

Une deuxième étude quantitative sur les remparts républicains de Cordoue: le prix des efforts

CHRISTOPHER COURAULT
Universidad de Córdoba *

Al prof. Ángel Ventura Villanueva

RÉSUMÉ

Aborder l'étude de la muraille en tant que simple structure c'est se limiter à des données archéologiques souvent trop dispersées. Pour comprendre une structure publique il faut l'intégrer avant tout dans un ample processus de construction qui prend racine dans les carrières. Il s'agit ici d'une deuxième étude quantitative sur la muraille républicaine de Cordoue. Dans le travail précédent nous nous sommes basés sur une étude quantitative pour évaluer le temps de construction de l'enceinte, ce qui a permis d'offrir une nouvelle approche sur la fondation de Cordoue. Nous développons dans cette présente étude la méthodologie afin de comprendre le processus d'exploitation des carrières Castillo de Maimón en calculant le volume de déchets produits. Notre deuxième objectif consiste à réaliser une estimation du coût du rempart républicain, ce qui représenterait une partie du budget qu'aurait possédé Claudio Marcelo pour la fondation de *Corduba* en 169-168 av. J.-C.

MOTS CLÉS: Muraille, carrières, prix, estimation, déchets.

RESUMEN

Abarcar la investigación de la muralla como mera estructura es limitar su percepción a una serie de restos arqueológicos dispersos. Para comprender un edificio público es importante contemplarlo dentro de un amplio proceso constructivo que se enraíza en la explotación de las canteras. Se trata de un segundo estudio cuantitativo sobre la muralla republicana de Córdoba. En nuestro anterior trabajo nos basamos en un análisis cuantitativo para evaluar el tiempo de construcción de la muralla, lo que dio otro acercamiento respecto a la fecha de fundación de *Corduba*. Desarrollamos en el presente trabajo la metodología empleada con anterioridad con el objetivo de entender el proceso de explotación de las canteras Castillo de Maimón, calculando el volumen de desechos. Nuestro segundo objetivo consiste en realizar una evaluación del precio de la cerca republicana; dicho coste representaría el presupuesto del que hubiera dispuesto Claudio Marcelo para construir Corduba en 169-168 a.C.

PALABRAS CLAVE: Muralla, canteras, precio, estimación, desechos.

INTRODUCTION

Ce travail est la suite logique d'un aspect de nos recherches qui porte à la fois sur l'exploitation des carrières, qui se localisent dans l'*ager cordubensis*, ainsi que sur les enceintes de cette ville à l'époque romaine. Ces deux sujets sont intimement liés car en les associant nous pouvons émettre diverses réflexions sur le processus de construction. Dans le cas de Cordoue, l'exploitation des

carrières à l'époque romaine est attestée mais elles ont rarement été mises en relation avec l'urbanisme de la ville¹.

Les récentes investigations menées sur les chantiers de construction d'époque Antique (CAMPORALE, DESSALES, PIZZO, 2008; 2010; 2012; 2014) offrent une base de réflexion confortable sur laquelle s'appuie nos travaux. Du fait que les remparts républicain et impérial de Cordoue soient construits à base de *sillares de calcarenita* sans aucun agglutinant nous permettrait d'estimer le coût

(*) Miembro del grupo de investigación Antiguas Ciudades de Andalucía: de la investigación arqueológica a la rentabilización social (PAI HUM-882).

1) Dans ce sens, nous devons avouer qu'une étude pétrographique serait utile afin de pouvoir identifier avec plus de précision l'origine des blocs utilisés pour chaque édifice, cela permettrait une vision des plus adéquates, ainsi, nous pourrions évaluer entre autre le nombre de carrières exploitées au cours des diverses étapes de l'occupation romaine.

de travail avec plus de facilité. Le récent travail de Mar et Pensabenne sur le forum de *Tarraco* (MAR, PENSABENNE, 2010) reprend les bases de Pegoretti (1843; 1844; 1863a; 1864b), que nous avons nous même utilisé pour évaluer le temps d'extraction de la *calcarenita* (COURAULT, 2015a). Leur recherche facilite un certain nombre de formules² qui nous ont servi de référence, car non seulement il est envisageable d'estimer un coût total mais aussi un coût unitaire pour chaque bloc de pierre travaillé.

À travers l'étude des coûts, l'objectif de notre investigation est de comprendre tout un ensemble d'étapes fondamentales dans la production de *sillares de calcarenita* qui commence par l'exploitation des carrières jusqu'à la construction de l'enceinte dans un contexte particulier qui est l'époque républicaine au II^e siècle avant notre ère. L'enceinte est le premier édifice public construit, ce qui suppose que toutes les forces en présence auraient dû être "réquisitionnées"; en d'autres termes, fonder une ville doit répondre à un plan de financement, dont la muraille aurait dû représenter le coût le plus important. Les informations archéologiques sur les premiers moments de l'urbanisme cordouan sont restées assez succinctes³, ainsi l'évaluation du prix de l'enceinte nous permettrait de contextualiser en partie un pouvoir économique sur lequel se base la fondation d'une ville *ex novo*, et plus concrètement au cours de l'année 169-168 av. J.-C (COURAULT, 2015a: 47).

Pour atteindre notre objectif nous proposons à partir des principales caractéristiques de la muraille, déterminer la production "réelle" –bien que nous restons dans un cadre hypothétique–, c'est-à-dire en plus de prendre en compte la production "stricte" du besoin en pierre, nous évaluerons à partir d'une vision rétrospective la production des détritiques au cours des différentes étapes depuis l'extraction jusqu'à la taille finale. C'est grâce à l'évolution des volumes que nous pourrions proposer des estimations sur le coût du travail.

UNE DÉFINITION DE LA MURAILLE RÉPUBLICAINE

Dans un récent article nous avons déjà abordé la définition de l'enceinte républicaine de Cordoue (COURAULT, 2015a). En se basant sur les restes conservés

et les différentes fouilles menées⁴ la muraille républicaine se caractérise comme une structure défensive d'environ 26m de long. Un fossé en section de "V" de 15 à 18m de large pour 5m de profondeur d'après les interventions effectuées à Plaza de Colón n°8 (BOTELLA 1995: 241) et Ronda de los Tejares n°9 et 11 (MOLINA, 2009: 633; VALDIVIESO, 2010: 754-755). À Ronda de los Tejares n°13, nous avons pu constater *in situ* que la courtine principale mesure 1,30m à sa base puis se réduit légèrement en hauteur pour atteindre une largeur de 1,10m, alors que l'*agger* aurait une hauteur de 2,5-3m, puis une largeur qui tournerait autour de 6 et 7m, celle-ci se confirmerait d'après d'autres sites tels que Paseo de la Victoria n°5 (CAMACHO, 1999; COSTA, 2000); Paseo de la Victoria n° 41 et 49 (MORENO, 1990; BERMÚDEZ, 1992; APARICIO, 2001). Dans la plupart des interventions archéologiques, des restes de *picadura de sillares* ont été documentés; ceux-ci sont très présents dans l'*agger*, puisqu'ils s'alternent avec des couches d'argiles. L'investigation a souligné de manière systématique le fait que les blocs étaient retaillés *in situ*. Le mur de contention de l'*agger* aurait une hauteur maximum documentée de 3,5m avec des blocs à bossage qui apparaissent à partir de 2m de haut dans la face intramuros (Ronda de los Tejares n°13, Paseo de la Victoria n°5), pour une largeur comprise entre 0,5 et 0,6m. Dans une perspective verticale, la muraille alterne des rangées avec des blocs disposés en panneresse puis en boutisse.

Les interventions archéologiques menées à Plaza de Colón n°8 (BOTELLA, 1995), Ronda de los Tejares n°11 (MOLINA, 2005, 2009), ont permis de découvrir des tours semicirculaires: un diamètre de 7,23m externe pour 4,65m interne dans le cas de Ronda de los Tejares n°11, tandis que pour Plaza de Colón n°8 le rayon est d'environ 2,5m. Des tours rectangulaires à talon ont également été documentées à Ronda de los Tejares n°13⁵ et 9 (VALDIVIESO, 2006, 2010.), Paseo de la Victoria n°5 (CAMACHO, 1999; COSTA, 2000). Nos mesures *in situ* de la tour à talon située à Ronda de los Tejares n°13 ont déterminé une projection interne de 1,79m par 2,93m pour la partie externe (pour la partie externe, il ne faut pas oublier les 1,25m de largeur de la courtine), ces mesures métriques offrent une largeur de 6m; en ce qui concerne la

2) Avant de rentrer dans le vif du sujet, nous tenons à marquer les limites de nos recherches, d'une part la reconstitution des remparts au cours de l'antiquité répond à une vision idéale bien que nos propositions se basent sur des données archéologiques. D'autre part, en ce qui concerne le coût de travail, il n'existe aucune donnée de nature qu'elle soit en provenance de Cordoue et environ qui indiquerait le prix de travail. Également, les évaluations dépendent des études datant du XIX^e siècle, ici Pegoretti, mais citons également Ponza, Morisot, Claudel et Laroque (BAKER, RUSSELL, 2012: 89)

3) D'après Ventura, León, Márquez (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*». Citons à titre d'illustration l'excavation qui eut lieu dans la C/ Ramírez de las Casas Deza n°13 où la première phase concerne la structure la plus ancienne du site, elle fut documentée dans le *corte IV*, elle ne répond pas aux critères constructifs "standards" tel que le souligne Hidalgo (1993: 104): «*aún no aparece la sillaría de arenisca que llegó a ser tan popular en la arquitectura de la Colonia Patricia, sino que se emplea una técnica menos depurada a base de mampuesto calizo careado, cuyo alzado se efectuaría mediante adobe y tapial*». Ainsi, les trouvailles correspondantes à une datation du II^e siècle av. J.-C. laisse penser que Cordoue était une cité relativement humble en construction. L'absence de *tegulae* du deuxième siècle avant notre ère pourrait indiquer que les toits furent érigés avec des matériaux périssables à base de branches et de boue, ces techniques ne sont pas sans rappeler celles employées par les indigènes contemporains sur la colline de Los Quemados (VENTURA, 1996: 138; MURILLO, VAQUERIZO, 1996; VENTURA, LEÓN, MÁRQUEZ, 1998: 89). Selon Keay (1998 : 64) la première phase de monumentalisation aurait pris place au cours du I^{er} siècle av. J.-C., elle aurait compris de grands bâtiments aux fonctions inconnues où des blocs de pierre, et l'usage de l'*opus signinum* pour constituer le sol d'habitation qui est associé à une mosaïque *tesserae* en tant que décoration.

4) Pour plus d'information, nous proposons au lecteur de se référer directement à notre thèse doctorale où nous dédions dans le chapitre II un catalogue détaillé sur les interventions archéologiques menées sur l'ensemble du circuit fortifié de Cordoue (COURAULT, 2016).

5) La tour rectangulaire à talon située et conservée à Ronda de los Tejares n°13 a été datée par l'investigation comme étant une réforme d'époque tardorépublicaine (ESCUADERO *et alii*, 1999: 204). Selon nous, il n'existe aucun élément matériel qui permettrait de déterminer une chronologie concrète pour la reconstruction de cette tour. La présence de marques liées à l'utilisation d'une grue avec tenaille signale un moment de

longueur celle-ci n'a pu être documentée dans sa totalité, ainsi dans la partie intramuros nous n'avons pu documenter que 2,99m contre 3,39m dans le secteur extramuros⁶. En se basant sur les interventions archéologiques menées dans le secteur septentrional, et grâce aux informations se trouvant dans les archives du *Museo Arqueológico de Córdoba*⁷, nous avons pu proposer une reconstitution où il s'alternerait deux tours rectangulaires à talon suivit d'une tour semicirculaire depuis Ronda de los Tejares n°13 jusqu'à Plaza de Colón n°8; chaque tour étant séparée par une distance approximative de 15m.

Les résultats de nos recherches doctorales se caractérisent par un changement de tracé pour l'époque républicaine par rapport à ce que l'investigation actuelle a tendance à représenter (**Lám. 1**). Selon les informations archéologiques que nous possédons, la muraille républicaine passerait dans le secteur septentrional par Ronda de los Tejares, Plaza de Colón où l'enceinte effectuerait un pan coupé dans le secteur nord-oriental (entre Plaza de Colón n°5 et n°2) en direction de la Puerta del Rincón n°3. La trame située dans le secteur oriental présente une inconnue en ce qui concerne son orientation⁸ exacte entre la c/ Alfaro et la c/ Carbonell y Morand, même si une intervention archéologique a mis au jour des restes d'une trame républicaine dans la c/ de los Afligidos n°2 esquina con Alfonso XIII (LÓPEZ, 2001, 2002.). Depuis le temple romain, l'ensemble du secteur sud-oriental est quand à lui source de problématiques dû par le manque d'informations matérielles attestant de manière incontestable des restes de fortification⁹. Le secteur occidental commencerait par effectuer un angle avec la trame septentrionale Ronda de los Tejares avec le Paseo de la Victoria. À la différence de la diffusion actuelle, nous proposons que les limites du rempart républicain atteignent au moins la Puerta de Almodóvar, même si l'angle de fermeture sud-occidental reste un point d'interrogation, celui-ci pourrait se trouver entre la susdite porte et l'hôtel NH situé dans la c/ Cairúan. La trame méridionale est sans aucun doute la moins bien connue, suite à la découverte au *Conservatorio profesional de Danza "Luis del Río" y Escuela*

Superior de Arte Dramático "Miguel Salcedo" d'une domus composée d'un mur à bossage dans sa partie interne (LAZARO, 2012), nous avons proposé qu'il s'agissait en fait du mur de contention réutilisé en tant que mur porteur d'un habitat d'époque impériale (COURAULT, 2016: 304-306). Cette situation se reproduit également à Ronda de los Tejares n°13, Paseo de la Victoria n°5 et n°41. Cette trame devrait continuer son orientation en passant probablement par le théâtre (VENTURA, MONTERROSO, 2000: 439; MONTERROSO, 2002: 137).

Le périmètre des fortifications était estimé à environ 2650m (ESCUADERO *et alii*, 1999: 201), mais ces quelques lignes descriptives présentent une nouvelle morphologie de la muraille républicaine. La variation entre ces deux tracés (**Lám. 1**) est minime et ne devrait que tourner autour de 60m. Du fait, que l'orientation des trames peuvent légèrement varier ainsi que face aux interrogations de certain secteur (principalement meridional) que nous sommes encore incapable de déterminer avec précision, nous nous remettons à l'unité mentionné par l'historiographie comme référence. Cependant, nous proposerons dans nos conclusions des résultats équivalent pour une trame de 10m en perspective de futures recherches qui détermineront de manière plus concrètes le périmètre du tracé.

L'EXTRACTION DE LA CALCARENITA ET LA PRODUCTION DES DÉCHETS

Selon le travail de Roldán (1992: 255), les *sillares* utilisés dans un *opus quadratum* ont des dimensions qui varient entre l'époque républicaine et impériale. À l'époque républicaine le module se trouve moins bien défini, la longueur des blocs se trouvent entre 0,90 et 2m pour une hauteur d'environ 0,30-0,60m. Dans ce sens à Ronda de los Tejares n°13, nous avons documenté six blocs possédant une longueur allant de 2,60-2,80m pour une hauteur de 0,30m aussi bien dans la face intra et extramuros au niveau de la cimentation¹⁰. Mais, en général, les dimensions des blocs ont tendance à présenter des similitudes. Dans ce sens, pour faire face aux variations,

réparation. Dans ce sens, nous considérons que la morphologie de la tour est d'époque républicaine (COURAULT, 2015a) mais que son parament est postérieur. D'après la dimension des blocs (10-15 cm de moins que les blocs républicains) pourraient indiquer une époque impériale.

6) Par l'investigation cette tour est décrite comme une tour cuadrangular (ESCUADERO *et alii*, 1999; MOLINA, VALDIVIESO, 2007: 37), ce qui laisse penser que tous ses côtés étaient égaux. Dans ce sens, la structure mise au jour à Ronda de los Tejares n°9 a été interprétée comme ayant une morphologie similaire à celle de Ronda de los Tejares n°13 (VALDIVIESO, 2006: 86; 2010: 760; MOLINA, VALDIVIESO, 2007: 44). Nous pouvons donc estimer que la largeur minimum devait être de 4m; mais il ne serait pas improbable que chaque côté ait pu mesurer 6m.

7) Les archives du *Museo Arqueológico de Córdoba* datés du 26 mai 1981 signalent que lorsque les fonctionnaires sont venus dessiner et étudier la muraille et la tour à Ronda de los Tejares n°13, ils se sont retrouvés en face d'un processus de destruction d'une des tours par une pelleuse; cette tour possédait la même morphologie que celle encore en place –même actuellement- mais se trouvait dans l'angle opposé. En d'autres termes, il a été détruit une tour rectangulaire à talon.

8) Dans les cahiers de bord (*Cuadernos IV*) datant du 30-VII-1974 déposés au *Museo Arqueológico de Córdoba*, Julio Costa Ramos signale que la muraille romaine passerait par le numéro 20 de la Calle Carbonell y Morand

9) Deux interventions archéologiques ont eu lieu dans la calle Ambrosio de Morales, et plus précisément aux numéros 9 et 11 (MORENO, MURILLO, 2006; ARAQUE, 2007). Cependant, les restes documentés pouvant appartenir à la muraille Antique ne permet de lui adscrire une chronologie républicaine par le faible d'indices matériels, ni nous pouvons certifier une même alinéation entre la muraille républicaine et impériale.

Une partie de l'investigation moderne considère que la trame sud-oriental passerait par l'ancien Convento Corpus Cristi (actuelle Fundación Gala), puisqu'il fut interprété des restes d'un mur de contention appartenant à la muraille (SORIANO, 2003: 452). Face aux restes conservés nous désirons montrer un signe de prudence. En effet, la courtine principale n'a pas été documentée; et bien que la technique de construction employée peut-être associée à celle d'un mur de contention (largeur d'un seul bloc), nous pouvons noter la présence de blocs retaillés. De plus, par rapport aux autres sites où le mur de contention fut découvert, ces derniers présentent des blocs à bossage dans sa partie intramuros.

10) Nous pourrions avoir à faire à un moment de réparation –probablement d'époque républicaine-. En effet, il y a quelques éléments structurels qui pourraient être à l'origine de nouvelles interrogations même si nous manquons encore d'éléments assez fiables allant dans ce sens. D'une part, il s'agit de l'unique secteur où des blocs possédants des dimensions peu communes par rapport au reste des blocs utilisés pour la construction de l'enceinte; leur installation est très ponctuelle et il est délicat de trouver une explication d'un point de vue

nous proposons l'identification faite à base de moyenne que nous avons dénommée de la façon suivante: Roldán (0,90x0,45x0,60m); Bloc idéal 1 (1,10x0,50x0,40m); Bloc idéal 2 (1,30x0,50x0,55m).

Chaque bloc, par ses dimensions, possède un volume qui lui est spécifique, même si les mesures métriques sont assez proches, tout comme le nombre de m³, leur légère variation ont un impact assez conséquent sur le nombre de *sillares* que peuvent proportionner les différents fronts d'exploitation. À partir de là nous pourrions retranscrire le potentiel hypothétique du nombre de blocs pour l'ensemble de la carrière Castillo de Maimón¹¹, qui est à la fois l'unique carrière romaine attestée chronologiquement et la plus proche de Cordoue située au nord à 2,4km en ligne droite des limites septentrionales de l'enceinte (COURAULT, 2015a: 38, 2015b: 77-78, 2016: 322 fig.143a). Comprendre le potentiel de l'exploitation –et par la même occasion, le nombre de blocs ou volume pour la construction des remparts– en une simple équation est incomplet. Dans ce sens, sous le terme générique de déchets le volume d'exploitation se voit affecté, trois aspects augmentent la quantité de travail: 1-la formation des escoudes; 2-L'extraction des blocs et leur séparation; 3-La taille finale des blocs pour les intégrer dans l'édifice.

Dans le secteur occidental de la carrière Castillo de Maimón, des restes de plateforme¹² se situant pratiquement en face du front n°7 se caractérisent par la présence de blocs en processus d'extraction dans un mode dit d'arrassement (**Lám. 3a et b**). Pour l'extraction d'un bloc, il se creuse une escoude d'environ 13-14cm, voir 20cm (**Lám. 3a et c**) sur les latéraux. Ainsi, ce sont d'une part trois autres blocs (**Lám. 3a**), puis quatre autres qui ont été documentés (**Lám. 3c**). Dans le premier cas, le bloc 1 possède les dimensions suivantes: 0,88m de large pour 1,30m de long (taille documentée car il est tout à fait probable que la longueur du bloc aille jusqu'à la fin de la plateforme, cela impliquerait un rajout d'un ou plusieurs mètres selon les blocs –**Lám. 3a et 3c**), et une hauteur de 0,18m soit 0,20592m³; pour le bloc 2: 0,91m de large, 1,95m de long (taille documentée), hauteur documentée de 0,37m soit 0,656565m³(**Lám. 3a**). Le troisième bloc est

enfoui sous une légère couche de terre (**Lám. 3b**) mais laisserait apparaître au moins une longueur de 1,53m pour une largeur de 0,42m. Dans le deuxième cas (**Lám. 3c**), le bloc 1 mesure 0,72m de large pour 0,96m de long et une hauteur de 0,34m soit 0,235008m³; le bloc 2: 0,93m de large, pour 1,80m de long (documentée) avec un rajout de 0,50m qui a été taillé –cette partie pourrait peut-être signaler les traces d'un bloc qui ait été dégagé– soit 0,82026m³ ou bien 1,04811m³ (avec rajout), et une hauteur de 0,49m; le bloc 3 possède une largeur de 0,68cm pour une longueur documentée de 0,80m et une hauteur de 0,40m soit 0,2176m³; tandis que le bloc 4 se caractérise par une largeur de 0,52m pour une longueur documentée de 0,90m et une hauteur de 0,25m soit 0,117m³.

Malgré que les mesures indiquées ne sont que partielles, le volume des blocs répondrait plus ou moins à ceux identifiés, mais comme seul l'indique le bloc 2 (**Lám. 3c**) l'extraction aurait probablement été effectué autour d'1m³. Dans ce sens, à proximité des plateformes (entre le front n°6 et 7) un bloc entier proportionne les mesures suivantes: 1,94m de long, pour 0,84m de large et 0,62m de haut (**Lám. 4**), soit 1,005144m³. À partir d'une valeur absolue d'1m³, combien de blocs les romains auraient pu tailler et utiliser pour la construction?

La réponse est assez simple car elle ne consiste qu'en une simple division, mais avant de s'attacher aux premiers résultats, il est important de comprendre qu'un bloc n'est pas extrait directement avec les mensurations parfaites, celles-ci sont l'oeuvre d'un dégraissage au cours d'une ou plusieurs étapes postérieures. Par conséquent, en prenons en compte les blocs documentés dans la muraille républicaine de Cordoue et ceux des plateformes, nous pourrions dans un cadre hypothétique envisager une augmentation des proportions des blocs pouvant aller de 5 à 10cm (**Tab. 1**). Du fait qu'un bloc possède six faces, son volume augmente donc, ce qui a pour conséquence de diminuer le nombre de blocs entiers¹³ et d'augmenter les résidus.

Le nombre de *sillares* de la muraille républicaine dépendra du volume de chaque bloc utilisé¹⁴. Dans un cadre idéal, le **Tableau 2** donne un ordre d'idée

topographique. Notons également qu'au cours des investigations des carrières romaines, nous avons aussi constaté dans le front meridional de la carrière Castillo de Maimón, la distance de deux blocs à moitié taillé dans la paroi correspondrait approximativement aux dimensions des blocs décrits.

À proximité, il y a deux blocs à boutisse qui se superposent, ce schéma ne correspond pas au module habituel employé, c'est-à-dire une alternance avec une disposition en panneresse et en boutisse. Cette superposition interpelle donc, car de certaine manière elle ne pourrait que rendre fragile la courtine par un manque de stabilité. D'autre part, notons que le matériel céramologique, documenté à l'intérieur des tours semicirculaires situées à Plaza de Colón n°8 (BOTELLA, 1995: 238) et Ronda de los Tejares n°11 (MOLINA, 2009: 631; MOLINA, VALDIVIESO, 2007: 33), proportionne une chronologie allant du troisième quart du II^e siècle jusqu'au début du I^{er} siècle avant notre ère (COURAULT, 2015a: 31). Pour terminer, nous pouvons mentionner aussi que d'après le matériel graphique que nous avons pu consulter grâce au *Museo Arqueológico de Córdoba*, il semblerait que des réformes eurent lieu au niveau de Ronda de los Tejares n°21 (actuel Caja Sur) (COURAULT, 2016: 129ss). Quoi qu'il en soit, la tour rectangulaire à talon conservée à Ronda de los Tejares n°13 présente une chronologie différente de la trame tel que l'indiquerait les dimensions des blocs et leur bossage. L'investigation s'accorde sur le fait qu'il existerait au moins deux moments historiques à Ronda de los Tejares n°13, mais il ne serait pas improbable qu'il y en ait trois.

Rappelons qu'il s'agit juste de brides d'informations qui ne nous permettent pas d'arriver à aucune hypothèse ni conclusion concrètes. Nous désirons seulement partager ici quelques visions personnelles.

11) Par exemple, pour une hauteur de 8m, le total de m³ est de 2137152. Ainsi, pour les blocs d'époque républicaine de type Roldán (0,243 m³), le nombre de blocs serait de 8794864; puis pour un bloc idéal républicain de type 1 (0,22 m³): 9714327 blocs; bloc idéal républicain de type 2 (0,3575 m³): 5978047 blocs.

12) Il n'est pas improbable que ces plateformes furent réutilisées comme des postes de vigilance (Courault, 2015a: 41; 2015b: 77)

13) Dans le **tableau 1**, nous avons laissé quand il a été possible la présence de demi-blocs. Dans la construction des remparts, et plus concrètement les tours semi-circulaires, il fut utilisé des blocs de plus petites dimensions (COURAULT, 2015a: 35 fig.1) –en principe la moitié d'un bloc normal– pour pouvoir dessiner les courbes de ces tours, par exemple à Plaza de Colón n°8 (BOTELLA, 1995: 238) et à Ronda de los Tejares n°11 (MOLINA, 2005: 104). En d'autres mots, la moitié d'un bloc a son utilité, ce que nous avons essayé de tenir en compte.

14) Rappelons que le nombre de blocs est donnée d'après de dimensions concrètes, mais comme nous l'avons signalé dans la note

sur le nombre de blocs que nous aurions besoin pour construire les remparts au II^e siècle av. J.-C. D'autre part, cette figure propose une évaluation des déchets provoqués pour l'ensemble des blocs et leur équivalence en blocs. Par exemple, pour une muraille haute de 8m, nous aurions besoin de 188902 blocs (type Roldán), 208650 blocs idéal 1, ou bien 128400 blocs idéal 2. Dans le premier cas, s'il est appliqué un dégraissage de 5cm uniquement pour obtenir un bloc parfait, sur l'ensemble cela provoquerait un déchet équivalent à 51112 blocs; 61291 blocs et 31606 blocs pour le deuxième et troisième cas respectivement. En d'autres termes, ces déchets provoqués par la taille des blocs réalisés in situ représenteraient entre 24,6% et 29% (par rapport à l'exemple ci-dessus), soit environ entre ¼ et un peu moins de 1/3 du nombre de blocs total.

Cependant, nous devons nuancer les résultats présentés dans le **Tableau 2**. En effet, un aspect a son importance, tel qu'il a été signalé la muraille républicaine de Cordoue se contitue d'une courtine principale et d'un mur de contention (*vid. supra*); entre ces deux structures, il s'installe l'*agger* ou terreplein en terre rendant inutile la taille intramuros des blocs de la courtine principale, et ceux de la face extramuros du mur de contention (**Lám. 5**). Le mur de contention documenté étant haut de 3,5m sur un périmètre de 2650m consiste à une superficie non taillé de 9275m². En ce qui concerne la courtine principale, sa superficie non taillé dépend de la hauteur de la muraille soit: 13250m² (5m); 15900m² (6m); 18550m² (7m); 21200m² (8m); 23850m² (9m); 26500m² (10m). À partir de là, il y a un volume de travail en moins qui est loin d'être négligeable, puisque suivant l'épaisseur travaillé (5 ou 10cm) sur une superficie importante, cela correspondrait à l'équivalence de plusieurs milliers de bloc (**Tab. 3**). En d'autres mots, cette économie de travail sera également une économie pécunière (*vid. Infra*).

Les blocs sont la source première, mais leur extraction provoque également d'autres résidus au prix d'effort important. Nous avons signalé auparavant la présence d'escoudes (*vid. Supra*) d'environ 13-14cm¹⁵ (**Lám. 3** -a-b-c-). Ces quelques centimètres ont une importance capitale, de là dépendrait le temps d'extraction. Bien entendu, en plus de la qualité des outils, connaître l'exactitude de la hauteur et la longueur des blocs rendraient les estimations plus exactes, mais encore une fois nous devons nous contenter d'approximation.

En nous basons sur les mesures des blocs, nous pourrions déduire que pour obtenir un bloc 1m³, ce dernier devrait mesurer -idéalement- autour de 2m de long pour 1m de large et 0,5m de haut. Ainsi, pour sortir 1m³, les escoudes creusées représenteraient 0,42m³ soit 2,94m³ pour 10 blocs¹⁶. Dans un cadre idéal, si nous assemblons 10 blocs (=10m³) côte à côte nous obtiendrions un volume de sillons d'environ 2,94m³. Alors, si nous extrapolons pour l'ensemble de m³ dont nous avons besoin pour construire les remparts d'époque républicaine, le volume

de déchets serait bien entendu variable selon la hauteur de la muraille: 9048m³ (pour 5m); 10531m³ (6m); 12013m³ (7m); 13496m³ (8m); 14872m³ (9m); 16460m³ (10m). Ces déchets finissent par représenter un peu moins de 30% du volume total pour la construction de la muraille.

Entre le volume de blocs nécessaire pour l'édification de la muraille, les superficies non travaillées, les déchets provoqués par l'extraction et les tailles des blocs, le travail demandé se trouve plus conséquent (**Tab. 4**). En effet, pour les blocs avec une épaisseur de 5 cm représenterait un volume d'extraction supplémentaire compris entre 33,5% et 35,72%; en revanche ces valeurs se situent entre 42,6% et 46,4% pour des blocs qui posèderaient une épaisseur de 10cm.

Un dernier mot sur l'épaisseur des blocs, dans la carrière de El Médol, il a été documenté un bloc en processus de taille (**Lám. 8**), sur la face travaillée il est indiqué 60cm de haut, alors que sur la face brut se sont 85cm de haut, soit une différence de 25cm. Par conséquent, si nous appliquons une différence de 20-25 cm pour chaque bloc et l'extrapolons à Cordoue, le pourcentage pourrait atteindre aisément 60%.

Cependant, cette augmentation ne s'arrête pas là. Les propriétés de la roche *calcarenita* permettent de la considérer comme tendre, bien que ce critère signifie que la taille soit plus facile, sa fragilité l'est d'autant plus. Par conséquent, en plus de l'extraction nécessaire (blocs pour la muraille républicaine), et les déchets provoqués qui rend en faite l'effort plus considérable; nous pourrions entrevoir également une perte de blocs, et donc d'efforts inutiles. Dans ce sens, nous pouvons nous baser sur les fissures documentés aussi bien sur les différentes parties de la muraille, voir même sur les réparations nécessaires provoqués par l'érosion, ainsi que sur les blocs documentées *in situ*. Rappelons même que Vitruve (*De architectura*, II, 7, 2-5) recommandait de faire sécher les blocs au moins deux ans à l'air libre pour qu'ils perdent leur humidité, et en faire une sélection naturelle. En d'autres mots, bien qu'il soit arbitraire de notre part, il n'apparaît pas saugrenu d'évaluer cette perte entre 10% et 30%.

Dans ce sens, si nous prenons ici juste une hauteur maximum de la muraille de 5m (30776,3m³) et 10m (55987,87m³), 30% de perte correspondrait à un volume de blocs de 40009,19m³ soit + 9232,89m³ pour une enceinte haute de 5m; pour un rempart de 10m le volume atteindrait les 72784,23m³ soit +16796,36m³. Déclarer une perte signifie une augmentation du temps travail, et donc des escoudes. Le volume de *picaduras de sillar* formé par les escoudes serait également augmenté, par rapport au volume de blocs pour un rempart de 5m (9048,2m³), 30% supplémentaire donnerait un total de 11762,66m³ soit +2714,46m³; tandis que pour une muraille de 10m (16460,41m³), le total serait de 21398,53m³ soit +4938,12m³.

En d'autres mots, une augmentation de 30% implique tout une chaîne d'opération ce qui finit par avoir une

antérieure, les tours semi-circulaires par exemple présentent des blocs de plus petites dimensions, ainsi nous pourrions interpréter que deux blocs équivaient à un seul grand bloc.

15) D'après les différentes mesures in situ, il s'agit de la valeur la plus répétée (trois fois), alors nous pourrions considérer que les 20 cm soient un peu exceptionnel (seulement une fois); mais gardons à l'esprit que les échantillons restent assez maigre.

16) Si pour extraire un bloc de 1m³ il est nécessaire de creuser des sillons de 0,14m, cela représenterait 0,14m³ pour chaque longueur, et 0,07m³ pour chaque largeur. Bien que 0,42m³ est l'équivalent à un bloc, le volume unitaire diminue lorsque les blocs sont accolés.

conséquence sur le volume d'extraction globale. En se basant sur les données exposées, nous pourrions estimer seulement en partie le volume supplémentaire d'extraction qui serait compris entre 11947,35m³ pour une enceinte haute de 5m et 21734,48m³ pour un rempart de 10m de haut. À ces résultats il faudrait rajouter un volume de déchets qui correspond à une partie des blocs d'1m³ non utilisés, mais ce chiffre dépendra par rapport aux dimensions des blocs (**Tab. 2**).

D'après les estimations réalisées dans le **Tableau 6** il est intéressant de noter que pour un bloc qui aurait besoin seulement d'un dégraissage de 5cm, le volume de déchet produit est un peu près l'équivalent au volume de blocs nécessaires pour la construction de la muraille ce qui représente la moitié de la production. En revanche, en ce qui concerne un dégraissage de 10cm, le volume de déchets se retrouve dès lors supérieur d'environ 20% par rapport au volume de blocs de l'enceinte.

L'état actuel des carrières du Castillo de Maimón ne nous ont pas permis de documenter ces détritiques qui ont été balayés pour faire place à l'urbanisme. Mais si nous prenons en compte le potentiel d'extraction des fronts n°1¹⁷ et n°7¹⁸ (COURAULT, 2015a: 38) (**Lám. 2**), le front n°1 permettrait à lui seul de fournir à lui seul la muraille républicaine juste haute de 5m; mais cela n'est pas le cas pour le front n°7 (**Tab. 6**). En d'autres mots, selon les fronts ouverts, il aurait fallu en ouvrir au moins deux fronts pour fournir la muraille républicaine en blocs. Nous pensons que le front n°6 ait été le premier exploité, le potentiel d'exploitation est de 68000m² ce qui situerait un volume d'extraction d'au moins 340000m³ pour une hauteur de 5m (COURAULT, en presse). Ainsi, ce front aurait pu fournir l'équivalent entre 2,6 et 5,8 murailles républicaines (selon le type de blocs taillés et la hauteur des structures qui composent l'enceinte).

UNE ESTIMATION DU PRIX DE LA MURAILLE RÉPUBLICAINE

Pour évaluer le prix de la muraille républicaine, nous devons faire face à une problématique de poids, à savoir si le coût correspondait uniquement aux efforts ou bien si la matière première extraite possédait également un coût (DODGE, 1984: 312ss). Nous nous attacherons uniquement aux blocs utilisés pour la construction de cet édifice. En d'autres mots, le prix de la muraille répondrait à l'estimation du temps de travail pour la réaliser, ce qui implique par la même occasion qu'il ne sera pas pris en compte les pertes provoqués par une qualité moyenne des pierres (entre 10 et 30%). Néanmoins, ce temps de travail relèvera l'ensemble des actions qui donnent lieu à l'extraction, au transport et à la retaille définitive. Ces trois activités sont à mettre en étroite relation avec la quantité de

matière première produite à la fois sous un aspect utilisable et de déchets (**Tab. 4**).

Extraire 1m³ répond au résultat d'une action, par là il faut comprendre que le temps estimé est en fait celui pour creuser les escoudes (**Tab. 4**).

Pour calculer le prix de la muraille nous pouvons nous appuyer sur les formules utilisées par Pegoretti (1843, 1844, 1863a, 1863b), et le récent travail de Mar et Pensabene (2010). Nous avons deux options à prendre en compte, soit le matériel est considéré comme ayant un coût, et nous nous inscrivons dans la même lignée que Mar et Pensabene, soit le matériel est considéré comme une source d'approvisionnement gratuite. Le contexte chronologique dans lequel s'est construite la muraille républicaine, au II^e siècle avant notre ère, impliquerait que les carrières n'étaient pas attribuées à une entité ni privée ni publique, elles devaient être libre de service. À s'agir d'une construction pour une ville romaine *ex novo*, les ressources premières étaient sans doute libre d'accès. Les constructions que nous avons des indigènes à Cordoue ne se faisaient pas en pierre, mais en *mampostería*¹⁹. Ainsi, l'exploitation des carrières, à notre connaissance, ne devait se faire qu'à partir de l'occupation romaine, ce qui implique que les blocs de *calcarenita* n'étaient pas facturés²⁰. C'est pourquoi, nous nous détachons un peu des analyses de Mar et Pensabene pour les motifs expliqués; c'est-à-dire que nous ne prendrons pas en compte les blocs en soi en tant que coût matériel²¹.

Tel que nous l'avons vu précédemment, la production des blocs pour la muraille produit des déchets considérables, par conséquent, nous ne pouvons calculer le prix de la muraille uniquement à travers le nombre de blocs finit sinon en prenant en compte l'ensemble du processus de "surcharge" de poids. C'est là où se trouve la notion de coût, c'est à dire dans la transformation du produit qui se distingue au cours de trois grandes étapes: l'extraction, le transport et la taille finale.

L'extraction est la première phase dite générale car elle est constituée par diverses étapes telles que: creuser les escoudes et diviser 1m³ en plusieurs blocs. Cette phase répond au volume de la muraille et à la couche supérieure des blocs qui sera transporté puis taillé en dernier lieu (volume de la muraille + Déchet total des blocs – partie conservée) (**Tab. 4**). Ce volume sera également le même en ce qui concerne le transport. Pour la taille finale qui permet une meilleure finition des blocs, il nous intéressera le volume de la couche supérieure (Déchet total des blocs – partie conservée). Le temps de travail d'une journée peut-être estimée à 10h (PEGORETTI, 1843, 1844, 1863a, 1864b; MAR, PENSABENNE, 2010; BAKER, RUSSELL, 2012; COURAULT, 2015a) ce qui équivaldrait pour un opérateur spécialisé à 0,50 *modii castrensi di farina* soit

17) 524320m³ pour une hauteur de 8m

18) Le volume pour une hauteur de 3m serait de 9200m³; 4m: 13200m³; 5m: 16500m³; 6m: 19800m³; 7m: 23100m³; 8m: 26400m³; 9m: 29700m³; 10m: 33000m³; 11m: 36300m³; 12m: 39600m³; 13m: 42900m³; 14m: 46200m³; 15m: 49500m³

19) Voir note de bas de page n°3

20) Dans le cas contraire, il faudrait expliquer à qui ces blocs étaient facturés. Il serait totalement incongru de réaliser une auto-facturation.

21) Pour prendre en compte ce coût matériel, Mar et Pensabene (2010: 526) multiplie le volume par le coefficient 38,2 *piedi cubici/m³*; le résultat obtenu en *piedi cubici* correspondrait à l'équivalent en sesterce (HS).

Appliquer une telle opération augmenterait considérablement le prix de l'enceinte; au contraire, à ne pas prendre en considération ce coût représenterait une économie substantielle.

à 0,5 denier du 1er siècle (MAR, PENSABENNE, 2010: 511); donc le coût de cette étape²² sera: volume x 10h x 0,5 denier.

Il existe aussi une étape supplémentaire qui consiste à la séparation des blocs à partir d'1m³. Le nombre de blocs dépendra des dimensions déterminées avant leur coupe. En se basant sur l'intervention archéologique menée au Paseo de la Victoria n°41 (MORENO, 1990; BERMÚDEZ, 1992), un bloc se trouvait dans la cimentation de la courtine principale possédait une cannelure centrale (**Lám. 7**). Cette marque est unique car elle n'a été documentée qu'à l'endroit cité. Selon nous, il s'agirait d'une marque d'une scie, donnant ainsi lieu à un bloc à moitié coupé. Notons que nous n'avons pas relevé de traces de scie dans les carrières Castillo de Maimón, bien que son utilisation devait être assez courante (SEIGNE, 2000). Nous méconnaissons le temps nécessaire pour diviser les blocs avec l'aide d'une scie, ici la notion de coût dépendra du temps d'exécution et de la qualité de l'outil employé.

Pour le transport, nous devons reprendre le volume antérieure, ainsi l'estimation du coût s'évalue de la manière suivante: 85 denier (d'après l'Édit de Dioclétien) x nombre de mille x volume. Nous considérons qu'un mille romain pourrait avoir l'équivalence de 1,5km. La carrière Castillo de Maimón se situe à 2,4km au nord de Cordoue en ligne droite (**Lám. 2**), cette distance ne répond pas au chemin original utilisé qui nous est méconnu; il faudrait dans ce sens prendre en compte la topographie du terrain car il s'agit de blocs de plusieurs centaines de kilos qui doivent être transportés, par conséquent, le terrain ne peut être accentué ni trop incliné. Face à cette inconnue sur le chemin exact emprunté, Ainsi, 2,4km correspondrait à 1,6 milles.

En ce qui concerne, le prix de la taille *in situ*, nous pouvons reprendre en partie la première équation, mais il faut se référer à la surface, ainsi par logique un bloc est constitué de six faces, étant donné qu'il s'agit de bloc rectangulaire il y a donc quatre faces avec une même superficie, puis les deux autres avec une surface différente. La somme de ces six superficies répondent par conséquent à celle du bloc, il est donc aisé de l'extrapoler au reste de la muraille. Du fait que nous avons identifié trois types de blocs, chacun possède une superficie totale qui lui est propre, ainsi pour le type Roldán (+5cm): 2,55m²; Roldán (+10cm): 2,77m²; Bloc idéal 1 (+5cm): 3,025m²; Bloc idéal 1 (+10cm); Bloc idéal 2 (+5cm): 3,9m²; Bloc idéal 2 (+10cm): 4,14m². Pour connaître la superficie totale qui va être retaillée *in situ*, il faut déterminer le nombre de blocs qui composerait l'enceinte selon sa typologie (**Tab. 6**). Grâce au nombre de blocs obtenus nous pouvons évaluer la superficie totale qui a été retravaillée *in situ*. Bien entendu, il ne faut pas oublier que la face intramuros de la courtine principale ainsi que la face extramuros du mur de contention ne sont pas retaillées (**Lám. 5**), et que cette superficie varie selon la hauteur de la muraille. Ainsi, les

valeurs correspondant à la superficie non taillée du mur de contention et de la courtine principale devront être soustraites à la superficie totale (**Tab. 7**): 5m: 22525m²; 6m: 25175m²; 7m: 27825m²; 8m: 30475m²; 9m: 33125m²; 10m: 35775m². À partir de là, nous pouvons reprendre les évaluations de Pegoretti. Une moyenne horaire de 10h est acceptable (MAR, PENSABENNE, 2010: 527), par conséquent pour ce cas une journée de travail équivaldrait à 0,5 denier (MAR, PENSABENNE, 2010: 527). L'estimation financière pour cette troisième étape sera influencé par les différentes faces des blocs taillés et leur dimension, en plus de celle du rempart²³.

Nous avons retracé dans le **Tableau 8** le récapitulatif du prix des différentes actions, puis dans le **Tableau 9** le coût total de l'enceinte républicaine en denier et en sesterce. Dans un premier temps, nous pouvons remarquer que le prix d'extraction pour les blocs de typologie Roldán +5cm est d'un peu moins de 11% (10,8-10,9%), ce pourcentage atteint les 12% pour un type Roldán +10cm. Pour un bloc de morphologie Bloc idéal 1 +5cm, le prix correspond à 8,6% du prix total, alors que pour un bloc idéal 1 +10cm le pourcentage atteint les 9,15%. En ce qui concerne un bloc idéal 2+5cm, la proportion serait de 10,3%, tandis que pour un bloc idéal 2 +10cm nous atteignons les 11,45%.

Le transport est la phase qui représenterait le coût le moins important, la relation avec le coût total est compris entre 2,3 et 3,26%. De manière plus détaillée, un bloc de type Roldán +5cm serait de 2,95%, Roldán +10cm le rapport serait de 3,26%, Bloc idéal 1 +5cm de 2,34% puis 2,49% pour un Bloc idéal 1 +10cm; alors que pour un Bloc idéal 2 +5cm le pourcentage est de 2,8% et 3,11% pour un Bloc idéal 2 +10cm.

La retaille *in situ* représente la phase la plus coûteuse. Pour un bloc de type Roldán +5cm le rapport est de 86,2%, tandis que pour une morphologie Roldán +10cm il est de 84,7%. Dans le cas de Bloc idéal 1 +5cm la relation est de 89%, et de 88,36% pour une physionomie dite Bloc idéal 1 +10cm. Pour la catégorie Bloc idéal 2 +5cm, la taille *in situ* représente 86,9% du coût total, et 85,4% pour un Bloc idéal 2 +10cm.

Si nous effectuons la moyenne de toutes ces données dans chaque catégorie, nous pourrions entrevoir que le coût d'extraction représenterait 10,4% du coût total, puis 2,8% pour le transport et 86,8% pour la taille finale.

D'autre part, en se basant sur le **Tableau 6** et le **Tableau 9**, il est tout à fait possible d'évaluer le coût de revient d'un bloc. Bien qu'il puisse y avoir quelques variantes au niveau du prix (dû aux différentes opérations puis à la hauteur du rempart). Le prix de revient d'un bloc Roldán +5cm est de 13,8-13,9 denier (55,3 HS)²⁴, et de 15,3-15,4 deniers (61,4 HS) en ce qui concerne les blocs Roldán +10cm; pour les blocs de morphologie idéal 1 +5cm le prix est de 16,1-16,2 deniers (environ 64,6 HS), et 18,8-18,9 deniers (75,4 HS); pour les blocs dit idéal 2 +5cm le coût est compris entre 20,9 et 21,1 deniers (84 HS), et 22,7-22,9 deniers (91,2 HS).

22) Ici, il importe peu le nombre de personnes travaillant dans la carrière. La présence de spécialistes ne fait que réduire le temps de travail, mais pas son coût.

23) Dans la définition de la muraille républicaine, les blocs sont disposés en un rangée à la corde avec une alternance dans une autre rangée avec des assises en boutisse. Cette variable pourrait compliquer la tâche (calculer les superficies qui ne sont pas taillés juste pour les blocs à la corde ou en boutisse sur l'ensemble de la muraille est pratiquement impossible). Dans l'impossibilité d'apporter une perception exacte, nous avons généralisé nos calculs afin de proposer une estimation adéquate et passer outre la difficulté.

24) Les prix en sesterce (HS) correspondent à une moyenne

CONCLUSION

Cette deuxième étude quantitative sur la muraille républicaine a pour objectif de mettre en avant le prix de l'effort pour sa réalisation, celui-ci s'exprime dans une notion de production de blocs et ce que cela implique, ainsi qu'une notion de prix. La difficulté de cette étude se trouve dans les limites où celles-ci sont omniprésentes, et bien connues par ceux qui étudient les carrières. C'est pourquoi nous avons tout au long de notre étude tenté de conserver des données précises, mais celles-ci ne sont pas définitives, il faudra affiner ces données dans de futures recherches qui restent encore dans un état brut, par exemple en fonction du poids des blocs, la précision des outils, déterminer les chemins secondaires etc.

Nous avons pu nous rendre compte que la production des blocs pour l'enceinte provoquait un volume de déchets équivalents à celui du rempart. Cette observation nous pousse à nous interroger sur le fait s'il y avait ou non une gestion des déchets afin d'éviter que les carrières meurent étouffées trop rapidement, ou s'il y avait une réutilisation d'une partie de ces déchets (chaux, réutilisation dans la construction des routes?). Lorsque nous nous référons à l'exploitation des carrières, il ne

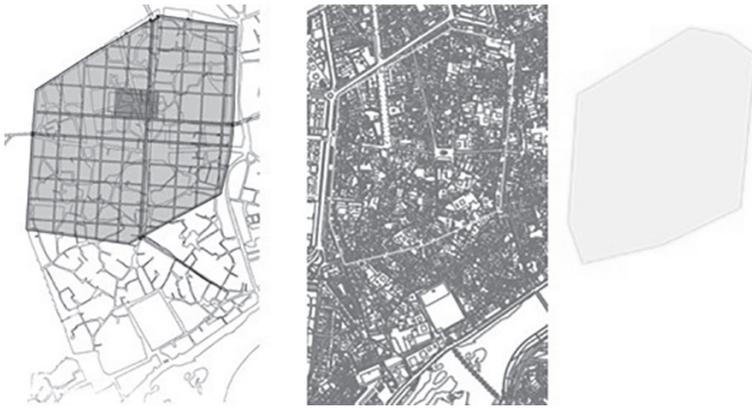
faut pas uniquement se référer à la production *sensu stricto* mais à un concept où la matière première est sujette à une série de transformation et donc source d'une matière non utilisable (déchets).

Le prix de l'enceinte (**Tab. 9**) s'inscrit dans un ample budget. Si nous regardons les valeurs extrêmes, une enceinte de 5m de haut construite à base de bloc Roldán +5cm demanderait un investissement de 6974488,74 HS, tandis que pour un rempart de 10m réalisé avec des blocs dit idéal 1 +10cm donnerait lieu à une dépense de 19236704,96 HS. Dans ce sens, une trame de 10m de long serait compris entre 26318,83 HS et 72591,34 HS. En fonction de la différence du périmètre du tracé qui pourrait être plus ou moins supérieur à 60m d'après nos investigations doctorales -les limites doivent encore être déterminées avec plus de précision-, il faudrait rajouter aux résultats du **Tableau 9**, un surcoût compris entre 157912,98 HS et 435548,04 HS.

Nous sommes donc arrivés à donner un ordre d'idée, mais celui-ci doit varier avec la réalité de l'époque. Cependant, les indications du **Tableau 9** restent intéressantes pour connaître un budget qu'aurait dû posséder Claudio Marcelo pour fonder *Corduba* en 169-168 av. J.-C.

Identification	Dimension (en m)	m ³	Évaluation déchet en m ³ / bloc	Nombre de blocs entiers par m ³	Déchet supplémentaire	Déchet total sur 1m ³
Roldán	0,90x0,45x0,60	0,243		4	0,028	0,028
Roldán + 5cm	0,95x0,50x0,65	0,30875	0,06575	3	0,07375	0,271
Roldán +10cm	1,00x0,55x0,70	0,385	0,142	2,5	0,0375	0,3925
Bloc idéal 1	1,10x0,50x0,40	0,22		4,5	0,01	0,01
Bloc idéal +5cm	1,15x0,55x0,45	0,284625	0,064625	3,5	0,0146125	0,2408
Bloc idéal +10cm	1,20x0,60x0,50	0,36	0,14	2,5	0,1	0,45
Bloc idéal 2	1,30x0,50x0,55	0,3575		2,5	0,10625	0,10625
Bloc idéal 2 +5cm	1,35x0,55x0,60	0,4455	0,088	2	0,109	0,285
Bloc idéal 2 +10cm	1,40x0,60x0,65	0,546	0,1885	1,5	0,181	0,46375

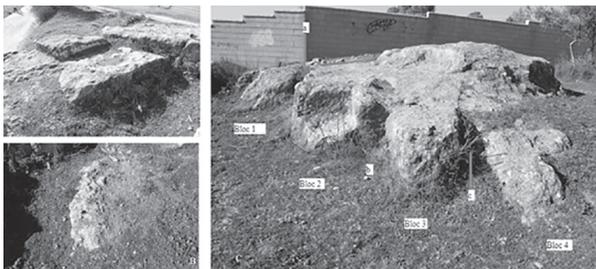
Tableau 1: Estimation des volumes par rapport à chaque type de blocs.



Lám. 1: Corduba en 169-168 av. J.-C. À gauche, les limites proposées par l'investigation depuis Escudero et alii (1999); à droite, les limites proposées au cours de nos recherches doctorales (COURAULT, 2016).



Lám. 2: Situation géographique des différentes carrières et fronts d'extractions de la carrière Castillo de Maimón.



Lám. 3: Processus non finit de l'extraction des blocs.



Lám. 4: Sillares dans la carrière orientale del Castillo de Maimón.

Identification	Évaluation déchet en m ³ / bloc	5m		6m		7m		8m		9m		10m	
		Déchet m ³	Eqv blocs	Déchet m ³	Eqv blocs	Déchet m ³	Eqv blocs	Déchet m ³	Eqv blocs	Déchet m ³	Eqv blocs	Déchet m ³	Eqv blocs
Volume		30776,3m³		35818,56m³		40860,82m³		45903,08m³		50585,34m³		55987,8m³	
Roldán (nombre de blocs)		126651		147402		168152		188902		208170		230403	
Roldán + 5cm	0,06575	8327,30325	34269	9691,6815	39883,5	11055,994	45498	12420,3065	51112	13687,1775	56326	15148,9972	62342
Roldán +10cm	0,142	17984,442	74010,0494	20931,084	86136,1481	23877,584	98262	26824,084	110387	29560,14	112165	32717,226	134639
Bloc idéal 1		139892		162812		185731		208650		229933		254490	
Bloc idéal +5cm	0,064625	9040,5205	41093	10521,7255	47826	12002,8659	54559	13484,0062	61291	14859,4201	67543	16446,4162	74756
Bloc idéal +10cm	0,14	19584,88	89022	22793,68	103608	26002,34	118193	29211	132777	32190,62	146321	35628,6	161948
Bloc idéal 2		86088		100192		114296		128400		141498		156609	
Bloc idéal 2 +5cm	0,088	7575,744	21191	8816,896	24663	10058,048	28134	11299,2	31606	12451,824	34830	13781,592	38550
Bloc idéal 2 +10cm	0,1885	16227,588	45392	18886,192	52829	21544,796	60265	24203,4	67702	26672,373	74608	29520,7965	82576



Lám. 5: Faces non taillées des courtines intramuros (muraille) et extramuros (mur de contention).

Tableau 2: Évaluation des déchets en m³ et en nombre de blocs.

Une deuxième étude quantitative sur les remparts républicains de Cordoue: le prix des efforts

Identification		5m		6m		7m		8m		9m		10m	
Superficie non taillée		22525		25175		27825		30475		33125		35775	
Vol +5cm	Vol +10cm	1126,5	2252,5	1258,75	2517,5	1391,25	2782,5	1523,75	3047,5	1656,25	3312,5	1788,75	3577,5
Roldán (nombre de blocs)													
Roldán + 5cm	Roldán +10cm	3649	5851	4077	6539	4506	7227	4935	7916	5364	8604	5794	9292
Bloc idéal 1													
Bloc idéal +5cm	Bloc idéal +10cm	3958	6257	4423	6993	4888	7729	5354	8465	5819	9202	6285	9938
Bloc idéal 2													
Bloc idéal 2 +5cm	Bloc idéal +10cm	2529	4126	2826	4611	3123	5096	3420	5582	3718	6067	4015	6552

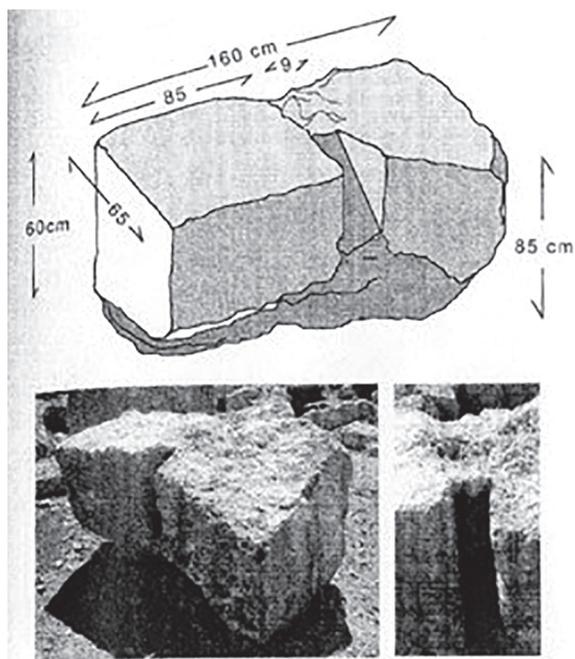
Tableau 3: Estimation de la superficie non taillés et son équivalence en nombre de blocs.

Volume muraille	Déchet total bloc	Déchet conservé	Volume extrait muraille	Déchet escoude	Vol total extrait
Muraille 5m (Roldán +5cm)					
30776,3	8327,3	1126,5	37977,1	9048,2	47025,3
Muraille 6m (Roldán +5cm)					
35818,86	9691,68	1258,75	44251,79	10530,66	54782,45
Muraille 7m (Roldán +5cm)					
40860,82	1055,99	1391,25	50525,56	12013,08	62538,64
Muraille 8m (Roldán +5cm)					
45903,08	12420,31	1523,75	56799,64	13495,51	70295,15
Muraille 9m (Roldán +5cm)					
50585,34	13687,18	1656,25	62616,27	14872,09	77488,36
Muraille 10m (Roldán +5cm)					
55987,87	15149	1788,75	69348,12	16460,41	85808,53
Muraille 5m (Roldán +10cm)					
30776,3	17984,44	2252,5	46508,24	9048,2	55556,44
Muraille 6m (Roldán +10cm)					
35818,86	20931,08	2517,5	54232,44	10530,66	64763,1
Muraille 7m (Roldán +10cm)					
40860,82	23877,58	2782,5	61955,9	12013,08	73968,98
Muraille 8m (Roldán +10cm)					
45903,08	26824,08	3047,5	69679,66	13495,51	83175,17
Muraille 9m (Roldán +10cm)					
50585,34	29560,14	3312,5	76832,98	14872,09	91705,07
Muraille 10m (Roldán +10cm)					
55987,87	32717,23	3577,5	85127,6	16460,41	101588,01
Muraille 5m (Bloc idéal +5cm)					
30776,3	9040,52	1126,5	38690,32	9048,2	47738,52
Muraille 6m (Bloc idéal +5cm)					
35818,86	10521,73	1258,75	45081,84	10530,66	55612,5
Muraille 7m (Bloc idéal +5cm)					
40860,82	12002,87	1391,25	51472,44	12013,08	63485,52
Muraille 8m (Bloc idéal +5cm)					
45903,08	13484,01	1523,75	57863,34	13495,51	71358,85

C. COURAULT

Muraille 9m (Bloc idéal +5cm)					
50585,34	14859,42	1656,25	63788,51	14872,09	78660,6
Muraille 10m (Bloc idéal +5cm)					
55987,87	16446,42	1788,75	70645,23	16460,41	87105,64
Muraille 5m (Bloc idéal +10cm)					
30776,3	19584,88	2252,5	48108,68	9048,2	57156,88
Muraille 6m (Bloc idéal +10cm)					
35818,86	22793,68	2517,5	56095,04	10530,66	66625,7
Muraille 7m (Bloc idéal +10cm)					
40860,82	26002,34	2782,5	64079,84	12013,08	76092,92
Muraille 8m (Bloc idéal +10cm)					
45903,08	29211	3047,5	72066,58	13495,51	85562,09
Muraille 9m (Bloc idéal +10cm)					
50585,34	32190,62	3312,5	79463,46	14872,09	94335,55
Muraille 10m (Bloc idéal +10cm)					
55987,87	35628,6	3577,5	88038,97	16460,41	104499,38
Muraille 5m (Bloc idéal 2 +5cm)					
30776,3	7575,74	1126,5	37225,54	9048,2	46273,74
Muraille 6m (Bloc idéal 2 +5cm)					
35818,86	8816,9	1258,75	43377,01	10530,66	53907,67
Muraille 7m (Bloc idéal 2 +5cm)					
40860,82	10058,05	1391,25	49527,62	12013,08	61540,7
Muraille 8m (Bloc idéal 2 +5cm)					
45903,08	11299,2	1523,75	55678,53	13495,51	69174,04
Muraille 9m (Bloc idéal 2 +5cm)					
50585,34	12451,82	1656,25	61380,91	14872,09	76253
Muraille 10m (Bloc idéal 2 +5cm)					
55987,87	13781,6	1788,75	67980,72	16460,41	84441,13
Muraille 5m (Bloc idéal 2 +10cm)					
30776,3	16227,59	2252,5	44751,39	9048,2	53799,59
Muraille 6m (Bloc idéal 2 +10cm)					
35818,86	18886,19	2517,5	52187,55	10530,66	62718,21
Muraille 7m (Bloc idéal 2 +10cm)					
40860,82	21544,8	2782,5	59623,12	12013,08	71636,2
Muraille 8m (Bloc idéal 2 +10cm)					
45903,08	24203,4	3047,5	67058,98	13495,51	80554,49
Muraille 9m (Bloc idéal 2 +10cm)					
50585,34	26672,37	3312,5	73945,21	14872,09	88817,3
Muraille 10m (Bloc idéal 2 +10cm)					
55987,87	29520,8	3577,5	81931,17	16460,41	98391,58

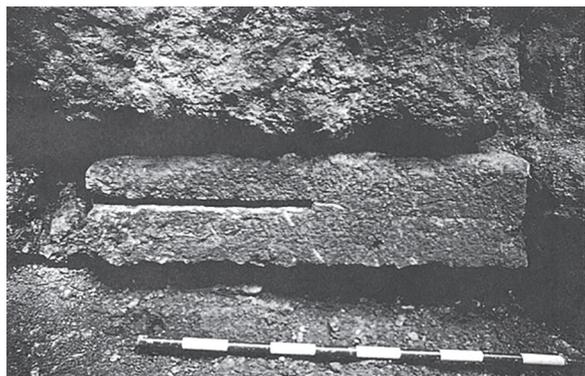
Tableau 4: Production en m³ des déchets et des blocs.



Lám.6: Bloc à moitié taillé dans la carrière de el Médol (MAR, PENSABENNE, 2010: 513).

En m³	Déchet	Perte de 30%	Total Déchet	Volume total extrait	Rapport du volume (%) déchet-muraille	Rapport du volume (%) déchet-extraction totale
Roldán +5cm						
Muraille 5m	16249	11947,35	28196,35	58972,65	91,62	47,81
Muraille 10m	29820,66	21734,48	51555,14	107543,01	92,08	47,94
Roldán +10cm						
Muraille 5m	24780,14	11947,35	36727,49	67503,79	119,34	54,41
Muraille 10m	45600,14	21734,48	67334,62	123322,49	120,27	54,60
Bloc idéal 1 +5cm						
Muraille 5m	16962,22	11947,35	28909,57	59685,87	93,94	48,44
Muraille 10m	31117,77	21734,48	52852,25	108840,12	94,4	48,56
Bloc idéal 1 +10cm						
Muraille 5m	26380,58	11947,35	38327,93	69104,23	124,54	55,46
Muraille 10m	48511,51	21734,48	70245,99	126233,86	125,47	55,65
Bloc idéal 2 +5cm						
Muraille 5m	15497,44	11947,35	27444,79	58221,09	89,18	47,14
Muraille 10m	28453,26	21734,48	50187,74	106175,61	89,64	47,27
Bloc idéal 2 +10cm						
Muraille 5m	23023,29	11947,35	34970,64	65746,94	113,63	53,19
Muraille 10m	42403,71	21734,48	64138,19	120126,06	114,56	53,39

Tableau 5: Rapport de production entre les déchets et les blocs



Lám.7: Bloc de pierre avec cannelure centrale dans la cimentation de la muraille (Bermúdez, 1992, photographie 20).

Hauteur muraille	5m	6m	7m	8m	9m	10m
Volume enceinte (m ³)	30776,3	35818,86	40860,82	45903,08	50585,34	55987,87
Nombre de blocs						
Roldán (0,243m ³)	126652	147403	168152	188902	208171	230403
Bloc idéal 1 (0,22m ³)	139893	162813	185731	208651	229934	254491
Bloc idéal 2 (0,3575m ³)	86088	100193	114296	128401	141498	156610

Tableau 6: Evaluation du nombre de blocs pour la muraille républicaine selon la typologie de blocs.

	5m	6m	7m	8m	9m	10m
Roldán +5cm	300437,6	350702,65	400962,6	451225,1	497711,05	551752,65
Roldán +10cm	328301,04	383131,31	437956,04	492783,54	543508,67	602441,31
Bloc idéal 1 +5cm	400651,325	467334,325	534011,275	600694,275	662425,35	734060,275
Bloc idéal 1 +10cm	464302,64	541414,24	618518,88	695630,48	767045,32	849853,68
Bloc idéal 2 +5cm	313218,2	365577,7	417929,4	470288,9	518717,2	575004
Bloc idéal 2 +10cm	333879,32	389624,02	445360,44	501105,14	552676,72	612590,4

Tableau 7: Superficie totale en m² qui vont être retaillée.

Une deuxième étude quantitative sur les remparts républicains de Cordoue: le prix des efforts

*en denier	Identification	5m	6m	7m	8m	9m	10m
Prix extraction	Roldán +5cm	189885,5	221258,95	252627,8	283998,2	313081,35	346740,6
	Roldán +10cm	232541,2	271162,2	309779,5	348398,3	384164,9	425638
	Bloc idéal 1 +5cm	193451,6	225409,2	257362,2	289316,7	318942,55	353226,15
	Bloc idéal 1 +10cm	240543,4	280475,2	320399,2	360332,9	397317,3	440174,85
	Bloc idéal 2 +5cm	186127,7	216885,05	247638,1	278392,65	306904,55	339903,6
	Bloc idéal 2 +10cm	223756,95	260937,75	298115,6	335294,9	369726,05	409655,85
Prix transport	Roldán +5cm	51648,86	60182,43	68714,76	77247,51	85158,13	94313,44
	Roldán +10cm	63251,21	73756,12	84260,02	94764,34	104492,85	115773,54
	Bloc idéal 1 +5cm	52618,84	61311,30	70002,52	78694,14	86752,37	96077,51
	Bloc idéal 1 +10cm	65427,81	76289,25	87148,58	98010,55	108070,31	119732,99
	Bloc idéal 2 +5cm	50626,73	58992,73	67357,56	75722,8	83478,03	92453,78
	Bloc idéal 2 +10cm	60861,89	70975,07	81087,44	91200,21	100565,49	111426,39
Prix taille in situ	Roldán +5cm	1502188	1753513,25	2004813	2256125,5	2488555,25	2758763,25
	Roldán +10cm	1641505,2	190656,55	2189780,2	2463917,7	2717543,35	3012206,55
	Bloc idéal 1 +5cm	2003256,62	2336671,62	2670056,38	3003471,38	3312126,75	3670301,38
	Bloc idéal 1 +10cm	2321513,2	2707071,2	3092594,4	3478152,4	3835226,6	4249268,4
	Bloc idéal 2 +5cm	1566091	1827888,5	2089647	2351444,5	2593586	2875020
	Bloc idéal 2 +10cm	1669396,6	1948120,1	2226802,2	2505525,7	2763383,6	3062952

Tableau 8: Evaluation des prix (en denier) au cours des différentes étapes.

Identification	5m	6m	7m	8m	9m	10m
Prix en denier						
Roldán +5cm	1743722,36	2034954,63	2326155,56	2617371,21	2886794,73	3199817,29
Roldán +10cm	1937297,61	2260573,82	2583819,72	2907080,34	3206201,1	3553618,09
Bloc idéal 1 +5cm	2249327,06	2623392,12	2997421,1	3371482,22	3717821,67	4119605,04
Bloc idéal 1 +10cm	2627484,41	3063835,65	3500142,18	3936495,85	4340614,21	4809176,24
Bloc idéal 2 +5cm	1802845,43	2103766,28	2404642,66	2705559,95	2983968,58	3307377,38
Bloc idéal 2 +10cm	1954015,44	2280032,92	2606005,24	2932020,81	3233675,14	3584034,24
Prix en sesterce (HS)						
Roldán +5cm	6974889,44	8139818,52	9304622,24	10469484,8	11547178,9	12799269,2
Roldán +10cm	7749190,44	9042295,28	10335278,9	11628321,4	12824804,4	14214472,4
Bloc idéal 1 +5cm	8997308,24	10493568,5	11989684,4	13485928,9	14871286,7	16478420,2
Bloc idéal 1 +10cm	10509937,6	12255342,6	14000568,7	15745983,4	17362456,8	19236704,96
Bloc idéal 2 +5cm	7211381,72	8415065,12	9618570,64	10822239,8	11935874,3	13229509,5
Bloc idéal 2 +10cm	7816061,76	9120131,68	10424021	11728083,2	12934700,6	14336137

Tableau 9: Estimation du prix de la muraille en denier et sesterce.

BIBLIOGRAPHIE

- APARICIO SÁNCHEZ, L. (2001): "Intervención arqueológica de urgencia en el Paseo de la Victoria nº49 recayente a la C/Tejón y Marín nº6, en el lienzo oeste de la muralla romana de Córdoba," **Anuario Arqueológico de Andalucía, 1997, Actividades de Urgencia, III**, Sevilla, pp. 172-181.
- ARAQUE GONZÁLEZ, M. (2007): **Informe A.A.P. C/ Ambrosio de Morales, 11** (Inédito).
- BARKER, S.; RUSSELL, B. (2012): "Labour figures for roman Stone-working: Pitfalls and potential," dans CAMPOREALE, S., DESSALES, H.; PIZZO, A. (Coord.), **Arqueología de la construcción III: Los procesos constructivos en el mundo romano: la economía de las obras, Anejos de AEspA LXIV**, Madrid, Mérida, pp. 83-94.
- BERMÚDEZ CANO, J.M. (1992): **Informe sobre seguimiento arqueológico, Paseo de la Victoria nº41** (Inédito).
- BOTELLA ORTEGA, D. (1995): "Intervención arqueológica de urgencia en la Plaza de Colón, 8," **Anuario Arqueológico de Andalucía, 1992, Actividades de Urgencia, III**, Cádiz, pp. 235-243.
- CAMACHO CRUZ, C. (1999): **Informe 2nda fase intervención arqueológica de Urgencia Paseo de la Victoria, 5, Córdoba**, Expediente Delegación de Cultura 3908 (Inédito).
- CAMPOREALE, S., DESSALES, H., PIZZO, A. (eds) (2008): **Arqueología de la construcción I, Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias occidentales** (Mérida, Instituto de Arqueología, 25-26 de Octubre de 2007), **Anejos de AEspA L**, Mérida.
- CAMPOREALE, S., DESSALES, H., PIZZO, A. (eds) (2010): **Arqueología de la construcción II, Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias orientales** (Certosa di Pontignano, Siena, 13-15 de Noviembre de 2008), **Anejos de AEspA LVII**, Madrid-Mérida.
- CAMPOREALE, S., DESSALES, H., PIZZO, A. (eds) (2012): **Arqueología de la construcción III, Los procesos constructivos en el mundo romano: La economía de las obras** (École Normale Supérieure, París, 10-11 de diciembre de 2009), **Anejos de AEspA LXIV**, Madrid-Mérida.
- CAMPOREALE, S., DESSALES, H., PIZZO, A. (eds) (2014): **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, Anejos de AEspA LXIX**, Mérida.
- COSTA PALACIOS, C.M. (2000): **Vigilancia Arqueológica, Paseo de la Victoria, 5** (Inédito).
- COURAULT, C. (en presse): "*Latomia Corduba y Damnatio ad metalla*. Una hipótesis de trabajo en la cantera Castillo de Maimón (Córdoba, España)," **Actas del Congreso de la SEDPGYM**.
- COURAULT, C. (2016): Les remparts de Cordoue. Une investigation archéologique depuis l'Antiquité jusqu'à l'époque Médiévale. **Thèse doctorale**, Université de Corboue.
- COURAULT, C. (2015a): "La fondation de Cordoue à partir d'une étude quantitative de la muraille républicaine. Un premier essai," **Romvta**, 14, pp. 29-51.
- COURAULT, C. (2015b): "*Damnatio ad metalla* en Córdoba. Una primera aproximación arqueológica sobre la organización de la cantera Castillo de Maimón" en MATA PERELLÓ, J.M. (ed.), **Minería del pasado, Proyecto de futuro**, Librillo de **Actas del XVI Congreso Internacional sobre Patrimonio Geológico y Minero, XX sesión científica de la SEDPGYM**, Belmez/Peñarroya-Pueblonuevo (Córdoba, Andalucía, España), 1-4 de octubre, 2015, pp. 77-78.
- DODGE, H. (1984): Buildings materials and techniques in the Eastern Mediterranean from the Hellenistic period to the Fourth century AD, **Thèse doctorale**, Université de Newcastle upon Tyne.
- 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)," en 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, pp. 201-244.
- HIDALGO, R. (1993): "Nuevos datos sobre el urbanismo de Colonia Patricia Corduba. Excavación arqueológica en C/Ramírez de las Casas-Deza 13," **Anales de Arqueología Cordobesa**, 4, pp. 91-134.
- KEAY, S. (1998): "The development of towns in Early Roman Baetica" en KEAY, S. (Ed.), **The archaeology of early roman Baetica, Journal of Roman Archaeology**, Supplementary Series, 29, Portsmouth, Rhode Island, pp. 55-86.
- LAZARO, L. (2012): **Actividad arqueológica preventiva de control arqueológico del proyecto de reforma y rehabilitación del proyecto de reforma y de rehabilitación del Conservatorio profesional de Danza "Luis del Río", y Escuela Superior de Arte Dramático "Miguel Salcedo Hierro", de Córdoba, Memoria Preliminar** (Inédito).
- LÓPEZ REY, N. (2001): **Informe sobre la I.A.U. en el número 2 de la calle de los Afligidos esquina con la calle Alfonso XIII de Córdoba** (Inédito).
- LÓPEZ REY, N. (2002): "Nuevos datos sobre la muralla este de Córdoba," **Arte, Arqueología e Historia**, 9, Córdoba, pp. 103-108.
- MAR, R.; PENSABENE, P. (2010): "Finanziamento dell'edilizia pubblica e calcolo dei costi dei materiali lapidei: il caso del foro superiore di Tarraco" en CAMPOREALE, S., DESSALES, H., PIZZO, A. (eds) (2010): **Arqueología de la construcción II, Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y provincias orientales** (Certosa di Pontignano, Siena, 13-15 de Noviembre de 2008), **Anejos de AespA, LVII**, Madrid-Mérida, pp. 509-537.
- MOLINA MAHEDERO, J.A. (2005): "Nuevos datos sobre el lienzo septentrional de la muralla de Córdoba," **Romvta**, 4, Sevilla, pp. 99-114.
- MOLINA MAHEDERO, J.A. (2009): "Actividad arqueológica preventiva en Ronda de los Tejares, 11 (Córdoba)," **Anuario Arqueológico de Andalucía, 2004**, v.1, Sevilla, pp. 628-636.
- MOLINA MAHEDERO, J.A., VALDIVIESO RAMOS, A. (2007): "Aportaciones sobre la evolución de las murallas de la Córdoba romana a partir de los datos arqueológicos," **Romvta**, 6, Sevilla, pp. 29-50.
- MONTERROSO CHECA, A. (2002): "La secuencia estratigráfica. Evolución histórica del teatro de Colonia Patricia," en VENTURA, A., MÁRQUEZ, C., MONTERROSOS, A.; CARMONA, M.A. (Eds.), **El teatro romano de Córdoba**, Córdoba, pp. 133-146.
- MORENO ALMENARA, M.; MURILLO, J.F. (2006): **Informe Memoria de la A.A. PRE. Realizada en la C/ Ambrosio de Morales nº9, inmueble destinado a la ampliación de la Real Academia de Ciencias, Bellas Letras y Bobles Artes de Córdoba** (Inédito).
- MORENO ROSA, A. (1990): **Informe preliminar de resultados de la Intervención Arqueológica de Urgencia realizada en el solar sitio en Paseo de la Victoria nº41, Córdoba** (Inédito).

MURILLO, J.F., VAQUERIZO, D. (1996): "La Corduba prerromana", en LEÓN, P. (Ed.), **Colonia Patricia Corduba, Una reflexión arqueológica**, Coloquio Internacional, Córdoba, 1993, Córdoba, pp. 37-47.

PEGORETTI, G. (1843): **Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradali, idraulici e di fortificazione per uso degli ingegneri ed architetti**, 2, Biblioteca Scelta dell'Ingegnere Civile 29, Milano.

PEGORETTI, G. (1844): **Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradali, idraulici e di fortificazione per uso degli ingegneri ed architetti**, 2, Biblioteca Scelta dell'Ingegnere Civile 29, Milano.

PEGORETTI, G. (1863a): **Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradali, idraulici e di fortificazione per uso degli ingegneri ed architetti**, 1, Milano (2ª ed. Revisada y aumentada, A. Cantalupi).

PEGORETTI, G. (1863b): **Manuale pratico per l'estimazione dei lavori architettonici, stradali, idraulici e di fortificazione per uso degli ingegneri ed architetti**, 2, Milano (2ª ed. Revisada y aumentada, A. Cantalupi).

ROLDÁN GÓMEZ, L. (1992): "Construcciones de *opus quadratum* en Córdoba" **Anales de Arqueología Cordobesa**, Córdoba, pp. 253-275.

SEIGNE, J. (2000): "Note sur le sciage des pierres dures à l'époque romaine", **Revue archéologique du**

Centre de la France, volumen 39, 1, pp. 223-234.

SORIANO CASTRO, P.J. (2003): "Intervención arqueológica de urgencia en el Antiguo convento el Corpus Christi (futura Fundación Gala) de Córdoba," **Anuario Arqueológico de Andalucía, 2000, Actividades de urgencia, III**, Sevilla, pp. 447-456.

VALDIVIESO RAMOS, A. (2006): **Memoria final de los resultados de la AA.PRE. en Avenida de los Tejares nº9, Córdoba**, Inédito.

VALDIVIESO RAMOS, A. (2010): "Actividad arqueológica preventiva en la avenida Ronda de los Tejares nº9 de Córdoba," **Anuario Arqueológico de Andalucía, Córdoba, 2006**, Sevilla, pp. 752-764.

VENTURA VILLANUEVA, Á (1996): **El abastecimiento de agua a la Córdoba romana**, Córdoba.

VENTURA, Á., LEÓN, P., MÁRQUEZ, C. (1998): "Roman Cordoba in the light of recent archaeological research", en KEAY, S. (Hrsg.), **The Archaeological of Early Roman Baetica**, JRA Suppl.29, Porstmouth, pp. 87-107.

VENTURA VILLANUEVA, A.; MONTERROSO, CHECA, A. (2003): "Estudio sucinto de la campaña de excavación 1988-2000 en el teatro romano de Córdoba: a terraza media oriental," **Anuario Arqueológico de Andalucía, 2000, Actividades de urgencia, III**, Sevilla, pp. 427-446.

Recibido: 31/3/2016

Aceptado: 27/4/2016

