

EX FABRICA ET RATIOCINATIONE:
TÉCNICAS, TECNOLOGÍAS E INNOVACIÓN
EN LA ARQUITECTURA ANTIGUA

Volumen II

ADALBERTO OTTATI y MARIA SERENA VINCI
(Coordinadores)

RO
MV
LA

20
2021

SEMINARIO DE ARQUEOLOGÍA
UNIVERSIDAD PABLO DE OLAVIDE. SEVILLA

ROMVLA

Revista del Seminario de Arqueología de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla

La revista ROMVLA es una publicación científica de carácter anual dedicada fundamentalmente a la publicación de trabajos de investigación inéditos en el campo de la Arqueología, con especial atención a la Arqueología de la provincia de Sevilla y su entorno. Igualmente actúa como órgano de difusión científica del Seminario de Arqueología de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla lo que incluye la difusión de los resultados de los diferentes Proyectos de Investigación que se desarrollan en el mismo.

Número 20. 2021

Revista indexada en: Index Islamicus, DIALNET, LATINDEXT. Catálogo v1.0 (2002 - 2017).

Directores: Rafael Hidalgo (Universidad Pablo de Olavide)
Pilar León-Castro (Universidad de Sevilla)

Secretarias: Inmaculada Carrasco (Universidad Pablo de Olavide)
Ana María Felipe

Comité de redacción

A. Corrales (Universidad Pablo de Olavide), C. Fabiao (Universidade de Lisboa), P. Mateos (Instituto de Arqueología de Mérida. CSIC), C. Márquez (Universidad de Córdoba), T. Nogales (Museo Nacional de Arte Romano de Mérida), P. Ortiz (Universidad Pablo de Olavide), A. Ottati (Universidad Pablo de Olavide), I. Sánchez (Universidad Pablo de Olavide), F. Teichner (Universität Marburg), S. Vargas (Universidad de Sevilla), S. Vinci (UNED).

Comité científico

L. Abad (Universidad de Alicante), A. Arévalo (Universidad de Cádiz), F. Arnold (Deutsches Archäologisches Institut. Madrid), J. Beltrán (Universidad de Sevilla), M. Bendala (Fundación Pastor, Spain), J. Campos (Universidad de Huelva), H. Catarino (Universidade de Lisboa), H. Dessales (École Normale Supérieure de Paris), M. C. Fuertes (Consejería de Cultura. Junta de Andalucía), P. Gros (Université de Aix-en-Provence), J. M. Gurt (Universidad de Barcelona), H. V. Hesberg (Deutsches Archäologisches Institut. Roma), J. L. Jiménez Salvador (Universidad de Valencia), S. Keay (University of Southampton), M. Kulikowski (University of Tennessee-Knoxville), G. López Monteagudo (CSIC), J. M. Luzón (Universidad Complutense de Madrid), R. Mar (Universidad Rovira i Virgili), W. Mierse (University of Vermont), B. Mora (Universidad de Málaga), P. Moret (Université de Toulouse-Le Mirail), M. Orfila (Universidad de Granada), S. Panzram (Universität Hamburg), P. Pensabene (Università di Roma La Sapienza), Y. Peña (UNED), A. Pérez-Juez (Boston University in Spain), A. Pizzo (Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma-CSIC), F. Quesada (Universidad Autónoma de Madrid), A. M. Reggiani (Ministero per i Beni e le Attività Culturali), P. Rodríguez Oliva (Universidad de Málaga), P. Rouillard (CNRS. Maison René-Ginouès. Nanterre), M. A. Tabales (Universidad de Sevilla), T. Tortosa (Instituto de Arqueología de Mérida CSIC), W. Trillmich (Deutsches Archäologisches Institut), A. Ventura (Universidad de Córdoba), A. Viscogliosi (Università di Roma La Sapienza).

Patrocinada: Vicerrectorado de Investigación, Transferencia y Doctorado de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla

Edición, publicación y distribución

Seminario de Arqueología
Universidad Pablo de Olavide de Sevilla
Carretera de Utrera, km. 1 · 41013 Sevilla (España)
Telf.: 954 977 932 • E-mail: romula@upo.es

Dirección y redacción

Seminario de Arqueología
Universidad Pablo de Olavide de Sevilla
Carretera de Utrera, km. 1 · 41013 Sevilla (España)

Diseño: Diseño y Comunicación S.L.

Maquetación e impresión: Imprenta SAND, S. L. · www.imprentasand.com

Depósito Legal: SE-075-04

ISSN: 1695-4076



© 2020 "Romula". Revista del Seminario de Arqueología de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla.

Las opiniones y comentarios expuestos por los autores de las colaboraciones recogidas en la revista son responsabilidad exclusiva de los mismos. Esta publicación estará disponible online a través de la plataforma de Revistas Científicas de la Universidad Pablo de Olavide. La difusión de los trabajos publicados se registrará de acuerdo con la licencia Creative Commons by-nc-sa. En todo caso, se mencionará siempre que el trabajo ha sido publicado originalmente en la revista ROMVLA.

Í N D I C E

PROGETTAZIONE INTEGRALE A VILLA ADRIANA INTEGRAL DESIGN AT HADRIAN'S VILLA Giuseppina E. Cinque	7
I PILASTRI CAVI A VILLA ADRIANA HOLLOW PILLARS AT HADRIAN'S VILLA Elena Eramo	57
PROGETTAZIONE BIOCLIMATICA A VILLA ADRIANA THE BIOCLIMATIC DESIGN OF HADRIAN'S VILLA Cristina Renzoni	83
VILLA ADRIANA E L'AMBIZIONE DI REALIZZARE L'IMPOSSIBILE. TECNICHE COSTRUTTIVE SPERIMENTALI AL SERVIZIO DI FORME ARCHITETTONICHE INEDITE HADRIAN'S VILLA AND THE AMBITION TO ACHIEVE THE IMPOSSIBLE. EXPERIMENTAL CONSTRUCTION TECHNIQUES AT THE SERVICE OF UNPRECEDENTED ARCHITECTURAL FORMS Adalberto Ottati	111
IMPIANTI, TECNOLOGIA E BENESSERE IN ARCHITETTURA: DALLA PRATICA STORICA ALLA CODIFICA TEORICA PER NUOVE PROSPETTIVE DI RECUPERO PLANTS, TECHNOLOGY, AND WELL-BEING IN ARCHITECTURE: FROM HISTORICAL PRACTICE TO THEORETICAL CODING FOR NEW PERSPECTIVES OF RECOVERY Valentina Florio	151
DALLA CONSERVAZIONE ALL'INNOVAZIONE: PIATTABANDE E ARCHITRAVI LITICHE NEL "FORO PROVINCIALE" DI TARRACO (HISPANIA CITERIOR) FROM CONSERVATION TO INNOVATION: LINTEL ARCHS AND STONE LINTELS FROM THE "PROVINCIAL FORUM" IN TARRACO (HISPANIA CITERIOR) Maria Serena Vinci	179
L'ORGANISATION DU TRAVAIL AUTOUR DE LA PIERRE A CORDOUE AU IIEME SIECLE AV. J.-C. DEMOGRAPHIE, AGRICULTURE ET CHAINE OPERATOIRE THE ORGANISATION OF LIMESTONE LABOUR IN CORDOBA DURING IIND CENTURY B.C. DEMOGRAPHY, AGRICULTURE AND OPERATIONAL CHAIN Christopher Courault	205

LAS MURALLAS REPUBLICANAS DE TARRACO, ASPECTOS CONSTRUCTIVOS
THE REPUBLICAN TOWN WALLS OF TARRACO, CONSTRUCTIVE ASPECTS

Joan Menchón Bes

251

DALLA PRATICA ANTICA ALLE FABBRICHE DI ETÀ MODERNA: STRUMENTI
DA LAVORO E TECNOLOGIA EDILIZIA A ROMA TRA PERMANENZA E
PERFEZIONAMENTO

FROM ANCIENT CONSTRUCTION PRACTICES TO MODERN-AGE BUILDING
SITES: WORK TOOLS AND BUILDING TECHNOLOGIES IN ROME BETWEEN
PERMANENCE AND IMPROVEMENT

Nicoletta Marconi

291

L'ORGANISATION DU TRAVAIL AUTOUR DE LA PIERRE A CORDOUE AU IIEME SIECLE AV. J.-C. DEMOGRAPHIE, AGRICULTURE ET CHAINE OPERATOIRE

THE ORGANISATION OF LIMESTONE LABOUR IN CORDOBA DURING IIND CENTURY B.C. DEMOGRAPHY, AGRICULTURE AND OPERATIONAL CHAIN

Christopher Courault

Université de Genève

Antiguas Ciudades de Andalucía (Universidad de Córdoba)

Résumé

Le travail du calcaire à Cordoue a été prédominant pour le développement de la ville tout au long de son histoire, mais son exploitation au IIème siècle avant notre ère pose un certain nombre de questions surtout sur la capacité à produire un monument public d'ampleur tel que le système de canalisation et défensif.

Les datations pourvues par la céramique indiquent une différence face à celle de l'historiographie pour la construction des remparts. Suite à de récentes études chimiques, et à de nouvelles interprétations à partir du matériel graphique, il a été possible de mettre en avant un processus de recyclage dans les fondations de l'enceinte offrant dès lors un nouvel horizon sur l'évolution de Cordoue. C'est en s'intéressant aux sujets de la démographie, à la rentabilité agricole puis à la production des blocs de calcaire qu'une dynamique tout autre concernant l'organisation du travail au sein de la société romaine peut être reconstituée hypothétiquement. Le premier impact de cette organisation oblige à reconsidérer l'évolution de la ville de Cordoue entre sa fondation en 169-168 av. J.-C. et la fin du IIème-début Ier siècle.

Mots-clés: Études quantitatives, agriculture, démographie, muraille, organisation du travail.

Abstract

The exploitation of limestone in Cordoba was fundamental for the development of the city throughout history. However, its exploitation during the IInd century B.C. is problematic due to

the lack of archaeological information about the capacity of construction. In this sense, two public projects were realised in the same chronology: City Wall and City Sewer.

The chronology offered from ceramics is different of these one mentioned by historiography for the City Walls. Recent chemical research has shown recycled building material in the City Wall foundation, which opens a new and broader outlook to interpreting the evolution of Cordoba evolution. Topics as demography, agricultural yield, and limestone production, all these elements together offer other kind of dynamism on Roman labour that can be reconstituted hypothetically. The impact of this labour organisation lead us to reconsider the evolution of Cordoba since its foundation in 169-168 B.C. and the end of IInd / beginning 1st century B.C.

Keywords: Quantitative studies, agriculture, demography, City Walls, Labour organisation

1. INTRODUCTION

La fondation de Cordoue et son développement au cours du IIème avant notre ère est un pan d'histoire des plus méconnu. Rares sont les restes qui apportent des informations pertinentes à ce sujet, mais comme toute ville *ex novo* créée à l'époque romaine les rites religieux associés forment la naissance de *Corduba*, en d'autres termes, les connaissances se limitent principalement à un comportement théorique sur la base socio-religieuse. Dans quelles circonstances la ville fût fondée? Combien de colons? Comment ces derniers se sont-ils organisés pour la constitution, le fonctionnement et le développement de la cité? Aucune argumentation offrirait une réponse satisfaisante. Cependant, à travers l'historiographie une incohérence apparaît entre l'interprétation de restes archéologique et l'idée de développement de la cité. L'investigation est unanime sur le fait que l'édification du rempart fut la première structure monumentale que la ville se dota, dans ce sens il est souvent employé l'expression de «*muralla fundacional*» à savoir 169/168 av. J.-C.¹, alors que les seules données chronologiques disponibles sont dûes à deux interventions dans qui deux tours semi-circulaires à Plaza de Colón n° 8² et Ronda de los Tejares n° 11³ laisseraient entrevoir une datation entre le troisième quart et la fin du IIème voir début du Ier siècle av J.-C.⁴ Une autre structure documentée contemporaine au rempart est le système d'évacuation⁵ qui passe en-dessous de cette dernière. Même si le matériel céramologique mériterait d'être étudié à nouveau, ce problème chronologique pourrait marquer le début d'une nouvelle réflexion.

1. Dans les rapports de fouille et autres publications scientifiques les auteurs n'ont pas tendance à rentrer dans le débat de la fondation de la ville où deux dates s'opposent 169/168 av. J.-C. et 152/151 av. J.-C. Face aux ares éléments matériels permettant de distinguer une chronologie d'une autre, l'expression *muralla fundacional* était devenue un compromis. Depuis plusieurs années l'investigation locale

a accepté la date de fondation de 169/168 av. J.-C. (JIMÉNEZ ET CARRILLO, 2011; VENTURA, 2011, 30; COURAULT, 2015, 26-27; MELCHOR GIL, 2017, 32; MÁRQUEZ, 2017, 158-159).

2. BOTELLA ORTEGA, 1995, 238.

3. MOLINA MAHEDERO, 2009, 631.

4. COURAULT, 2016, 317.

5. COURAULT, 2016, 246.

Face au poids de l'historiographie et dans l'attente d'une révision du matériel céramologique, admettre que l'enceinte soit *«fundacional»* reste une idée acceptable. Cependant, cela amène à une seconde incohérence, car la construction de la muraille a demandé des ressources en matière première, logistique et une force de travail, le tout articulé sous une organisation structurée. Nous pourrions nous attendre logiquement à ce que les carrières aient continué à être exploitées progressivement après un tel ouvrage, mais il n'en est rien à l'exception de quelques restes archéologiques tels que la Casa Carbonell⁶ où fut découvert de la céramique datée autour de la moitié du II^e siècle avant notre ère, ainsi que des amphores italiques et des tessons à parois fine noire (*barniz negro*) signalant dès lors un commerce d'importation dès le début du II^e siècle avant J.-C. Ce n'est qu'à la fin du II^e - début du I^{er} siècle avant notre ère que *Corduba* amorça une phase de monumentalisation. Entre ces deux instants, l'aire intramuros se définit par des structures austères et aux matériaux périssables⁷. Comment expliquer que la dynamique des carrières se serait interrompue après qu'un ouvrage imposant ait demandé une grande quantité de calcaire ainsi qu'une organisation de travail correspondante? Il y a une image contradictoire entre un urbanisme qui resterait austère pendant environ un demi-siècle alors qu'il a été édifié des structures lourdes en logistique –pour l'époque–, et d'autant plus que le calcaire n'est pas une roche compliquée à travailler.

La multiplication des études quantitatives sur le processus de construction a permis de remettre au centre des recherches les hommes et leur organisation. Ces estimations en temps et coûts offrent l'opportunité de mettre des données numériques afin de mesurer un aspect qualitatif, même si cette méthodologie présente des lacunes dans la compréhension des manuels du XIX^e siècle et dans son application⁸. Cependant, le chemin parcouru met en avant une meilleure compréhension de l'organisation des chantiers et des efforts produits dans la construction des bâtiments.

Comme toute société antique, l'économie romaine a pour pilier l'agriculture qui répond en toute logique à un besoin primaire. En revanche, la construction d'édifices publics et/ou privés sont la réponse à d'autres nécessités. Au moment où une société développe des projets urbanistiques cela implique qu'elle est capable d'assumer au même moment l'approvisionnement en ressources

6. VENTURA ET AL., 1996, 89.

7. VENTURA ET AL., 1998, 89: *«The structures were organized austere without paved streets or sewers. Nevertheless, at this date the main alignments of buildings and streets*

were fixed, and they persisted into later centuries with few modifications; reprint par Vaquerizo (2005,180).

8. COURAULT ET DOMINGO, 2020.

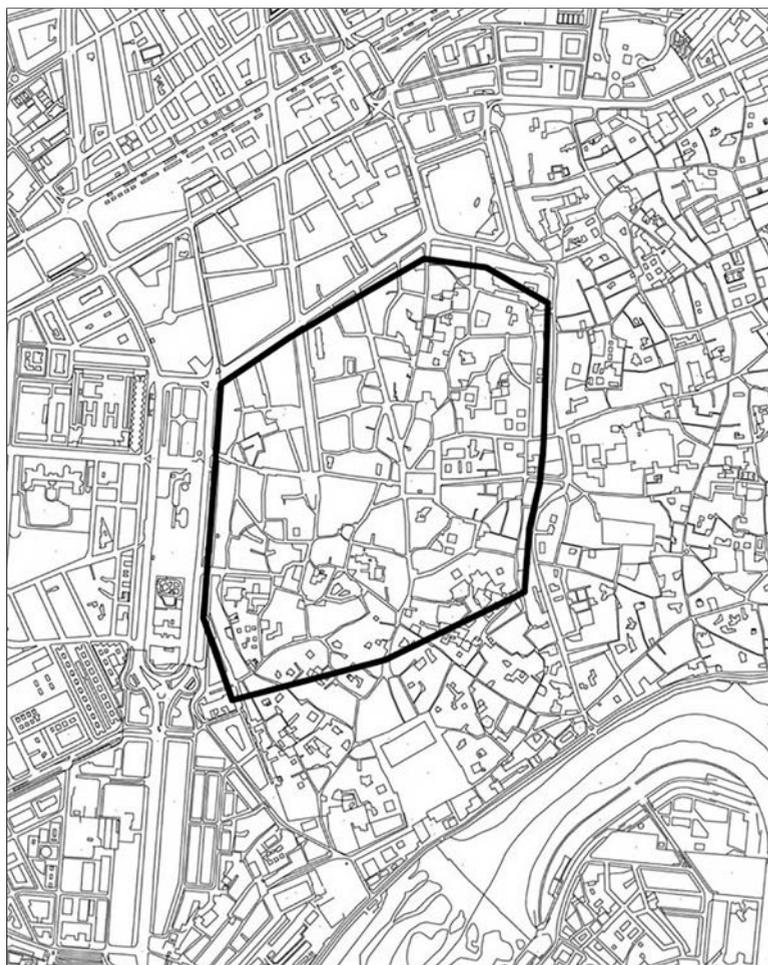


Fig. 1. Tracé de l'enceinte républicaine (élaboration de l'auteur).

énergétiques dans le domaine agricole. L'agriculture et la construction sont deux domaines d'activité importante dans la société romaine mais qui ont été principalement analysés individuellement, rares sont les études qui les associent dans un rapport quantitatif à l'instar de Rosenstein⁹ et Bernard¹⁰. L'objectif de ce travail consiste à s'interroger sur l'impact de l'agriculture lors de la mise en place de projets urbanistique à la naissance d'une ville *ex novo* tel que Cordoue, et plus particulièrement à travers l'enceinte urbaine qui serait le premier édifice réalisé en pierre (Fig. 1).

9. ROSENSTEIN, 2004.

10. BERNARD, 2018.

2. L'HYPOTHÈSE DU CAMP MILITAIRE À L'ORIGINE DE CORDOUE

Se référer à l'origine de Cordoue implique rentrer dans un sujet complexe, mais également dans des débats très ouverts non à l'abri de polémiques dû aux manques d'informations archéologiques et au poids de la tradition historiographique, qui voit dans la fondation de Cordoue les traits d'un campement militaire romain. Dans ce sens, tout un vocabulaire a été développé par la littérature scientifique locale en faisant référence à ce type d'installation¹¹: *praesidium*, *castellum*, *canaba*, *propugnaculum*; mais aucune source n'est venue conforter l'idée d'une installation militaire voire la mentionne. Seule l'interprétation du texte de Strabon (*Geographia* III, 2, D) autorise certains chercheurs à considérer la présence de légionnaires¹² même si celui-ci n'est pas mentionner tel quel: «πλεῖστον δ' ἢ τε Κόρδουβα ἠϋζήται, Μαρκέλλον κτίσμα, καὶ δόξη καὶ δυνάμει καὶ ἡ τῶν Γαδιτανῶν πόλις, ἡ μὲν διὰ τὰς ναυτιλίας καὶ διὰ τὸ προσθέσθαι Ῥωμαίοις κατὰ συμμαχίας, ἡ δὲ χώρας ἀρετῇ καὶ μεγέθει, προσλαμβάνοντος καὶ τοῦ ποταμοῦ Βαίτιος μέγα μέρος: ὄκησάν τε ἐξ ἀρχῆς Ῥωμαίων τε καὶ τῶν ἐπιχωρίων ἄνδρες ἐπίλεκτοι: καὶ δὴ καὶ πρώτην ἀποικίαν ταύτην εἰς τούσδε τοὺς τόπους ἔστειλαν Ῥωμαῖοι. μετὰ δὲ ταύτην καὶ τὴν τῶν Γαδιτανῶν ἡ μὲν Ἴσπαλις ἐπιφανής, καὶ αὐτὴ ἄποικος Ῥωμαίων». Dans l'analyse du texte de Strabon, Ventura ne fait aucune allusion à un détachement militaire¹³, même si certains auteurs considèrent que la population de Cordoue provient d'un mélange entre des vétérans ayant servi en *Hispania* –choisit probablement par Claudio Marcelo– et les indigènes turdétains¹⁴. Néanmoins, le texte de Strabon fait référence à un groupe de romains et d'indigènes choisis, ce qui pourrait laisser entrevoir aussi l'envoi de colons, mais actuellement rares sont les indices qui permettent de déterminer les racines romaines de la population de Cordoue. Certes, un campement militaire est à l'origine de nombreuses villes romaines, ainsi pour Samuel de los Santos Gener, une telle installation -permanente- aurait pu être initié par L. Marcio au début du II^e siècle av. J.-C.¹⁵ comme étant les prémices d'une *urbs quadrata*¹⁶.

Les études céramologiques ont renforcé l'argumentation sur l'hypothèse d'un campement militaire en se basant sur l'analyse de fragments dont la campanienne A. Ces travaux se résument en quelques publications, mais

11. DE RUGGIERO, 1900, 1208; KNAPP, 1983, 9; STYLOW, 1996, 78-79; MURILLO ET VAQUERIZO, 1996, 43; CARRILLO *ET AL.*, 1999, 41; MURILLO ET JIMÉNEZ, 2002, 184-187; JIMÉNEZ ET CARRILLO, 2011, 57; VAQUERIZO, 2005, 170-171.

12. MURILLO ET JIMÉNEZ, 2002; RUIZ BUENO ET VAQUERIZO, 2016, 165.

13. VENTURA, 2011, 30-31.

14. MELCHOR GIL, 2017, 28-29.

15. MELCHOR GIL, 2017, 28.

16. IBÁÑEZ, 1983, 55.

cette céramique n'a pas fait l'objet d'une étude actualisée au cours de ces dernières années¹⁷, il va donc s'en dire de son intérêt. Pourtant, la présence d'une pièce¹⁸ de la série M5422 (Lamboglia 59) dans une nécropole pré-romaine offrirait une chronologie autour de 210-190 av. J.-C. d'après Morel. À elle seule, cette pièce indiquerait l'existence d'une relation commerciale ou simple échange entre les indigènes et les romains 50 ans avant la fondation de Cordoue¹⁹. Une autre céramique fut également documentée dans une tombe localisée dans le Parc Cruz Conde²⁰, mais sa chronologie adscrite est moins bien concrète, entre le VIIème et IIème siècle avant notre ère. Bon nombre de matériel analysé provient d'anciennes interventions archéologiques²¹ ou de découvertes fortuites, de spoliation²² et de dépôts antiques inconnus. Malgré l'impossibilité de contextualiser l'origine de la campanienne A, la chronologie semblerait se fixer principalement entre la deuxième moitié du IIIème et la première moitié du IIème siècle av. J.-C.²³. En d'autres mots, face à un manque de structures pouvant être associés à un campement militaire, la documentation céramologique apparaît comme étant l'unique source matérielle qui laisserait envisager une telle interprétation. Une étude a mis en avant des données chiffrées soit 5 % de la céramique serait antérieure au IIème siècle, tandis que 25 % appartiendrait à la première moitié du IIème siècle avant notre ère²⁴. Le manque de données stratigraphiques associées au manque d'indication sur les proportions ne peut qu'indiquer l'existence d'une relation d'échange entre les turdétains et les romains avant la fondation de l'entité urbaine. À ce stade aucun élément quelqu'il soit laisserait suggérer une présence urbaine ni militaire permanente au début du IIème siècle avant notre ère; néanmoins, cela n'empêche pas que ces derniers aient pu être acteurs de ces échanges.

17. VENTURA MARTÍNEZ, 1996; 2000.

18. MURILLO ET JIMÉNEZ, 2002: «Se trata de una vasija de reducidas dimensiones, de cuerpo esférico, gólete desarrollado con un baquetón central, borde ligeramente biselado, pie anular y asa de cinta. Presenta un barniz negro intenso, de calidad, aplicado a la totalidad del recipiente salvo en la parte interna de la base. La pasta es de color castaño rojizo, muy depurada, percibiéndose sólo algún fino desgrasante micáceo».

19. MURILLO ET JIMÉNEZ, 2002, 186.

20. MURILLO ET JIMÉNEZ, 2002: «(...) la sepultura se encontraba a menos de un metro de profundidad, consistiendo en

un simple boyo cubierto con una laja de piedra caliza y en cuyo interior se depositó una urna con decoración de bandas que contenía los restos de la cremación junto al vaso de barniz negro y un fragmento de un supuesto "cuchillo" de hierro, en la actualidad perdido. Un plato decorado en su borde con una banda de pintura roja cerraba, al parecer, la boca de la urna».

21. VAQUERIZO, 2005, 168.

22. MURILLO ET JIMÉNEZ, 2002.

23. CARRILLO ET AL., 1999.

24. HITA ET AL., 1993.

3. LA DÉMOGRAPHIE: UNE PROBLÉMATIQUE JAMAIS POSÉE

La démographie d'un chantier est en principe véhiculée à celle de la ville et de son territoire, il faut donc dans un premier temps se pencher sur cette relation même si elle ne peut être abordée qu'approximativement. L'unique information littéraire sur le nombre de personnes à Cordoue concerne l'épisode de la Guerre Civile entre les armées de César et de Pompée. Lors de la prise de la ville, le nombre de victimes relaté dans le *Bellum Hispaniense* (34, 5) est de 22'000 personnes intramuros, sans compter celles au-delà des murs. Ce nombre correspondrait à ceux vivant sur le territoire de la ville et des réfugiés, d'esclaves, de fugitifs et légionnaires (*Bellum Hispaniense*, 34, 2). Dans un moment aussi critique, la superficie de la ville estimée à quelques 47,6 Ha²⁵ puis récemment à environ 52 Ha suite à une révision des limites républicaines (*Fig. 1*), sature rapidement tel que le laisserait suggérer les victimes extramuros surtout que la densité intramuros aurait atteint à ce moment précis environ entre 423 et 462 pers/Ha. En toute évidence la population intramuros avant le conflit devait être bien inférieure au nombre de victimes.

Pour la péninsule ibérique, au Haut-Empire, Carreras Monfort propose une densité intramuros entre 200 à 250 habitants par hectares²⁶, ainsi la population intramuros maximale de Cordoue à la fin du Ier siècle avant notre ère se situerait entre 9'500 et 12'000 personnes, soit deux fois moins que l'épisode de la Guerre Civile, ce qui marquerait déjà une première limite dans les estimations. À titre de comparaison, *Colonia Aelia Augusta Italica* au Haut-Empire devait abriter quelques 10'000 habitants pour une superficie de 51,1 Ha²⁷. Étant donné que ces chiffres s'appliquent pour le Haut-Empire, il va de soi que la population était moindre à l'époque républicaine, et surtout au IIème siècle avant notre ère quand la péninsule ibérique commence à se peupler de citoyens romains. Dans ce sens, au moment de sa fondation, Cordoue devait posséder moins de 10'000 individus.

Au début du IVème siècle av. J.C., en Italie centrale, à l'exception de Rome (400 personnes/Ha), les cités les plus peuplées tournent autour de 150 individus/Ha²⁸. Dans le cas où à l'époque républicaine la densité tournerait autour de 100 à 150 individus/Ha, cela représenterait entre 4'750 et 7'150 habitants dans l'espace intramuros de Cordoue. Ce chiffre reste élevé puisque les colonies fondées au cours du IIème siècle av. J.-C. en Italie, 6'000 familles furent envoyées pour Placentia et Cremona (190 av. J.-C.), 3'000 colons pour

25. ESCUDERO ARANDA *ET AL.*, 1999, 202.

26. CARRERAS MONFORT, 2014, 56.

27. KEAY ET RODRÍGUEZ HIDALGO, 2010, 48.

28. CRISTOFANI, 1984, 31; BERNARD, 2018, 105.

Year BC	Place	Type	Nr. colonists	Size of allotments in iugera	Reference	Size of ager <i>divivus et assignatus</i>	Density of allotments per km ²
418	Labici	Colony	1500	2	Livy IV,47	7.5 km ²	200
395	Volscian frontier	Viritate/Colony	3000	3 1/2	Livy V,24	27 km ²	112
393	Veii	Viritate	-	7	Livy V,30	-	57
389	Veii	Viritate	-	4 or 28 <i>pletra</i>	Diod XIV,102,4	-	286 or 41
385	Saturnum	Colony	2000	2.5	Livy VI,15	12.5 km ²	160
383	Ager Pontinus	Viritate	-	-	Livy VI,21	-	-
339	Ager Ladinus	Viritate	-	2+ 1/4	Livy VIII,11	-	145
339	Ager Falernus	Viritate	-	3	Livy VIII,11	-	133
329	Anxur	Roman colony	300	2	Livy VIII,21	1.5 km ²	200
290	Sabinum	Viritate	-	7	e.g. Val Max IV, 3,5; Columella 1 <i>praef</i> 14 e.g. Polyb 2,21	-	57
232	Ager Gallicus and Picenum	Viritate	-	-	Livy XXXI,4 and 49	-	-
201	Samnum and Apulia	Viritate	-	2 for each year of service	Livy XXXV,9	-	-
193	Copia	Latin colony	3000 (ped) 300 (equi)	20 (ped); 40 (equi)	Livy XXXV,9	180 km ²	20 (ped) 10 (equi)
192	Vibo Valentia	Latin colony	3700 (ped) 300 (equi)	15 (ped); 30 (equi)	Livy XXXV,40	161 km ²	27 (ped) 13 (equi)
189	Bononia	Latin colony	3000	50 (ped); 70 (equi)	Livy XXXVII,57	390 km ²	8 (ped) 6 (equi)
184	Potentia	Roman colony	2000*	6	Livy XXXIX,44	30 km ²	67
184	Fisurum	Roman colony	2000*	6	Livy XXXIX,44	30 km ²	67
183	Mutina	Roman colony	2000	5	Livy XXXIX,55	25 km ²	80
183	Parma	Roman colony	2000	8	Livy XXXIX,55	40 km ²	50
183	Saturnia	Roman colony	2000*	10	Livy XXXIX,55	50 km ²	40
181	Aquileia	Latin colony	3000+	50 (ped); 100 (cent); 140 (equi)	Livy XL,33	375+ km ²	8 (ped) 4 (cent) 3 (equi)
181	Graviscac	Roman colony	2000*	5	Livy XL,29	25 km ²	80
177	Luna	Roman colony	2000	51.5	Livy XL,13	258 km ²	8
173	Ager Gallicus	Viritate	-	10; 3 for <i>allics</i>	Livy XLII,4	-	40 133 (al)

* = Number not provided by sources, but seems plausible based on constant number of 2000 colonists sent to the other Roman colonies of that period.

Fig. 2. Estimation des colonies latines (PELGROM, 2008, 338).

Bononia (189 av. J.-C.), 2'000 hommes à Mutina et Parma en 183 av. J.-C., et 2'000 à Luna en 177 av. J.-C.²⁹. Le cas d'Aquileia peut également être mentionné lors de sa fondation en 181 av. J.-C. avec la présence de 3'300 colons pour une superficie de 41 Ha, puis comme le documente Tite Live (43, 1, 5-6) en 169 av. J.-C. cette ville recevra à nouveau 1'500 colons supplémentaires³⁰; cet exemple est intéressant puisque la densité passe rapidement en à peine une décennie de 80,5 à 117 individus par hectare.

Néanmoins, si un regard est jeté sur les estimations démographiques des colonies latines (Fig. 2) au cours de l'année 171 av. J.-C. quelques 4'000 hommes se seraient installés dans un *oppidum* d'environ 30 hectares pour former *Colonia Libertinorum* en dehors de la péninsule italique. Dans le cas d'*Hispania*, au cours de l'année 171 av. J.-C., le sénat décréta la fondation de la colonie de *Carteia* où furent installés plus de 4'000 hommes, fils de légionnaire et de femmes indigènes³¹. En se basant sur une idée de proportionnalité entre colons et superficie (4'000 hommes pour 30 Ha), le nombre de colons à Cordoue

la densité serait autour de 148 individus par hectare. Une telle densité apparaît élevée, et même si les limites exactes de l'*oppidum* indigène restent encore à déterminer avec plus de précision, une partie de cette population devait être dispersée également sur le territoire de la ville.

29. LAFFI, 2002, 24.

30. VENTURA ET GASPARINI, 2007, 159.

31. La superficie de la ville aurait atteint après les guerres civiles quelques 27 Ha emmuré (BLÁNQUEZ PÉREZ ET ROLDÁN GÓMEZ, 2017, 445), en reprenant ces références numériques

serait compris entre 6'400 (pour 48 Ha) et 6'900 individus (pour 52 Ha)³² ce qui laisserait entrevoir une probable concomitance avec une légion, à condition d'admettre qu'une entière fût détachée pour la fondation de la ville. Une telle idée reste assez improbable dû à l'importance du nombre d'individu, de fait la fondation de Itálica par le général Publio Cornelio Scipion en 206 av. J.-C. se basa sur un détachement de légionnaires après la bataille d'Illipa. Bien que certaines villes comme *Emporiae* et *Tarraco* aient une origine militaire, aucune source confirmerait une telle hypothèse pour *Corduba*³³.

D'après l'historiographie, *Corduba* avait dû bénéficier du statut de colonie latine³⁴, mais il s'agit d'une idée qui a été récemment rejetée par manque de preuves déterminantes confirmant le statut politico-juridique³⁵ et devrait être comprise comme un *oppidum* sous contrôle politique d'un *conventus civium romanorum*³⁶, même si cette hypothèse n'est par ratifiée par tous³⁷. Par là il n'y a pas de raisons juridiques pour que Cordoue ait une superficie des plus importantes.

L'unique justification apportée par l'historiographie pour présenter Cordoue comme l'une des plus importantes fondations³⁸ passe par un parallèle avec *Tarraco* qui possédait 40 Ha³⁹, ou autres fondations italiques tel que Cosa...⁴⁰, puis par l'utilisation du noyau urbain en tant que campement militaire d'hiver⁴¹, et son rôle administratif et économique du sud de la péninsule⁴². Ces arguments présentent des lacunes, d'une part aussi bien *Carteia* que *Tarraco* sont des villes romaines qui s'installent sur un noyau indigène préexistant, et que le *castrum* militaire initiale s'étendait sur une superficie plus réduite⁴³. Rappelons aussi que dans le cas d'Itálica, malgré un manque d'informations archéologiques le périmètre de la ville serait d'environ 13,5 Ha⁴⁴ soit 3,5 fois moins grandes que Cordoue. D'autre part, en ce qui concerne les campements d'hiver, cela n'implique pas que *Corduba* ait été fondée dans l'objectif d'accueillir des campements surtout 17-18 ans après la fondation de la ville, il s'agit là d'une conséquence au développement de cette enclave urbaine.

32. VENTURA ET GASPARINI (2017, 160) ne s'aventurent pas à donner des estimations mais ils s'accordent sur le fait que la population de Cordoue sur une superficie d'au moins 48 Ha serait supérieure à 4'000 hommes.

33. JIMÉNEZ ET CARRILLO, 2011, 56-58; MELCHOR GIL, 2017, 29.

34. KNAPP, 1983, 11; BELTRÁN, 2011, 138-140; JIMÉNEZ ET CARRILLO, 2011, 56, 58; VAQUERIZO ET AL. 2011, 11; Ventura, 2011, 30.

35. MELCHOR GIL, 2017, 33.

36. MELCHOR GIL, 2017, 31.

37. VENTURA, 2011, 30 note 15. Vaquerizo (2017, 487 note 63) revient également sur ce point qui contraste les opinions de Melchor Gil et ceux Ventura et Gasparini.

38. MURILLO ET JIMÉNEZ, 2002; JIMÉNEZ ET CARRILLO, 2011, 587; VAQUERIZO ET AL., 2011, 12.

39. CARRILLO ET AL., 1999; MURILLO ET JIMÉNEZ, 2002.

40. ESCUDERO ET AL., 1999, 202; MURILLO ET JIMÉNEZ, 2002, fig.4.

41. MURILLO ET JIMÉNEZ, 2002.

42. VENTURA, 2011, 32-33.

43. Dans le cas de *Tarraco* se référer à MAR ET AL., 2015, 62, fig. 29-30.

44. KEAY ET RODRIGUEZ HIDALGO, 2010, 48. Les limites de la ville d'Itálica ont été fortement influencé par le tracé effectué par Demetrio de los Ríos, et que d'un point de vue archéologique rares sont les traces ayant subsisté; un travail sur la révision des tracés est actuellement mené par S. Vargass et Ch. Courault.

Présenter *Corduba* comme l'une des superficies plus importantes au IIème siècle de notre ère apparaît disproportionné face à d'autres entités urbaines, surtout pour une date si précoce. La superficie mentionnée par l'historiographie se base sur la reconstitution du périmètre à partir des découvertes fortuites des restes d'enceinte, et dont le débat sur le tracé se focalise entre autres sur les lignes topographiques⁴⁵. Il n'est donc pas rare que les investigations locales se réfèrent à l'expression «*muralla fundacional*», d'un point de vue lexicale, il y a une assimilation entre la construction de l'enceinte et la fondation de la ville, alors que la chronologie de la structure défensive est difficilement attestée, elle apparaît même plus tardive d'après les restes céramologique mises au jour dans les tours semi-circulaires à Plaza de Colón n° 8 et Ronda de los Tejares n° 9 qui donnent une fourchette entre le troisième quart du IIème avant notre ère et la fin du IIème-début du Ier siècle av. J.-C.⁴⁶. Autre élément matériel à prendre en considération est la présence de matériel réutilisé dans la fondation de la trame à Ronda de los Tejares n° 13 supposée être de l'époque *fundacional*⁴⁷. Il y a donc quelques indices qui encouragerait à réfléchir si la fondation de Cordoue n'avait pas eu lieu une superficie initiale plus réduite.

Il est fort probable que la population soit en-dessous de 6'000 individus pour 47,6 Ha, et dans le cas où la population descendrait aux alentours de 4'000 habitants, la superficie se réduirait également à quelques 30 Ha, ainsi pour 3'000 personnes l'espace suffisant serait de 21,7 Ha, et 14,5 Ha pour 2'000 individus, le rapport proposé répond à une densité de 137 individus par Ha (Fig. 3). Dans le cas où la population diminue mais la ville conserve sa superficie, la densité correspondante pour 3'000-4'000 habitants tomberait entre 60 et 85 pers./Ha. À partir de là une interrogation se pose concernant le besoin des romains à construire dès les premiers instants un périmètre bien trop grand par rapport à leur première nécessité, mais aussi l'impact d'un tel projet dans l'organisation d'un chantier.

4. L'AGRICULTURE AVANT LA CONSTRUCTION

L'économie de la construction où la capacité de travail dépend de plusieurs facteurs qui se trouvent en amont et qui permettent le bon fonctionnement des chantiers, cependant pour que tout projet fonctionne, il faut que les villes à leur début soient autosuffisantes dans la production des céréales et autres légumes et qu'elles ne dépendent pas d'importation pour leur survie sous risque de famine ou disette. Cordoue en tant que ville *ex novo* a pour besoin primaire la nourriture et surtout sa production sans quoi aucune autre activité n'est possible.

45. COURAULT, 2016.

47. COURAULT ET AL., 2021, 264.

46. COURAULT, 2016, 237.

Afin de comprendre l'intérêt de l'agriculture par rapport aux autres activités économiques d'une ville, la question à se poser consiste à s'interroger sur le nombre de jours de travail pour quel rendement, et bien entendu en fonction des diverses cultures nécessaires (céréales, légumes, l'olivier et la vigne principalement), en plus de l'élevage. Le rendement de la production agricole est un sujet qui fut abordé par les auteurs latins, mais leurs données ne sont pas

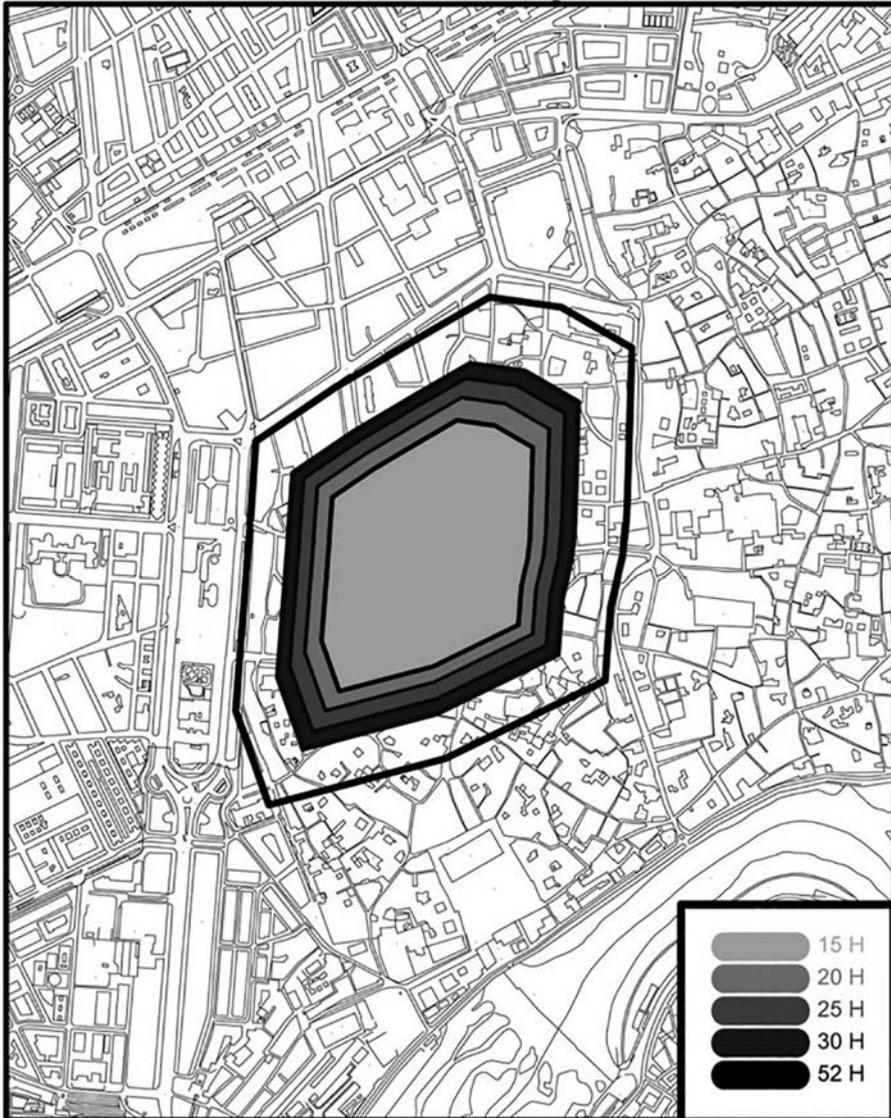


Fig. 3. Hypothétique reconstitution des superficies de Cordoue en fonction de la population (élaboration de l'auteur).

toujours exploitables⁴⁸. Il en résulte qu'aucune norme ne peut être réellement établie, mais surtout la réflexion portée par les agronomes répond à une exploitation privée ce qui empêche de paramétrer correctement les données à plus grande échelle⁴⁹.

Dans des conditions optimales de culture pour 5 personnes ce sont 3,6 Ha dédiés au blé répartie en 1,8 Ha cultivé et 1,8 Ha en jachère⁵⁰; par ce principe pour 3'000 individus, 2'160 Ha seraient réservés pour la culture du blé (1'080 Ha cultivé pour 1'080 Ha en jachère), ou bien pour 4'000 un total de 2'880 Ha (1'440 Ha cultivé +1'440 Ha en jachère), tandis que pour 4'680 Ha (2'340 Ha cultivé +2'340 Ha en jachère) pour 6'000 personnes. Une rapide estimation peut être effectuée concernant le nombre d'individus travaillant dans le domaine de l'agriculture. En reprenant certaines informations de Pline (XVIII, IV, et d'autres auteurs modernes, il faut dès lors envisager 5 personnes pour cultiver 4 Ha de céréales⁵¹, proportionnellement au nombre d'hectares cultivés nous obtenons: 1'350 personnes (sur 3'000) pour 1'080 Ha, 1'800 personnes (sur 4'000) pour 1'440 Ha, puis 2'925 personnes (sur 6'000) pour 2'340 Ha cultivés. La mise à disposition des terres sur le territoire de la ville peut poser une problématique vue de l'étendue des superficies puisqu'à proximité (700m) se trouve l'*oppidum* des turdétains qui s'étendait sur 78 Ha. À ce propos, Rome aurait dû respecter les régimes de possession des terres des indigènes en leur laissant une *juridictio* limitée⁵² et contre un tribut de 5 % de blé selon Tite Live dans les années 70 du IIème siècle av. J.-C.⁵³. D'autres aspects sont bien entendu à prendre en compte, à savoir l'ensemble des tâches agricoles, l'élevage, la pâture etc., une superficie en prairie de 1 à 2 hectares s'ajoute à une surface emblavée et en jachère (8 à 10 ha)⁵⁴, donc respectivement se sont entre 270 Ha-430 Ha, 360 Ha-575 Ha, 585 Ha-936 Ha.

Un individu consommerait l'équivalent à 250 l par an ce qui représenterait une quantité de 312,5 litres de graines de semence⁵⁵. En se basant sur les propos de Rosenstein et un apport moyen calorique de blé est de 3'340 calories par Kg, alors qu'un homme entre 30 et 60 ans a besoin entre 2'900 et 3'380 calories par jour, puis pour un jeune mâle de 15 ans entre 2'650 et 2'900 calories par jour, et enfin pour une femme âgée entre 30 et 60 ans le besoin s'élève à 2'170-2'400 calories par jour⁵⁶.

48. COMET, 1996, 87-88.

49. Pour prendre en considération des aspects plus spécifiques (masse volumétrique, humidité, rendement des semis, la quantité de fumier, la succession des cultures) se référer au chapitre IV de la thèse doctorale de P. Ouzoulias (2006).

50. ALONSO MARTÍNEZ, 2000, 43.

51. AMOURETTI, 1986, 200 note de bas de page 18.

52. VENTURA ET GASPARINI, 2017, 156-157.

53. VENTURA ET GASPARINI, 2017, 157. Pour ces auteurs il s'agit d'un faible impôt qui aurait dû ou pu laisser lieu à des extorsions et autres abus.

54. OUZOULIAS, 2006, 192, tableau 10.

55. ALONSO MARTÍNEZ, 2000, 43.

56. ROSENSTEIN, 2004, 66-67.

		Besoin calorique de blé		Besoin de production de blé en Kg par an	Nombre de <i>iugerum</i> nécessaires pour une année (99.75 Kg)	Nombre de <i>iugerum</i> nécessaires pour une année (+30%)	Nombre de jours total (19.5 hommes / jour / <i>iugerum</i>)	Nombre de jours de travail par an		Capacité de production	
		par jour	par an					290	320	290	320
Homme	15 ans	2'650-2'900	954'000-1'044'000	286-313	2.86-3.14	3.7-4	72.15-78	290	320	1:3 - 1:2.7	1:3.4 - 1:3.1
Homme	30-60 ans	2'900-3'380	1'044'000-1'216'800	313-365	3.14-3.66	4-4.8	78-93.6	290	320	1:2.7 - 1:3.1	1:3.1 - 1:2.4
Femme	30-60 ans	2'170-2'400	781'200-864'000	234-259	2.36-2.6	3.1-3.4	60.45-66.3	290	320	1:3.8 - 1:3.4	1:4.3 - 1:3.8

Fig. 4. Estimation sur la capacité de production en blé d'un individu (élaboration de l'auteur).

Sur un *iugerum* la production se comprend par une partie consommable (66,50 Kg) face à la récolte brute (99,75 Kg) car un tiers de grains est conservé pour les prochaines semences⁵⁷, cela implique de rajouter une augmentation de 30 % en plus de la production originale pour atteindre la capacité calorique totale.

En d'autres termes, pour un individu âgé entre 18 et 60 ans puisse subvenir à ses besoins il se doit de travailler au moins 4 *iugera*. En se basant uniquement sur une capacité de travail comprise entre 290 et 320 jours par an dans le domaine agricole⁵⁸, un homme adulte peut exploiter un *iugerum* en 19,5 jours, sachant qu'il a besoin entre 4 et 5 *iugera* pour subvenir à ses besoins ce qui implique une activité entre 78 et 98 jours⁵⁹. Le potentiel de travail va au-delà de ses propres besoins, il a donc la capacité de produire et de nourrir ses congénères qui ne se dédient pas à l'agriculture. Selon l'option choisit en fonction du nombre de jours de travail (290 ou 320) un adulte masculin, à condition de se nourrir que de blé, entre ses besoins caloriques annuels, une préservation de 30 % de la récolte pour l'année suivante, son travail permettrait de nourrir entre 2,4 et 3,1 hommes (*Fig. 4*).

57. COMET, 1996, 87.

58. ROSENSTEIN, 2004, 69.

59. Des différences notables existent entre les chiffres proportionnés par Amoretti (1986, 202) et Rosenstein (2004, 68) à propos de Columelle, respectivement pour un hectare de blé 38 jours et 72 jours. Cela dépend des critères appliqués par chaque auteur:

- Amoretti prend en compte le travail à l'aire (14 j 4/5), l'herbage (3 j 2/3), 1^{er} sarclage (7 j), 2^{ème} sarclage (3 j 2/3), arrachage des mauvaises herbes (3 j 2/3), et la moisson (5 j), soit un total de 38 jours / hectare.

- Rosenstein décrit les opérations suivantes: le labour 6,5 (selon les terres, le nombre de jours peut augmenter - cf Amoretti (1986: 202) et Rosenstein (2004: 227-228 note 23), l'herbage (1 j), le binage (3 j), le désherbage (1 j), la récolte (2 j). Cet ensemble donne un total de 13,5 / *iugerum*, puis il faut ajouter d'autres étapes que Columelle ne précise pas toujours le nombre de jours à dédier tel que le battage des grains (2 j), ainsi que d'autres tâches pour un total de 4 jours. Le total pour un *iugerum* est de 19,5 jours.

A cela il faut ajouter le nombre d'individus pouvant s'occuper des oliverais, vignes et arbres fruitiers⁶⁰, Caton et Columelle offrent des chiffres qui restent discutables aux yeux de Varron⁶¹. Dans l'ouvrage de M.-C. Amouretti nous apprenons que dans une exploitation privée pour une famille de trois personnes le minimum vital est de 7 jugères (2,3 Ha) à 20 jugères (7,4 Ha)⁶² et qu'il faut envisager 3 Ha de céréales pour 1 Ha de vignes et d'oliviers avec quelques arbres fruitiers pour un lot de 4-5 Ha⁶³. Ainsi, pour 1'080 Ha de céréales cultivés cela correspondrait à 360 Ha de vignes, oliviers et arbres fruitiers, puis pour 2'880 Ha il faudrait 960 Ha de vignes, oliviers et arbres fruitiers, tandis que pour 4'680 Ha le nombre augmenterait à 1'560 Ha.

Le travail des vignes, fruits et légumes demanderaient entre 175 et 200 jours de travail pour un homme sur un an par hectare, soit 44-50 jours pour un homme par *iugerum*, et qu'il en faudrait 2 *iugera* pour une famille de 5 personnes⁶⁴. Par cette règle, la présence de 3'000 individus impliquerait 48 Ha, 4'000 hab. pour 64 Ha puis 96 Ha pour 6'000 personnes, donnant ainsi un nombre de jours de travail compris entre 9'600 et 19'200 (pour 200 jours). Sachant que le nombre de jours agricole serait d'environ 290 jours, nous pouvons estimer un nombre d'individus similaire à celui du nombre d'hectare.

Pour récapituler, nous obtenons une estimation de superficie nécessaire de:

- 2'790 Ha-2'950 Ha pour 3'000 individus
- 4'200 Ha-4'415 Ha pour 4'000 individus
- 6'825 Ha-7'175 Ha pour 6'000 individus.

Le rendement est un sujet difficile à paramétrer, beaucoup dépend de la qualité de la récolte, la variété de la diététique, dès lors Rosenstein met en avant les besoins nutritionnels d'une famille ainsi que le nombre de jours de travail que cette dernière doit fournir (*Fig. 5*). En fonction du potentiel de chaque individu le rendement de production devrait être qu'un homme au travail peut permettre de nourrir entre 1,5 et 2 hommes (*Fig. 6*), à en suivre les données de Rosenstein le potentiel productif a tendance être plus bas lorsque le nombre de filles augmente (*Fig. 5*). Cela impliquerait que la moitié voir les deux tiers de la population se dédieraient au monde agricole directement, à savoir dans le cas d'étude présent entre 1'500 et 2'000 (sur 3'000 hab.), 2'000-2'650 (sur 4'000 hab.), ou 3'000-4'000 (sur 6'000 hab.).

60. Des études spécifiques ont été réalisés dans la ville de Lleida concernant des phases républicaines concernant cette répartition (ALONSO MARTÍNEZ, 2005).

61. KENNY ET EDWIN FUSSELL, 1966, 310.

62. AMOURETTI, 1986, 204.

63. AMOURETTI, 1986, 205.

64. ROSENSTEIN, 2004, 70.

Total Available Labor of Household in Man-Days					
Father	Father,	Father,	Father		
Mother,	Mother,	Mother,	Mother,	Father,	Father,
Two Sons,	Two Sons,	One Sons,	One Sons,	Mother,	Mother,
Daughter	Daughter	Daughter	Daughter	Daughter	Daughter
4.1@290	4.1@320	3.1@290	3.1@320	2.2@290	2.2@320
Workdays/ year	Workdays/ year	Workdays/ year	Workdays/ year	Workdays/ year	Workdays/ year
1,189	1,312	899	992	638	704
Labor Required to Meet Nutritional Demands, in Man-Days, All Calories from Wheat Only					
Level of Activity: Moderate Work	Level of Activity: Heavy Work	Level of Activity: Moderate Work	Level of Activity: Heavy Work	Level of Activity: Moderate Work	Level of Activity: Heavy Work
405	466	310	359	214	252
Wheat, plus Legumes and Garden					
505	566	409	459	314	352
Wheat, plus Legumes and Garden, plus Two Oxen					
582	648	489	539	394	432
Wheat, plus Legumes and Garden, plus Two Oxen, plus 20% Additional Labor					
702	777	587	647	473	518
Wheat, plus Legumes and Garden, plus Two Oxen, plus Sharecropping					
952	1,073	841	939	620	293
Wheat, plus Legumes and Garden, plus Two Oxen, plus 20% Additional Labor, plus Sharecropping					
1,142	1,288	1,009	1,127	744	832

Fig. 5. Capacité de travail agricole d'une famille romaine (ROSEINSTEIN, 2004, 71, table 1).

1 homme de 30 ans				
Nombre de jours de travail agricole / an	290		320	
Blé (78-94 jours)	78	94	78	94
Blé, légumes et jardins (+13 jours)	91	107	91	107
Blé, légumes et jardins, et deux boeuf (+10 jours)	101	117	101	117
Blé, légumes et jardins, et deux boeuf, +20% de travail (+20-23 jours)	121	140	121	140
Blé, légumes et jardins, et deux boeuf, +20% de travail, et métayage (+ 54 jours)	175	194	175	194
Nombre de jours disponibles qui peuvent être réinvestis dans l'agriculture	115	96	145	126
Ratio de productivité 1 pour	1,70	1,50	1,80	1,70

Fig. 6. Ratio de productivité agricole d'un homme (élaboration de l'auteur).

5. LA DÉMOGRAPHIE DANS LA CONSTRUCTION

Quelques situations mettent en avant le nombre d'ouvriers à l'époque impériale, à Rome la construction des édifices publics pouvaient employer des milliers de personnes,⁶⁵ en plus des projets privés. Ainsi, pour les bains de Caracalla, l'estimation de Janet DeLaine se situe entre 1'900 et 13'000 travailleurs pour six ans de travail.⁶⁶ Plus largement ce sont entre 25'000 et 30'000 travailleurs qui se trouvaient impliqués directement dans le secteur de la construction et l'approvisionnement du matériel⁶⁷. Erdkamp reprend l'étude de DeLaine qui considère que le secteur de la construction comprenait entre 4 et 6 % de la population de Rome,⁶⁸ même si ces estimations peuvent monter jusqu'à 10 %, selon lui 80-90 % de la population avait une occupation agricole, tandis que le secteur d'activité des 10-20 % restant était non-agricole,⁶⁹ ces données supposent que moins de 10 % de la population urbaine voire même 5 % se dédierait pleinement à la construction.

Jusqu'à présent les études quantitatives se sont focalisées sur le temps de construction et le coût en utilisant des valeurs temporaires et monétaires, mais le temps dépend de l'emploi du nombre d'individu au cours des diverses étapes, demandant une association de compétences qualifiées, semi-qualifiées et non qualifiées, de la présence de saisonniers avec des professionnels reconnus, voir même des esclaves ... c'est dans cette direction que les études quantitatives doivent se diriger en essayant d'examiner des variables concernant la fluctuation des chantiers, citons à titre d'exemple le sanctuaire de *Tusculum*⁷⁰ ou le théâtre de Nora⁷¹. L'évaluation du temps de construction restera néanmoins que théorique, et peut donc varier de la réalité en fonction de l'application de certaines options⁷². D'une part, la volonté de finaliser une construction dans un temps déterminé va impacter l'organisation du chantier dans son ensemble; d'autre part, chaque construction a un caractère unique car il s'agit avant tout d'un projet qui répond à un besoin concret dans un lieu et à un moment précis, ainsi l'organisation, les acteurs et les problématiques sont propres à chaque édifice. Également, un chantier se caractérise par une démographie fluctuante.

Les estimations sur la force de travail est un premier pas sur la compréhension de l'organisation d'un chantier, mais il s'agit là que d'un aspect concret d'un projet urbanistique, alors que sa mise en place demande des organisations en

65. KEHOE, 2013, 123; ERDKAMP, 2013, 251.

66. DELAINE, 1997, 175-194.

67. DELAINE, 1997, 199.

68. ERDKAMP, 2013, 252.

69. ERDKAMP, 201, 246.

70. MASCHER, 2016.

71. PREVATO, 2020.

72. COURAULT ET MÂRQUEZ, 2020.

annexe, c'est-à-dire d'autres acteurs qui vont permettre le bon fonctionnement du chantier. L'enjeu consiste à la fois d'identifier ces domaines et évaluer leur impact. Dans le cas de Cordoue au cours de la fondation tout est à faire: la préparation des carrières (défrichage, carrières en galerie ou à ciel ouvert, des chemins secondaires, l'approvisionnement en eau (extraction) etc.), cette phase a un impact direct sur le temps de construction en tout cas lorsque la carrière est exploitée pour la première fois. À cela s'ajoute une phase de maintenance qui doit supporter l'ensemble du chantier tel que l'approvisionnement en eau (hommes et les bêtes), la réparation des outils et autres ustensiles dû à l'usure... dans ce dernier cas, le forgeron aura besoin d'être accompagné dans sa tâche d'un souffleur et d'un deuxième individu pour l'approvisionnement en bois, mais pour bien remplir sa tâche celui-ci est aussi dépendant de l'extraction des métaux et du travail dans les mines. C'est ce que nous appelons les coûts cachés⁷³. La construction est un domaine vague où de nombreux corps de métiers doivent être étudiés en détail, par conséquent la répartition des activités professionnelles ne peut répondre qu'à une approximation.

En sélectionnant les données fournies par Pegoretti⁷⁴ en fonction des étapes concernant le travail du calcaire et en s'appuyant sur une étude ethno-archéologique⁷⁵ il est possible de réaliser une approche sur la répartition à partir de l'exploitation des carrières jusqu'à la mise en place⁷⁶: 8 carriers + 16 individus + 1 transporteur + 1 tailleur de pierre + 5 poseurs = 31 personnes. D'autres activités en lien plus ou moins direct avec la construction sont à considérer tel que les forgerons et charpentiers qui étaient indispensables au bon fonctionnement d'un chantier. Russell revient sur la distribution des corps de métier à travers l'analyse des ostraka du *Mons Claudianus*, ainsi qu'une équipe de trois personnes serait nécessaire au «fourneau», un forgeron, un souffleur et un troisième individu contrôlant la température, ainsi pour 4 carriers il faudrait un forgeron;⁷⁷ pourtant il y a une fluctuation dans la répartition selon les ostrakas, où les forgerons⁷⁸ représenteraient une frange comprise entre 5 % et 10 %. Dans ce sens, une équipe de charpentiers pourrait également représenter un tel pourcentage. À

73. BARKER ET RUSSELL, 2023.

74. PEGORETTI, 1843.

75. BESSAC ET AL., 1997.

76. COURAULT, 2022.

77. RUSSELL, 2018, 734.

78. La présence des forgerons est importante dans la qualité des outils, comme le relève Bessac (2016, 137) «Leur façonnage nécessite un bon aciérage du fer et une excellente maîtrise sidérurgique pour éviter leur torsion ou leur cassure sur les pierres dures; même si peu d'études ont été encore réalisés sur le sujet l'usure des outils est

un phénomène à garder à l'esprit. La dynamique des forgerons dépend également de l'approvisionnement en minerai (pour le sud de l'Espagne se référer à MANGAS ET OREJAS, 1999; VENTURA ET GASPARINI, 2017). En tout cas, sur la qualité de l'outillage, J.C. Bessac reconnaît que celui-ci est bien adapté pour les pierres tendres, et que les romains ont bénéficié d'une qualité bien supérieure à celle des grecs, également pour les pics d'extraction, ceci se voit accompagné aussi d'une évolution dans la technique qui aurait facilité la réalisation des havages.

Catégories professionnelles	Reconstitution hypothétique à partir des sources archéologiques	Reconstitution hypothétique du nombre sur 100 ind.	3'000 Hab	4'000 Hab	6'000 Hab
			150	200	300
Carriers	8	15	22	30	44
Accompagnateurs carriers	16	30	44	59	89
Transporteurs	1	2	3	4	6
Taillleurs de pierre	1	2	3	4	6
Poseurs	5	9	14	19	28
Forgerons	2	4	6	7	11
Souffleurs	2	4	6	7	11
Contrôleurs de température	2	4	6	7	11
Personnes pour fours à chaux	3	6	8	11	17
Charpentiers (estimation)	4	7	11	15	22
Autres	10	19	28	37	56
Total	54	100	150	200	300

Fig. 7. Estimation sur l'organisation du travail en fonction des métiers (élaboration de l'auteur).

l'extraction de calcaire se joint d'autres activités telles que les fours à chaux auxquels il faudrait ajouter une équipe d'au moins 3 personnes, tout comme pour le secteur de la peinture où des équipes fonctionnent par 4-5 personnes.⁷⁹ D'autres corps de métier étaient bien entendu impliqués mais il est compliqué d'en indiquer le ratio surtout lorsque la construction devient un domaine de plus en plus actif. Cependant, dans le cas présent de Cordoue au début de l'époque républicaine la diversité des techniques dans la construction devait être bien plus limitée qu'à l'époque impériale, puisque selon l'investigation principalement c'est l'*opus quadratum* qui est principalement utilisé. En prenant en compte l'ensemble de ces éléments, nous pouvons proposer une reconstitution hypothétique de l'organisation du travail à travers la figure 7.

6. LA CONSTRUCTION DE L'ENCEINTE

6.1. Définition de la structure

L'enceinte de Cordoue est souvent comparée à celle de Rome construite par *Servius Tullus*⁸⁰, et est considérée comme étant la première structure urbaine construite d'origine publique. Grâce aux interventions menées dans le secteur septentrional, la compréhension de la structure défensive va au-delà d'un simple mur, c'est un ensemble de structures composé d'un fossé, une courtine principale jonchée de tours, d'un *agger* et d'un mur de contention, rendant ce secteur redoutable pour posséder une défense de 20 m de large.

79. BOLOGNA, 2019, 111.

80. ESCUDERO ET AL., 1999, 20 fig.3; MURILLO, 2006, 348; VAQUERIZO, 2005, 178.

Devant l'enceinte, le fossé se trouvait en parallèle de la trame, et se formait d'une largeur de 10 à 15 m pour une profondeur de 5 m. Étant donné que la documentation archéologique l'a documenté uniquement dans ce secteur⁸¹.

L'ensemble des interventions archéologiques offrent une vision globale de ce qu'aurait été la structure défensive au II^{ème} siècle avant notre ère⁸², ainsi le secteur septentrional fut le mieux documenté, puisque le rempart est constitué de tours semi-circulaires, rectangulaires à talon. La documentation des tours s'est réalisée uniquement dans le secteur septentrional alors qu'aucune n'est apparue dans les autres laissant planer un doute sur leur présence; mais si leur existence serait avérée se seraient quelques 100 tours rectangulaires à talon et 46 tours semicirculaires réparties sur le tracé en alternant une tour semi-circulaire puis deux tours rectangulaires à talon d'après la reconstitution du secteur septentrionale⁸³. Selon les recommandations de Vitruve les tours devaient mesurer 2 m supplémentaire par rapport à la courtine soit une estimation de 12 m de haut, pour des volumes respectifs de 15'550 m³ et 6'800 m³.

Les restes encore conservés à Ronda de los Tejares n° 9, n° 13 et au Paseo de la Victoria n° 5 confirme que la hauteur de l'enceinte pouvait atteindre les 10 m. Celle-ci mesure 1,30 m de large à sa base puis de 1,10m en hauteur, et une longueur estimée de 1'780 m pour un volume total de 21'360 m³. Puis à quelques 7 m. retranchés en arrière un deuxième mur parallèle prend place la structure de contention de l'*agger*, d'environ 0,50 m de large pour une hauteur estimée à 4-5 m –c'est-à-dire la moitié de la trame principale– sur l'ensemble du périmètre soit 2'710 m pour un volume de 6'780 m³. L'ensemble a été édifié en *opus quadratum*, et sans oublier la présence de canalisation en dessous des courtines⁸⁴ qui se compose par la superposition de deux blocs de calcaire vidé en leur intérieur, en respectant la présence des voies romaines intramuros, leur disposition s'évaluerait sur 7'000 m, soit un volume de 2'800 m³.

L'ensemble des éléments qui composent l'enceinte républicaine est le résultat d'une force de travail qui a exploité des ressources locales se situant sur le territoire de la ville pour un total net de 53'290 m³.

81. Devant le secteur oriental et occidental deux cours d'eau longeait les limites de la ville, tandis que le secteur méridional est le plus méconnu, et rares sont les informations encore existantes; par conséquent, il faut considérer la présence du fossé anthropique uniquement dans le secteur septentrional.

82. COURAULT, 2016 (cfr. catalogue).

83. COURAULT, 2016, 355, 357.

84. COURAULT, 2015; 2016; 2022.

6.2. Un recyclage précoce

La construction est un domaine d'activité où les ratés et/ou les connaissances insuffisantes existent surtout lors des premières expériences avec les ressources locales, ainsi l'analyse de la taille des blocs donne une idée sur la compétence des premiers carriers⁸⁵. Il est donc logique de retrouver le matériel lithique moins bien taillé dans les fondations d'une nouvelle structure pouvant signaler un processus de recyclage mis en place. Malheureusement, il s'agit de détails techniques que la méthodologie archéologique commence à prendre en considération de plus en plus systématiquement, mais actuellement c'est à travers l'association d'une analyse *in situ* et du matériel graphique que nous arrivons à comprendre le processus de construction de l'enceinte. Autre frein, dans l'analyse de Cordoue, c'est le manque d'interventions qui ont réussi à documenter les premières rangées sans aucune altération : Ronda de los Tejares n° 13, édifice de Caja Sur (angle entre avenida del Gran Capitán n° 11 et Ronda de los Tejares, Paseo de la Victoria n° 5, Paseo de la Victoria n° 17, Paseo de la Victoria n° 44, puis Calle de los Afligidos n° 2. En d'autres termes, la documentation reste très faible sur l'ensemble du périmètre, et à travers le matériel graphique qui nous est parvenu pour les sites mentionnées, la plupart présente des différences métriques dans l'emploi des blocs: Paseo de la Victoria n° 5, Paseo de la Victoria n° 17, Ronda de los Tejares n° 13, CajaSur, Calle de los Afligidos n° 2, malheureusement il est impossible d'analyser la qualité de la taille des blocs uniquement en se basant sur cette documentation, d'autant plus que bon nombre de ces sites ne sont plus accessibles (Paseo de la Victoria n° 5, Paseo de la Victoria n° 17, Paseo de la Victoria n° 44, Ronda de los Tejares n° 9, Ronda de los Tejares n° 11) ou la qualité de la mise en valeur à endommager la structure antique (CajaSur).

Dans une récente étude comportant sur les caractéristiques et distribution du calcaire au cours de l'antiquité a confirmé un peu plus qu'un réemploi de matériel a eu lieu à Ronda de los Tejares n° 13, concernant au moins les deux premières rangées⁸⁶ (peut-être jusqu'à la quatrième ou cinquième rangée). D'autant qu'une spécificité dans la structure était à l'origine de cette première impression telle que la présence de six blocs aux dimensions comprises entre 2,70-2,90 m pour seulement 0,30 m de haut ne correspondait à aucun autre module préétabli (*Fig. 8a*). Sur la face extramuros, un des blocs a un orifice coupé dans son extrémité, tout porte à croire que ces blocs longiformes auraient appartenu à une entrée, et que l'orifice soit la marque d'un gond (*Fig. 8b*). Ce manque d'uniformisation des modules a obligé d'apporter une solution dans

85. BESSAC, 2016, 138.

86. COURAULT ET AL., 2021, 249, 281.



Fig. 8. Fondation de la courtine principale à Ronda de los Tejares ° 13 face intramuros «à gauche» (a) et extramuros «à droite» (b) (COURAULT ET AL., 2021, 301, fig. 18-19).

la préparation des fondations, concrètement un petit appareil est utilisé plus abondamment dans cette partie afin de permettre une mise à niveau de ces blocs avec les autres (Fig. 8a). À titre de comparaison, bien qu'il s'agirait d'un réemploi datant du milieu du Ier siècle de notre ère⁸⁷ dans la constitution d'une plateforme pour lutter contre l'érosion⁸⁸, une marque de blocage de porte avec un gond sont présents sur un même bloc de calcaire à Ronda de los Tejares n° 9⁸⁹. Les autres blocs de la tour ont un certain nombre de marques conchoïdales à différents endroits et pas forcément centré, il s'agit de marques circulaires présentes sur la face supérieure, tant par leur localisation et leur grosseur ces marques ne peuvent pas être associés à l'utilisation d'une grue (Fig. 9), reste à déterminer si elles ont été faites au cours de l'extraction⁹⁰ ou du processus d'édification⁹¹.

La découverte de deux tours semi-circulaires dans le secteur septentrional à Ronda de los Tejares n° 11 et Plaza de Colón n° 8 sont également construites à base de blocs de calcaire, en *opus quadratum*, jusqu'à présent aucune comparaison n'a été effectuée entre ces deux structures. Au contraire, l'interprétation de tessons de céramiques offre une tout autre vision chronologique. En effet, leur association laisse suggérer une période de construction entre le troisième quart et la fin du IIème voire début du Ier siècle avant notre ère; tandis que l'historiographie l'associait au moment de la fondation. Une chronologie légèrement plus tardive prend un autre sens au moment de comparer la morphologie des blocs. Dans le cas de Plaza de Colón n° 8, la tour est composée de blocs rectangulaires

⁸⁷. COURAULT ET AL., 2021.

⁸⁸. COURAULT 2017, 181-183.

⁸⁹. COURAULT ET AL., 2021, 301 fig.19.

⁹⁰. Les marques conchoïdales peuvent se former durant l'extraction dû à l'éclatement de la roche lors de sa séparation (Abdul Massih, Bessac, 2009, 47).

⁹¹. Il semblerait également la présence de marques d'encoches, mais le matériel graphique ne permet pas de le confirmer.



Fig. 9. Restes de la fondation de la tour rectangulaire à talon à Ronda de los Tejares n° 9 [courtoisie de Ana Valdivieso Ramos].

semblables à ceux utilisés dans la trame principale, même si certains ont des formes plus petites, et même fracturés à cause de l'avant-mur médiéval qui vient se superposer; notons que les blocs en boutisse répondent à des blocs rectangulaires (Fig. 10). En revanche, à Ronda de los Tejares n° 11 (Fig. 11) la rangée supérieure les blocs ne possèdent pas une forme rectangulaire, certains ont été assemblés ensemble (ont-ils été retaillés?), alors que d'autres ont été clairement adaptés pour correspondre à la largeur de la trame qui constitue la tour comme s'il s'agissait de rebus de construction. En ce qui concerne la rangée inférieure les blocs présentent un aspect rectangulaire et régulier, en fait, les blocs sont plus larges sur la partie extérieure de la tour et plus fin sur la partie interne caractérisant les blocs dit voussoirs (*adovellados* en espagnol) (Fig. 11). Autre aspect, c'est la présence d'un orifice sur l'un des blocs ce qui représente aucune logique dans le système de construction de la tour. En d'autres termes, l'emplacement des voussoirs a été changé par rapport à leur origine, puisque ceux-ci se retrouvent



Fig. 10. Restes de la tour semi-circulaire à Plaza de Colón nº 8 (à gauche mise en valeur dans l'actualité, à droite au cours de l'intervention archéologique -courtoisie de Daniel Botella Ortega).



Fig. 11. Tour semi-circulaire à Ronda de los Tejares nº 11 (MOLINA MAHEDERO, 2009, 632, lám.III).

à plat (au lieu d'être tournés à 45°). Leur utilisation pour l'édification d'une tour est efficace car ensemble ils adoptent une forme semi-circulaire, cependant, la constitution de ces blocs ne rentrent pas dans la production systématique des blocs de calcaires, comme le démontre la rangée supérieure ainsi que les blocs employés dans la tour à Plaza de Colon nº 8. A partir de là se pose la question de leur origine, en toute évidence ils devaient donner la forme d'une arche,



Fig. 12. Hypothèse de reconstitution de l'utilisation des blocs en vousoir dans une entrée de la ville (reconstitution Juan de Dios Borrego).

pour cette époque seules deux structures auraient pu utiliser des vousoirs: un pont ou une porte d'entrée. Du fait que des restes de gonds furent découverts à Ronda de los Tejares n° 13 tout porte à croire que les blocs proviendraient d'une entrée principale (Fig. 12)⁹² dont l'emplacement reste inconnu, mais reste encore à démontrer malgré tout s'il existe un lien entre les blocs de ces deux sites ainsi que leur provenance.

Toujours dans le secteur septentrional, les restes encore visibles au sein de l'entité bancaire CajaSur ont toujours été interprétés d'époque républicaine, c'est-à-dire au moment de la fondation. Le peu d'informations dont nous disposons proviennent des fonds du Musée archéologique de Cordoue, qui laissent suggérer une découverte au début des années 1980. Malheureusement le processus de conservation adopté a endommagé sérieusement la lecture de la structure. En se basant sur la coupe transversale (Fig. 13a), la structure apparaît beaucoup trop large pour être d'une seule et même époque. Il n'y a aucun doute qu'une deuxième structure s'adosse⁹³, laissant la primitive en cohérence (environ 1,10-1,30m de large) avec les restes mis au jour dans les sites annexes⁹⁴, tel que Ronda de

92. La reconstitution s'inspire des portes d'entrée en Italie. Bien que nous connaissions les dimensions des blocs en vousoir, en revanche nous méconnaissons leur angulation. La reconstitution s'est basée sur les largeurs des

routes connues pour un total de 22m, alors pour éviter de réaliser une porte monumentale avec une seule arche, une entrée à deux arches a été préférée.

93. COURAULT ET VARGAS, en préparation.



Fig. 13. Trames d'enceintes conservées dans l'entité CajaSur. (a)- Coupe transversale (à gauche), (b)- vue intramuros (à droite) (COURAULT 2016, 132, fig. 44a et b).

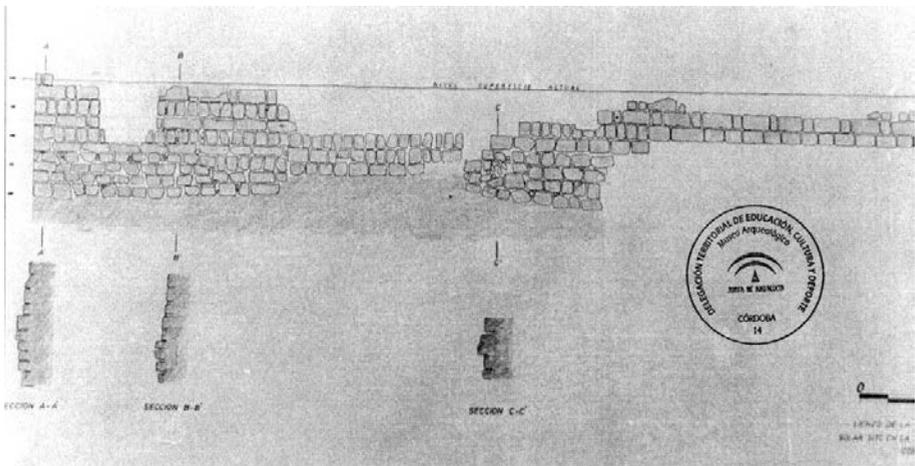


Fig. 14. Planimétrie de l'enceinte avec vue intramuros (Museo Arqueológico de Córdoba, Caja 434, Libreta 70).

los Tejares n° 13; en effet, il n'y a aucun sens que dans un secteur au terrain plat (sans différence topographique) et à moins de 200 mètres qu'une même structure possède une morphologie si distincte. Bien que la coupe transversale montre l'emploi de blocs relativement homogènes dans la partie intramuros, par contre la diversité morphologique au centre laisse suggérer à un remplissage; tandis que, l'analyse de la paroi intramuros indique l'emploi de blocs aux modules plus petits et aux finitions moins bien taillées (Fig. 13b). Dans ce sens, le matériel graphique conservé au musée archéologique de Cordoue est capitale car nous disposons d'une vision dessinée et photographiée de la structure défensive sur plusieurs

94. À Ronda de los Tejares n° 11 il y a aussi un forro qui était auparavant interprété comme l'enceinte républicaine

mais qui devrait dater du Haut-Empire (COURAULT ET VARGAS, en préparation).

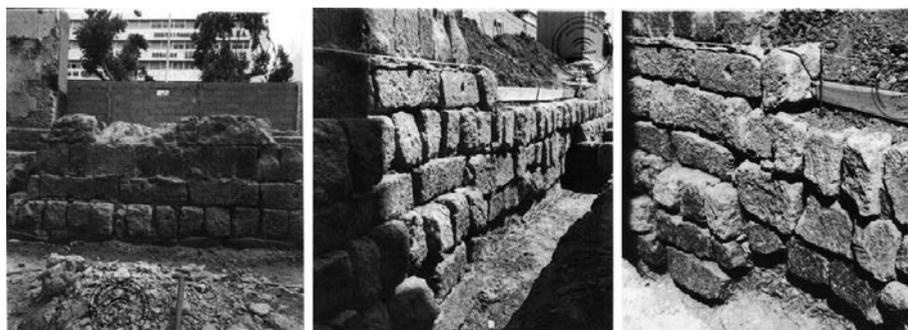


Fig. 15. Détail des blocs et de la courtine au cours de l'intervention archéologique anciennement Avenida del Generalísimo, n° 21 (Museo Arqueológico de Córdoba, Caja 434, Libreta 69).

dizaines de mètres (c'est-à-dire beaucoup plus de ce qui est actuellement visible). Grâce aux photographies, il est encore plus claire la différence des modules, le manque d'uniformisation dans la taille, dimension et installation des blocs dans les premières rangées (au moins 1,50 m de haut). En se basant sur la *Fig. 14* la variété morphologique des blocs donne l'impression d'une ondulation de la trame. En s'attardant un peu plus près à certains détails, des blocs utilisés dans la fondation sont clairement issus d'un autre édifice tel que l'atteste aussi certaines marques de chantier, l'emprunte de grands orifices, la variation des dimensions des blocs, ainsi que des décalages dans la largeur des blocs qui dépassent de la courtine d'environ 10 cm, tout comme l'utilisation de galets pour joindre correctement les blocs de calcaire entre eux une technique peu commune qui renforce l'idée que ces blocs n'ont pas été taillés pour ce projet (*Fig. 15*). Reste à s'interroger s'il ne s'agirait pas d'une marque d'arrêt et reprise de chantier comme pourrait l'indiquer l'écart d'alinéation des blocs dans la fondation de la trame (*Fig. 14*).

Dans les fondations de la trame principale située au Paseo de la Victoria n° 44, deux blocs interpellent, un premier bloc avec un bossage (*Fig. 16a*), cette pièce se trouve isolée dans une structure où l'ensemble des blocs apparaissent homogènes, puisqu'aucune autre marque n'a été signalée. Cependant leur présence n'est pas anodine, puisque des efforts ont été fait pour bien tailler le bossage, et on ne lui donne pas la fonction qu'il devrait, c'est-à-dire se retrouver dans la face du mur de contention. Le deuxième bloc possède les stigmates d'une tentative de séparation⁹⁵ (*Fig. 16b*). Une telle intention est également présente sur un des blocs sur le site anciennement connu comme le n° 21 de la Avenida del Generalísimo (Entité CajaSur) où une fente apparaît sur l'une des extrémités (*Fig. 16c*).

95. Nous avons considéré qu'il s'agissait d'une marque de scie, mais en fait la marque d'une lame de scie est beaucoup

plus mince et ne permettrait pas une marque épaisse. Nous remercions Javier Atienza pour ses observations.



Fig. 16. Blocs réutilisés au Paseo de la Victoria n° 44. (a)- Bloc à bossages (b)- Tentative de séparation d'un bloc (Bermúdez Cano 1992, photographie n° 9 et n° 20); (c) Détail d'un bloc possédant la marque d'une tentative de séparation a échoué (Museo Arqueológico de Córdoba, Caja 434, Libreta 69).

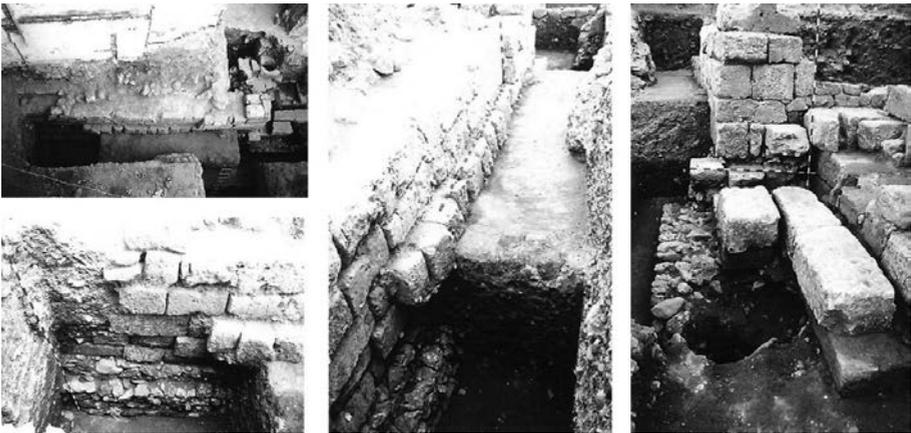


Fig. 17. Trame à Calle de los Afligidos n° 2. (a)- Vue d'ensemble de la trame -en haut à gauche-, (b) fondation de la courtiine – en bas à droite et centre-, (c) coupe transversale –à droite- (élaboration de l'auteur).

Dans le site Calle de los Afligidos n° 2 a été l'objet d'une première réinterprétation⁹⁶, mais ce qui est intéressant ce sont les blocs employés dans la fondation (Fig. 17a). Le premier élément qui interpelle dans la constitution de la trame c'est la présence de blocs de calcaires qui surgissent en dehors de la trame créant ainsi une forme de

⁹⁶. COURAULT 2016, 290ss.

panse (Fig. 17b et c). La topographie du secteur aurait pu jouer un rôle déterminant dans l'édification du rempart dans ce secteur comme l'attesterait une préparation en petit appareil prenant la forme d'une crémaillère⁹⁷. Cependant, il y a un décalage de plusieurs dizaines de centimètres entre la largeur de la préparation en petit appareil et celle de la trame qui se situe plus à l'intérieur. Il y a donc un net décalage entre les deux premières rangées, la panse et les rangées supérieures dans la face intramuros (Fig. 17b). Probablement, il s'agit de niveaux non visibles, ce qui implique que ces premières rangées de blocs constituaient la fondation de la trame et devaient être recouverts de terre (environ à hauteur de 1,50 m). Ces blocs appartenant à la panse ne répondent à aucune fonction puisque la panse est constituée d'une seule rangée. Malheureusement, nous méconnaissons les proportions de ces blocs, est-ce dû à leur dimension? si oui, pourquoi ne les avoir installés en panneresse? Heureusement, grâce à la coupe transversale (Fig. 17c) où l'installation en *opus quadratum* se fait en alternant une disposition des blocs en panneresse et en boutisse (*a soga y tizón* en espagnol). Ce sont deux éléments qui sautent aux yeux, d'une part la différence métrique des blocs, par exemple entre la troisième et quatrième rangée, et d'autre part, cette différence métrique oblige dans la constitution de la fondation des tailles de pierre ou blocs moins épais (deuxième, troisième et quatrième rangée). Cette documentation graphique indiquerait une réutilisation de blocs, puisqu'en plus de l'identification d'au moins une marque de chantier, les blocs présentent des fractures dans certains angles, ce qui n'est pas propre à l'installation de calcaires *ex novo* (provoquées lors du processus de démontage?), ainsi que des fissures.

7. HYPOTHÈSE SUR L'ORGANISATION DU CHANTIER

7.1. Retour sur quelques données quantitatives

Le temps de construction de l'enceinte dépend, à l'image de tout projet urbanistique, de l'intégration des différentes dynamiques, et leur coopération au sein d'un même projet⁹⁸. Dans les grandes lignes se sont plusieurs étapes qui peuvent être mis en avant concernant le travail des blocs de calcaire: l'extraction, la partie *rustica*, et les retouches, d'autres étapes s'associent tel que le transport et la mise en place. Celles-ci sont bien connues par ceux qui appliquent des études quantitatives dans la compréhension d'un bâtiment, même si d'autres peuvent intervenir selon le matériel et l'objet travaillé, les étapes mentionnées sont en soi une première base dans l'estimation du temps de construction.

97. COURAULT 2016, 290-291, 295.

98. COURAULT ET MÂRQUEZ, 2020.

Les dimensions des blocs peuvent varier en fonction de leur localisation dans la structure, nous avons donc pris comme référence standard une longueur de 1,2 m pour 0,5 m de haut et 0,4 m de large, ce qui représente un volume de 0,24 m³. Bien entendu, il s'agit là d'un résultat de transformation de la pierre, d'après la documentation *in situ* des tranchées d'extraction dans les carrières situées à Castillo del Maimón dans un rayon de moins de 5 km de Cordoue⁹⁹, la différence des modules pourraient être compris de quelques 5 cm. Dans ce sens, le volume brut d'un bloc est de 0,309375 m³. Le temps de construction des diverses étapes se définit par les formules suivantes:

- Extraction. L'origine des blocs est une question ouverte malgré la localisation connue des carrières, à défaut d'une étude pétrographique, une étude chimique¹⁰⁰ a permis de révéler à travers quelques échantillons pris sur l'enceinte une concomitance dans la définition des composants chimiques avec les carrières. Ainsi l'échantillon n° 39 situé à Ronda de los Tejares n° 13 a été associé à une des carrières connues comme Castillo de Maimón (échantillon n° 1), tandis que l'échantillon n° 38 pris sur la trame à Ronda de los Tejares n° 13 présente des similitudes avec la carrière de Santa Ana de Albaida. Tandis que les échantillons n° 22 et n° 23 (courtine, intramuros) ainsi que le n° 35 (courtine, intramuros) à Ronda de los Tejares n° 13 auraient une origine des carrières connues sous le nom de Cuevas Romanas. D'autres échantillons n'ont pu être mis en relation avec des fronts carrières connues, laissant planer l'idée d'autres exploitations sur le territoire de la ville encore méconnue.

D'après les résultats de cette étude une partie des blocs réutilisés à Ronda de los Tejares n° 13 dans la fondation de la courtine proviendrait de las Cuevas Romanas, c'est-à-dire de carrière en galerie, tandis que d'autres proviendraient de carrières exploitées à ciel ouvert. Il y a une différence dans l'approche d'extraction, ce qui a un impact direct sur le temps qui serait entre 17,5 h/m³ (à ciel ouvert)¹⁰¹ et 26,25 h/m³ (en galerie)¹⁰². Étant dans l'impossibilité de déterminer la quantité de blocs en provenance d'une carrière ou d'une autre, et

99. COURAULT 2015, 37ss; 2021, 244.

100. COURAULT *ET AL.*, 2021.

101. PEGORETTI, 1843, 21. En se basant sur une expérience ethno-archéologique en Syrie sur l'extraction de pierres tendres à ciel ouvert, Bessac (2014: 21) détermine une cadence journalière moyenne entre 0,5 m³ et 1 m³ par carrièr. Pour Pegoretti, pratiquement une journée de travail serait nécessaire pour produire 1 m³. Cependant,

ce sont 8,75 h pour 0,5 m³ d'après l'application de la formule de Pegoretti, c'est-à-dire moins de temps que la valeur proposée par Bessac: 0,5 h/m³ (soit 20 h/m³). En d'autres termes, la valeur de Pegoretti correspondrait à une donnée légèrement plus élevée que la moyenne mais elle correspond à la tranche de travail horaire évaluée par Bessac.

102. PEGORETTI, 1843, 21.

sachant que la carrière Cuevas Romanas a été active dès les premiers instants de l'occupation romaine, il faut dès lors envisager une application moyenne de 22 h/m³.¹⁰³

La présence également de déchets ou ratés de production augmenterait sensiblement le temps de construction qui pourrait s'élever autour de 15 % (par défaut, voir même jusqu'à 30% comme maximum).

- L'appareil rustique consiste à calculer le dégrossage après l'extraction afin de donner à la pierre une forme prêt à être employée. La formule consiste donc à calculer la différence entre les blocs brut et nets puis à multiplier par 116 h/m³.
- Le transport. À l'instar des études quantitatives précédentes¹⁰⁴, le nombre de blocs amenés au pied du chantier, il a été considéré que la capacité de transport d'une paire de bœufs pouvait se déplacer à 4km/h avec une charge contre 6 km/h sans charge selon la topographie du terrain et la qualité du charriot, laissant donc une possibilité d'effectuer environ 5 aller-retour par jour¹⁰⁵. Étant donné qu'une paire de bœufs puisse transporter entre 2'750 et 3'000 Kg toujours en fonction du terrain, 0,24 m³ représenterait un poids d'environ 575 Kg, ce qui laisserait suggérer une capacité de 5 blocs par voyage soit un total de 25 blocs par jour et par paire de bœufs. D'après la figure 7 le nombre de transporteurs pourrait être au faible nombre de 3 ou 4, cela impliquerait un transport minimum d'environ 75 à 100 blocs par jour.
- Les retouches est la dernière étape dans laquelle les blocs sont conditionnés afin qu'ils puissent s'adapter aux uns aux autres. Très souvent il a été mentionné dans les rapports de fouilles des restes d'éclats de calcaire ou *picadura de sillares* soit dans l'*agger* ou à l'intérieur des tours. Cette étape est assez compliquée à évaluer malgré que les études quantitatives aient repris la formule de 9,67 h/m² multipliée par la surface totale du bloc¹⁰⁶. Mais si nous prenons les quelques références données sur l'épaisseur des couches de détritrus de calcaire située à Ronda de los Tejares n° 11, les unités stratigraphiques n° 40, n° 44 et n° 57 ne représentent qu'une faible épaisseur (Fig. 18) de quelques 8 mm (selon lecture sur plan) pour indiquer l'adaptation des blocs à chaque rangée¹⁰⁷. Deux observations s'imposent, la première, du fait que des blocs aient pu avoir été réutilisés cela serait le cas concernant les voussoirs (Fig. 11) qui composent la rangée supérieure, et probablement aussi

103. PEGORETTI, 1863, 429. Cette donnée fut identifiée par J. DOMINGO (2012, 400).

104. COURAULT ET RUIZ, 2021, 501.

105. COURAULT ET RUIZ, 2021, 501-502.

106. COURAULT ET DOMINGO, 2020, 40-41.

107. MOLINA MAHERO, 2009, 631.

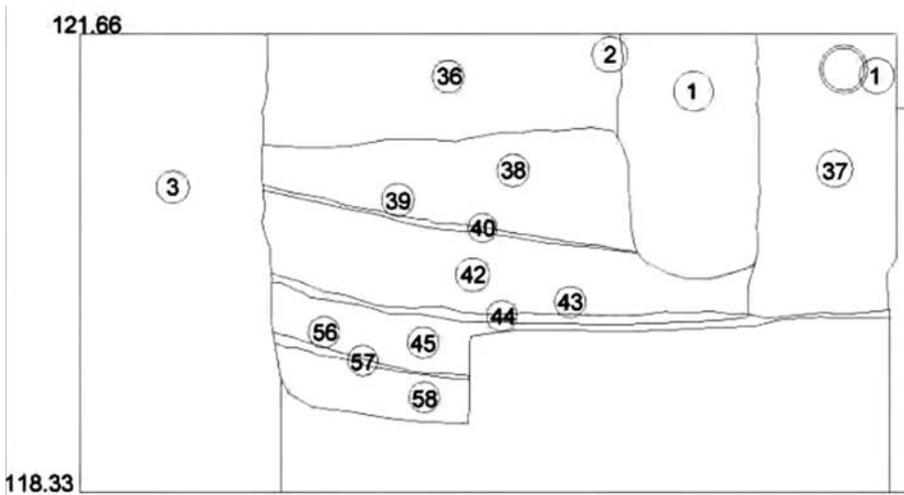


Fig. 18. Couches stratigraphiques composant l'intérieur de la tour semi-circulaire à Ronda de los Tejares n° 11 (MOLINA MAHEDERO, 2009, 630, fig. 3).

pour les rangées inférieures, les retouches seraient minimales. D'autre part, les blocs utilisés pour l'amphithéâtre de Nora¹⁰⁸ adoptent une morphologie pratiquement prête à l'emploi à la sortie des carrières, par conséquent les retouches représentent un travail moins imposant. Ainsi, la formule de 9,67 h/m² s'applique à la différence entre la superficie avant et après la retouche; par défaut un travail sur la superficie de 0,5 cm sur chaque face donnant lieu à une différence de 0,04215 m² par bloc de calcaire¹⁰⁹.

- Pour la mise en place de blocs de moins d'une tonne, Pegoretti propose la formule $t+0,06t(a-1)$, t ayant une valeur de 0,6 pour 100 Kg et a la hauteur des blocs¹¹⁰. La hauteur moyenne d'une tour est de 6 m, puis 5 m pour la courtine principale et 2,5 m pour le mur de contention. Le poids d'un bloc serait environ 575 Kg pour 0,24 m³.

La figure 19 aborde des estimations concernant le travail de la pierre auquel il faudrait rajouter un ensemble d'éléments pour englober d'autres facteurs en lien avec d'autres étapes du projet de construction¹¹¹ tel que la partie interne des canalisations ont été aménagées sous une forme ovale (semi-ovale pour chaque bloc), qui peut avoir à priori comme dimension 0,4 m de haut pour une largeur de 0,20 m et pour une longueur de 1,30 m, ce qui donne un volume de

108. PREVATO, 2020.

109. Superficie d'un bloc avant retouche (2,60215 m²) - superficie d'un bloc final (2,56 m²).

110. PEGORETTI, 1869, 216.

111. Se référer à COURAULT, 2022.

0,104 m³ par bloc. Sur l'ensemble des blocs cela représente (10'770 * 0,104 m³) 1120 m³, soit 1'960 jours de travail supplémentaire si nous considérons qu'il faut appliquer la formule de 17,5 h/m³ pour 10 h de travail par jour.

Le nombre de jours de travail répond uniquement à la production, mais un certain nombre d'accompagnants doit être intégré car chaque processus ne peut être réalisé de manière individuelle, ce qui parfois oblige à multiplier les résultats antérieurs par trois, ou quatre en fonction de l'étape dans laquelle se trouve le projet¹¹². La notion du nombre de jours de travail lié à l'édification diffère de celle du nombre de jours de travail lié à la main d'oeuvres.

7.2. Mise en place d'un calendrier

La mise en place d'un calendrier ou déterminer les ressources humaines nécessaires est un exercice périlleux et ne peut-être qu'hypothétique, en reprenant les données quantitatives sur le nombre de jours de travail nécessaire pour la construction des enceintes et du système de canalisation (*Fig. 19*) associé à la répartition des activités dans la construction (*Fig. 7*) nous obtenons la figure 20 qui représente une évaluation du nombre d'individus nécessaires pour l'édification des infrastructures en fonction des années de travail.

Comme mentionné ce sont entre 5 % et 10 % d'individus qui se dédieraient au domaine de la construction, donc en fonction de la population il faudrait entre 7 ans et 15 ans pour 6'000 habitants, entre 11 ans et 23 ans pour 4'000 habitants, et entre 15 ans et 31 ans pour 3'000 habitants. La deuxième observation à faire est si nous nous basons sur le nombre de carriers en fonction du nombre d'habitants, il faudrait plus de 35 ans (pour 3'000 hab.), 27 ans (pour 4'000 hab.) ou 19 ans (pour 6'000 Hab.) pour venir à bout du processus d'extraction. Bien entendu, ces résultats se basent sur la franche basse de la population dédiée à la construction étant donné que la priorité devait être donnée à l'agriculture, et que ce sont les grands projets urbanistiques –pour le moins d'époque impériale– qui aurait pu accueillir des phénomènes de migration dans la construction¹¹³.

Les 18 ans qui séparent la fondation de la ville avec l'installation du premier campement militaire rend la tâche assez ardue de respecter de tel délai même pour une population de 6'000 hab., et surtout si le processus de préparation rentre en jeu, et à condition qu'il n'y ait pas de problème quelconque avec les récoltes. En effet, sur une population de 6'000 individus, si 7,5 % de la

112. À titre d'exemple se référer à COURAULT ET MÂRQUEZ, 2020.

113. Se référer aux travaux de TERMIN, 2004; HOLLERAND, 2011; ERDKAMP, 2016; MASCHKE, 2016; COURAULT en presse.

	Volume en m ³	Nombre de pierre	Volume de pierre brut	Différence entre bloc brut et bloc net	m ²	Extraction (h/m ³)	Appareil rustique (h/m ²)	Transport	Retouches (h/m ²)	Mise en place
		0,24	0,309375		2,56	22	116	25 blocs/jour	9,67	
Courtine	21.360	89.000	27.534	6.174	227.840	60.576	71.623	3.560	3.628	7.373
Mur de contention	6.780	28.250	8.740	1.960	72.320	19.228	22.734	1.130	1.151	881
Tours semi-circulaires	6.800	28.333	8.766	1.966	72.533	19.284	22.801	1.133	1.155	2.936
Tours rectangulaires à talon	15.550	64.792	20.045	4.495	165.867	44.099	52.141	2.592	2.641	6.709
Canalisations	2.800	10.769	3.332	532	27.569	7.330	6.168	431	439	226
Total	53.290	221.144	68.416	15.126	566.129	150.516	175.467	8.846	9.014	18.125

Fig. 19. Étude quantitative sur le travail des blocs de calcaire (élaboration de l'auteur).

population était impliqué dans le projet urbanistique il aurait fallu 10 ans, ce à quoi il faut ajouter 3 ans, soit pratiquement 15 ans de construction. Bien que mathématiquement une telle donnée laisserait suggérer que l'édification de ces structures auraient pu être réalisés dès les années 169-168 av. J.-C., cela rentre dans un cadre idéal pratiquement difficile à maintenir.

D'après le matériel archéologique disponible, et selon les remarques précédentes concernant la récupération de matériel, tout porte à penser que les structures à base de calcaire se soient construites en différentes étapes. Après quelques ajustements, un schéma sur l'organisation du chantier semble se dessiner avec comme point de départ le secteur méridional pour terminer avec l'édification du secteur septentrional; ainsi, la figure 21 reprend les volumes travaillés.

Secteur méridional: 650 m
 Courtine: 455 m
 Mur de contention: 650 m
 9 tours semi-circulaires pour 63 m
 20 rectangulaires à talon pour 120 m

Secteur oriental: 610 m
 Courtine: 425 m
 Mur de contention: 610 m
 10 tours semi-circulaires pour 70 m
 19 rectangulaires à talon pour 115 m
 Secteur occidental: 650 m

Courtine: 455 m
Mur de contention: 650 m
9 tours semi-circulaires pour 63 m
20 rectangulaires à talon pour 120 m

Secteur septentrional: 800 m
Courtine: 565 m
Mur de contention: 800 m
12 tours semi-circulaires pour 85 m
25 rectangulaires à talon pour 150 m

Ces données restent théoriques, tout projet passe par la mise en place d'un calendrier ce que l'on appellerait dans l'actualité un cahier des charges qui définit les objectifs à atteindre en fonction des ressources employées, des difficultés qui vont être rencontrées, de la logistique etc. et ce dans un cadre de travail qui peut s'établir sur 210 jours (7 mois), en tout cas pour l'extraction. Tout projet de construction est soumis à des changements et/ou adaptations en cours de chantier pour de multiples raisons qui ne peuvent être quantifiés. L'estimation du nombre de jours de travail offre une perspective sur la répartition des efforts (*Fig.19 et 21*), mais lorsqu'il faut replacer ces estimations sur un nombre d'années, cela dépend du nombre d'individus employés pour chaque secteur d'activité. Par exemple, au fur et à mesure que les blocs sont transportés, ceux-ci sont retravaillés *in situ* et mis en place systématiquement. Toujours dans un cadre idéal la meilleure rentabilité serait qu'il y ait un stockage limité sur le chantier, une sorte de travail en flux tendu permettant de ne pas entraver le bon fonctionnement des carrières entre stockage de la matière première et les déchets, et donc des infrastructures justes nécessaires¹¹⁴. Malheureusement, ce schéma ne semble pas s'appliquer à Cordoue. En d'autres termes, les activités liées au transport, aux retouches, à la mise en place, aux tranchées et au petit appareil se réalisent en parallèle mais dans une période décalée par rapport à l'extraction et peuvent avoir entre eux une durée plus ou moins similaire.

C'est donc le temps d'extraction qui va avoir le plus gros impact sur la durée du chantier. Des étapes préalables à l'exploitation viennent impacter de quelques années le temps de travail, par exemple la préparation des routes secondaires et l'aménagement des carrières (défrichage, citerne/approvisionnement d'eau, entrepôts etc.) qui nécessiterait un 1 an de travail au moins, puis un décalage de 2

114. TALLET ET LEHNER, 2021.

N° de jours d'années	Nombre d'individus nécessaires pour chaque activité											Pourcentage de travailleurs par rapport à la population			
	Carriers	Accompagnant carrier	Appareil rustique	Transport	Retouche	Mise en place	Forgeron	Souffleur	Contrôleur de température	Charpentiers	Autres (jours à chaud, etc.)	Nombre total de travailleurs	3'000 hab	6'000 hab	
1	717	1433	836	354	43	432	179	179	179	358	932	5642	188,1	141,0	94,0
2	358	717	418	177	21	216	90	90	90	179	108	2463	82,1	61,6	41,0
3	239	478	279	59	14	144	60	60	60	119	72	1583	52,8	39,6	26,4
4	179	358	209	15	11	108	45	45	45	90	54	1158	38,6	28,9	19,3
5	143	287	167	3	9	86	36	36	36	72	43	917	30,6	22,9	15,3
6	239	478	139	1	7	72	60	60	60	119	72	1306	43,5	32,7	21,8
7	102	205	119	1	6	62	26	26	26	51	31	654	21,8	16,4	10,9
8	90	179	104	1	5	54	22	22	22	45	27	572	19,1	14,3	9,5
9	80	159	93	1	5	48	20	20	20	40	24	509	17,0	12,7	8,5
10	72	143	84	1	4	43	18	18	18	36	22	498	15,3	11,5	7,6
11	65	130	76	1	4	39	16	16	16	33	20	417	13,9	10,4	6,9
12	60	119	70	1	4	36	15	15	15	30	18	382	12,7	9,5	6,4
13	55	110	64	1	3	33	14	14	14	28	17	353	11,8	8,8	5,9
14	51	102	60	1	3	31	13	13	13	26	15	328	10,9	8,2	5,5
15	48	96	56	1	3	29	12	12	12	24	14	306	10,2	7,6	5,1
16	45	90	52	1	3	27	11	11	11	22	13	287	9,6	7,2	4,8
17	42	84	49	1	3	25	11	11	11	21	13	270	9,0	6,7	4,5
18	40	80	46	1	2	24	10	10	10	20	12	255	8,5	6,4	4,2
19	38	75	44	1	2	23	9	9	9	19	11	242	8,1	6,0	4,0
20	36	72	42	1	2	22	9	9	9	18	11	230	7,7	5,7	3,8
21	34	68	40	1	2	21	9	9	9	17	10	219	7,3	5,5	3,6
22	33	65	38	1	2	20	8	8	8	16	10	209	7,0	5,2	3,5
23	31	62	36	1	2	19	8	8	8	16	9	200	6,7	5,0	3,3
24	30	60	35	1	4	18	7	7	7	15	9	194	6,5	4,8	3,2
25	29	57	33	1	2	17	7	7	7	14	9	184	6,1	4,6	3,1
26	28	55	32	1	2	17	7	7	7	14	8	177	5,9	4,4	2,9
27	27	53	31	1	2	16	7	7	7	13	8	170	5,7	4,3	2,8
28	26	51	30	1	2	15	6	6	6	13	8	164	5,5	4,1	2,7
29	25	49	29	1	1	15	6	6	6	12	7	159	5,3	4,0	2,6
30	24	48	28	1	1	14	6	6	6	12	7	153	5,1	3,8	2,6
31	23	46	27	1	1	14	6	6	6	12	7	148	4,9	3,7	2,5
32	22	45	26	1	1	13	6	6	6	11	7	144	4,8	3,6	2,4
33	22	43	25	1	1	13	5	5	5	11	7	140	4,7	3,5	2,3
34	21	42	25	1	1	13	5	5	5	11	6	135	4,5	3,4	2,3
35	20	41	24	1	1	12	5	5	5	10	6	132	4,4	3,3	2,2

Fig. 20. Restitution de la chaîne opératoire pour la construction des structures. républicaines son impact sur la population (élaboration de l'auteur).

Volume en m ³	Composants	Secteur méridional	Secteur oriental	Secteur occidental	Secteur septentrional
Fossé		n/a	n/a	n/a	21875
Tranchées	Courtine	2616,25	2443,75	2616,25	3248,75
	mur de contention	1023,75	1372,5	1023,75	1800
	Tours semi-circulaire	598,5	665	598,5	798
	Tours rectangulaire à talon	2450	2327,5	2450	3062,5
	Total	6688,5	6808,75	6688,5	8909,25
Petit appareil	Courtine	295,75	276,25	295,75	367,25
	mur de contention	162,5	152,5	162,5	200
	Tours semi-circulaire	92,4	122,65	92,4	123,18
	Tours rectangulaire à talon	360	342	360	450
	Total	910,65	893,4	910,65	1140,43
Blocs de calcaire	Courtine	5460	5100	5460	6780
	mur de contention	1625	1525	1625	2000
	Tours semi-circulaire	1330,2	1478	1330,2	1773,6
	Tours rectangulaire à talon	3110	2954,5	3110	3887,5
	Total	11525,2	11057,5	11525,2	14441,1

Fig. 21. Évaluation des volumes travaillés pour l'enceinte républicaine par secteur (élaboration de l'auteur).

ans serait imposé afin de contrôler la résistance de la pierre face aux intempéries comme le recommanderait Vitruve¹¹⁵ (*De Architectura*, II, 7, 2-5). En considérant juste ces derniers éléments en fonction des secteurs susmentionnés (Fig. 21) la durée de l'extraction ne prendrait fin qu'au cours de la 20^{ème} année à condition d'employer 40 carriers sur 7 mois de travail, ou bien entre la 17^{ème} et 18^{ème} année pour 8 mois de travail (Fig. 22). Rappelons que ce nombre de carriers répondrait à une population supérieure à 4'000 individus (Fig. 7), et plus précisément à quelques 5'300 personnes. D'autre part, les phases successives d'extraction et de stockage se termineraient qu'à la fin de la 19^{ème} année au meilleur des cas. Cette extension dans la durée au cours des premières étapes de développement du projet urbanistique explique le faible nombre de certains intervenants au cours d'étapes postérieures, par exemple le transport, les retouches ou la mise en place (Fig. 20 et 23).

115. Nous estimons que les prescriptions de Vitruve peuvent être un indicateur précieux dans le fonctionnement de la chaîne opératoire puisque la construction de l'enceinte républicaine suit en partie les instructions (Livre I, chapitre V):

- La présence des tours semi-circulaires.
- La présence du mur de contention.
- Le matériel employé.

- L'utilisation de matériel végétal dans l'édification de l'enceinte. En effet, Vitruve fait référence à l'emploi de bois brûlé pour éviter que la structure pourrisse au fil des ans. Des restes d'adobes quemados ont été documentés dans la structure interne composée par le *corte II*, correspondant à une reconstruction sous l'époque de Tibère-Claude (MORENO ALMENARA ET AL., 2004, 44-46) (se référer à COURAULT, 2016, 164, 305, 319).

	Volume net en m ³	Volume brut en m ³	Raté de production (15%) en m ³	Volume total à extraire en m ³	Nombre de jours (22h/m ³)	Nombre d'années (1 an = 210 jurs)	Nombre d'années (1 an = 240 jours)
Canalisation	2800	3832	575	4407	9695	1,2	1
Secteur méridional	11525	14856	2228	17084	37586	4,5	3,9
Secteur oriental	11058	14254	2138	16392	36063	4,3	3,8
Secteur occidental	11525	14856	2228	17084	37586	4,5	3,9
Secteur septentrional	14441	18615	2792	21407	47096	5,6	4,9
Total	51349	66413	9962	76375	168025	20	17,5

Fig. 22. Évaluation du nombre d'années nécessaires par secteur pour l'extraction des blocs par 40 carriers (élaboration de l'auteur).

7.3. Perspectives de recherche

La date de fondation a fait couler beaucoup d'encre avant qu'il soit accepté les années 169-168 av. notre ère, et plus concrètement soit fin septembre de l'année 169 av. J.-C. ou milieu du mois de mars de l'année 168 av. J.-C.¹¹⁶. Néanmoins, les discussions sur les limites de la ville restent encore ouvertes face à certains inconnus archéologiques¹¹⁷, même s'il est tout à fait possible d'attribuer un nouveau périmètre (Fig. 1). Quel qu'en soit le schéma choisit pour illustrer la ville de Cordoue à l'époque républicaine, celui-ci est problématique face à ses dimensions disproportionnées pour une ville *ex novo*. De fait, la réinterprétation de certains restes dans les structures de l'enceinte républicaine proviendrait d'un réemploi ou recyclage. Une telle constatation remet à elle seule l'idée que la muraille soit considérée comme *«fundacional»*, cela indiquerait même que les limites républicaines connues répondent d'ores et déjà à une deuxième phase d'évolution.

La distribution démographique de la ville joue un rôle certain dans l'organisation de la société, mais surtout dans son rendement autour du monde agricole. Le calendrier agricole devrait être indépendant de celui de la construction et vice versa, l'un ne doit pas empêcher l'autre, de certaine manière, ils sont pratiquement complémentaires permettant la présence de saisonniers dans l'un des deux domaines¹¹⁸. À titre d'exemple à l'âge du bronze égéen tardif, Brysbaert propose que les activités liées à la construction se situe entre 4 et 5 mois en fonction du calendrier agricole¹¹⁹, bien entendu tout

116. VENTURA, 2011, 30.

117. COURAULT, 2016, 25ss.

118. COURAULT, en presse. L'évaluation du nombre de saisonniers est difficile à évaluer, même si cela indique une disponibilité de main d'œuvres, leur intégration dans

la chaîne opératoire n'a pas lieu d'être systématique; en effet, tout dépend des compétences et dans la phase dans laquelle se trouve le chantier (MASCHEK, 2016), toute tâche spécialisée serait donc exclue (sauf exception individuelle).

119. BRYSBAERT, 2023.

dépend de la variété de l'alimentation. Étant donné que *Corduba* se trouve dans les premières étapes de sa constitution, la mise en place de dynamique peut avoir un effet sur l'organisation d'un premier calendrier, c'est-à-dire que les mois dédiés à la construction serait plus faible à condition de considérer que le ravitaillement des denrées alimentaires provienne seulement de la production locale. Il serait intéressant de s'interroger s'il avait existé dans le cas de Cordoue un quelconque accord avec Rome pour subvenir à des besoins primaires, mais le manque d'information sur ce sujet oblige à interpréter la production locale comme unique source disponible.

Pour comprendre l'organisation et le temps de travail dans un secteur d'activité il a fallu reconstituer de manière globale le nombre d'habitants tout comme les diverses tâches auxquelles ils devaient s'atteler pour produire une quantité de vivres suffisants pour survivre et créer à la fois un espace urbain vivable. Il est donc évident que la main d'œuvre disponible baisse considérablement¹²⁰, et lorsqu'il faut s'attacher à des tâches qui demandent des compétences spécifiques tel que la taille des blocs, c'est finalement leur travail qui va rythmer en partie la durée du chantier. Il est clair que la réalisation des canalisations et de l'enceinte sur une superficie de 52 Ha est une étape qui n'aurait pu être réalisée qu'au bout d'une vingtaine d'années (*Fig. 22 et 23*), et probablement plus. Non seulement, ce temps de construction n'aurait pas permis de finir la construction avant les attaques de Viriate en 145 av. J.-C.¹²¹, et encore moins lorsque Claudio Marcelo vena séjourner à Cordoue en 152-151 av. J.-C pour y passer l'hiver. Au cours de cette année Polybe (*Histoires, XXXV*) accuse Marcelo de se prélasser auprès de la gent féminine au lieu d'accomplir ses devoirs militaires¹²². Il est sûr que *Corduba* en 152 av. J.-C. n'était pas un *castrum* militaire¹²³, même si des structures sont présentes lors du séjour de Claudio Marcelo, elles ne peuvent pas correspondre à la superficie relayée par l'historiographie.

La conséquence directe de ces observations est que la fondation de la ville par Claudio Marcelo au cours des années 169-168 av. J.-C. correspondrait à une

120. Il convient au lecteur de garder à l'esprit que la reconstitution de la population n'assimile ni l'arrivée de travailleurs étrangers ou saisonniers en provenance d'autres provinces ni la participation d'indigènes. Dans le premier cas, la présence de villes romaines en Hispanie est évidemment limitée à cette époque, et il n'y a aucune évidence que des travailleurs en provenance d'autres régions auraient participé à la construction. Leur nombre aurait dû être relativement conséquent pour qu'il y ait un impact sur la durée des travaux, mais une telle situation obligerait à augmenter le niveau de production agricole pouvant être à l'origine d'autres problématiques. Concernant les indigènes,

seule l'interprétation du texte de Strabon entrevoit une intégration au sein de la nouvelle entité romaine, cependant à aucun moment il n'a été possible de dater le début de ce processus, même si l'historiographie suggère que celui-ci commença dès les premiers instants. De plus, la localisation du site indigène sur la Colina de los Quemados aurait une superficie d'une plusieurs dizaines d'hectare, cependant reconstituer le nombre hypothétique d'individus dans l'état des recherches actuel reste une tâche impossible.

121. RODRÍGUEZ NEILA, 1988, 223-224.

122. COURAULT, 2015, 47; VENTURA ET GASPARINI, 2017, 158.

123. VENTURA ET GASPARINI, 2017, 158.

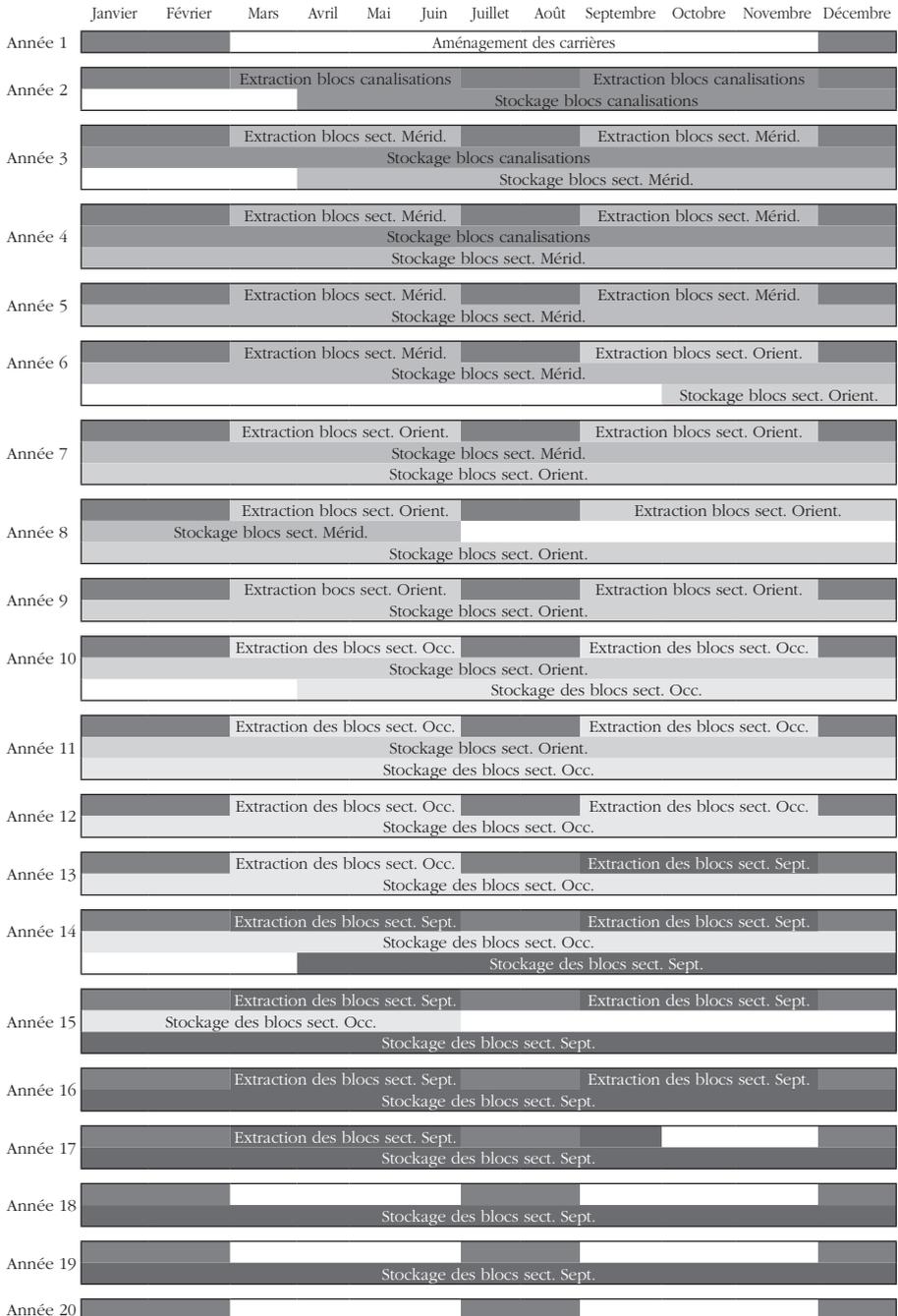


Fig. 23. Restitution d'un planning entre le temps d'extraction (par 40 carrières) et le stockage des blocs (élaboration de l'auteur).

entité plus petite pouvant héberger entre 2'000-4'000 individus (par comparaison aux autres entités urbaines), et lorsque Viriate planta sa lance dans une des portes de Cordoue en 145 av. J.-C. (*De se ad Patriam*, «*Non, Lusitanus quateret cum moenia latro, Figeret et portas lancea torta tuas*») il s'agirait donc de cette entité. En effet, la chronologie offerte par la datation des céramiques mises au jour à l'intérieur des tours, c'est-à-dire entre le troisième tiers du IIème s. et la fin du IIème début Ier siècle de notre ère av. J.-C. laisserait envisager que Cordoue ait adopté de nouvelles enceintes après l'invasion des lusitains (Fig. 24). Dans ces circonstances, le texte de Strabon pourrait prendre une autre ampleur, c'est-à-dire que l'intégration des turdétains se serait accentuée à partir de ce moment.

Néanmoins, une question reste en suspens celle de la superficie originale de Cordoue, celle-ci ne peut-être actuellement déterminée par manque de données matérielles, suite aux interprétations réalisées dans différents secteurs, si les deux voir les trois premières rangées des enceintes proviennent d'un matériel de réemploi, ce ne sont pas moins de 2'100 m³ et 3'200 m³ de matériels recyclés. Cette quantité laisse entrevoir une enceinte large de 1 m sur 5 m de haut et une longueur de 420 m et 640 m, pour une superficie entre 8 Ha et 12 Ha soit une population estimée entre 1'100 et 1'700 individus.

En se basant sur le nombre de carriers par rapport au nombre d'habitants (Fig. 7), environ 15 carriers (pour 2'000 habitants) auraient participé à l'extraction du matériel dans les carrières en galerie de las Cuevas Romanas ainsi que d'autres carrières¹²⁴. Alternier les centres de production est très commun pour faciliter l'approvisionnement des blocs tout en laissant aux carriers de rythmer leur travail¹²⁵ et d'éviter aussi des problèmes de stockage. Si l'extraction de calcaire nécessite 22 h/m³ et sachant qu'une journée est de 10 h, un carrier a donc besoin de 2,2 jours pour 1 m³ soit 95,5 m³ pour 210 jours ou 109 m³ pour une année de 8 mois; alors 15 carriers pourraient extraire quelques 1'430 m³-1'635 m³ par an. Entre la fondation de la ville en 168 av. J.-C. et 152 av. J.-C. si nous prenons en considération le conditionnement de diverses carrières et chemins (1 à 2 ans), le temps de stockage (2 ans), c'est-à-dire sur 14 ans la capacité de travail des carriers atteindrait les 17'000 m³-19'500 m³ (en retenant 15 % de raté de production). Ce volume représente pratiquement 65-70 % de moins que celui de l'enceinte 55'830 m³ (Fig. 21). Dans cette estimation il est fort probable qu'une partie ait été utilisée pour d'autres édifices (forum, *praetorium* etc.). Dans ce sens, si un total de 20'000 m³ est employé uniquement dans la construction d'une première enceinte en

124. COURAULT ET AL., 2021.

125. À titre d'exemple, un tel processus est mis en place dans la construction de la pyramide de Chéops (TALLET 2017, 48-50).

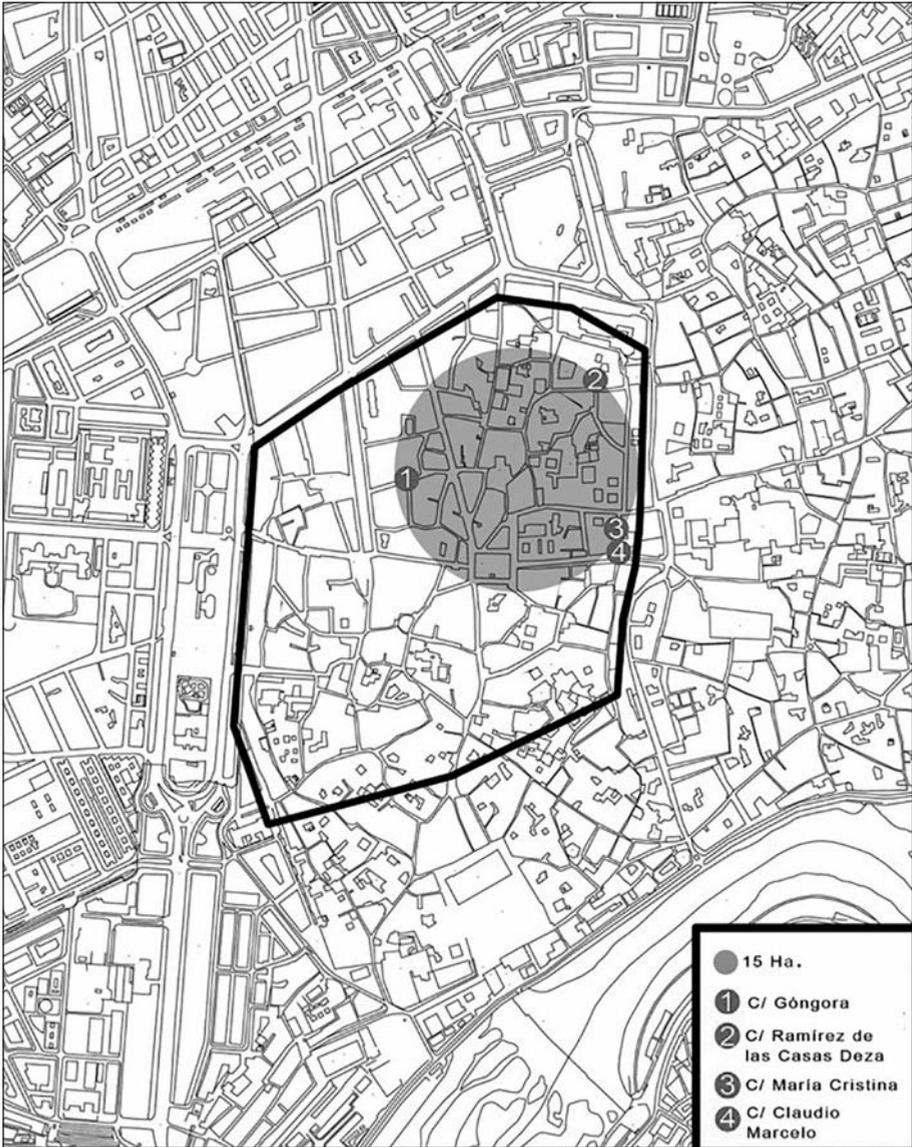


Fig. 24. Hypothèse sur l’extension de la première occupation romaine de Cordoue 169-168 av. J.-C. (élaboration de l’auteur).

gardant certaines caractéristiques avec un mur de 10 m de haut pour 1,3 m de large le périmètre attendrait environ 1’540 m, représentant une superficie de 15 Ha; en revanche si la hauteur est abaissée, *Corduba* pourrait s’étendre sur une superficie d’une vingtaine d’hectares. C’est donc vers une entité d’au moins 15

Ha pour une population de quelques 2'000 habitants qu'il faudrait se tourner, voir 3'000 habitants (22,5 Ha) dans un premier temps.

Comme souligné aucun reste matériel ne permet actuellement de déterminer ce premier noyau, il faudrait donc s'intéresser aux sites où l'archéologie aurait documenté du matériel du IIème siècle avant notre ère. Un long travail de révisions céramologiques s'annonce pour comprendre l'une des étapes historiques les moins connues de Cordoue. Selon l'état de l'investigation actuelle, la première occupation pourrait s'articuler autour de la calle María Cristina, temple de la calle Claudio Marcelo¹²⁶, casa Carbonell¹²⁷, le forum se situant dans les rues Góngora et Cruz Conde¹²⁸ où des stratigraphies ont été documentés autour du milieu du IIème siècle avant notre ère (Fig. 24).

Quelques questions restent en suspens, la première consisterait à connaître la véritable chronologie de l'enceinte anciennement dite *fundacional*, c'est-à-dire celle de la ville entre le troisième quart et la fin du IIème-début Ier siècle (Fig. 1 et 24). Si environ 20 ans avaient été nécessaire pour l'édification de l'enceinte, celle-ci aurait pris place bien après les attaques de Viriato (140-130-120 av. J.C.), d'où une deuxième interrogation, qui en serait le commanditaire¹²⁹ ? Agrandir la superficie de la ville aurait permis d'accueillir les indigènes turdétains au sein de la communauté romaine en ne formant qu'une seule unité, mais surtout de consolider une présence car en développant l'entité urbaine celle-ci se voit également accompagné d'un développement agricole et commercial. Une telle évolution en deux temps au cours du IIème siècle av. J.-C. aurait pu avoir un impact sur les statuts politico juridique rendant certaines oppositions sur le sujet complémentaire. Dernier point d'intérêt à noter, au cours de l'époque républicaine tardive, le Latium connaît un «boom» dans l'investissement de ses infrastructures à hauteur plus de 50'000'000 de sesterces entre les années 150-100 av. J.-C., tandis qu'entre les années 100-50 av. J.-C. dans un climat social tendu les investissements se sont accrus dans les fortifications urbaines marquant un véritable *gold-rush period* puisque ceux-ci se sont multipliés par trois par rapport à la période précédente dans les villes de Campanie (au moins 8'000'000 de sesterces) et en Ombrie (au moins 2'000'000 de sesterces)¹³⁰. Même si des évidences ne lient encore rien entre le phénomène connu dans le Latium et le sud de la Péninsule d'*Hispania*, des éléments de réponse pourraient sans doute s'y trouver pour expliquer l'évolution de Cordoue entre le IIème et Ier siècle avant notre ère.

126. JIMÉNEZ ET RUIZ, 1994.

127. VENTURA ET AL., 1996, 89.

128. ALMOGUERA SÁNCHEZ, 2011, 42-43.

129. Pour la construction à l'époque républicaine en fonction des responsabilités politique, administrative et économique se référer à Anderson (1997: 96ss).

130. MASCHKE, 2020, 54, 66-67.

Bibliografía

- ABDUL MASSIH, J., BESSAC, J.-CL. (2009): *Glossaire technique trilingue de la pierre. L'exploitation de la pierre*, Guide archéologique n° 7, Beyrouth.
- ALMOGUERA SÁNCHEZ, J.M. (2011): "El foro colonial", in Baena Alcantara, M.D., Márquez, C. et Vaquerizo, D. (coords.) *Córdoba reflejo de Roma*, Córdoba, 41-48.
- ALONSO MARTÍNEZ, N. (2000): "Cultivos y producción agrícola en época ibérica", *III Reunión sobre Economía en el Món Ibèric, Saguntvm-Plav*, Extra-3, 25-46.
- ALONSO MARTÍNEZ, N. (2005): «Agriculture and food from the Roman to the Islamic Period in the North-East of the Iberian peninsula: archaeobotanical studies in the city of Lleida (Catalonia, Spain)», *Veget Hist Archaeobot* n° 14, 341-361.
- AMOURETTI, M.-C. (1986): *Le pain et l'huile dans la Grèce antique*, Besançon.
- ANDERSON, J. C. JR. (1997): *Roman Architecture and Society*, Baltimore, London.
- BARKER, S.; RUSSEL, B. (2023): «Beyond Labour Figures: The "Hidden" Costs of Stoneworking and their Application in Architectural Energetics», in Barker, S., Courault, C., Domingo, J.Á., Maschek, D. (Eds.), *From Concept to Monument: Time and Cost of Construction in the Ancient World. Papers in Honour of Janet DeLaine*. Oxford.
- BELTRÁN LLORIS, F. (2011): «...ET SOLA OMNIVM PROVINCIARVM VIRES SVAS POSTQVAM VICTA EST INTELLEXIT. Una aproximación a Hispania como referente identitario en el mundo romano», in Caballos Rufino, A., Lefebvre, S. (Eds.), *Roma generadora de identidades. La experiencia hispana*, Madrid, 55-77.
- BERNARD, S. (2018): *Building Mid-Republican Rome. Labor, Architecture, and the Urban Economy*, New-York.
- BESSAC J.-CL. (2014): «Les ressources minérales face aux impératifs de la construction et de la décoration antique en pierre», in Bonetto, J., Camporeale, S., Pizzo, A. (eds.), *Arqueología de la construcción IV. Las canteras en el mundo antiguo: sistemas de explotación y procesos productivos*, *Actas del congreso de Padova, 22-24 de noviembre de 2012*, Mérida, 15-32.
- BESSAC J.-CL. (2016): «Techniques et économie de la construction des fortifications en pierre: Méthodes et perspectives», in Frederiksen, R., Müth, S., Schneider P.I., Schnelle, M. (eds.), *Focus on Fortifications. New Research on Fortifications in the Ancient Mediterranean and the Near East*, Oxford, 129-141.
- BESSAC, J.-CL.; ABDUL MASSIH, J.; VALAT, Z. (1997): «De Doura-Europos à Aramel: étude Ethno-archéologique dans des carrières de Syrie», *Doura-Europos, études IV 1991-1993*, Beyrouth, 159-197.
- BLÁNQUEZ PÉREZ, J.; ROLDÁN GÓMEZ, L. (2017): «La reforma urbana de colonia Libertonorum Carteia en época augustea. El edificio basilical», *Gerión*, vol n° 35, 443-468.
- BOTELLA ORTEGA, D. (1995): «Intervención arqueológica de urgencia en la Plaza de Colón, 8», *Anuario Arqueológico de Andalucía, 1992, Actividades de Urgencia, III*, Cádiz, 235-243.
- BRYSSAERT, A. (2023): «Labouring and its costs during the Aegean Late Bronze Age», in Barker, S., Courault, C., Domingo, J.Á., Maschek, D. (Eds.), *From Concept to Monument: Time and Cost of Construction in the Ancient World. Papers in Honour of Janet DeLaine*. Oxford.
- CANTO, A. (1997): «Algo más sobre Marcelo, *Corduba* y las colonias romanas del año 45 a.C.», *Gerión XV*, pp. 253-281.
- CARRERAS MONFORT, C. (2014): «Nuevas tendencias y datos sobre la demografía romana en la península ibérica», *BSAA arqueología*, LXXX, 53-82.
- CARRILLO, J.R. ET ALII (1999): «Córdoba. De los orígenes a la antigüedad tardía», in García Verdugo, F.R., Acosta Ramírez, F., *Córdoba en la Historia: La construcción de la Urbe. Actas del Congreso. Córdoba 20-23 de Mayo, 1997*, Córdoba, 37-74.
- COMET, G. (1996): «Productivité et rendements des céréalières: de l'histoire à l'archéologie», *Actes du Ve Congrès international d'Archéologie Médiévale (Grenoble, 6-9 octobre 1993)*, 87-91.
- COURAULT, C. (2015): «La fondation de Cordoue à partir d'une étude quantitative de la muraille républicaine. Un premier essai», *Romula 14*, 29-51.
- COURAULT, C. (2016): *Les remparts de Cordoue. Une investigation archéologique depuis l'Antiquité jusqu'à l'époque médiévale*, Université de Cordoue, Thèse doctorale.
- COURAULT, C. (2017): «Lorsque les murailles sont attaquées... par l'érosion. Quelques indices archéologiques sur les solutions apportées durant l'Antiquité à Cordoue», *European Journal of Roman Architecture 1*, 2017, 177-193.
- COURAULT, C. (2022): «Construir una ciudad ex novo en Hispania. Una actualización cuantitativa sobre el primer urbanismo de Corduba (s. II a.C.)», *Proceedings of 19th International Congress of Classical Archaeology, Cologne/Bonn 22-26 May 2018*.
- COURAULT C. (2023): «L'économie du remploi dans la construction des remparts tardifs en Occident», in Maschek, D., Trümper, M. (Eds.), *Architecture and the Ancient Economy. Proceedings of the Conference Held in Berlin, 26-28 September 2019*, Roma.
- COURAULT, C., DOMINGO, J. Á. (2020): «Problemáticas sobre la cuantificación de los esfuerzos de producción en canteras (piedras locales y mármoles) y su repercusión en el coste de los edificios de época romana», in Vinci, M.S., Ottati, A., Gorostidi, D. (Eds.), *La cava e il monumento. Materiali, officine, sistema di costruzione e produzione nei cantieri edilizi di età imperiale* Roma, 31-55.

- COURAULT, C., MÁRQUEZ, C. (Eds.) (2020): *Quantitative Studies and Production Cost of Roman Public Construction*, Córdoba.
- COURAULT, C., RUIZ ARREBOLA, J.R., BORREGO, J. D. (2021): «Distribución y reutilización de la calcarenita en Córdoba durante la Antigüedad y Tardoantigüedad. Primeros resultados de una investigación química como nuevas aportaciones sobre la explotación del territorio y circuito de los sillares intra y extramuros», in Márquez, C. (ed.), *Mimesis: imitación de los modelos clásicos y nuevos valores semánticos en el mundo tardoantiguo y medieval*, Córdoba, 243-321.
- COURAULT, C. VARGAS S. (en préparation): «Una nota sobre el reciclaje de material en el recinto amurallado de Colonia Patricia en época tardorrepública – inicio del Alto Imperio.», in Courault, C., Vargas, S., Domingo, J., Vinci, S., Albuquerque, P. (Eds.), *La gestión de los recursos en os procesos constructivos en la Antigüedad y el Alto Medioevo*.
- CRISTOFANI, M. (1984): *Gli Etruschi. Una nuova immagine*, Florence.
- DE RUGGIERO, E. (1900): *Corduba*, Dizionario Epigrafico di Antichità Romane, Roma.
- 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.
- DOMINGO, J. Á. (2012): «Los costes de la arquitectura romana: el Capitolio de Volúbilis (Mauretania Tingitana)», *Archaeologia Classica*, LXIII, 381-418.
- ERDKAMP, P. (2016): «Seasonal Labour and Rural-Urban Migration in Roman Italy», in De Ligt, L., Tacoma, L.E. (eds.), *Migration in the Early Roman Empire* Leiden, 33-49.
- ERDKAMP, P. (2013): «Urbanism», in Scheidel, W. (Ed.), *The Cambridge Companion to the Roman Economy*, Cambridge, 241-265.
- ESCUADERO ARANDA, J.M. ET ALII (1999): «Las murallas de Córdoba (El proceso constructivo de los recintos desde la fundación romana hasta la Baja Edad Media)», in García Verdugo, F.R., Acosta Ramírez, F. (Coords.), *Córdoba en la Historia: la construcción de la Urbe. Actas del Congreso, Córdoba 20-23 de Mayo, 1997*, Córdoba, 201-244.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, E. (2014): «Estrabón (III 2,1) y la fundación de Córdoba. Una nueva propuesta de interpretación», in Chiabà, M. (cura), *Hoc Quoque Laboris Praemium*, Tieste, 173-187.
- HITA, J.M., MARFIL, P., MARÍN, N. (1993): «Aproximación a la Corduba republicana a través de la cerámica de baniz negro», in Rodríguez Neila, J.F. (Coord.), *Actas del I Coloquio de Historia Antigua de Andalucía (Córdoba 1988)*, Córdoba, 403-419.
- HOLLERAND, C. (2011): «Migration and the Urban Economy of Rome», in Holleran, C., Pudsey, A. (eds.), *Demography and the Graeco-Roman World. New Insights and Approaches*, Cambridge, 155-180.
- IBÁÑEZ, A. (1983): *Córdoba Hispano-romana*, Córdoba.
- JIMÉNEZ, A., CARRILLO, J. R. (2011): «Corduba/Colonia Patricia: the colony that was founded twice», in Sweetman, R. J. (Ed.), *Roman Colonies in the first century of their foundation*, Oxford, Oakville, 55-74.
- JIMÉNEZ SALVADOR, J. L., RUIZ LARA, D. (1994): «Resultados de la excavación arqueológica en el solar de la calle María Cristina en Córdoba, situado a espaldas del templo romano», *Anales de Arqueología Cordobesa* 5, 119-153.
- KEAY, S. J., RODRÍGUEZ HIDALGO, J. M. (2010): Topografía y evaluación urbana, en Caballos Rufino, A. (Ed.), *Ciudades Romanas de Hispania, Iúlica-Santiponce, Municipium y Colonia Aelia Augusta Italicensium*, Roma, 43-55.
- KEHOE, D. (2013): «Contract Labor», in Scheidel, W. (ed.), *The Cambridge Companion to the Roman Economy*, Cambridge, 114-130.
- KENNY, A., EDWIN FUSSELL, G. (1966): «L'équipement d'une ferme romaine», *Annales*, 21-2, 306-323.
- KNAPP, R. C. (1983): *Roman Córdoba*, Berkeley, Los Angeles, London.
- LAFFI, U. (2002): «La colonización romana desde el final de la guerra de Anibal a los Gracos», in Jiménez, J.L., Ribera, A. (Eds.), *Valencia y las primeras ciudades romanas de Hispania*, Valencia, 19-26.
- LÓPEZ REY, N. (2001): *Informe sobre la I.A.U. en el número 2 de la calle Afligidos esquina con la calle Alfonso XIII de Córdoba* (Inédit),
- MANGAS, J., OREJAS, A. (1999): «El trabajo en las minas en la Hispania romana», in Rodríguez Neila, J.F. et alii (Eds.), *El trabajo en la Hispania romana*, Madrid, 207-320.
- MAR, R. ET ALII (2015): *Tarraco, Arquitectura y urbanismo de una capital provincial romana*, Tarragona.
- MÁRQUEZ, C. (2017): «El desarrollo urbano y monumental», in Rodríguez Neila, J. F. (Coord.), *La ciudad y sus legados históricos. Córdoba romana*, Córdoba, 207-248.
- MASCHEK, D. (2016): «Quantifying Monumentality in a Time of Crisis. Building Materials, Labour Force and Building Costs in Late Republican Central Italy», in DeLaine, J., Camporeale, S., Pizzo, A. (Eds.), *Arqueología de la Construcción V, Man-made Materials, Engineering and Infrastructure, Proceedings of the 5th International Workshop on the Archaeology of Roman Construction, Oxford, April 11-12, 2015*, Madrid, 317-329.
- MASCHEK, D. (2020): «Assessing the Economic Impact of Building Projects in the Roman World: The Cas of Late Republican Italy», in Courault, C., Márquez, C. (Eds.), *Quantitative Studies and Production Cost of Roman Public Construction*, Córdoba, 45-67.

- MELCHOR GIL, E. (2017): «Historia de la Córdoba romana desde su fundación hasta el advenimiento del Principado», in Rodríguez Neila, J. F. (Coord.), *La ciudad y sus legados históricos. Córdoba romana*, Córdoba, 27-50.
- MOLINA MAHEDERO, J. A. (2009): «Actividad arqueológica preventiva en Ronda de los Tejares, 11 (Córdoba)», *Anuario Arqueológico de Andalucía, 2004*, v.1, Sevilla, 628-636
- MORENO ALMENARA, M. ET ALII (2004): *Informe-Memoria de resultados de la I.A.U. realizada en el entorno de la Puerta de Almodóvar. Córdoba (Corte 10 y 11)* (inédit).
- MURILLO REDONDO, J. F. (2006): «Fases de desarrollo urbanístico y modelos monumentales en las ciudades de Hispanas. I. Desde la fundación de Gadir a César», in Vaquerizo, D., Murillo, J. F. (Eds.), *El concepto de lo provincial en el mundo antiguo, Homenaje a la profesora Pilar León Alonso*, Vol. I, Córdoba, 327-389.
- MURILLO REDONDO, J. F., JIMÉNEZ SALVADOR, J. L. (2002): «Nuevas evidencias sobre la fundación de Córdoba y su primera imagen urbana», in Jiménez, J. L., Ribera, A. (Eds.), *Valencia y las primeras ciudades romanas de Hispania*, Valencia, 2002, 183-193.
- MURILLO, J. F., VAQUERIZO, D. (1996): «La Corduba prerromana», dans León, P. (Ed.), *Colonia Patricia Corduba, Una reflexión arqueológica, Coloquio Internacional, Córdoba, 1993*, Córdoba, 37-47.
- OTZOULIAS, P. (2006): *L'économie agraire de la Gaule: aperçus historiques et perspectives archéologiques*, Thèse doctorale.
- PEGORETTI, G. (1843): *Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradali, idraulici e di fortificazione per uso degli ingegneri ed architetti*, 2 Vols., Milano.
- PEGORETTI, G. (1869): *Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradali, idraulici e di fortificazione per uso degli ingegneri ed architetti*, Milano.
- PELGROM, J. (2008): «Settlement organization and land distribution in Latin Colonies before the second punic war», in Ligt, L. de; Northwood, S.J. (Eds.), *People, Land and Politics. Demographic Developments and the Transformation of Roman Italy 300 BC-AD 14*, Metapontum, 333-372.
- PREVIATO, C. (2020): «Il teatro romano di Nora (Sardegna, Italia): Logística, forza-lavoro e tempistiche del proceso costruttivo dell'edificio», in Courault, C., Márquez, C. (Eds.), *Quantitative Studies and Production Cost of Roman Public Construction*, Córdoba, 233-288.
- RODRÍGUEZ NEILA, J. F. (1988): *Historia de Córdoba. Vol. I Del almanecer prehistórico al ocaso visigodo*. Córdoba.
- ROSENSTEIN, N. (2004): *Rome at War. Frms, Families, and Death in the Middle Republic*, Chapel Hill and London.
- RUIZ BUENO, M., VAQUERIZO, V. (2016): «Las murallas como paradigma urbano. Investigación y diacronía en Corduba (ss. II-VII d.C.)», *Cuadernos de Arqueología, Universidad de Navarra* 24, 163-192.
- RUSSELL, B. (2018): «Labour Forces at Imperial Quarries», in Matetić Poljak, D., Marasović, K. (Eds.), *Asmosia XI, Interdisciplinary Studies on Ancient Stone, Proceedings of the Eleventh International Conference of ASMOsia*, Split, 18-22 May 2015, Split, 733-739.
- STYLOW, A. (1996): «De Corduba a Colonia Patricia. La función de la Corduba romana», in León, P. (Ed.), *Colonia Patricia Corduba. Una reflexión arqueológica*, Córdoba, 77-85.
- TALLET, P. (2017): *Les papyrus de la Mer Rouge I. Le «Journal de Merer» (Papyrus Jarf A et B)*, Le Caire.
- TALLET, P., LEHNER, M. (2021): *Les papyrus de la Mer Rouge. L'inspecteur Merer: un témoin oculaire de la construction de la pyramide de Chéops*, Londres.
- TERMIN, P. (2004): «The Labor Market of the Early Roman Empire», *The Journal of Interdisciplinary History* 34, 513-538.
- VAQUERIZO GIL, D. (2005): «Arqueología de la Corduba republicana», dans Melchor Gil, E.; Mellado Rodríguez, J.; Rodríguez Neila, J.F. (Eds.), *Julio César y Corduba: Tiempo y espacio en la campaña de Munda (49-45 a.C.)*, *Actas del simposio organizado por la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Córdoba Departamento de Ciencias de la Antigüedad y de la Edad Media (Áreas de Historia Antigua y Filosofía Latina)*, Córdoba, 21-25 de abril de 2003, Córdoba, 165-205.
- VAQUERIZO, D. 2017: «Córdoba, puerto fluvial: el río Bétis como vía de comunicación, civilización y comercio en época romana», in Campos Carrasco, J.M., Bermejo Meléndez, J. (Eds.), *Del Atlántico al Tirreno. Puertos hispanos e itálicos*, Roma, 463-510.
- VAQUERIZO, D. GARRIGUET, J. A., MURILLO, J. F. (2011): «Novedades de arqueología en Corduba, Colonia patricia», in González, J., Saquete, J. C. (Eds.), *Colonias de César y Augusto en la Andalucía romana*, Roma, 9-46.
- VARGAS CANTOS, S. (2010): «A modo de revisión: los contextos cerámicos augusteos en Colonia Patricia Corduba», Revillas Calvos, V., Roca Roumens, M. (Coords), *Contextos cerámics i cultura material d'època augustal a l'occident romà. Actes de la reunió celebrada a la Universitat de Barcelona los días 15 i 16 de abril de 2007*, Barcelona, 373-403.
- VENTURA MARTÍNEZ, J. J. (1996): «El origen de Córdoba romana a través del estudio de las cerámicas de barniz negro», in León, P. (Ed.), *Colonia Patricia Corduba, una reflexión arqueológica*, Sevilla, 49-62.
- VENTURA MARTÍNEZ, J. J. (2000): «La cerámica barniz negro de los siglos II-I a.C. en Andalucía Occidental», Aquilué, X.; García Roselló, J.; Guitart, J. (Coords.), *La cerámica de vernis negre dels segle II i I a.C.: centres productors mediterranis i comercializació a la Península Ibèrica, Taula Rodana, Empúries, 4 i 5 de Juny de 1998*, Mataró, 177-215.

VENTURA VILLANUEVA, Á. (2011): «Caracterización de la Córdoba romana, de sus fundaciones, fundadores y funciones», *Córdoba reflejo de Roma*, Córdoba, 28-40.

VENTURA VILLANUEVA, Á.; GASPARINI, M. (2017): «El territorio y las actividades económicas», in Rodríguez Neila, J. F. (Coord.), *La ciudad y sus legados históricos. Córdoba romana*, Córdoba, 153-206.

VENTURA, Á., LEÓN, P., MÁRQUEZ, C. (1998): «Roman Cordoba in the light of recent archaeological research», in Keay, S. (Hrsg.), *The Archaeological of Early Roman Baetica*, JRA Suppl.29, Portsmouth, 87-107.

VENTURA VILLANUEVA, Á. ET ALII (1996): «Análisis arqueológico de la Córdoba romana: Resultados e hipótesis de la investigación», in León, P. (Ed.), *Colonia Patricia Corduba, Una reflexión arqueológica*, Sevilla, pp. 87-118.