

## L'ENCEINTE ROMAINE TARDIVE DE *BRACARA AUGUSTA*. APPROCHE DU PROCESSUS DE CONSTRUCTION ET DES COÛTS DES TRAVAUX

Jorge Manuel Pinto Ribeiro

Université de Minho

### ABSTRACT

This paper presents a brief study of the *Bracara Augusta* Late Roman wall, analyzed from a social and economic approach, in order to evaluate its costs. Thereby, our aim is to value the construction processes and its impacts within the urban economy. After defining the main construction sequence, quantitative data is established concerning human work labor, quantities of the necessary materials, transport costs and time for supplying and work them. Lastly, we propose an estimation of the construction cost.

### **BRACARA AUGUSTA: UNE VILLE SITUEE AUX CONFINS DE L EMPIRE**

*Bracara Augusta* se situe dans le nord-ouest de la Péninsule Ibérique et a été fondée aux alentours de 16 a.C.<sup>1</sup> Chef-lieu de *conventus*, la ville est devenue, sous Dioclétien, capitale de la toute nouvelle province de la *Callaecia*.

Les premières descriptions de l'enceinte datent du XIIIe siècle. Le chroniqueur arabe Ibn Abd Al-Hunim Al-Himiari<sup>2</sup> la décrit ainsi: "Cette ville de Braga, qui remonte à l'Antiquité, a été une des fondations des romains et une de leurs résidences royales. Elle était semblable à Mérida de part la solidité de ses édifices et l'ordonnement des murailles".

### **CARACTERISTIQUES PRINCIPALES**

Le rempart, construit vers la fin du IIIe, début du IVe siècle, dessine une forme elliptique qui couvre un périmètre de près de 2300m, englobant une aire d'environ 40 ha<sup>3</sup> (Fig. 1A). À ce propos, les travaux réalisés ont permis de constater qu'il n'y a pas eu de réduction significative de l'espace urbain.

Sa largeur varie entre les 5 et 6m. La hauteur originale, d'après sa largeur et les parallèles établis

avec d'autres enceintes semblables, en particulier celle de Lugo, mesurait certainement près de 12 m. D'ailleurs les enceintes gallo-romaines larges d'au moins trois mètres présentaient des hauteurs d'une dizaine de mètres<sup>4</sup>.

Il conserve 5 tours, avec un diamètre entre 6 et 7 m, espacées d'environ 18m<sup>5</sup>, mais était flanqué probablement de plus de 80<sup>6</sup>.

### **LE PROCESSUS DE CONSTRUCTION ET LE SYSTEME CONSTRUCTIF**

Notre recherche vise l'identification et la quantification des moyens nécessaires à la construction du bâtiment. Les sources disponibles sont toutefois réduites, ce qui nous a amené à concentrer nos efforts sur l'observation et l'analyse des vestiges conservés.

La première étape est la prise de décision, certainement impériale, transmise postérieurement au gouvernement de la ville. Ensuite, le choix et l'implantation du tracé, suivi de la préparation du terrain, qui a dû prévoir la démolition voire l'intégration d'édifices se trouvant sur le passage.

L'étape suivante correspond à l'ouverture des tranchées de fondation. Nous pensons que les travaux ont dû commencer à plusieurs endroits en même

e-mail : joribeiro@portugalmail.pt

<sup>1</sup> Martins, 2010: 2.

<sup>2</sup> Lemos *et al.*, 1998: 11.

<sup>3</sup> Lemos *et al.*, 2007: 334.

<sup>4</sup> Boudeau, 2009: 62.

<sup>5</sup> Lemos *et al.*, 2007: 335.

<sup>6</sup> Calculs effectués en tenant compte des vestiges préservés, du périmètre et de l'espacement entre chaque tour.

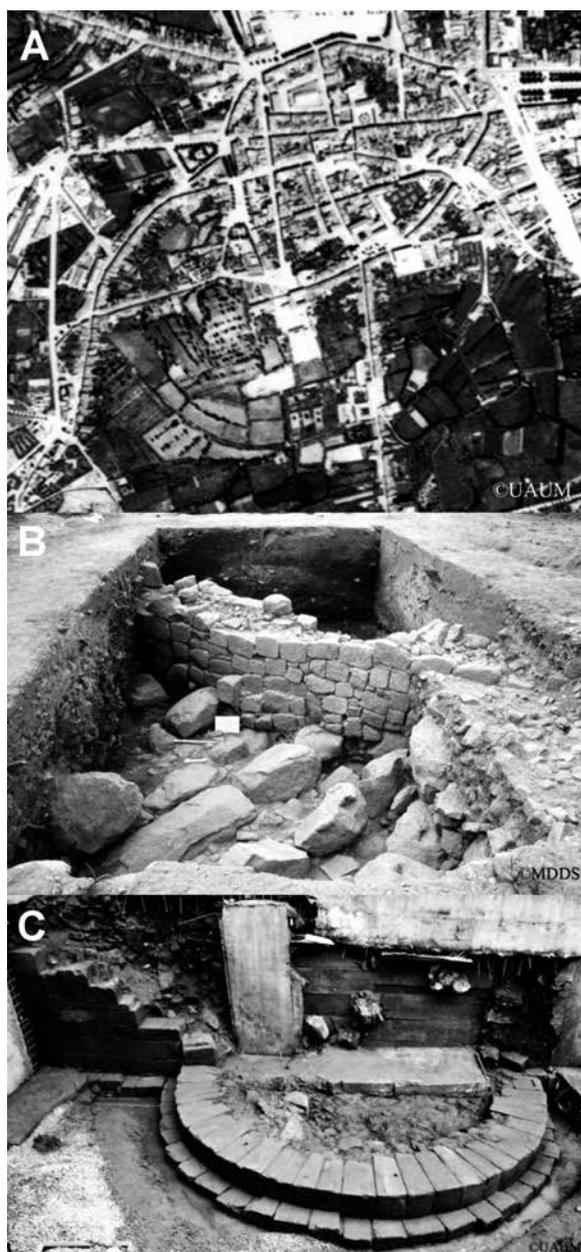


Fig. 1. A. Photo aérienne de Braga (RAF – 1947) qui révèle le tracé de l'enceinte romaine (au centre). Le tracé de la muraille médiévale est également visible (au nord). B. Perspective du noyau et du mur interne (ZA Fujacal). C. Perspective du parement externe et d'une tour (ZA rue Dom Diogo de Sousa).

temps. Le soubassement est formé d'une première couche de pierres et de fragments de briques, qui régularise le terrain et sur lequel s'appuie une assise de pierres de taille, composée d'éléments rectangulaires de grandes dimensions (0,10 m<sup>3</sup>/ 270 kg). Débute alors la construction de la courtine et des tours. Celles-ci s'appuient sur un double mur<sup>7</sup>: une paroi interne en moellons irréguliers (Fig. 1B) et la face externe en

Pierre de taille, qui emploie des pierres rectangulaires de grandes dimensions (0,15 m<sup>3</sup>/ 405kg pour la courtine et 0,10 m<sup>3</sup>/ 270 kg pour les tours). La technique utilisée est particulièrement élaborée avec des éléments parfaitement taillés, qui s'emboîtent les uns dans les autres, épousant harmonieusement les différences les plus marquantes (Fig. 1C). Ce double mur fonctionne comme élément de coffrage dont le noyau a certainement été rempli au fur et à mesure de l'avancée en hauteur. Celui-ci est composé par de grandes pierres rectangulaires (0,40 m<sup>3</sup>/ 1000 kg), irrégulières, placées perpendiculairement aux murs et assez grossièrement taillées, enveloppées par un mortier formé de pierres et de fragments de briques (Fig. 1B). Le réemploi d'éléments architecturaux est également évident. Finalement, il faudra aussi considérer la charpente et couverture, que nous n'aborderons pas ici.

#### RESULTATS DE LA RECHERCHE (Fig. 2A et B)

Le matériel principal est le granit local. Nous avons estimé la quantité de matériaux nécessaires et les temps de transport, soit un total de 1515 tonnes de pierre de taille pour les soubassements, 36774t pour le petit appareil, 58985t pour le gros appareil et 137719 t pour le noyau de la structure.

Les valeurs que nous présentons correspondent à des temps théoriques. Pour la réalisation de nos calculs nous avons considéré comme animaux de trait des attelages de bœufs, sachant qu'un attelage de deux bœufs peut tirer sur une courte distance une charge maximale d'une tonne. Dans le cas d'un attelage de 4 bœufs la charge augmente jusqu'à 1,8 tonnes. Nos estimations tiennent compte de la localisation probable des principales carrières de la ville, à 13 km à l'ouest de celle-ci<sup>8</sup>. Chaque attelage pourra ainsi, au maximum, faire une charge journalière. Dans le cas des pierres destinées aux soubassements, nous avons estimé une masse totale hypothétique de 1515 tonnes, que 10 attelages de 4 bœufs transporteront en 8 jours et demi, à raison d'un voyage par jour.

Ayant déterminé la quantité de matériaux nécessaires, ainsi que les besoins en animaux de trait, nous avons cherché à définir les temps des principales étapes du chantier et les besoins en main-d'œuvre. Nous nous sommes inspirés des méthodologies développées et appliquées par d'autres chercheurs qui

<sup>7</sup> Lemos *et al*, 2007: 335.

<sup>8</sup> Ribeiro, 2010: 101.

Matériel	Masse	Char 1t	Char 1.8t	10 chars 1t	10 chars 1.8t
Pierres soubassement	1515t	4,15 ans	2,3 ans	151,5 jours	8.5 jours
Petit appareil	36774t	101 ans	56 ans	10 ans	5.6 ans
Gros appareil	58985t	164 ans	90 ans	16,4 ans	9 ans
Pierres noyau	137719t	377 ans	210 ans	38 ans	21 ans <b>A</b>

Tâche	Nombre Éléments	Volume (m <sup>3</sup> )	Densité (t)	Main d'œuvre/ temps
Ouverture tranchées fondations	-	6900	13800 (2)	1 homme = 3450 jours 10 hommes = 345 jours 100 hommes = 34.5 jours
Soubassement 1	-	2760	5520 (2)	1 homme = 552 jours 10 hommes = 55.2 jours
Soubassement 2	5610	561	1515 (2.7)	1 équipe 5 h = 140 j 10 équipes = 14 j
Courtine – mur externe	135800	10864	29333 (2.7)	1 éq 7h = 102665 jours 10 éq 7h = 28 ans
Courtine – mur interne	1135000	27240	27240 (2) 36774 (2.7)	10 éq 5h – 1089j 100 éq 5h – 109j
Courtine - noyau	-	51000	(2.35)	1 éq 3h - 56000 jours 10 éq 3h – 5600/ 15,3 ans
Tours - mur	99840	10982	29652 (2.7)	1 éq 7h = 93282 jours 10 éq 7h = 25,5 ans
Tours - noyau	-	11040	(2.35)	1 éq 3h = 5962 j 10 éq = 596 j <b>B</b>

Fig. 2. A. Tableau récapitulatif des quantités et des temps de transport des matériaux de construction. B. Tableau récapitulatif des temps et exigences en main d'oeuvre.

travaillent sur ce domaine d'étude, comme Janet DeLaine<sup>9</sup>, R. Daniels-Dwyer<sup>10</sup>, Ricardo Mar<sup>11</sup> ou Jean-Luc Prisset<sup>12</sup>. Nous partons ainsi du principe qu'un homme excave 2 m<sup>3</sup> de terre par jour et qu'une équipe de 5 hommes construit 5 m<sup>3</sup> de mur sur 2 jours (mur interne). La construction de la face externe de la courtine et des tours n'a été possible qu'avec l'aide d'appareils et outils de levage. Les calculs ont pris en considération l'élévation nécessaire et la masse des matériaux, sachant que chaque tonne de pierre correspond environ à 35 heures de travail pour une

équipe de 7 hommes. Finalement, la construction du noyau a exigé 11 heures/ m<sup>3</sup> pour 2 maçons et 1 assistant.

#### APPROCHE ECONOMIQUE (Fig. 3)

En dernier lieu, nous avons tenté d'accéder au domaine des coûts de la construction. Le manque de sources en fait toutefois un exercice quelque peu spéculatif. Sur ce point particulier, nous souhaitons signaler que lors de la construction de l'enceinte diverses structures, publiques et privées, ont été démontées. À ce propos, les grands monuments publics du Haut-Empire, comme le théâtre et l'amphithéâtre, ont certainement fonctionné comme

<sup>9</sup> Delaine, 1997.

<sup>10</sup> Mar, Pensabene, 2010.

<sup>11</sup> Prisset, 2008.

<sup>12</sup> Prisset, 2008: 134.

Matériel/ tâche	Valeur (denier)
Transport pierres soubassement	4196
Transport petit appareil courtine	101878
Transport grand appareil	163408
Coût du grand appareil (marché)	10 375 120 10 487 810
Coût moellons(marché)	13 007 100
Ouverture tranchées fondation	86250
Construction mur interne	1 907 500
Construction mur externe	35 932 750 32 648 700
Construction noyau	4 200 000 447150
Total	109 361 862 1 093 618 KM

Fig. 3. Tableau récapitulatif des couts de la construction.

d'authentiques carrières. De la sorte, le rempart de Braga s'est transformé au III<sup>e</sup> siècle dans la principale destination des réemplois. D'autre part, nous avons également tenu compte des corvées réalisées par la population, souvent associées à la construction des ouvrages défensifs, comme l'attestent certains exemples connus<sup>13</sup>.

Nous avons pour cela eu recours à deux genres de données: d'une part les résultats produits lors de la tâche précédente, d'autre part les salaires et les prix indiqués par l'Édit de Dioclétien. Nous suggérons un coût hypothétique de pratiquement 110.000.000 de deniers. Cela représente, par exemple, 366 ans de salaires d'une équipe de 10 peintres artistiques, ou alors, environ 1/12 du cout des thermes de Caracalla. Il s'agit incontestablement d'une somme immense, qui démontre la capacité et la disponibilité économique de la ville de *Bracara Augusta* à cette époque-là.

## CONCLUSIONS

Comme l'affirme Manuela Martins, l'enceinte de *Bracara Augusta* représente le plus grand investissement constructif de la ville au Bas- Empire<sup>14</sup>.

En premier lieu, il est important de mettre l'accent sur la double motivation prestige/ défense, qui pourrait être à l'origine de cette construction. Il s'agit effective-

ment d'un équipement très certainement associé aux enjeux politiques liés avec le nouveau statut de la municipalité, qui représente de forme symbolique le renouveau de la ville<sup>15</sup>. D'un autre côté, il est probable que la peur de la menace barbare, qui marque la deuxième partie du III<sup>e</sup> siècle, soit également un facteur à considérer. Celle-ci se manifeste par la construction d'une série de structures défensives, à Lugo, *Caesaraugusta*, Pampelune, Léon, Astorga, entre autres.

Cette construction a clairement affecté et modifié le paysage urbain.

La qualité et l'homogénéité des sections considérées suggèrent la présence d'équipes ayant des connaissances techniques semblables. Naturellement, il s'agit d'un ouvrage de grande dimension, qui a certainement mobilisé une grande partie de la population et qui a assurément représenté un coût extraordinaire pour la ville. Sur ce point, il faut signaler la grande capacité économique de la *Bracara Augusta* et de sa région, qui ont pu réunir et organiser une grande quantité d'hommes et de moyens pour l'extraction ou récupération, acheminement et mise en place d'un tel volume de matériaux.

Pour terminer, il est clair que notre travail constitue une proposition théorique qui s'appuie sur les principaux éléments de ce chantier. Certains éléments additionnels pourraient être pris en considération, d'autres nous seront à jamais inaccessibles. Nous proposons une des lectures possibles: une construction d'une durée d'une trentaine d'années, ayant mobilisé un peu moins d'un millier d'hommes, pour un cout de 110.000.000 de deniers, sachant que cette approche des temps, quantités et coûts prétend essentiellement appréhender d'une autre perspective la construction antique.

## BIBLIOGRAPHIE

BOUDEAU, J. 2009: *La réorganisation spatiale de cinquante-cinq villes de Gaule réparées au Bas-Empire*, thèse de doctorat, Université François Rabelais de Tours.

DANIELS-DWYER, R. 2000: *The economics of private construction in roman Italy*. Thesis submitted for the degree of doctor in Philisophy, Department of Archaeology, Univ. of Reading.

DELAINE, J. 1997: *The baths of Caracalla, a study in the design, construction and economics of large scale building project in impérial Rome*. Portsmouth.

<sup>13</sup> Saliou, 2012: 22.

<sup>14</sup> Martins *et. al.*, 2010: 116.

<sup>15</sup> Tranoy *apud* Martins 2010: 6.

LEMOS, F., MARTINS, M., FONTES, L. F. O., LEITE, J. M., CUNHA, A. 1998: "A redescoberta da muralha romana e suévica-visigótica de Braga", *Forum*, 24:11-26.

LEMOS, F., LEITE, J. M., CUNHA, A. 2007: "A muralha romana (Baixo-Império) de *Bracara Augusta*", A. Rodrigues Colmenero y I. Rodá de Llanza (coords), *Actas del Congreso Internacional celebrado en Lugo en el V aniversario de la declaración, por la Unesco, de la Muralla de Lugo como patrimonio de la Humanidad*. Lugo: 329-341.

MAR, R., PENSABENE, P. 2010: "Finanziamento dell edilizia publica e calcolo dei costi dei materiali lapidei : il caso des foro superior de Tarraco", S. Camporeale, H. Dessales y A. Pizzo (coords.), *Arqueología de la Construcción II. Los procesos constructivos en el mundo romano: Italia y la provincias orientales*, Anejos de AESPA, LVII. Mérida: 509-538.

MARTINS, M., FONTES, L. 2010: "*Bracara Augusta*. Balanço de 30 anos de investigação arqueológica na capital da Galécia Romana", R. González Villaescusa et J. Ruíz de Arbulo (coords.), *Simulacra Romae II. Rome, les capitales de province* (capita provinciarum)

*et la création d'un espace commun européen. Une approche archéologique*, Bulletin de la Société Archéologique Champenoise, Mémoire n° 19. Reims: 111-124.

PRISSET, J. L. 2008: "Les besoins en matériaux, les contraintes d'approvisionnement et la durée d'un chantier de construction. Réflexions à partir du Portique Nord de Saint-Romain-En-Gal (France)", S. Camporeale, H. Dessales et A. Pizzo (eds.), *Arqueología de la Construcción I, los procesos constructivos en el mundo romano: Itália y las provincias occidentales*, Anejos de AESPA, L. Mérida: 125-140.

RIBEIRO, J. 2010: *Arquitectura romana em Bracara Augusta: uma análise das técnicas edilícias*. Dissertation de Doctorat, Univ. do Minho, Braga. Disponible à <http://hdl.handle.net/1822/12232>.

SALIOU, C. 2012: "Le déroulement du chantier à Rome et dans le monde romain durant la période républicaine et le haut empire : une approche juridique", S. Camporeale, H. Dessales et A. Pizzo (eds.), *Arqueología de la Construcción III, la economía de las obras*, Anejos de AESPA, LXIV. Mérida: 15-29.