'aqueduc de Nîmes et le pont du Gard. Archéologie, géosystème, histoire*, CRA Monographies, Paris (2ª ed.).
- FACCENNA, D. 2001. I rilievi Torlonia dal Fucino. En: Campanelli, A. (ed.), *Il tesoro del lago. L'archeologia del Fucino e la collezione Torlonia*, Catalogo de la exposición (Avezzano, 22/4-31/10/2001), Pescara: 34-40.
- FANTAR, M. 1966. *Pavimenta Punica* et signe dit de Tanit dans les habitations de Kerkouane, *Studi Magrebini*, 1: 57-65.
- FANTAR, M. 1985. *Kerkouane, cité punique du Cap Bon (Tunisie)*, 3 vol., Tunis.
- FAUDUET, I. 1994. *Le sanctuaire des Mersans à Argentomagus (Saint-Marcel, Indre)*. En: Goudineau, C., Fauduet, I., Coulon, G. (eds.), *Les Sanctuaires de tradition indigène en Gaule romaine. Actes du Colloque d'Argentomagus (Argenton-sur-Creuse/Saint-Marcel, 8-10/10/1992)*, Paris: 174-82.
- FAURE-BRAC, O. 2006. *Le Rhône, Carte Archéologique de la Gaule*, 69/1, Paris.
- FEAR, A.T. 1994. Carteia, *from colonia latina to municipium C.R.* En: *Actas del II Congreso de historia de andalucía* (Córdoba, 1991), Córdoba: 295-301.
- FENTRESS, E. (ed.) 2003. *Cosa V: an intermittent town, excavations 1991-1997*, Ann Arbor, MI.
- FERAY, G., PAKOFF, R. 1966. Recherches sur les carrières romaines des environs de Volubilis, *BAMaroc*, 6: 279-300.
- FERNANDEZ, F. 2006. *Le murature archeologique: conoscenza storica, tecnologica e materica*, Esempi di architettura 5, Saonara.
- FERNÁNDEZ CHICARRO, C. 1955. Inscripciones de militares en el Museo Arqueológico de Sevilla, *RArchBiblMus*, 61.2: 585-9.
- FERNÁNDEZ GÓMEZ, F. 1998. *Las excavaciones de Itálica y Don Demetrio de los Ríos a través de sus escritos*, Córdoba.
- FEYEL, Ch. 2006. *Les artisans dans les sanctuaires grecs aux époques classique et hellénistique à travers la documentation financière en Grèce*, BEFAR 318, Athènes.
- FORMIGÉ, J.-C. 1910. Le trophée de La Turbie, *Comptes rendus de l'Académie des séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*: 76-86.
- FORMIGÉ, J.-C. 1949. *Le trophée des Alpes (La Turbie)*, Gallia suppl. 2, Paris.
- FRANCOVICH, R., BIANCHI, G. 2002. L'archeologia dell'elevato come archeologia, *Arqueología de la Arquitectura*, 1: 101-11.
- FRANK, T. 1924. *Roman buildings of the Republic. An Attempt to date them from their materials*, Papers and. Monographs of the American Academy at Rome 3, Roma.
- GALLI, E. 1927. Antiche vestigia nel dominio cosano dei Domizi Ahenobarbi, *Historia*, 1.2: 3-57.
- GAGGIOTTI, M. 1987. L'importazione di marmo numidico a Roma in epoca repubblicana. En: Mastino A. (ed.), *L'Africa romana. Atti del IV Convegno di studio* (Sassari, 12-14/12/1986), Sassari: 201-13.
- GARCÍA Y BELLIDO, A. 1960. *Colonia Aelia Augusta Italica*, Biblioteca Archaeologica 2, Madrid.
- GARCIA-BELLIDO, M.P. 2000. Lingots estampillés en Espagne avec marques de légions et d'Agrippa. En: Le Bohec, Y., Wolff, C. (eds.), *Les légions de Rome sous le Haut-Empire. Actes du Congrès de Lyon (17-19/9/1998)*, Collection d'études Romaines et Gallo-Romaines, Nouvelle Série 20, Lyon, 2000: vol. 2, 685-93.
- GARZELLA, G. 1990. *Pisa com'era: topografia e insediamento dall'impianto tardo antico alla città murata del secolo XII*, Napoli.
- GASPARRI, C. 1979. *Aedes Concordiae Augustae*, Roma.
- GÉBARA, C., MICHEL, J.-M. (eds.), en col. J.-L. Guendon 2002. *L'aqueduc romain de Fréjus : sa description, son histoire et son environnement*, RANarb suppl. 33, Montpellier.
- GEERTMAN, H. 1989. La progettazione architettonica in templi tardo-repubblicani e nel *De architectura*: componenti italiche e ellenistiche. En: Geertman, H., de Jong, J.J. (eds.), *Munus non ingratum. Proceedings of the international Symposium on Vitruvius' "De Architectura" and the hellenistic and republican architecture* (Leiden, 20-23/1/1987), BaBesch, suppl. 2, Leiden.
- GELICHI, S. 1998. Le mura inesistenti e la città dimezzata. Note di topografia pisana altomedievale, *AMediev*, 25: 75-88.
- GESTAR, C. 2005. EARTH Pigments in painting: characterisation and differentiation by means of FTIR spectroscopy and SEM-EDS microanalysis, *Analytical and bioanalytical chemistry*, 382: 269-74.
- GIL DE LOS REYES, M.S. PÉREZ PAZ, A. 2002. La cultura del agua. Una nueva interpretación de las termas de Trajano, *Mus-A. revista de las instituciones del patrimonio histórico de la Consejería de cultura de la Junta de Andalucía*, 0: 116-9.

- GIL DE LOS REYES, M.S. PÉREZ PAZ, A. 2006. *Itálica: guía oficial del conjunto arqueológico*, Sevilla.
- GIGLIONI, G.B. 1973. *Lavori pubblici e occupazione nell'antichità classica*, Il mondo antico 4, Bologna.
- GIMENO PASCUAL, H. 1988. *Artesanos y técnicos en la epigrafía hispana*, Bellaterra.
- GINOUVÈS, R., MARTIN, R. 1985. *Dictionnaire méthodique de l'architecture grecque et romaine*, 1. *Matériaux, techniques de construction et formes du décor*, CEFR 84, Roma.
- GISMONDI, I. 1953. Periodo imperiale. En: Calza, G., Becatti G., Gismondi, I. (eds.), *Scavi di Ostia, 1. Topografia generale*, Roma: 195-208.
- GIUBILEI, A. 1995. Il Conte Fede e la Villa Adriana: storia di una collezione d'arte, *Atti e Memorie della Società tiburtina di storia e d'arte*, 67: 81-147.
- GIULIANI, C.F. 1990. *L'edilizia nell'antichità*, Studi Superiori NIS 81, Roma (2ª ed. : 1998, Studi Superiori NIS 92).
- GIULIANI, C.F. 2001. La rappresentazione degli argani. En: Campanelli, A. (ed.), *Il tesoro del lago. L'archeologia del Fucino e la collezione Torlonia*, Catalogo de la exposición, Pescara: 41-2.
- GIULIANI, C.F. 2006. *L'edilizia nell'antichità*, Roma (nueva ed. actualizada).
- GIULIANI, C.F., VERDUCHI, P. 1987. *L'area centrale del Foro Romano*, Firenze.
- GOLVIN, J.-C. 1988. *L'amphithéâtre romain. Essai sur la théorisation de sa forme et de ses fonctions*, Publications du Centre Pierre Paris 18, Paris.
- GOLVIN, J.-CL., KHANOUSI, M. (eds.) 2005. *Dougga, Études d'architecture religieuse. Les sanctuaires des Victoires de Caracalla, de «Pluton» et de Caelestis*, Ausonius, Mémoires 12, Bordeaux.
- GOODCHILD, R.G. 1965. The unfinished « imperial » baths of *Leptis Magna*, *LibyaAnt*, 2: 15-28.
- GOTTI, E., OLESON, J.P., BOTTALICO, L., BRANDON, C., CUCITORE, R., HOLDFELDER, R.L. 2008. A comparison of the chemical and engineering characteristics of ancient Roman hydraulic concrete with a modern reproduction of Vitruvian hydraulic concrete, *Archaeometry*, 50.4: 576-90.
- GOULPEAU, L., SAVAY-GUERRAZ, H. 1998. Datation archéomagnétique des grandes étapes du fonctionnement des "thermes des Lutteurs" à Saint-Romain-en-Gal (Rhône), *RANarb*, 31: 159-84.
- GRAEFE, R. (ed.) 1989. *Zur Geschichte des Konstruierens*, Stuttgart.
- GRAEVIVS, J.P. 1723. *Thesaurus Antiquitatum et Historiarum Italiae*, 8.4, Leiden.
- GROS, P. 1973. Hermodoros et Vitruve, *MEFRA* 83: 137-61.
- GROS, P. 1975. Structures et limites de la compilation vitruvienne dans les livres III et IV du *De architectura*, *Latomus*, 34: 986-1009.
- GROS, P. 1976. Aurea templa. *Recherches sur l'architecture religieuse de Rome à l'époque d'Auguste*, BEFR 231, Roma.
- GROS, P. 1978a. Le dossier Vitruvien d'Hermogenes, *MEFRA* 90: 687-703.
- GROS, P. 1978b. *Architecture et société à Rome et en Italie centro-méridionale aux deux derniers siècles de la république*, Collection Latomus 156, Bruxelles.
- GROS, P. (ed.) 1983. *Architecture et société de l'archaïsme grec à la fin de la République romaine. Actes du Colloque international organisé par le Centre National de la Recherche Scientifique et l'École Française de Rome* (Rome, 2-4/12/1980), CEFR 66, Roma.
- GROS, P. 1987. Un programme augustéen : le centre monumental de la colonie d'Arles, *JdI*, 102: 339-63.
- GROS, P. 1990. *Vitruve, De l'Architecture, livre III. Texte établi, traduit et commenté par Pierre Gros*, CUF, Paris.
- GROS, P. 1996. *L'architecture romaine du début du III^e siècle av. J.-C. à la fin du Haut-Empire, 1. Les monuments publics*, Manuels d'art et d'archéologie antique, Paris.
- GROS, P. 2001. *L'architecture romaine du début du III^e siècle av. J.-C. à la fin du Haut-Empire, 2. Maisons, palais, villas et tombeaux*, Manuels d'art et d'archéologie antique, Paris.
- GROS, P. 2006. *Vitruve et la tradition des traités d'architecture. Fabrica et ratiocinatio. Recueil d'études*, CEFR 366, Roma.
- GRUEL, K., BROUQUIER-REDDÉ, V. (eds.) 2003. *Le sanctuaire de Mars Mullo, Allonnes (Sarthe), Le Mans*.
- GSELL, S., JOLY, A. 1918. *Announa*, Paris.
- GUEY, J., PERNETTE, A. 1958. Lépidé à *Thabraca*, *Karthago*, 9: 79-88.
- GUILLER, G., THAURÉ, M. 2003. *Les graffites antiques de la cité des Aulerques Cénomans*. Montagnac.
- GULLINI, G. 1983. Terrazza, edificio, uso dello spazio. Note su architettura e società nel periodo medio e tardo repubblicano. En: Gros, P. (ed.), *Architecture et société de l'archaïsme*

- grec à la fin de la République romaine. *Actes du Colloque international organisé par le Centre National de la Recherche Scientifique et l'École Française de Rome* (Roma, 2-4/12/1980), CEFR 66, Roma: 119-89.
- GUYARD, L., BERTAUDIÈRE, S. 2007. Les thermes de la ville sanctuaire du Vieil-Evreux, *Les thermes en Gaule romaine, Les Dossiers d'Archéologie*, 323: 52-9.
- GUYON, M. 2000. *Les fondations des ponts en France. Sabots métalliques des pieux de fondation, de l'Antiquité à l'époque moderne*, Temps modernes 3, Montagnac.
- HALLIER, G. 1981. Le premier forum de Rougga, *BAParis*, 17: 101-13.
- HALLIER, G. 1993. Métrologie. En: *Les Flavii de Cillium : étude architecturale, épigraphique, historique et littéraire du mausolée de Kasserine* (CIL VIII, 211-216), CEFR 169, Roma : 44-7.
- HALLIER, G. 1994. s.v. Coudée. En: Camps, G. (ed.), *Encyclopédie berbère*, 14, Aix-en-Provence: 2111-21.
- HASELBERGER, L. 1994. Ein Giebelriss der Vorhalle des Pantheon: die Werkrisse vor dem Augustusmausoleum, *RM*, 101: 279-308.
- HASELBERGER, L. 1995. Un progetto architettonico di 2000 anni fa, *Le scienze*, 324: 56-61.
- HELLMANN, M.-Ch. 2002. *L'architecture grècque, I. Les principes de la construction*, Paris.
- HETLAND, L.M. 2007. Dating the Pantheon, *JRA*, 20: 95-112.
- HIDALGO, R. 2003. En torno a la imagen urbana de Itálica, *Romula*, 2: 89-126.
- HOEPFNER, W., SCHWANDNER, E.L. (eds.) 1988. *Hermogenes und die hochhellenistische Architektur*, Berlin.
- HUERTA FERNÁNDEZ, S. (ed.) 2003. *Proceedings of the first international Congress on construction history* (Madrid, 20-24/1/2003), Madrid.
- HULTSCH, F.O. 1882. *Griechische und römische Metrologie*, Berlin (2ª ed.).
- HUSKINSON, J. 2000. Élite, culture and the identity of Empire. En: Huskinson, J. (ed.), *Experiencing Rome. Culture, identity and power in the Roman empire*, London: 95-124.
- INGLESE, C. 1999. I tracciati di cantiere incisi nel Mausoleo di Augusto e sul Pantheon a Roma, *Geometria e Architettura*: 43-62.
- INGLESE, C. 2000. *Progetti sulla pietra*, Roma.
- INGLESE, C., PIZZO, A. 2006. Studio iconografico, raddrizzamento fotografico e proporzionamento per la ricostruzione dell'Arco di Traiano di Augusta Emerita, *Disegnare. Idee Immagini*, 32: 42-53.
- IOPPOLO, G. 1967. La tavola delle unità di misura nel mercato augusteo di *Leptis Magna*, *QuadrantLib*, 5: 89-98.
- JACKSON, M., MARRA, F., DEOCAMPO, D., VELLA, A., KOSSO, C., HAY, R. 2007. Geological observations of excavated sand (*harenae fossiciae*) used as fine aggregate in Roman pozzolan mortars, *JRA*, 20: 25-53.
- JACQUES, F. 1984. *Le privilège de la liberté. Politique impériale et autonomie municipale dans les cités de l'Occident romain (161-244)*, CEFR 76, Roma.
- JACQUES, A. 1985. Les architectes de l'Académie de France à Rome au XIX^e siècle et l'apprentissage de l'archéologie. En: Uginet, F.-Ch. (ed.), *Roma Antiqua: envois des architectes français, 1788-1924. Forum, Colisée, Palatin*, Catalogo de la exposición, Roma - Paris: XXI-XXIX.
- JEPPESEN, K. 1958. *Paradeigmata. Three mid-fourth-century main works of Hellenic architecture*, Copenhagen.
- JIMÉNEZ MARTÍN, A. 1975. De Vitruvio a Vignola: autoridad de la tradición, *Habis*, 6: 253-93.
- JIMÉNEZ MARTÍN, A. 1982. Teatro de Itálica. Primera campaña de obras, En: *Itálica (Santiponce Sevilla). Actas de las primeras Jornadas sobre excavaciones arqueológicas en España*, (Sevilla, 9/1980), *Excavaciones Arqueológicas en España* 121: 277-90.
- JIMÉNEZ MARTÍN, A. 1983. Notas sobre dovelas engatilladas, *Cuadernos de la construcción*, 8: 15-20.
- JIMÉNEZ MARTÍN, A. 1989. Las columnas del Teatro de Itálica. En: *Homenaje al profesor Antonio Blanco Freijeiro*, Madrid: 277-318.
- JIMÉNEZ, J. L., RIBERA, A. (eds.) 2002. *Valencia y las primeras ciudades romanas de Hispania*, Valencia.
- JIMÉNEZ SALVADOR, J.L. 1982. Arquitectura. En: Almagro-Gorbea, M. (ed.), *El Santuario de Juno en Gabii*, Madrid: 39-86.
- JIMÉNEZ SALVADOR, J.L. 2006. Presentación: el conjunto provincial emeritense en el contexto del culto imperial en Hispania. En: Mateos Cruz, P. (ed.), *El "foro provincial" de Augusta Emerita: un conjunto monumental de culto imperial*, Anejos de *AEspA* 42, Madrid: 11-27.
- JIMÉNEZ SANCHE, A. 2002. Excavación en c/Abades 41-43 (Sevilla); del siglo III a.C. al siglo IV, *Romula*, 1: 125-50.

- JODIN, A. 1968-72. Remarques sur la pétrographie de *Volubilis*, *BAMaroc*, 8: 127-77.
- JODIN, A. 1987. *Volubilis Regia Jubae. Contribution à l'étude des civilisations du Maroc antique précaudien*, Paris.
- JOUFFROY, H. 1986. *La construction publique en Italie et dans l'Afrique romaine*, Études et Travaux 2, Strasbourg.
- KERÉBEL, H. 2002. s.v. Corseul. En: Bizien-Jaglin, C., Galliou, P., Kerébel, H., *Côtes-d'Armor, Carte archéologique de la Gaule*, 22, Paris: 70-137.
- KOLB, A. 1993. *Die kaiserliche Bauverwaltung in der Stadt Rom. Geschichte und Aufbau der cura operum publicorum unter dem Prinzipat*, Stuttgart.
- KRIER, J. 1992. Le théâtre gallo-romain découvert en 1985 à Dalheim (Grand Duché de Luxembourg). En: Landes, Chr. (ed.), *Spectacula II. Le théâtre antique et ses spectacles. Actes du Colloque tenu au Musée Archéologique Henri Prades de Lattes* (27-30/4/1989), Lattes: 121-31.
- LAMBOGLIA, N. 1938. *Il trofeo di Augusto alla Turbia*, Bordighera.
- LANCEL, S. 1985. Les Pavimenta Punica du quartier punique tardif de la colline de Byrsa, *Cahiers des études anciennes*, 17: 157-77.
- LANCIANI, R. 1906. *La Villa Adriana: guida e descrizione*, Roma.
- LAUFFRAY, J. 1990. *La Tour de Vésone à Périgueux, temple de Vesunna Petrucoriorum, Gallia* suppl. 49, Paris.
- LAUTER, H. 1999. *L'architettura dell'ellenismo*, Milano.
- LE BOHEC, Y. 1992. Les estampilles de l'armée romaine sur briques et sur tuiles, *Epigraphica*, 54: 43-62.
- LE BOT-HELLY, A. 1989. Les horrea de Vienne. En: Goudineau, C., Guislaine, J. (eds.), *De Lascaux au Grand Louvre, Archéologie et histoire de la France*, Paris: 350-3.
- LE BOT-HELLY, A., HELLY, B. 1999. De la Komè allobroge à la ville du Haut-Empire. En: Leveau, Ph., (ed.), *Le Rhône romain : dynamiques fluviales, dynamiques territoriales, Gallia*, 56, Paris: 71-9.
- LEFÈBVRE, S. 2007. L'image du prince et sa petite patrie dans le cadre des provinces occidentales sous le Haut Empire. En: Navarro Caballero, M., Roddaz, J.-M., (eds.), *La transmission de l'idéologie impériale dans les provinces de l'Occident romain. Colloque CTHS* (Bastia, 2003), Ausonius, Études 13, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques Actes des Congrès 128, Bordeaux-Paris: 85-114.
- L'encyclopédie Diderot et d'Alembert – Maçonnerie, marbrerie*. Reimpr. Inter-livres, Barcelona, 1988.
- LENOIR, E. 1991. Thermes romains de Maurétanie Tingitane. En: *Lixus. Actes du Colloque organisé par l'Institut national des Sciences de l'Archéologie et du Patrimoine de Rabat* (Larache, 8-11/11/1989), CEFR 142, Rome: 272-88.
- LENOIR, M. 1985-86. Inscriptions nouvelles de *Volubilis*, *BAMaroc*, 16: 191-232.
- LEÓN ALONSO, P. 1977-78. Notas sobre técnica edilicia en Itálica, *AEspA*, 50-1: 143-52.
- LEÓN ALONSO, P. 1988. *Traianeum de Itálica*, Sevilla.
- LETTA, C. 1991. La bonifica antica e la statio della flotta pretoria di Ravenna sul Fucino. En: *Il Fucino e le aree limitrofe nell'antichità. Atti del convegno di archeologia* (Avezzano, 10-11/11/1989), Roma: 501-11.
- LETTA, C. 1994. Rileggendo le fonti antiche sul Fucino. En: Burri, E. (ed.), *Sulle rive della memoria. Il lago Fucino ed il suo emissario. Rilievi dell'emissario romano*, S. Atto di Teramo: 202-12.
- LEWIS, J. 2006. Application: the recording system and data presentation. En: Lewis, J., Brown, F., Batt, A., Cooke, N., Barrett, J., Every, R., Mephram, L., Brown, K., Cramp, K., Lawson, A.J., Roe, F., Allen, S., Petts, D., McKinley, J.I., Carruthers, W.J., Challinor, D., Wiltshire, P., Robinson, M., Lewis, H.A., Bates, M.R., *Landscape evolution in the Middle Thames Valley. Heathrow terminal 5 excavations, 1. Perry Oaks*, Framework Archaeology Monograph 1, Oxford - Salisbury: 17-22.
- LÉZINE, A. 1954. Les voûtes romaines à tubes emboîtés et les croisés d'ogive de *Bulla Regia*, *Karthago*, 5: 168-81.
- LINDERSKY, J. 1986. The augural law. En: *ANRW* 2, 16,3, Berlin: 2146-312.
- LOISEAU, C. 2007. Le métal dans l'architecture des thermes, *Les thermes en Gaule romaine, Les Dossiers d'Archéologie*, 323: 64.
- LONG, L., ILLOUZE, A. 2004. Nouvelles épaves de Camargue. Les gisements antiques, modernes et contemporains. En: Landuré, C., Pasqualini, M. (eds.), *Delta du Rhône. Camargue antique et médiévale*, *BAProv* suppl. 2, Aix-en-Provence: 291-330.
- LONGERSTAY, M. 1989. *Les tombes rupestres à auge du Maghreb antique*, Napoli.

- LONGERSTAY, M. 2000. s.v. Haouanet. En: Camps, G. (ed.), *Encyclopédie berbère*, 22, Aix-en-Provence: 3361-87.
- LORENZ, J. 2000. La pierre à *Argentomagus*. Géologie. En: Lorenz, J., Tardy, D., Coulon, G. (eds.), *La pierre dans la ville antique et médiévale. Analyse, méthodes et apports. Actes du Colloque d'Argentomagus* (Saint-Marcel, Musée d'Argentomagus, 2000), Tours: 21-33.
- LUGLI, G. 1957. *La tecnica edilizia romana con particolare riguardo a Roma e Lazio*, Roma.
- LUZÓN NOGUÉ, J.M. 1982a. Consideraciones sobre la urbanística de la ciudad nueva de Itálica, Excavaciones Arqueológicas en España 121: 75-95.
- LUZÓN NOGUÉ, J. M. 1982b. El teatro romano de Itálica. En: *El teatro en la Hispania romana. Actas del Simposio* (Mérida, 13-15/11/1980), Badajoz: 183-91.
- LUZÓN, J. M., CASTILLO, E. 2007. Evidencias arqueológicas de los signos de poder en Itálica. En: Nogales, T., González, J. (eds.), *Culto imperial: política y poder. Actas del Congreso internacional* (Mérida, 18-20/4/2006), Roma: 191-213.
- MACDONALD, W.L., PINTO, J.A. 2002. *Villa Adriana. La costruzione del mito da Adriano a Louis Kahn*, Milano.
- MACKIE, N. 1990. Urban munificence and the growth of urban consciousness in Roman Spain. En: Blagg, T., Millett, M. (eds.), *The early Roman empire in the West*, Oxford: 186-8.
- MAGNAN, D. 1998. La Bauve, sanctuaire des Meldes. En: *Profane et Sacré en Pays meldois. Protohistoire et gallo-romain*, Meaux: 75-83.
- MAGNAN, D. 2000. Un sanctuaire périurbain: La Bauve. En: Van Andringa W. (ed.), *Archéologie des sanctuaires en Gaule romaine. Actes de la table ronde* (Saint-Étienne, Université Jean Monnet, 1999), Mémoires, Centre Jean Palerne, 22, Saint-Étienne: 73-89.
- MAGNAN, D. 2006. Le complexe culturel proto-historique et gallo-romain de la cité des Meldes (Meaux, Seine-et-Marne). En: Brouquier-Reddé, V., Bertrand, E., Chardenoux, M.B. (eds.) 2006. *Mars en Occident. Actes du Colloque international « Autour d'Allonnes (Sarthe), les sanctuaires de Mars en Occident »* (Le Mans, 4-6/6/2003), Archéologie et culture, Rennes: 177-94.
- MAJDOUB, M. 1994. Nouvelles données sur la datation du temple C à *Volubilis*. En: Mastino, A., Ruggeri, P. (eds.), *L'Africa romana. Atti del X Convegno di studio* (Oristano, 11-13/12/1992), Sassari: 283-7.
- MAKDOUN, M. 1994. Encore sur la chronologie du quartier nord-est de *Volubilis*. En: Mastino, A., Ruggeri, P. (eds.), *L'Africa Romana. Atti del X Convegno di studio* (Oristano, 11-13/11/1992), Sassari: 263-81.
- MAKDOUN, M. 1996. Nouvelles recherches stratigraphiques sur l'aqueduc de *Volubilis*. En: Khanoussi, M., Ruggeri, P., Vismara, C. (eds.), *L'Africa Romana. Atti dell'XI Convegno di studio* (Cartagine, 15-18/12/1994), Sassari: 763-70.
- MAKDOUN, M. 1999. Nouvelles recherches sur le quartier nord-est de *Volubilis*, *BAParis*, 25: 41-51.
- MALIGORNE, Y. 2006. *L'architecture romaine dans l'ouest de la Gaule*, Rennes.
- MANIQUET, C. 2004. *Le sanctuaire antique des arènes de Tintignac*, Limoges.
- MANNONI, T. 1988. Archeologia della produzione. En: Francovich, R., Parenti, R. (eds.), *Archeologia e restauro dei monumenti. I cicli di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia* (Certosa di Pontignano, Siena, 28/9-10/10/1987), Firenze: 403-20.
- MANNONI, T. 1994. *Caratteri costruttivi dell'edilizia storica*, Venticinque Anni di Archeologia Globale 3, Genova.
- MANNONI, T. 1997. Il problema complesso delle murature storiche in pietra 1. Cultura materiale e cronotipologia, *Archeologia dell'Architettura*, 2: 15-24.
- MANNONI, T., BOATO, A. 2002. Archeologia e storia del cantiere di costruzione, *Archeologia de la Architettura*, 1: 39-53.
- MAR, R., ROCA, M., RUIZ DE ARBULO, J. 1993. El teatro romano de Tarragona. Un problema pendiente. En: Ramallo Asensio, S. F., Santiuste de Pablos, F. (eds.), *Teatros romanos de Hispania*, Cuadernos de Arquitectura romana 2, Murcia: 157-71.
- MARIOTTI, E. 2006-07. Le fortificazioni del Marocco romano, Tesi di Dottorato XX ciclo, Università degli Studi di Siena.
- MARTIN, R. 1983. L'espace civique, religieux et profane dans les cités grecques de l'archaïsme à l'époque hellénistique. En: Gros, P. (ed.), *Architecture et société de l'archaïsme grec à la fin de la République romaine. Actes du Colloque international organisé par le Centre National de la Recherche Scientifique et l'École Française de Rome* (Rome, 2-4/12/1980), CEFR 66, Roma: 9-41.

- MARTIN, S.D. 1989: *The Roman jurists and the organization of private building in the late republic and early empire*, Bruxelles.
- MATEOS CRUZ, P. (ed.) 2006a. *El "foro provincial" de Augusta Emerita: un conjunto monumental de culto imperial*, Anejos de *AEspA* 42, Madrid.
- MATEOS CRUZ, P. 2006b. Excavaciones en el solar de la c/ Almendralejo y Holguín. En: Mateos Cruz, P. (ed.), *El "foro provincial" de Augusta Emerita: un conjunto monumental de culto imperial*, Anejos de *AEspA* 42, Madrid: 68-118.
- MATEOS CRUZ, P. 2006c. El culto imperial en el llamado "foro provincial" de Augusta Emerita. En: Mateos Cruz, P. (ed.), *El "foro provincial" de Augusta Emerita: un conjunto monumental de culto imperial*, Anejos de *AEspA*, 42, Madrid: 315-54.
- MATEOS, P., PIZZO, A. 2006. Intervención arqueológica en el solar ocupado por los restos del templo de la c/ Holguín. En: Mateos Cruz, P. (ed.), *El "foro provincial" de Augusta Emerita: un conjunto monumental de culto imperial*, Anejos de *AEspA* 42, Madrid: 122-38.
- MATEOS, P., PIZZO, A., CORDERO, T. 2006. Excavación arqueológica en el llamado 'Arco de Trajano'. En: Mateos Cruz, P. (ed.), *El "foro provincial" de Augusta Emerita: un conjunto monumental de culto imperial*, Anejos de *AEspA* 42, Madrid: 146-56.
- MATIJASIĆ, R. 1990. Breve nota sui templi forensi di Nesazio e Pola. En: *La città nell'Italia settentrionale in età romana. Atti del Convegno* (Trieste, 13-15/3/1987), Roma: 635-52.
- MATIJASIĆ, R. 1995. Foro e campidoglio di Nesactium (Nesazio). En: *Forum et basilica in Aquileia e nella Cisalpina romana. Atti della XXV Settimana di studi aquileiesi* (Aquileia, 1994), Udine: 121-39.
- MATTINGLY, D. 2002. Vulgar and weak "Romanization", or time for a paradigm shift?, *JRA*, 15: 536-40.
- MAYER, M. 1994. Los programas decorativos lapídeos de algunas ciudades del África romana y la circulación de algunos materiales africanos. En: Mastino, A., Ruggeri, P. (eds.), *L'Africa Romana. Atti del X Convegno di studio* (Oristano, 11-13/12/1992), Sassari: 503-513.
- MAYER, M., RODÁ, I. 1998. The use of marble and decorative stone in Roman Baetica. En: Keay, S. (ed.), *The archaeology of early Roman Baetica*, *JRA* suppl. 29, Portsmouth, RI: 217-34.
- MAZERAN, R. 1990. Caractérisation et origine des matériaux naturels de construction et d'ornementation utilisés dans les réalisations architecturales des Alpes-Maritimes, *Mémoires de l'institut de préhistoire et d'archéologie des Alpes Maritimes*, 32: 117-22.
- MEAM 1996-2008 = Mérida. *Excavaciones Arqueológicas. Memoria N° 1-10 (1994-2004)*, Mérida.
- MELCHOR GIL, E. 1992-93. La construcción pública en Hispania romana: iniciativa imperial, municipal y privada, *MemHistAnt*, 13-4: 129-70.
- MELCHOR GIL, E. 1993. *Evergetismo en la Hispania romana*, Córdoba.
- MELCHOR GIL, E. 1994. *El mecenazgo cívico en la Bética*, Córdoba.
- MÉLIDA, J.R. 1925. *Catálogo monumental de España. Provincia de Badajoz (1907-1910)*, Madrid.
- MENEGHINI, R., SANTANGELI VALENZANI, R. (ed.) 2006. *Formae Urbis Romae. Nuovi frammenti di piante marmoree dallo scavo dei Fori Imperiali*, *BCom* suppl. 15, Roma.
- MERLIN, A. 1912. *Forum et églises de Sufetula*, Paris.
- MESQUI, J. 1993. Le pont sur le Rhône à Vienne. Esquisse d'une histoire technique à travers les textes, *Bulletin monumental*, 151: 121-36.
- MONTEIX, N. 2004. Les lingots de plomb de l'atelier VI, 12 d'Herculanum et leur usage. Aspects épigraphiques et techniques. En: Lehoërff, A. (ed.), *L'artisanat métallurgique dans les sociétés anciennes en Méditerranée occidentale. Techniques, lieux et formes de production*, CEFR 332, Roma: 365-78.
- MONTERROSO, A. 2006. *Theatrum Pompei*. Forma y arquitectura, *Romula*, 5: 27-58.
- MORCILLO, M.G. 2005. *Las ventas por subasta en el mundo romano: la esfera privada*, Barcelona.
- MORENO, P. 1994. *Scultura ellenistica*, Roma.
- MORESTIN, H. 1980. *Le temple B de Volubis*, Paris.
- MUÑOZ, J. 1982. *Empleados y subalternos en la administración romana, I. Los scribae*, Huelva.
- NAVEAU, J. 1997. Le sanctuaire suburbain de Jublains. En: Naveau, J. (ed.), *Recherches sur Jublains (Mayenne) et sur la cité des Diablintes*, Rennes: 115-202.
- NAVEAU, J. 2006. Le sanctuaire suburbain de Jublains (Mayenne). En: Brouquier-Reddé, V.,

- Bertrand, E., Chardenoux, M.-B., Gruel, K., L'Huillier, M.-Cl. (eds.) 2006. *Mars en Occident. Actes du Colloque international « Autour d'Allonnes (Sarthe), les sanctuaires de Mars en Occident »* (Le Mans, 4-6/6/2003), Archéologie et culture, Rennes: 200-4.
- NIELSEN, I. 1990. *Thermae et balnea: the architecture and cultural history of Roman public baths*, 2 vol., Aarhus.
- NIELSEN, I., POULSEN, B. (eds.) 1992. *The Temple of Castor and Pollux, 1. The pre-Augustan temple phases with related decorative elements*, Lavori e studi di archeologia pubblicati dalla Soprintendenza archeologica di Roma 17, Roma.
- NIFFELER, U. 1988. *Römisches Lenzburg: Vicus und Theater*, Veröffentlichungen der Gesellschaft pro Vindonissa, Zurich.
- NOËL, P. 1970. *Les carrières françaises de pierre de taille*, Société de diffusion des techniques du bâtiment et des travaux publics, Paris.
- OCHOA, C. F., MORILLO CERDÁN, A., ZARZALEJOS PRIETO, M. 2000. *Termas romanas en el occidente del Imperio. Actas del II Coloquio internacional de arqueología en Gijón*, (Gijón, 1999), Gijón: 59-72.
- OJEDA TORRES, J.M. 1993. *El servicio administrativo imperial ecuestre en la Hispania romana durante el Alto Imperio*, Sevilla.
- ORDÓÑEZ AGULLA, S., GARCÍA-DILS DE LA VEGA, S. 2004. Nuevas inscripciones de romulenses. Con un apéndice sobre el paisaje periférico septentrional de *Romula Hispalis*, *Romula*, 3: 149-72.
- PAIS, A. 2003. Edilizia monumentale a Populonia: il complesso delle Logge. Tecniche murarie. En: Mascione, C. (ed.), *Materiali per Populonia*, 2, Firenze: 143-58.
- PAIS, A. 2005-06. L'edilizia storica nella Toscana Tirrenica (secoli II a.C. - IX d.C.). Tipologie e tecniche edilizie. Per un'applicazione dei metodi dell'archeologia dell'architettura all'età romana e altomedievale, Tesi di Dottorato XVII ciclo, Università degli Studi di Siena.
- PANERAI, M.C. 1983. Le misurare romane. En: Settis, S. (ed.), *Misurare la terra: centuriazione e coloni nel mondo romano*. Catálogo de la exposición, Modena: 122-4.
- PARENTI, R. 1988. Sulle possibilità di datazione e di classificazione delle murature. En: Franco-vich, R., Parenti, R. (eds.), *Archeologia e restauro dei monumenti. I ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia* (Certosa di Pontignano, Siena, 28/9-10/10/1987), Firenze: 280-304.
- PARISI, R., PICA, A. 1996. *L'impresa del Fucino, architettura delle acque e trasformazione ambientale nell'età dell'industrializzazione*, Napoli.
- PARON, I., REVEYRON, N. (eds.) 2005. *Archéologie du bâti. Pour une harmonisation des méthodes. Actes de la Table ronde* (Saint-Romain-en-Gal, 9-10/11/2001), Archéologie Aujourd'hui, Paris.
- PARRA, M.C. 2003. Marmi romani, marmi pisani. Note sul reimpiego. En: Tangheroni, M. (ed.), *Pisa e il Mediterraneo. Uomini, merci, idee dagli Etruschi ai Medici*, Milano: 105-11.
- PASQUINUCCI, M. 1995. Colonia Opsequens Iulia Pisana, *AnnPisa*, 25.1-2: 311-7.
- PASQUINUCCI, M. 2003. Pisa romana. En: Tangheroni, M. (ed.), *Pisa e il Mediterraneo. Uomini, merci, idee dagli Etruschi ai Medici*, Milano: 81-5.
- PEARSE, J.D.L. 1974. The organisation of Roman building during the late Republic and early Empire, Dphil, Cambridge.
- PEGORETTI, G. 1869. *Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradali, idraulici e di fortificazione per uso degli ingegneri ed architetti*, Milano (2ª ed. revisada y aumentada, A. Cantalupi).
- PELLICER CATALÁN, M. 1982. Excavaciones en Itálica (murallas, cloacas, cisternas). En: *Actas de las primeras Jornadas sobre excavaciones arqueológicas en Itálica*, Excavaciones Arqueológicas en España 121: 205-24.
- PENSABENE, P. 1972. Considerazione sul trasporto di manufatti marmorei in età imperiale a Roma e in altri centri occidentali, *DialA*, 6: 317-62.
- PENSABENE, P. 1973. *Scavi di Ostia, 7. I capitelli*, Roma.
- PENSABENE, P. 1986. Decorazione architettonica, l'impiego del marmo e l'importazione di manufatti orientali a Roma in Italia e Africa (II-IV secolo d.C.). En: Giardina, A. (ed.), *Società romana e impero tardo antico, 3. Le merci, gli insediamenti*, Bari: 284-425.
- PENSABENE, P. 1994. Classi sociali e programmi decorativi nelle province occidentali. En: Dupré, X. (ed.), *Actas del XIV Congreso internacional de arqueología clásica, La ciudad en el mundo romano* (Tarragona, 5-11/9/1993), Tarragona: 293-321.
- PENSABENE, P. 1996. Classi dirigenti, programmi decorativi, culto imperiale: il caso di Tarraco. En: León P. (ed), *Colonia Patricia Corduba*, Cordoba: 197-220.

- PERTHUISOT, V. 1979. *Carte Géologique de la Tunisie, feuille n° 33, Téboursoúk, Notice explicative*, Tunis.
- PETRONOTIS, A. 1972. *Zum Problem der Bauzeichnungen bei der Griechen*, Berlin.
- PFLAUM, H.G. 1950. *Les procurateurs équestres sous le Haut-Empire romain*, Paris.
- PICARD, G.-C. 1974. Informations archéologiques : circonscription du Centre, *Gallia*, 32.2: 308-14.
- PIZZO, A. 2006. Las técnicas constructivas del llamado "foro provincial" de *Augusta Emerita*. En: Mateos Cruz, P. (ed.), *El "foro provincial" de Augusta Emerita: un conjunto monumental de culto imperial*, Anejos de *AEspA* 42, Madrid: 277-97.
- PIZZO, A. 2007. Las técnicas constructivas de la arquitectura pública de *Augusta Emerita*, Tesis doctoral inédita, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- PONSICH, M. 1974. *Implantation rurale antique sur le Bas Guadalquivir, 1. Séville. Alcalá del Río. Lora del Río. Carmona*, Publications de la Casa de Velásquez, Série Archéologie 2, Madrid: 21-61.
- PONSICH, M. 1981. *Lixus : le quartier des temples*, Études et Travaux d'Archéologie Marocaine 9, Rabat.
- PPM 1 = *Pompei, Pitture e mosaici, 1*. Roma: Istituto della Enciclopedia italiana, 1990.
- PRESEDO, F., CABALLOS, A. 1988. La ciudad de *Carteia*: estado de la cuestión y primeros resultados de la campaña de 1985. En: Pereira Menaut, G. (ed.), *I Congreso peninsular de historia antigua* (Santiago de Compostela, 1-5/7/1986), vol. 2, Santiago de Compostela: 509-19.
- PRISSET, J.-L. 2007. Les thermes des Lutteurs à Saint-Romain-en-Gal. Les bains d'un gymnase viennois. En: Bouet, A., Follain, E., *Les thermes en Gaule Romaine, Les Dossiers d'Archéologie*, 323: 86-95.
- PRISSET, J.-L., BRISSAUD, L. 2006. 18-A. Evolution du site. En: Faure-Brac, O. (ed.) *Le Rhône, Carte Archéologique de la Gaule*, 69/1, Paris: 416-23.
- PRISSET, J.-L., BRISSAUD, L., LEBLANC, O. 1994. Evolution urbaine à Saint-Romain-en-Gal : la rue du Commerce et la maison aux Cinq Mosaïques, *Gallia*, 51: 1-133.
- PROVOST, A. 1999. Le temple du Haut-Bécherel à Corseul. En: *Mémoire d'âme(s). 20 ans de recherches archéologiques en Côtes-d'Armor*, Catalogo de la exposición, s.l.: 60-3.
- QUIRÓS CASTILLO, J.A. 2002. *Modi di costruire a Lucca nell'Altomedioevo. Una lettura attraverso l'archeologica dell'architettura*, Firenze.
- RAKOB, F. 1974. Das Quellenheiligtum in Zaghouan, *RM*, 81: 41-89.
- RAKOB, F. 1976. Hellenismus in Mittelitalien. Bautypen und Bautechnik. En: Zanker, P. (ed.), *Hellenismus in Mittelitalien. Kolloquium in Göttingen vom 5. bis 9. Juni 1974*, Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften in Göttingen. Philologisch-Historische Klasse. Dritte Folge, 97, Göttingen: 366-76.
- RAKOB, F. 1991. *Pavimenta Punica* und Ausstattungselemente der punischen und römischen Häuser. En: Rakob, F. (ed.), *Karthago, 1. Die Deutschen Ausgrabungen in Karthago*, Mainz am Rhein: 220-5.
- RAKOB, F. 1993. Zur Siedlungstopographie von Chemtou/Simitthus. En: Rakob, F. (ed.), *Simitthus, 1. Die Steinbrüche und die antike Stadt*, Mainz am Rhein: 1-16.
- RAKOB, F. 1994. Der Tempelberg und seine Heiligtümer. En: Rakob, F. (ed.), *Simitthus, 2. Der Tempelberg und das Römische Lager*, Mainz am Rhein: 1-50.
- RAKOB, F. 1997. Einleitung. En: Rakob, F. (ed.) 1997. *Karthago, 2. Die deutschen Ausgrabungen in Karthago*, Mainz am Rhein: 1-9.
- RAMALLO ASENSIO, S.F. 1993. Terracotas arquitectónicas del Santuario de la Encarnación (Caravaca de la Cruz, Murcia), *AEspA*, 66: 71-98.
- RAMALLO ASENSIO, S.F. (ed.) 2004a. *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente*, Murcia.
- RAMALLO ASENSIO, S.F. 2004b. Decoración arquitectónica, edilicia y desarrollo monumental en *Cartago Nova*. En: Ramallo Asensio, S.F. (ed.), *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente*, Murcia: 153-218.
- REBUFFAT, R. 1965-66. Le développement urbain de *Volubilis* au second siècle de notre ère, *BAParis*, 2: 231-40.
- REBUFFAT, R. 1974. Enceintes urbaines et insécurité en Maurétanie Tingitane, *MEFRA*, 86: 501-22.
- REBUFFAT, R. 1987. L'implantation militaire romaine en Maurétanie Tingitane. En: Mastino, A. (ed.), *L'Africa Romana. Atti del IV Convegno di studio* (Sassari, 12-14/12/1986), Sassari: 31-78.
- REBUFFAT, R. 2006. L'habitat en Maurétanie Tingitane. En: *L'habitat dans l'Afrique du nord*

- antique et médiéval: architecture et urbanisme, aspects financiers, juridiques et sociaux. Journée d'étude nord-africaine* (Paris, 24/3/2006), *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres*, Paris: 69-113.
- REDDÉ, M., SCHNURBEIN, S. VON (eds.) 2001. *Alésia. Fouilles et recherches franco-allemandes sur les travaux militaires romains autour du Mont-Auxois (1991-1997)*, Mémoires de l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres 22, Paris.
- REY, E., VIETTY, J.-B. E. 1831. *Monuments romains et gothiques de Vienne en France*, 2 vol., Paris.
- RICHMOND, I. A. 1930. The first years of *Emerita Augusta*, *The Archaeological Journal*, 87: 98-116.
- RICO, C. 1994. Les ateliers de tuiliers antiques dans la moyenne vallée du Guadalquivir. Nouvelles recherches, premier bilan, *MelCasaVelazquez*, 30.1: 107-30.
- RICO, C. 2000. La production de briques et de tuiles dans la province romaine de Bétique. L'exemple de la vallée du Guadalquivir. En: Boucheron, P., Broise, H., Thébert, Y. (eds.), *La brique antique et médiévale. Production et commercialisation d'un matériau*, CEFR 272, Roma: 177-92.
- RINGBOM, A., HALE, J., HEINEMEIER, J., LINDROOS, A., BROCK, F. 2006. The use of mortar dating in archaeological studies of classical and medieval structures. En: Dunkeld, M., Campbell, J., Louw, H., Tutton, M., Addis, B., Powell, C., Thorne, R. (eds.), *Proceedings of the second international Congress on construction history* (Queens' College Cambridge University, 29/3-2/4/2006), Cambridge: vol. 3, 2613-33.
- RISTORI GABRIELLI, G. 1770. *Pianta e misura della possessione spettante all'Ill.mo Sig. Conte Fede*.
- ROCKWELL, P. 1989. *Lavorare la pietra: manuale per l'archeologo, lo storico dell'arte e il restauratore*, Roma.
- RODÁ, I. 1997. Los mármoles de Itálica. Su comercio y origen. En: Caballos, A., León, P. (eds.), *Itálica, MMCC. Actas de las Jornadas del 2200 Aniversario de la fundación de Itálica*, Sevilla: 115-80.
- RODÁ, I. 2004. El mármol como soporte privilegiado en los programas ornamentales de época imperial. En: Ramallo Asensio, S.F. (ed.), *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente*, Murcia: 405-20.
- RÖDER, J. 1994. Die Steinbrüche. En: Rakob, F. (ed.), Simitthus, I. *Die Steinbrüche und die antike Stadt*, Mainz am Rhein: 21-53.
- RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, O. 2001. La reparación de elementos arquitectónicos en época romana: la evidencia de fustes de columna procedentes del teatro romano de Itálica, *MM*, 42: 138-54.
- RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, O. 2004a. *El teatro romano de Itálica. Estudio arqueoarquitectónico*, Madrid.
- RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, O. 2004b. Programas decorativos de época severiana en Itálica. En: Ramallo Asensio, S.F. (ed.), *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente*, Murcia 2004: 355-77.
- RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, O. 2006. El teatro romano de Itálica: algunas propuestas a la luz de las nuevas investigaciones. En: Márquez, C., Ventura, A. (eds.), *Jornadas sobre teatros romanos en Hispania. Actas del Congreso internacional (12-15/11/2002)*, Córdoba: 149-80.
- RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, O. e.p. Los marmora en el programa arquitectónico y decorativo del teatro romano de Itálica: antiguas hipótesis, nuevas propuestas y posibles certezas a la luz de las aportaciones de los análisis de microscopía óptica de polarización. En: Marmora Baeticae et Lusitaniae. *La explotación marmórea en Baetica y Lusitania. Coloquio internacional* (Sevilla, 30/11-1/12/2006) Roma.
- RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, O., GARCÍA-DILS DE LA VEGA, S., ORDÓÑEZ AGULLA, S. 2006. Nuevas inscripciones romanas de Ilipa. En: Ferrer Albelda, E., Fernández Flores, A., Escacena Carrasco, J.L., Rodríguez Azogue, A. (eds.), *Ilipa antiqua. De la prehistoria a la época romana. I Congreso de historia de Alcalá del Río*, (Alcalá del Río, 22-24/11/2006 Sevilla: 321-40.
- RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, O., JIMÉNEZ SANCHO, A. 2008. *Intervención arqueológica preventiva en el número 11 de la calle Siete Revueltas de Santiponce (Sevilla)*, Informe técnico inédito, Sevilla.
- RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ, O., VERA REINA, M. 1999. Nuevas intervenciones en el teatro romano de Itálica: algunas apreciaciones sobre su evolución constructiva y su sistema de accesos, *SPAL. Revista de prehistoria y arqueología de la Universidad de Sevilla*, 8: 189-205.
- RODRÍGUEZ HIDALGO, J.M. 1997. La nueva imagen de la Itálica de Adriano. En: Caballos, A., León, P. (eds.), *Itálica, MMCC. Actas de las Jornadas del 2200 aniversario de la fundación de Itálica*, Sevilla: 87-115.

- RODRÍGUEZ NEILA, J.F. 1999. Elites municipales y ejercicio del poder en la Bética romana. En: Rodríguez Neila, J.F., Navarro, F.J. (eds.), *Elites y promoción social en la Hispania romana*, Pamplona: 25-102.
- ROLDÁN GÓMEZ, L. 1987a. Aproximación metodológica al estudio de la técnica edilicia romana en *Hispania*, en particular el *opus testaceum*, *Lucentum*, 6: 101-22.
- ROLDÁN GÓMEZ, L. 1987b. Técnicas edilicias en Itálica. Los edificios públicos, *ArchEspA*, 60: 89-122.
- ROLDÁN GÓMEZ, L. 1988. El *opus testaceum* en Itálica. Edificios privados, *ArchEspA*, 61: 119-40.
- ROLDÁN GÓMEZ, L. 1992. *Técnicas constructivas romanas en Carteia (San Roque, Cádiz)*, Monografías de Arquitectura Romana 1, Madrid.
- ROLDÁN GÓMEZ, L. 1993. *Técnicas constructivas romanas en Itálica (Santiponce, Sevilla)*, Monografías de Arquitectura Romana 2, Madrid.
- ROLDÁN GÓMEZ, L. 1996. Aspects constructifs des thermes romains de la *Baetica*. En: Khanoussi, M., Ruggeri, P., Vismara, C. (eds.), *L'Africa Romana. Atti dell'XI Convegno di studio* (Cartagine, 15-18/12/1994), Sassari: 789-821.
- ROLDÁN GÓMEZ, L. 1999. Arquitectura pública en las ciudades de la Bética. El uso del *opus testaceum*. En: Bendala Galán, M., Rico, C., Roldán Gómez, L. (eds.) 1999. *El ladrillo y sus derivados en la época romana*, Monografías de Arquitectura Romana 3, Madrid: 179-204.
- ROLDÁN, L., BENDALA, M., BLÁNQUEZ, J., MARTÍNEZ LILLO, S. 1998. *Carteia*, Madrid.
- ROLDÁN, L., BENDALA, M., BLÁNQUEZ, J., MARTÍNEZ LILLO, S. 2004. *Carteia II*, Madrid.
- ROLDÁN, L., BENDALA, M., BLÁNQUEZ, J., MARTÍNEZ LILLO, S. 2006. *Estudio histórico-arqueológico de la ciudad de Carteia (San Roque, Cádiz), 1994-1999*, Arqueología/Monografías, Junta de Andalucía-Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.
- RUIZ DE ARBULO, J. (ed.) 2004a. Simulacra Romae. *Roma y las capitales provinciales del Occidente europeo. Estudios arqueológicos. Reunión de Tarragona* (12-14/12/2002), Tarragona.
- RUIZ DE ARBULO, J. 2004b. Presentación. En: Ruiz de Arbuló, J. (ed.), Simulacra Romae. *Roma y las capitales provinciales del Occidente europeo. Estudios arqueológicos. Reunión de Tarragona* (12-14/12/2002), Tarragona: 7.
- RUIZ DE ARBULO, J., MAR, R., DOMINGO, J., FIZ, I. 2004. Etapas y elementos de la decoración arquitectónica en el desarrollo monumental de la ciudad de Tarraco. En: Ramallo Asensio, S.F. (ed.), *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente*, Murcia: 115-52.
- SAAIDI, E. 2003. *Guide géologique du Maroc. Grands itinéraires*, Casablanca.
- SAINT-AMANS, S. 2000. Dédicæ du temple de Vénus et de la Concorde par *Licinia Prisca*. En: Khanoussi, M., Maurin, L. (eds.), *Dougga, fragments d'histoire*, Bordeaux-Tunis: 67-8.
- SAINT-AMANS, S. 2004. *Topographie religieuse de Thugga, ville romaine d'Afrique Proconsulaire (Tunisie)*, Ausonius, Scripta antiqua 9, Bordeaux.
- SALADIN, H. 1886. Rapport sur une mission faite en Tunisie en 1882-1883, *Archives des Missions*, 13: 64-95.
- SALIOU, C. 1994. *Les lois du bâtiment. Voisinage et habitat urbain dans l'Empire romain. Recherches sur les rapports entre le droit et la construction privée du siècle d'Auguste au siècle de Justinien*, IFAPO, Bibliothèque Archéologique et Historique 116, Beyrouth.
- SANTERO SANTURINO, J. M^a. 1978. *Asociaciones populares en Hispania romana*, Sevilla.
- SAVAY-GUERRAZ, H. 1994. Note sur l'utilisation de la molasse (grès miocène) sur le site de Saint-Romain-en-Gal (Rhône), I^{er} s. av. J.-C.- III^e s. ap. J.-C., *Bulletin de la Société des Amis de Vienne*, 89: 59-68.
- SAVAY-GUERRAZ, H., PRISSET, J.-L. 1992. Le portique de Saint-Romain-en-Gal et son contexte. État des recherches, *RANarb*, 25: 92-124.
- SAVAY-GUERRAZ, H., PRISSET, J.-L., DELAVAL, E. 1998. Le quartier viennois de Saint-Romain-en-Gal au milieu du I^{er} siècle. En: Burnand, Y., Le Bohec, Y., Martin, J.-P. (eds.), *Claude de Lyon, empereur romain. Actes du Colloque* (Paris, Nancy, Lyon, 16-20/11/1992), Paris: 391-405.
- SCHLANGER, N. 2004. « Suivre les gestes, éclat par éclat » : la chaîne opératoire d'André Leroi-Gourhan. En : Audouze, F., Schlanger, N. (eds.), *Autour de l'homme : contexte et actualité d'André Leroi-Gourhan*, Antibes: 127-47.
- SCHLIKKER, F.W. 1940. *Hellenistische Vorstellungen von der Schönheit des Bauwerks nach Vitruv*, Berlin.
- SEGARD, M. 2005. Les Alpes occidentales à l'époque romaine : développement urbain et exploitation des ressources des régions de

- montagne (Italie, Gaule Narbonnaise, provinces alpines), thèse de doctorat, Université Aix-Marseille I.
- SEGRÉ, A. 1927. *Metrologia e circolazione monetaria degli antichi*, Bologna.
- SEIGNE, J. 2000. Note sur le sciage des pierres dures à l'époque romaine, *RACFr*, 39: 224-34.
- SILLIÈRES, P. 1997. Baelo Claudia, *una ciudad romana de la Bética*, Madrid.
- SMALL, A.M., VOLTERRA, V., HANCOCK, R.G.V. 2003. New evidence from tile-stamps for imperial properties near Gravina, and the topography of imperial estates in SE Italy, *JRA*, 16: 179-99.
- STANZL, G. 1991. Küstenareale. En: Rakob, F. (ed.), *Karthago, 1. Die deutschen Ausgrabungen in Karthago*, Mainz am Rhein: 64-91.
- STEINBY, E.M. 1993. L'organizzazione produttiva dei laterizi: un modello interpretativo per l'*instrumentum* in genere? En: Harris, W.V. (ed.), *The inscribed economy, production and distribution in the Roman empire in the light of the instrumentum domesticum*, *JRA* suppl. 6, Ann Arbor, MI: 139-43.
- STEPHAN, H. 1997. Las termas públicas de Itálica (Santiponce, Sevilla) en su contexto urbanístico. En: *Actas del XXIII Congreso nacional de arqueología* (Elche, 1995), vol. 2, Elche: 155-60.
- STILOW, A. 2006. La epigrafía y el culto imperial en *Augusta Emerita*: nuevos epígrafes del conjunto provincial de culto imperial. En: Mateos Cruz, P. (ed.), *El "foro provincial" de Augusta Emerita: un conjunto monumental de culto imperial*, Anejos de *AEspA* 42, Madrid: 297-314.
- STRONG, D.E. 1968. The administration of public building in Rome during the late Republic and early empire, *BICS*, 15: 97-109.
- STORZ, S. 1994. *Tonröhren im antiken Gewölbekbau*, Sonderschriften des Deutschen Archäologischen Instituts, Abteilung Rom 10, Mainz am Rhein.
- STURZ, R. 2002. Zur Städtebaulichen Entwicklung Thuggas. En: Khanoussi, M., Strocka, V. M. (eds.), *Thugga, 1. Grundlagen und Berichte*, Mainz am Rhein: 113-27.
- STURZ, R. 2007. *Drei Hanghäuser in Thugga*. Thugga, 2, Mainz am Rhein.
- SUMMERSON, J. 1963. *The classical language of architecture*, London.
- TALBERT, R.J.A. 2000. *Barrington atlas of the Greek and Roman world*, Princeton-Oxford.
- TAYLOR, R. 2003. *Roman builders. A Study in architectural process*, Cambridge.
- THÉBERT, Y. 1993. Vita privata e architettura domestica nell'Africa romana. En: Ariès, Ph., Duby, G. (eds.), *La vita privata. Dall'impero romano all'anno mille*, Milano: 233-309.
- THÉBERT, Y. 2003. *Thermes romains d'Afrique du Nord et leur contexte méditerranéen : études d'histoire et d'archéologie*, BEFAR 315, Roma.
- THOMAS, J.A.C. 1971. Reflections on building contracts, *RDroitsAnt*, 18: 673-89.
- THOUVENOT, R. 1949. *Volubilis*, Paris.
- TOMASELLO, F., JOLY, E. 1984. *Il tempio a divinità ignota a Sabratha*, Roma.
- TOMLOW, J. 1989. Zangenlöcher am Aquädukt von Segovia. En: Graefe, R. (ed.), *Zur Geschichte des Konstruierens*, Stuttgart: 44-7.
- TORELLI, M. 1980. Innovazioni nelle tecniche edilizie romane tra il II sec. a.C. e il I sec. d.C. En: *Tecnologia, economia e società nel mondo romano* (Como, 1979): 139-62.
- TRILLMICH, W., ZANKER, P. (eds.) 1990. *Stadt und Ideologie. Die Monumentalisierung hispanischer Städte zwischen Republik und Kaiserzeit. Kolloquium in Madrid (19-23/10/ 1987)*, München.
- TRISCIUOGGIO, A. 1998. « Sarta tecta, ultrotributa, opus publicum faciendum locare ». *Sugli appalti relativi alle opere pubbliche nell'età repubblicana e augustea*, Università di Torino, Memorie del Dipartimento di Scienze Giuridiche, ser. 5.7, Naples.
- TZONIS, A., LEFAIVRE, L. 1986. *Classical architecture. The poetics of order*, Cambridge-London.
- VAGENHEIM, G. 1999. En: Charles-Gaffiot, J., Lavagne, H. (eds.), *Hadrien, Trésors d'une villa impériale*, Catalogo de la exposición, Paris: 267.
- VALETTE, P., GUICHARD, V. 1991. Le forum gallo-romain de Fleurs (Loire), *Gallia*, 48: 109-64.
- VAN ANDRINGA, W. (ed.) 2000. *Archéologie des sanctuaires en Gaule romaine. Table ronde*, (Saint-Étienne, Université Jean Monnet, 1999), Mémoires, Centre Jean Palerne, 22, Saint-Étienne.
- VASSAL, V. 2006. *Les pavements d'opus signinum : technique, décor, fonction architecturale*, British Archaeological Reports. International Series 1472, Oxford.
- VENTURA VILLANUEVA, A. 2006. La *cavea* del teatro romano de Córdoba: diseño, modulación y arquitectura. En: Márquez, C., Ventura, A.

- (eds.), *Jornadas sobre teatros romanos en Hispania. Actas del Congreso internacional* (12-15/11/2002), Córdoba: 99-147.
- VEZEAUX DE LAVERGNE, E. DE 1999. *Le sanctuaire gallo-romain de Mazamas à Saint-Léomer (Vienne)*, Gallia Romana 3, Paris.
- VOLPE, R. 2002. Un antico giornale di cantiere delle terme di Traiano, *RM*, 109: 377-94.
- VON HESBERG, H. 1981. Lo sviluppo dell'ordine corinzio in età tardo-republicana. En: Lafon, X., Sauron, G. (eds.), *L'art décoratif à Rome à la fin de la République et au début du Principat. Table ronde organisée par l'Ecole Française de Rome* (10-11/5/1979), CEFR 55, Roma: 19-60.
- VON HESBERG, H. 1992. *Römische Grabbauten*, Darmstadt.
- VON HESBERG, H. 2004. Edifici pubblici nelle città della *Germania Inferior*. En: Ramallo Asensio, S.F. (ed.), *La decoración arquitectónica en las ciudades romanas de Occidente*, Murcia: 99-114.
- WARD PERKINS, B. 1984. *From classical Antiquity to the Middle Ages. Urban public building in northern and central Italy, A.D. 300-850*, Oxford.
- WARD-PERKINS, J.B. 1993. *The Severan buildings of Lepcis Magna: an archaeological survey*, Society for Libyan Studies, Monograph 2, Tripoli - London.
- WILLIS, C. 1998. *Building the Empire State*, New York.
- WILSON, A. 2006. The economic impact of technological advances in the Roman construction industry. En: Lo Cascio, E. (ed.), *Innovazione tecnica e progresso economico nel mondo romano. Atti degli incontri capresi di storia dell'economia antica* (Capri, 13-16/4/2003), Bari: 225-36.
- WILSON, R.J.A. 1992. Terracotta vaulting tubes (*tubi fittili*): on their origin and distribution, *JRA*, 5: 97-129.
- WILSON JONES, M. 2000. *Principles of Roman architecture*, New Haven - London (2ª ed. 2003).
- WOYMANT, G.-P. 1993. Le sanctuaire antique de Champlieu (commune d'Orrouy, Oise), *Revue archéologique de Picardie*, 1: 63-198.
- ZANKER, P. 1992. *Augusto y el poder de las imágenes*, Madrid.
- ZIMMER, G. 1984. «Zollstöcke» römischer Architekten. En: Hoepfner, W. (ed.), *Bauplanung und Bauthorie der Antike*, Mainz am Rhein: 265-76.
- ZIMMER, G. 1989. *Locus datus decreto decurionum. Zur Statuenaufstellung zweier Forumsanlagen im römischen Afrika*, München.

