

## LORSQUE LES MURAILLES SONT ATTAQUÉES... PAR L'ÉROSION. QUELQUES INDICES ARCHÉOLOGIQUES SUR LES SOLUTIONS APPORTÉES DURANT L'ANTIQUITÉ À CORDOUE

Christopher Courault

christopher.courault@gmail.com

UNIVERSITÉ DE CORDOUE

### Abstract

Erosion was a real problem for damage edifice in long term, and Roman people knew this fact, as Vitruve and Frontin illustrated. There is not much investigation about erosion, due to the difficulties concerning the identification of the relationship between the erosion process and reparation acts during an emergency archaeological excavation. However, Cordoba presents particular interest within the investigation of its City Wall during the Antiquity. Certain aspects have not been considered yet by investigation, reason by which Cordoba offers some interesting clues to understand how Roman citizens protected their urbanism against erosion.

### Key words

Urbanism, Long term, reparation, *opus signinum*, platform

## INTRODUCTION

Les remparts antiques de Cordoue sont érigés<sup>1</sup> à partir d'une pierre tendre de calcarénite<sup>2</sup>, le choix de la matière première était donc primordial puisque de par les qualités géologiques un certain nombre d'avantages s'en dégagent (rapidité d'extraction), mais aussi d'inconvénients (fragilité). Dans *De Architectura* (Livre II, 7) Vitruve se réfère aux pierres tendres de la manière suivante : « *Sed haec omnia quae mollia sunt, hanc habent utilitatem, quod ex his saxa cum sunt exempta, in opere faciliter tractantur. Et si sunt in locis tectis, sustineant laborem, si autem in apertis et patentibus, gelicidiis et pruina congesta friantur et dissolvuntur. Item secundum oram maritimam ab salsugine exesa diffluent neque perforunt*

1 Au cours de l'antiquité, l'enceinte de Cordoue se définit par différentes structures qui la compose dont un mur de contention (0,5-1,1 m de large), *agger* (environ 7 m de large), une courtine principale (1,1-1,3 m de large) et un fossé (10-15 m de large pour 5 m de profondeur). Notons également la présence de tours rectangulaires à talon et de tours semi-circulaires; entre Ronda de los Tejares 13 et Plaza de Colón n° 8 le schéma défensif répondrait à une alternance morphologique des tours, et plus concrètement de deux tours rectangulaires à talon suivit d'une tour semi-circulaire puis de nouveaux deux tours rectangulaires à talon etc.

Au moment d'édifier les enceintes, une préparation est faite à base d'un petit appareil ou moellon (0,30-0,50 m de haut) avant de laisser place à un *opus quadratum* qui alterne des rangés en panneresse et en boutisse unis sans aucun conglomérat. Aussi bien l'*agger* que le noyau interne des tours se définissent par une alternance d'argile, galets et de déchets de pierre de taille (COURAULT, 2015, p. 33; COURAULT, 2016 (a)).

2 Dans l'investigation nous retrouvons le terme *calcarenita* voir *arenisca*.

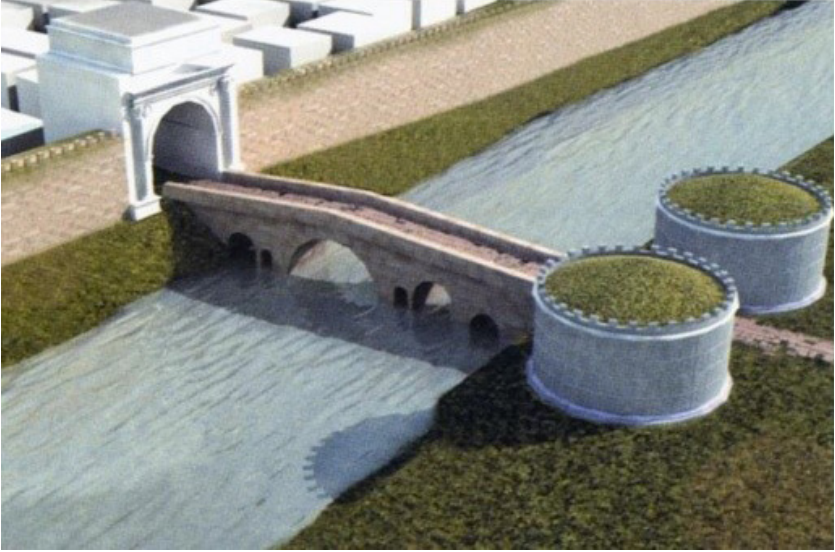


Fig. 1 - Représentation idéale de l'entrée occidentale (Puerta de Gallego) (VAQUERIZO, 2001, p. 138).

*aesrus* ». Face à la fragilité des blocs de calcarénite une question se pose, à savoir si les enceintes étaient pourvues ou non d'une protection envers les éléments naturels (vent, pluie etc.). L'érosion est un phénomène qui n'apparaît pas décrit de manière claire dans les sources, mais se retrouve sous le concept *vetustas* mentionné par Vitruve et Frontin. Cependant ce phénomène est aussi mis en avant par Vitruve (Livre II, 7, 3) à travers les expressions *dilapsus* ou *quassatus*<sup>3</sup>, qui font référence à la détérioration des structures. C'est pourquoi les remparts représentent un intérêt au moment d'identifier ce processus, pour être l'une des rares structures urbaines qui persistent dans le temps.

La difficulté de ce sujet réside à la fois sur l'identification d'un phénomène lié à l'érosion<sup>4</sup> au cours de l'Antiquité, puis à un processus de réparation qui en est sa conséquence, et ce parmi d'autres motifs (guerre, tremblement de terre, affaissement du terrain etc.). Même si la référence de Vitruve montre en soi une prise de conscience sur le fait que l'urbanisme est sujet à des agressions naturelles, comment l'archéologie permettrait d'identifier ce phénomène et d'interpréter une relation de cause à effet avec de probables réparations ? Quelles ont été les techniques

3 DESSALES, 2012, p. 475.

4 L'érosion se matérialise sous différentes natures (vent, pluie, climat, hydrologie etc.) que les spécialistes regroupent par voie mécanique ou chimique. Seule une étude pétrographique associée à l'environnement antique donnerait l'occasion de rentrer dans des détails précis, et de déterminer les motifs pour chaque cas.

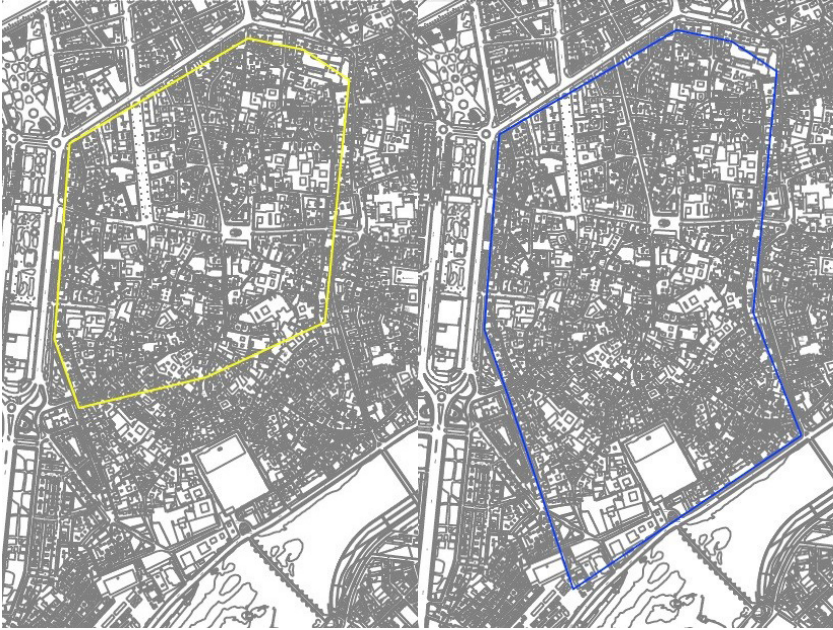


Fig. 2 - Évolution des remparts de Cordoue à l'époque républicaine au II<sup>ème</sup> s. av.J-C.(à gauche) et à la fin du I<sup>er</sup> siècle de notre ère (à droite) (COURAULT, 2016, p. 440).

constructives mises en place pour lutter contre l'érosion ? Est-ce que les solutions employées sont-elles systématiques ?

Bien que les contextes géographique, topographique et géologique de Cordoue lui sont propres, notons que les blocs de calcarénite qui composaient les enceintes républicaines et impériales étaient cernés par des cours d'eau, d'où un contact avec l'humidité. Au pied de la muraille du secteur occidental se situe l'Arroyo del Moro (Fig. 1) qui passait devant la Puerta de Gallego, puis l'Arroyo de la Fuenseca dans la partie orientale<sup>5</sup>, ces deux cours d'eau longeaient le tracé des enceintes avant de se jeter dans le Guadalquivir au sud de la ville. Il faut attendre la fin du I<sup>er</sup> siècle de notre ère pour que le nouveau rempart s'installe également au bord du fleuve (Fig. 2).

Inutile d'énumérer les villes romaines qui se situent aux abords d'un attrait fluvial, mais cette relation bénéfique au développement de la vie urbaine présente un autre visage plus subtile voir surnois : l'érosion. Des systèmes anti-érosions auraient sans doute été adoptés, mais l'identification archéologique de techniques mises en place est délicate, car l'interprétation des réparations se retrouve souvent noyée sous le terme générique de "fortification". Notre travail consiste principalement à réviser les rapports de fouille, mais aussi de quelques relevés sur les quelques

5 MURILLO *et al.*, 2009, p. 693.

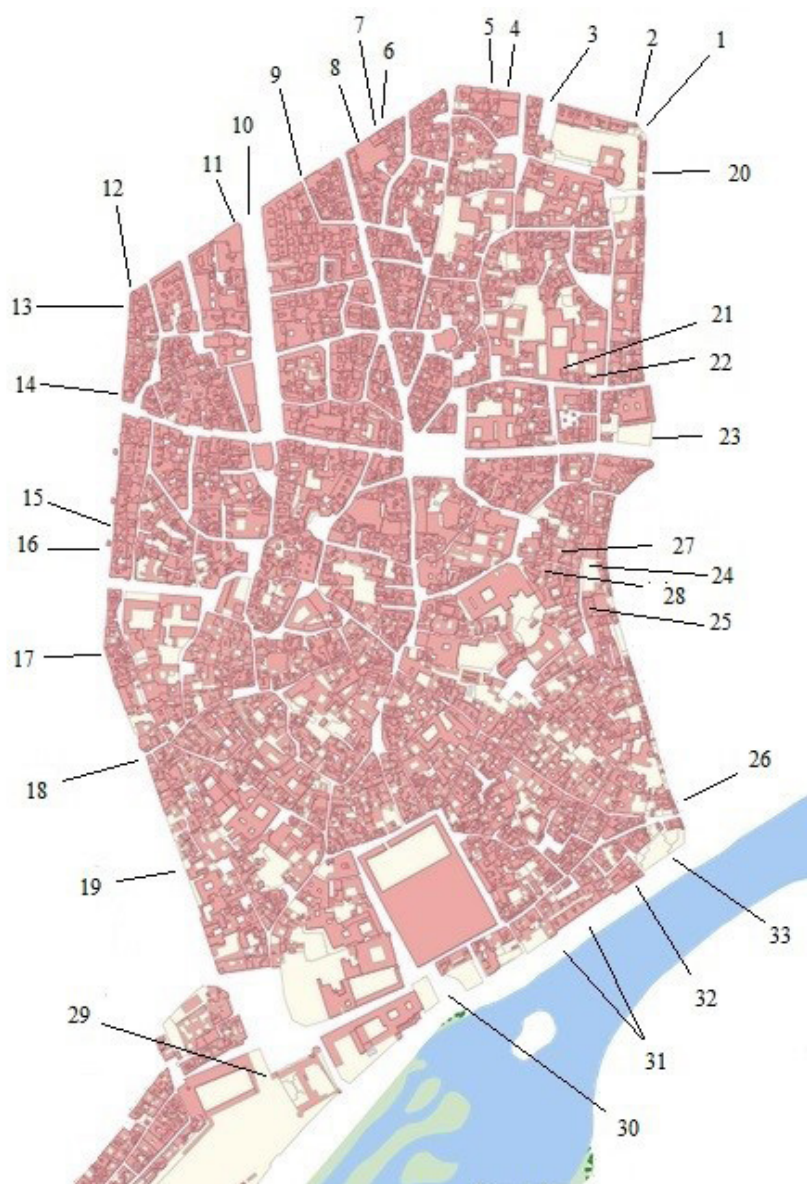


Fig. 3 - Localisation des différentes interventions archéologiques sur les remparts antiques de Cordoue. Les secteurs mentionnés sont: Plaza de Colón nº 5 (point 3); Plaza de Colón nº 8 (point 4); Plaza de Colón nº 9 (point 5); Ronda de los Tejares nº 9 et nº 11 (points 6 et 7); Paseo de la Victoria nº 5 (point 13); Paseo de la Victoria nº 17 (point 14); Paseo de la Victoria nº 41 (point 16); Paseo de la Victoria nº 49 (point 17); Puerta de Almodóvar (point 18); Patio de Mujeres (point 29); Ronda de Isasa nº2/Calle Amparo nº 1 (point 33).



Fig. 4 - Blocs ayant souvent d'érosion dans la fondation de Puerta de Almodóvar (à gauche) (MORENO *et al.*, 2004, lám. 31) et courtine principale à Ronda de los Tejares n° 11 (à droite) (MOLINA, VALDIVIESO, 2007, p. 40 fig. 6).

sites encore conservés et accessibles à la recherche d'indices (Plaza de Colón n° 9 par exemple; Fig. 3). Nous aborderons le sujet d'un point de vue diachronique afin de comprendre la mise en place d'artifices, leur technique de construction et leur évolution.

## LE I<sup>ER</sup> SIÈCLE DE NOTRE ÈRE

Les interventions archéologiques menées à Puerta de Almodóvar et Ronda de los Tejares n°11 (Fig. 4) ont documenté des blocs de pierre qui constituaient la trame principale ayant souffert d'érosion<sup>6</sup>. Ces marques d'érosion marquent bien entendu un phénomène postérieur à la fondation d'époque romaine (II<sup>ème</sup> siècle avant notre ère), mais en aucun cas il est possible de dater précisément ce phénomène. Étant à l'air libre, l'enceinte devient victime des *tempestates*, ce qui impose prendre en considération une chronologie assez longue<sup>7</sup>.

Une première expérience localisée à Ronda de los Tejares n° 9 et n° 11 consiste à placer au pied de l'enceinte une plateforme haute de quelques rangées, même si la structure pouvait être plus haute initialement. A Ronda de los Tejares n° 11, la structure se compose dans sa partie intramuros (accolée à la face extramuros de la trame principale) de blocs qui alternent une disposition en panneresse et en boutisse dans sa face extramuros (Fig. 5a). Sa largeur se situerait autour de 1,50 m. La fabrique employée est l'*opus quadratum* avec une disposition en panneresse sur la partie extramuros même si quelques blocs apparaissent en boutisse (au nombre de 4 d'après le matériel graphique), et en boutisse entre la partie de la courtine et la rangée en panneresse. Dans la

6 MOLINA MAHAEDERO, 2005, pp. 102, 106; MOLINA MAHEDERO, VALDIVIESO RAMOS, 2007, p. 40; MOLINA MAHEDERO, 2009, p. 631; MORENO ALMENARA *et al.*, 2004, pp. 31, 41.

7 DESSALES, 2012, p. 475.



Fig. 5a - Installation d'une plateforme à Ronda de los Tejares n° 11 et n° 9 (MOLINA MAHEDERO, 2005, p. 104 fig. 5; VALDIVIESO RAMOS, 2010, p. 755 lám. II).



Fig. 5b - Identification d'un bloc en provenance probablement de *spolia* à Ronda de los Tejares n° 11 (MOLINA MAHEDERO, 2005, p. 106 fig. 6 et p. 109 fig. 9).

partie remplissage, la morphologie des blocs est assez diverse en ce qui concerne les dimensions, malgré que nous ne puissions proposer des mesures concrètes. La dimension diverse des blocs ne peut-être à elle-seule un argument sur la réutilisation de matériel, d'autres indices sont à prendre en considération tels que des marques d'applique disposées au centre d'un même bloc ; ces marques ne sembleraient pas être liées avec l'exploitation des carrières ni à l'utilisation d'une pince à crochet d'habitude utilisé pour joindre les blocs entre eux<sup>8</sup> (une pratique relativement bien documentée sur les enceintes antiques de Cordoue). En d'autres termes, la construction de la plateforme au début du Ier siècle ap. J.-C.<sup>9</sup>

8 FINCKER, 1986.

9 Cette pratique a déjà été appliquée au cours de l'agrandissement du *pomerium* dans le secteur occidental, en-dessous de la Puerta de Almodóvar. En effet, à Plaza de



Fig. 6a - Sol en *opus signinum* entre le fossé et la plateforme à Ronda de los Tejares n° 9 (photo facilité par Valdivieso Ramos).



Fig. 6b - Sol en *opus signinum* à Puerta de Almodóvar (MORENA *et al.*, 2004, lám. 28).

pourrait être partiellement le fruit de *spolia* à partir d'un édifice républicain. En revanche, à Ronda de los Tejares n° 9 l'intervention archéologique n'a pu documenter qu'une faible partie du renfort extramuros, et plus concrètement sa superficie<sup>10</sup> (Fig. 5b).

C'est dans un deuxième temps qu'apparaît un pavement d'*opus signinum* de 10-15 cm d'épaisseur<sup>11</sup>, un à Ronda de los Tejares n° 9 (U.S. 74) (Fig. 6a) et deux à la Puerta de Almodóvar (U.S. 36 et 48) (Fig. 6b). Ces sols sont composés d'un abondant matériel céramologique, de gravas et de mortier, alors que le deuxième pavement découvert à Puerta de Almodóvar présente aussi des fragments de *sectile* et de tesselles de mosaïques<sup>12</sup>. À Ronda de los Tejares n° 9 cette structure se localise entre la plateforme et le fossé se trouvant devant l'enceinte. De même, aux abords de la Puerta de Almodóvar, d'autres pavements<sup>13</sup> ont été documentés au niveau de la fondation<sup>14</sup> qui auraient eu pour but de protéger la base du rempart. Dans le premier cas, la structure se définit par un pavement de mortier relativement pauvre avec des fragments de *signinum* d'une épaisseur de 10 à 15 cm. Dans le deuxième cas, le pavement présente une similitude avec une composition de gravas, de mortier, de fragments d'*opus signinum*, *sectile* et tesselles de mosaïques, cet ensemble finit par donner une forte consistance. Un des pavements (U.S. 56) se définit par la présence de galets, de chaux et de sable de couleur grisâtre, en plus de la particularité de contenir des restes de *terra sigillata* italique, parois fines et fragments d'amphores ; cette description répond à une épaisseur de 15 à 30 cm. Cette description peut

Maimónides n°4-5 des restes colonnes ou tambours cannelés revêtus de stucs furent documentés dans ce qui pourrait être considéré comme l'*agger* (COURAULT, 2016 (a), p. 375); l'hypothèse de leur provenance serait celle d'un temple à proximité (VENTURA *et al.* 1996, p. 92; MÁRQUEZ, 1998).

10 VALDIVIESO RAMOS, 2006, pp. 99-100; VALDIVIESO RAMOS, 2010, pp. 760-761.

11 MORENO ALMENARA *et al.*, 2004, p. 30; VALDIVIESO RAMOS, 2006, pp. 48-87.

12 MORENO ALMENARA *et al.*, 2004, pp. 33-34.

13 Il s'agit des unités stratigraphiques 36, 48, 56 et 58.

14 MORENO ALMENARA *et al.*, 2004, pp. 30-34, 36.



Fig. 6c - *Opus signinum* de la citerne se situant dans la carrière Castillo de Maimón (Est) (COURAULT, 2016 (a); fig. 151c). Notons la qualité différente de l'*opus signinum* avec les fig. 6a et 6b, l'exécution se trouve beaucoup plus soignée et étanche.

également s'appliquer à un autre sol (U.S. 58), mais avec la différence d'être plus épaisse : 35-40 cm. Même si la relation entre ces diverses unités n'est pas si claire, elles ont toutes la fonction de protéger la base de l'enceinte urbaine.

La découverte d'une citerne dans l'*ager cordubensis* est à mettre en relation avec l'exploitation des carrières, elle se caractérise par une paroi d'*opus signinum* en son intérieur (Fig. 6c) visible que sur l'une des deux portions de trame conservée dans le secteur occidental du Castillo de Maimón<sup>15</sup>. Sa chronologie se fixerait autour du changement d'ère ou Ier siècle de notre ère<sup>16</sup>. En d'autres mots, les exemples évoqués d'*opus signinum* appartiendraient à une même époque, mais leur qualité d'exécution est peu associable entre elle. L'*opus signinum* de la citerne présente un aspect plus soigné et homogène, tandis que les pavements qui se disposent devant les différents secteurs de l'enceinte possède un caractère plus grossier. Cette différence d'exécution est compréhensible étant donné l'épaisseur des sols par rapport aux quelques trois centimètres de la citerne ; mais également à la finalité à laquelle ces *opus* appartiennent. Connaissant les propriétés d'imperméabilités de l'*opus signinum*<sup>17</sup>, son utilisation aurait permis d'éviter une remontée de l'humidité voir d'un contact direct avec l'eau afin de limiter une détérioration rapide de la pierre locale<sup>18</sup>. En revanche, aucun pavement n'a été documenté à Ronda de los Tejares n° 11, reste à savoir si celui-ci fut amorti par l'occupation anthropique du site (ou n'a jamais existé ?), puisqu'à l'époque médiévale (XIV<sup>ème</sup>-XVI<sup>ème</sup> siècle), tout au long du

15 COURAULT, 2016 (a), p. 329; COURAULT (en presse).

16 COURAULT, en presse.

17 Cette caractéristique fut signalée par VALDIVIESO RAMOS (2006, p. 48).

18 MORENO ALMENARA *et al.*, 2004, p. 46; VALDIVIESO RAMOS, 2006, p. 99.



secteur septentrional, un avant-mur est bâti à l'endroit où se situerait le fossé qui finit par disparaître. Ce processus est documenté de manière continue depuis Ronda de los Tejares n° 9 et 11 jusqu'à Plaza de Colón n° 5 et 8 où il est possible de constater une faible distance d'environ 1,50 m entre la courtine et l'avant-mur. Cet espace est comblé par un sol fait à base de dalles d'argile encore visible.

Dans le cas probable que le sol en *opus signinum* n'ait pas existé à Ronda de los Tejares n° 9, cette absence pourrait indiquer en fait un deuxième moment bien plus défini concernant les phases de réparation.

Le premier acte serait la construction d'une plateforme au cours de la première moitié du Ier siècle, autour du règne de Claude tel que l'indiquerait le répertoire céramologique<sup>19</sup>, mais pas au-delà de la période julio-claudienne pour la plateforme située à Ronda de los Tejares n° 11<sup>20</sup>, une chronologie également applicable pour la plateforme du site contigüe (Ronda de los Tejares n° 9)<sup>21</sup>. Il faut attendre la deuxième moitié du Ier siècle de notre ère pour que s'installe un pavement en *opus signinum* à Ronda de los Tejares n°9. Nous retrouvons un écho chronologique à Puerta de Almodóvar (U.S. 36) qui présenterait une chronologie augustéenne *postquem*<sup>22</sup>. En revanche, la chronologie d'une autre couche (U.S. 56) se situerait à la fin de l'époque julio-claudienne - début flavienne sans passer le Principat de Vespasien (69-79 ap. J.-C.) ; tandis que pour une autre couche (U.S. 58), la datation se trouverait aussi à l'époque julio-claudienne, et plus concrètement sous Tibère sans atteindre une chronologie au cours du Principat de Claude.

Cependant, notons qu'à Ronda de los Tejares n° 11 la construction d'une autre plateforme de 5,3 m de long à la tour semi-circulaire (Fig. 5a) datée dans le dernier tiers du Ier siècle de notre ère avec une technique de qualité semblable à celle de la plateforme de la courtine<sup>23</sup>. Son installation semblerait changer la morphologie de la tour, la convertissant en une tour rectangulaire<sup>24</sup>, mais nous méconnaissons la hauteur totale de la plateforme, et il est probable que celle-ci n'atteigne pas la hauteur totale de la tour<sup>25</sup>, car le fait qu'une seule rangée s'adosse à la tour pourrait rendre fragile sa construction. La réforme de l'angle tour/enceinte-plateforme marquerait l'un des derniers actes documentés, dédié à une réparation postérieure avec du matériel de qualités moindre par rapport aux structures antérieures.

19 MOLINA MAHEDERO, 2005, p. 108; MOLINA MAHEDERO, VALDIVIESO RAMOS, 2007, pp. 37-38.

20 MOLINA MAHEDERO, 2007, p. 108.

21 VALDIVIESO RAMOS, 2010, p. 760.

22 MORENO ALMENARA *et al.*, 2004, pp. 46-47.

23 MOLINA MAHEDERO, 2005, pp. 109-110; MOLINA MAHEDERO, 2009, p. 633.

24 MOLINA MAHEDERO, 2005, p. 109.

25 COURAULT, 2016 (a), p. 381.



Fig. 7a - Plateforme au Paseo de la Victoria n° 17 (RUIZ NIETO, 2003, p. 480 lám. IV).

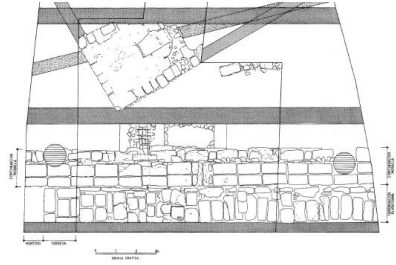


Fig. 7b - Plateforme au Paseo de la Victoria n° 17 (RUIZ NIETO, 2003, p. 480 lám. IV).

## LE BAS-EMPIRE

Au Paseo de la Victoria n° 17, nous retrouvons dans la partie extramuros une plateforme qui s'adosse sur environ 4 m de long à la muraille républicaine (Fig. 7a et b). La hauteur totale de la structure est estimée -sur photo- à environ 1,50 m. Les restes conservés consistent à une fondation en petit appareil ou moellon, composée de quatre à cinq rangées (environ 0,60 m). Toujours à partir de l'analyse graphique, il apparaîtrait une régularité dans la taille des pierres. Dans le cas de Cordoue rares sont les sites où ont été documentés cette préparation à la fondation (Ronda de los Tejares n° 13, Calle de los Afligidos n° 2 par exemple). Néanmoins, en comparaison avec celle encore visible à Ronda de los Tejares n° 13 datée de l'époque républicaine, la fondation d'époque tardive donne l'impression d'être plus consistante (manque d'homogénéité dans le choix des pierres, un caractère plus vulgaire dans l'exécution, et une préparation à la fondation -documentée-seulement de 0,40 m).

Ruiz Nieto indique une fabrique avec des blocs disposés en paneresses et en boutisse<sup>26</sup>. La technique de construction est comparée à celle utilisée pour la façade du temple romain de la C/ Capitulares ce qui laisserait entrevoir une chronologie du III<sup>e</sup> siècle de notre ère, malgré l'absence de matériel chronologique pouvant confirmer cette datation. Le matériel utilisé pour la construction de cette plateforme présenterait une qualité autre (Fig. 7a) que celle du rempart, ainsi Ruiz Nieto suppose que l'origine des blocs proviendraient d'une autre carrière. La hauteur de la structure semblerait varier aux extrémités du site, seulement deux rangées sont visibles dans le secteur septentrional pour quatre dans la zone méridionale. Cette différence de niveau n'est pas intentionnée, car il ne serait pas improbable que la structure ait fait l'objet d'un saccage ou bien que son matériel fut réutilisé ; d'autant plus qu'une

tour post IIIème siècle<sup>27</sup>, voir IVème-Vème siècle<sup>28</sup> fut installée dans la partie septentrionale de la structure.

D'autre part, suite à quelques observations faites par Ruiz Nieto, et en nous basant sur le matériel graphique proposé, des différences sont à relever sur la technique de construction par rapport à l'époque antérieure, en plus d'une préparation à la fondation à base de moellons plus importante. À partir d'une vue de-dessus (Fig. 7b), la plateforme ne présenterait pas un caractère uniforme, tout au contraire, sa largeur équivalant à un bloc peut-être composée d'un ou plusieurs blocs de diverses morphologies, laissant apparaître une composition hétérogène. Bien que le manque de détail ne permet pas de caractériser s'il s'agit d'une structure constituée avec du matériel réutilisé, une telle hypothèse ne serait pas à écarter.

### QUELQUES CONSIDÉRATIONS

À Cordoue, les indices d'érosion sont assez localisés, seulement deux sites (Ronda de los Tejares n° 11 et Puerta de Almodóvar) ont montré des signes de cette pathologie, mais c'est surtout l'installation de deux types de structure qui viendraient identifier ce phénomène : plateforme et/ou pavement d'*opus signinum* plus ou moins bien travaillé. Cependant, l'installation d'un pavement en *opus signinum* n'apparaît pas systématique au Paseo de la Victoria n° 17, sa "non présence" (fut-il détruit ?) pourrait s'expliquer par la présence trop proche de l'Arroyo del Moro, le site étant à quelques encablures de la Puerta de Gallego (Fig. 1). Nous devons noter qu'il s'agit dans le secteur occidental de l'unique plateforme documentée archéologiquement, et aucune autre ne semblerait avoir existé étant donné les résultats des interventions archéologiques au Paseo de la Victoria n° 5<sup>29</sup>, Paseo de la Victoria n° 41<sup>30</sup>, Paseo de la Victoria n° 49<sup>31</sup>. Selon nous, il ne fait pas de doute que la présence d'un double mur au cours de cette époque peut-être mis en relation soit à un problème d'érosion et/ou géologique (stabilité du sol).

L'installation d'un deuxième mur est souvent relevée par l'investigation comme étant un indice de fortification pour se protéger des invasions ; cette perception a été et continue à être prédominante bien qu'elle soit de plus en plus remise en cause<sup>32</sup>. Ainsi l'origine d'une deuxième courtine peut être à l'opposé des interprétations véhiculées à la défense de la ville. À Cordoue, l'installation d'une double structure à différents endroits du circuit fortifié est un fait commun durant toute l'Antiquité.

27 RUIZ NIETO, 2003, p.480-481

28 COURAULT, 2016 (a), p.405-406

29 CAMACHO CRUZ, 1999; COSTA PALACIOS, 2000.

30 BERMÚDEZ CANO, 1992.

31 APARICIO, 2001.

32 HOURCADE, 2008, pp. 239-260.

Ces interventions sont ponctuelles dans l'espace et le temps mais toujours avec une certaine continuité temporelle ce qui démontre un besoin de faire face à des inconvénients d'ordre environnemental (érosion, problème géologique, tremblement de terre, protection contre les crues du Guadalquivir etc.), et non à une nécessité liée à la protection militaire<sup>33</sup>.

L'interprétation d'une réparation véhiculée avec le processus d'érosion est loin d'être évidente pour les motifs déjà expliqués. L'intérêt des enceintes de Cordoue est à la fois la présence -sur un même site- d'un phénomène d'érosion et un processus de réparation (structures utilisées pour l'imperméabilité tel que l'*opus signinum*), en plus d'éléments naturels (proximité de zone humide, roche friable).

Les problèmes liés à l'érosion sont une réalité à chaque époque, les solutions apportées restent simple quant à leur réalisation, qui pourrait se résumer pour les opérations importantes par "quoi de mieux qu'un mur pour en protéger un autre". Il est intéressant de noter qu'il semblerait que leur construction se fasse en partie à base de blocs réutilisés, indiquant dès lors une forme de recyclage et d'économie. Cependant, l'utilisation d'un pavement en *opus signinum* répond à une logique pour freiner l'humidité. Dans ce sens, face aux quelques exemples documentés à Cordoue, des différences notables apparaissent dans la qualité d'exécution entre Ronda de los Tejares et Puerta de Almodóvar où le pavement apparaît plus grossier (Fig. 6b). Bien qu'il soit délicat de trouver une explication concernant la différence de qualité sur l'exécution d'*opus signinum* (équipe différente, budget etc.), il se pourrait qu'une meilleure qualité d'exécution soit appliqué bien plus selon la fonction (citerne) que d'après la chronologie (Ronda de los Tejares n° 9 et Puerta de Almodóvar).

En tout cas, il ne semblerait pas qu'il y ait un processus concret pour lutter contre l'érosion, c'est-à-dire un deuxième mur puis ensuite un pavement (Ronda de los Tejares n° 9) ; car c'est le contraire qui se passe à Puerta de Almodóvar où une plateforme n'apparaît qu'à l'époque caliphale (Fig. 8) qui se caractérise par une disposition typique en boutisse. En d'autres mots, la solution apportée pourrait dépendre de la situation environnementale ou bien de la gravité de la pathologie.

À Puerta de Almodóvar, les rangées inférieures qui définissent la fondation auraient souffert bien plus que celles se situant à environ 0,9 m - 1 m de haut selon notre estimation en se basant sur la description

33 COURAULT, 2006 (a), pp. 436-437. L'installation d'un deuxième mur peut répondre à d'autres motifs, par exemple entre le Bas-Empire et l'Antiquité tardive cette solution peut répondre à une défense contre le Guadalquivir (Patio de Mujeres et Ronda de Isasa n°2/Calle Amparo n°1) ou bien à une réorganisation urbaine (angle nord-oriental).



Fig. 8 - Plateforme d'époque islamique qui s'adosse à l'enceinte romaine à Puerta de Almodóvar.

faite dans le rapport de fouille<sup>34</sup>- qui pointe la présence de l'Arroyo del Moro comme facteur premier de l'érosion. En revanche, les rangées supérieures ont été recouvertes d'un mortier très pauvre mais avec la particularité de contenir bon nombre de «*fragmentos de cerámica apisonada en forma de detritus*» rendant dès lors cet enduit très proche d'un *signinum*<sup>35</sup>. Cette description appartient à la première phase de l'époque romaine<sup>36</sup>, et plus concrètement à la fondation de la ville au cours des années 169-168 av. J.-C<sup>37</sup>. La conséquence de ces interprétations viendrait confirmer une prise de conscience initiale de l'environnement et de la qualité des blocs utilisés comme le laisseraient entendre Vitruve ; sans doute cela expliquerait que seulement un pavement fut mis en place à cet emplacement. Au Paseo de la Victoria n<sup>o</sup> 17 le parement externe de la muraille républicaine présente de petites réparations «*con argamasa de cal y arena en las juntas de algunos sillares. Sobre esta, en fresco, e imita posteriormente el llagueado original*»<sup>38</sup>. Pour la Puerta de Almodóvar, si nous partons du principe que la base de l'enceinte était également enduite de mortier en tant que solution préventive, le processus d'érosion aurait agi depuis la fondation de la ville (169-168 av. J.-C.) jusqu'au

34 MORENO *et al.*, 2004, p. 41.

35 MORENO *et al.*, 2004, p. 41.

36 MORENO *et al.*, 2004, p. 58.

37 COURAULT, 2016 (a), p. 364.

38 RUIZ NIETO, 2003, p. 478.

milieu du Ier siècle avant qu'une autre solution ne soit apportée<sup>39</sup>, soit environ 220 ans plus tard ; cela serait également similaire pour Ronda de los Tejares n°9 (milieu du Ier s. *postquem*). D'un point de vue chronologique, la période julio-claudienne marquerait une véritable première démarche dans la protection contre l'érosion.

L'application d'un enduit (Puerta de Almódovar) ou la réforme de joints<sup>40</sup> laisseraient une interrogation en suspens, à savoir s'il n'existait pas une étape préventive. Dans ce sens, les courtines de la muraille républicaine auraient probablement été recouvertes d'un enduit, mais nous devons avouer que nous sommes en face à un manque de documentation franche d'un point de vue quantitative et qualitative, malgré quelques indices découverts. En revanche à Plaza de Colón n°9, lors de la construction d'un deuxième mur au cours de l'époque impériale, une faible couche de chaux a été documentée<sup>41</sup> ; de même il semblerait qu'un enduit soit également appliqué lors des réparations sur la partie extramuros de la structure qui s'adosse au rempart à Ronda de los Tejares n° 11<sup>42</sup> (Fig. 4). Ces quelques éléments localisés dans l'espace avec une chronologie assez ouverte montrent qu'au cours du processus de réparation un enduit à base de chaux recouvrirait la partie extramuros de ces structures. En d'autres mots, la présence de cet enduit irait au-delà du simple caractère esthétique pour s'inscrire dans un cadre préventif.

Bien entendu, le processus d'érosion n'affecte pas l'ensemble de l'urbanisme de la même façon en fonction des techniques de construction, qualité du matériel employé, exposition face aux éléments naturels etc. Ainsi, à Ronda de Isasa n° 2 - Calle Amparo n° 1, des murs s'adosseraient à l'enceinte urbaine (Ier siècle de notre ère) dans sa partie intramuros, leur particularité est de disposer à «*restregón fragmentos de tégulas en la zona en que se le entrega el pavimento, a modo de zócalo de unos 15-20cm de altura*», cet élément peut être compris comme un moyen de protection du mur dans sa partie basse qui est plus susceptible d'être victime d'érosion (à partir du III<sup>e</sup> siècle de notre ère)<sup>43</sup>.

39 Du fait qu'il s'agit de la fondation, une partie devait être ensevelie, et par conséquent non visible (FULVIO GIULANI, 2016, pp. 164-165). cet élément indiquerait l'existence éventuelle de procédure/travaux de vigilance sur la muraille au cours de l'antiquité.

40 Il resterait à savoir si la réforme des joints ait été effectuée au cours d'un même instant que la plateforme ou antérieurement.

41 COURAULT, 2016 (a), p. 84-86.

42 La problématique reside dans le fait à dater cet enduit. S'agit-il d'un enduit d'époque romaine ou plus tardif? Rappelons que ce secteur défensif est occupé et se réforme autour du XV<sup>e</sup> siècle avec la présence d'un avant-mur. Entre la courtine principale et l'avant-mur un pavement de dalles en argile s'installe à l'exemple de Plaza de Colón n°8.

43 ORTIZ URBANO, 2007, pp. 10-61. Il s'agit de la Période III-Phase I.

## CONCLUSION

À Cordoue, la construction des édifices à base de calcarénite rend le phénomène d'érosion bien connu, ou pour le moins bien visible actuellement sur de nombreux monuments d'époque médiévale. En revanche, la lutte contre l'érosion au cours de l'antiquité reste un grand point d'interrogation, en tout cas pour Cordoue même si quelques indices archéologiques laisseraient envisager une préoccupation certaine. Le fait que l'érosion soit un phénomène lent, cela pourrait expliquer en partie une documentation archéologique espacée dans le temps, mais pas seulement.

Dans ce sens, deux éléments sont à distinguer, la documentation archéologique disponible à Cordoue qui se focalise principalement au niveau de la fondation ou bien des premières rangées de la courtine. D'autre part, il est probable que la partie supérieure de la courtine ait aussi subi des dégradations. Malheureusement, la faible documentation archéologique limite nos connaissances sur les solutions et dynamiques qui auraient été apportées dans son ensemble, même si des premiers éléments de réponse ont été détectés sous une forme localisée à travers l'emploi d'un *opus signinum*, plateforme, galets, *tegulae* ou enduit.

L'érosion est l'aspect d'un problème plus vaste qui consiste à protéger les éléments face aux éléments naturels. Face à la problématique que nous avons abordée, Cordoue reste un simple exemple où les solutions proposées répondent à son environnement et aux caractéristiques de ses pierres. À partir de là, dans une perspective globale, c'est-à-dire pour l'ensemble des cités, il pourrait s'en détacher un ample catalogue de techniques et artifices utilisés aux apparences rudimentaires, mais en tout cas efficace.

## BIBLIOGRAPHIE

- APARICIO SÁNCHEZ, L. "Intervención arqueológica en el Paseo de la Victoria nº 49 recayente a la C/Tejón y Marin nº 6, en el lienzo oeste de la muralla de Córdoba", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1997, Actividades de Urgencia III*, Sevilla, 2001, pp. 172-181.
- BERMÚDEZ CANO, J.M. *Informe sobre seguimiento arqueológico, Paseo de la Victoria nº41*, 1992 (inédit).
- BOTELLA ORTEGA, D. "Intervención arqueológica en la Plaza e Colón, 8", *Anuario Arqueológico de Andalucía, 1992, Actividades de Urgencia, III*, Cádiz, 1995, pp. 235-243.
- CAMACHO CRUZ, C., *Informe 2da fase intervención de Urgencia Paseo de la Victoria, 5, Córdoba*, Expediente Delegación de Cultura 3908, 1999 (inédit).
- COSTA PALACIOS, C.M., *Vigilancia arqueológica, Paseo de la Victoria, 5, Expediente Delegación de Cultura*, 2000 (inédit).
- COURAULT, C. "La fondation de Cordoue à partir d'une étude quantitative de la muraille républicaine. Un premier essai", *Romula 14*, 2015, pp. 29-51.
- COURAULT, C. *Les remparts de Cordoue. Une investigation archéologique depuis l'Antiquité jusqu'à l'époque Médiévale*, 2016(a), Thèse doctorale.
- COURAULT, C. "Une deuxième étude quantitative sur les remparts républicains de Cordoue : le prix des efforts", *Antiquitas 28*, 2016(b), pp. 21-37.
- COURAULT, C. "*Latomia Corduba y Damnatio ad Metalla*. Una hipótesis de trabajo en la cantera Castillo de Maimón (Córdoba, España)", SEDPGYM (en presse).
- DESSALES, H. "Not built in a day : awareness of vulnerability and construction techniques in Roman times", in CARVAIS, R., GUILLERME, A., NEGRE, V., SAKAROVITCH, J. (eds.), *Nuts & Bolts of Construction History : Culture, technology, and society*, Paris, vol. 3, 2012, pp. 471-477.
- FULVIO GIULIANI, C. *L'edilizia nell'Antichità*, 2016, Roma.
- MÁRQUEZ, C. "MODELOS romanos en la arquitectura monumental de Colonia Patricia Corduba", *Archivo Español de Arqueología*, 71, 1998, pp. 113-137.
- MOLINA MAHEDERO, J.A. "Nuevos datos sobre el lienzo septentrional de la muralla de Córdoba", *Romula 4*, pp. 99-114.
- MOLINA MAHEDERO, J.A., VALDIVIESO RAMOS, A. "Aportaciones sobre la evolución de las murallas de la Córdoba romana a partir de los datos arqueológicos", *Romula 6*, 2007, pp. 29-50.
- MORENO ALMENARA, M. et al. *Informe-Memoria de resultados de la I.A.U. realizada en el entorno de la Puerta de Almodóvar. Córdoba (Corte 10 y 11)*, 2004 (inédit).
- MURILLO, J.F. et al., "Intervención arqueológica de urgencia en apoyo a la puesta en valor del templo romano de Córdoba (1)", *Anuario Arqueológico de Andalucía 1 Córdoba*, 2009, pp. 690-706.
- ORTIZ URBANO, R.F. *Informe y Memoria de la actividad arqueológica preventiva en Ronda de Isasa2 y C/ Amparo 1 (Córdoba)*, 2007 (inédit).
- RUIZ NIETO, E. "Intervención arqueológica de urgencia en el Paseo de la Victoria, 17", *Anuario Arqueológico de Andalucía 2000, Actividades de Urgencia III*, Sevilla, 2003, pp. 475-482.



- VALDIVIESO RAMOS, A., *Memoria final de los resultados de la A.A.PRE. en Avenida de los Tejares nº9. Córdoba*, 2006 (inédit).
- VALDIVIESO RAMOS, A. "Actividad arqueológica preventiva en la avenida Ronda de los Tejares nº9 de Córdoba", *Anuario Arqueológico de Andalucía, Córdoba, 2006*, Sevilla, 2010, pp. 752-764.
- VAQUERIZO, D. (Ed.), *Funus cordubensium. Costumbres funerarias en la Córdoba romana*, Córdoba, 2001.
- VENTURA, A. *et al.* "Análisis arqueológico de la Córdoba romana. Resultados e hipótesis de la investigación" in LEÓN, P. (Ed.), *Colonia Patricia Corduba, una reflexión arqueológica*, Coloquio Internacional, Córdoba, 1993, Córdoba, 1996, pp. 87-118.

