Mesures et évaluations de l'enceinte de Carpentras pendant sa construction, 1357-1392

Germain Butaud

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/histoires mesure/140>

DOI : [10.4000/histoires mesure.140](https://doi.org/10.4000/histoires mesure.140)

ISSN : 1957-7745

Éditeur

Éditions de l'EHESS

Édition imprimée

Date de publication : 2 septembre 2001

Pagination : 345-351

ISBN : 2-222-96714-7

ISSN : 0982-1783

Référence électronique

Germain Butaud, « Mesures et évaluations de l'enceinte de Carpentras pendant sa construction, 1357-1392 », *Histoire & mesure* [En ligne], XVI - 3/4 | 2001, mis en ligne le 07 décembre 2005, consulté le 04 juin 2022. URL : <http://journals.openedition.org/histoires mesure/140> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/histoires mesure.140>

Ce document a été généré automatiquement le 4 juin 2022.

© Éditions de l'EHESS

Mesures et évaluations de l'enceinte de Carpentras pendant sa construction, 1357-1392

Germain Butaud

- 1 La nouvelle enceinte de Carpentras, commencée en 1357 et qui s'acheva en 1392 avec la fin du chantier de la porte d'Orange, fut l'occasion de fréquentes opérations de mesure. En effet, pour l'établissement des comptes entre la ville et les constructeurs, le recours au cannage était nécessaire. Il s'agissait de déterminer le coût du bâti et de faire ainsi le solde entre les sommes versées par la ville et celles que l'« ouvrier », le maître d'œuvre du chantier, devait recevoir en vertu de son contrat avec la ville.
- 2 Ainsi, le 4 octobre 1361, le premier bilan des travaux établit que Pons Bermond, ouvrier des remparts, avait bâti un total de 470 cannes carrées et un quart de palme d'enceinte, entre le portail de Monteux (exclu) et la grande tour (ou tour du Roi). À raison de 10 florins et demi par canne carrée, barème convenu dans le prix-fait, il avait donc édifié pour 4 935 florins et 8 sous de muraille. Les versements effectués par les syndics et les fermiers des impositions municipales n'ayant pas atteint cette somme, il lui restait 975 florins et 12 deniers à percevoir de la ville¹.
- 3 Ce compte rendu, comme d'autres², n'indique pas le détail des mesures effectuées. Mais, pour quelques expertises, le procès verbal du cannage est conservé³. En y ajoutant une poignée de prix-faits⁴, il est permis de faire certaines remarques sur la façon de mesurer et de concevoir l'enceinte de Carpentras durant sa construction.
 1. Le mode de calcul
- 4 Les mesureurs, tout d'abord, apparaissent comme fréquemment issus du milieu dirigeant de la ville⁵. Alexandre Bellinchon, désigné par le recteur du Comtat pour mesurer les travaux en 1364, avait été syndic en 1361-1362 et ouvrier de portions de muraille et de fossés⁶. Guillaume de Prada qui fut le principal mesureur à partir des années 1370⁷ présentait le profil d'un technicien. Il s'agissait d'un notaire, syndic en 1365-1366⁸ et qui fut, de 1372 à sa mort en 1390, le notaire municipal, en charge des

registres de délibérations⁹. Il était aussi responsable de la gestion du souquet et donc de la mesure des quantités de vin vendues en ville¹⁰.

- 5 Les travaux que ces hommes avaient à mesurer étaient principalement les portions de courtines et les tours de flanquements demi-rondes¹¹. Cependant, il ne faut pas négliger le fait que l'on mesurait également les fossés et les trous de fondations car ces chantiers étaient aussi donnés à prix-fait¹².
- 6 Les indications relatives à la façon de mesurer révèlent des pratiques assez variées. Le premier prix-fait signale que les tours étaient mesurées de l'extérieur¹³. Et telle était, sans doute, la façon la plus commune de les mesurer, « *in pede ab extra* »¹⁴ ou « *ab extra de muro ad murum* »¹⁵, juste au-dessus des fondations¹⁶. Mais un contrat de 1366 prévoit une double mesure, intérieure et extérieure, pour les murs d'une tour¹⁷. De même, dans une construction particulière, un mur de terre [« *tapia* »] édifié en 1367 pour défendre toute une portion de la ville dans l'attente de l'avancement de la muraille de pierre, l'emploi de mesures extérieures et intérieures et le calcul de la moyenne sont attestés¹⁸. Mais cela est sans doute un cas unique qui s'explique par le fait que ce mur était long et courbe. Les sections de rempart devaient être mesurées de l'extérieur ou bien au milieu de leur épaisseur, sur le chemin de ronde, du moins si l'on interprète ainsi l'expression « *mesurando par medium* »¹⁹.
- 7 Pour le calcul de la surface des tours semi-circulaires, on multipliait la hauteur par la « grosseur », ce qu'il faut considérer comme le périmètre extérieur. Les prix-faits définissent les tours de flanquement par leur grosseur de six cannes « *a parte exteriori de muro ad murum excluso dicto muro* »²⁰. Le contrat de 1381 donne, d'ailleurs, comme synonyme au mot « *grossissey* » le mot « *volsure* » qui est plus parlant²¹.
- 8 Pour le calcul de la surface d'une section limitée de l'enceinte, les mesureurs pouvaient additionner la longueur des murs et la grosseur des tours qu'ils multipliaient par leur hauteur commune, soit de la base jusqu'au sommet des merlons des courtines²². Cette hauteur servait donc de dénominateur commun et permettait d'arriver à une surface qui représentait la partie essentielle de la construction. On mesurait ensuite la partie supérieure de la tour, soit sa grosseur multipliée par sa hauteur, du sommet des merlons des courtines jusqu'au sommet des merlons de la tour²³. Puis, on évaluait la surface des salles à l'intérieur de la tour²⁴. L'estimation finale, avant les déductions, était donc bien une mesure « globalisante » qui rassemblait des maçonneries de nature différente²⁵. Cela se remarque également dans les mesures faites par Guillaume de Prada, en 1389, pour évaluer les travaux d'achèvement du rempart entre la porte de Montoux et la porte Notre-Dame. Mais, s'agissant d'une vaste opération de cannage, il la décomposa en une série de comptes intermédiaires : chaque tour et chaque courtine fut mesurée indépendamment²⁶.

2. Les méthodes d'évaluation

- 9 Lors de ces mesures, les merlons et les corniches (*avanpieche*) qui les supportaient étaient considérés comme des surfaces de mur principal. De même, les portes des tours, les créneaux et les arbalétrières comptaient comme du plein²⁷. La seule exception rencontrée est l'estimation du long rempart de pisé construit en 1367, pour lequel on prit soin de défalquer les vides du crénelage²⁸. Mais, pour l'enceinte de pierre, tous les couronnements, malgré leur caractère architectural composite, étaient finalement estimés comme équivalents au mur de standard ; leur construction plus délicate compensait la différence d'épaisseur²⁹.

- 10 Le souci de prendre en compte certains vides et les différences de maçonnerie intervenait néanmoins dans les procédures d'estimation. Les prix-faits affirmaient que nul vide ne compte pour du plein, « *nullo vacuum computetur pro pleno* »³⁰. Au vu des sérieux aménagements qui viennent d'être exposés, ce principe revenait, en fait, au calcul des surfaces vides les plus importantes. Pour les tours de Serres et de Beaurepaire, probablement ouvertes à la gorge, la surface du « vide de la tour » [« *vacuum turris* »] sur le chemin de ronde dallé « *bardatum* » fut ainsi mesuré et permit de diminuer quelque peu le coût du bâti³¹. D'autres déductions eurent lieu. Des arbalétrières non faites au premier étage entraînèrent le retrait de quelques florins³². Mais, surtout, la prise en considération d'une portion de mur faite en « bugets », et non en « cayrons » et donc construites en pierres de moindre format, se traduisit par une économie plus conséquente puisqu'il fallait appliquer à cette surface un barème de 3 florins par canne carrée au lieu des 10 fl. et demi comptés initialement³³. Cependant, cette prise en compte de la différence de maçonnerie n'était pas constante. Dans un prix-fait de 1366 pour une tour, il était indiqué que les murs de « bugets », au même titre que les corniches et les merlons comptaient comme du mur d'enceinte³⁴. Dans les contrats de 1372 et 1381, en revanche, un coefficient de conversion est donné : trois cannes carrées de mur de « bugets » (utilisé pour les tours jusqu'au premier étage) équivalaient à une canne carrée de mur standard³⁵.
- 11 L'évaluation des fondations donnait lieu, de la même façon, à des pratiques spécifiques. Pour la tour de Beaurepaire, la surface du « *plenum seu massissum* » fut évaluée approximativement et compté pour 8 florins la canne carrée³⁶. Des actes ultérieurs précisent quelque peu la façon de mesurer les fondations³⁷.
- 12 Au total, le chantier de l'enceinte de Carpentras atteste l'existence d'un ensemble de pratiques de cannage et d'évaluation bien diffusées et relativement sophistiquées. D'un côté, les approximations et des convenances portant sur la mesure des maçonneries rondes et des parties complexes de l'enceinte (crénelage, mâchicoulis, arbalétrières) permettaient de simplifier les opérations de mesure. De l'autre, une partie de l'hétérogénéité du bâti était prise en compte. Mais les principes de cannage et d'évaluation n'étaient pas intangibles. Estimer le coût d'une construction était le résultat d'un compromis conceptuel et restait le fruit d'une relation contractuelle entre les commanditaires et les constructeurs.

NOTES

1. Archives communales de Carpentras [A.C.C.] : BB 4, f. 64r. Tous les documents d'archives cités proviennent de ce fonds.

2. Cf. A.C.C. : CC 154, f. 195r - 196r ; BB 10, f. 19v - 23v.

3. A.C.C. : BB 6, f. 9r - 10v (12 octobre 1364 : mesure des travaux de la tour du roi au portail Notre-Dame) ; BB 7, conseils, f. 13v - 15v (8 avril 1367 : mesure des tours de Beaurepaire et de Serres) ; BB 7, conseils, f. 29v (21 août 1367 : mesure d'un mur de

pisé) ; BB 16, f. 86r - 86v, 97r - 103v (octobre 1389 : mesure de l'enceinte du portail de Montoux au portail Notre-Dame).

4.A.C.C. : BB 2, f. 115v-116r (12 juin 1358) ; BB 7, conseils, f. 35r-36r (6 sept. 1366) ; EE 2 : 5 mai 13[72] (cahier de 4 folios) ; 31 mars 1381 (rouleau de parchemin) ; 13 mai 1386 (rouleau de parchemin).

5. Mais pas seulement. Ainsi en 1367, le mesureur des tours de Beaurepaire et de Serres fut un certain Guillaume de Caseneuve, de l'Isle-sur-la-Sorgue, qui reçut un florin pour son travail, A.C.C. : BB 7, conseils, f. 22v.

6.A.C.C. : BB 4, f. 61v ; BB 5, f. 8v, 13v, 35v - 36v ; BB 6, f. 9r - 10v.

7.A.C.C. : CC 157, f. 48v (2 juin 1377 : paiement différé de nombreuses opérations de cannage) ; BB 10, f. 14r - 15r (2 août 1382) ; BB 16, f. 20v-21r, 86r - 86v, 97r - 103v (9 octobre 1389).

8.A.C.C. : BB 6, f. 33v.

9. Il fut désigné notaire de la ville le 11 décembre 1372 et exerça cette charge jusqu'à sa mort, entre le 24 octobre et le 12 novembre 1390, date à laquelle son fils, Pierre, lui succéda dans la tenue des registres de délibérations, A.C.C. : BB 8, f. 13r ; BB 17, f. 8r.

10. Cf. A.C.C. : CC 155, f. 12r ; CC 157, f. 49r.

11. Les quatre portails semblent avoir été donnés à prix-fait pour une somme forfaitaire, à l'instar de celui de Notre-Dame de Grès concédé pour 730 florins dans un contrat, puis pour 720 fl. dans un second prix-fait, A.C.C. : BB 3, f. 33r - 34v (5 septembre 1359), f. 61v - 63r (16 mars 1360).

12. Cf. A.C.C. : BB 5, f. 13v, 35v - 36r ; CC 157, f. 48v ; BB 17, f. 11r.

13. Il s'agit en fait des demandes du constructeur, Bertrand Bertolomieu, qui ont été intégrées au prix-fait, A.C.C. : BB 2, f. 116r (12 juin 1358).

14. « au pied, du dehors », A.C.C. : BB 7, conseils, f. 14r.

15. « du dehors, du mur [de courtine] à l'autre mur ».

16.A.C.C. : EE 2 : 31 mars 1381.

17.A.C.C. : BB 7, conseils, f. 35v.

18. Le compte rendu du 21 août 1367 de l'*opus tapie*, du portail Notre Dame au portail de Mazan, fait état d'une mesure à l'intérieur du mur de 266 cannes [c] et 7 palmes [p], et à l'extérieur de 269 c, et se conclut par une mesure de 402 cannes carrées [c²] de mur. On a donc fait une moyenne pour la longueur du mur pour arriver à 268 cannes ; chiffre que l'on a multiplié par une hauteur d'une canne et demie, A.C.C. : BB 7, conseils, f. 29v.

19.A.C.C. : BB 7, conseils, f. 14r.

20. « du côté extérieur, d'un mur [de courtine] à l'autre, le dit mur exclu », A.C.C. : EE 2 : 5 mai 1372.

21.A.C.C. : EE 2 : 31 mars 1381.

22. Les mesures de la tour de Beaurepaire, une grosse tour défendant l'angle nord-ouest de l'enceinte, sont les suivantes : une hauteur de 7 c 1 p 1/2 des fondations au sommet des merlons du mur, une longueur des murs (encadrant la tour) de 11 c 6 p, une grosseur de la tour de 8 c 7 p, enfin une superficie de 148 c² 1 p² 3/4 p² 1/8 p² « et une demie palme simple ». Ce chiffre ne peut s'obtenir qu'en additionnant la longueur des murs et la grosseur de la tour et en multipliant cette somme par la hauteur commune, A.C.C. : BB 7, conseils, f. 14r-15v (8 avril 1367). Pour une attestation explicite de cette démarche : BB 6, f. 9r-10v (12 octobre 1364).

23. Pour la tour de Beaurepaire, qui nous servira d'exemple privilégié, cette hauteur supérieure s'établissait à 2 c 7 p 1/2 que l'on multiplia par la grosseur mesurée ab extra

de aresta in aresta : $9\ c\ 3\ p\ 1/4$, pour parvenir à une surface de $27\ c^2\ 5\ p^2$ et « un quart et demi de palme simple », A.C.C. : BB 7, conseils, f. 14r.

24. Toujours pour la tour de Beaurepaire, on trouve ainsi la « *crota passatorii* » [« salle voûtée servant de passage »], ($15\ p$ sur $6\ p$, soit une surface de $1\ c^2\ 3\ p^2\ 1/4\ p^2$ [environ $5,6\ m^2$]) et la *crota turris* [« salle voûtée de la tour »], ($2\ c\ 6\ p\ 1/2$ sur $1\ c\ 6\ p\ 1/2$, soit une surface de $5\ c^2\ 3/4\ p^2$ et « un quart de palme simple » [environ $20,4\ m^2$]), A.C.C. : BB 7, conseils, f. 14r. Le calcul de la superficie s'est effectué par simple multiplication, sans l'intervention du ratio $3/2$ employé communément pour le calcul de la surface des voûtes.

25. Ainsi la tour de Beaurepaire en entier avec ses murs jointifs, ses salles intérieures et les fondations (cf. ci-dessous, note 36) fut évaluée pour $187\ c^2\ 3\ p^2\ 3/4$, soit à raison de $10,5\ fl.$ la canne carrée, $1\ 968\ fl.$ $10\ s.$ $3\ ob.$, avant les déductions, A.C.C. : BB 7, conseils, f. 14r.

26. A.C.C. : BB 16, f. 86 r- 86v, 97r - 103v (octobre 1389).

27. Cela est exprimé de façon laconique en 1358 : « *que lo mur si cane tot lo lonc e que vangua lo vuyt per lo plen tan em bas quan en auc.* » [« que le mur soit mesuré tout au long et que le vide compte comme du plein tant en bas qu'en haut »], A.C.C. : BB 2, f. 116r. Les prix-faits ultérieurs sont plus explicites : A.C.C. : BB 7, conseils, f. 35v ; EE 2 : 5 mai 1372 ; 31 mars 1381 ; 13 mai 1386.

28. On parvint à une longueur cumulée des créneaux (« ouverture des merlons ») de $40\ c\ 1\ p\ 1/2$. Leur hauteur étant de $3\ p$, ce fut donc $15\ c^2$ qui furent déduites des $402\ c^2$ de mur mesurées, pour arriver ainsi à un total de $387\ c^2$ prises en compte pour le calcul du coût final de la construction, BB 7, conseils, f. 29v (21 août 1367).

29. L'épaisseur du mur d'enceinte était de 7 palmes. Le couronnement se composait d'un murus avanpiecha faisant saillie de 2 palmes hors du mur, et épais d'une demie palme, qui supportait des merlons hauts d'une canne, longs d'autant, espacés de trois palmes, et percés « d'arbalétrières en forme de croix » [« *balesteriis crosatis* »].

30. A.C.C. : BB 7, conseils, f. 35v. ; EE 2 : 31 mars 1381.

31. Soit dans le cas de la tour de Beaurepaire, un vide d'une hauteur d'une canne et d'une largeur de $14\ p\ 3/4$, et donc d'une surface de $1\ c^2\ 6\ p^2\ 3/4$ équivalente à $19\ fl.$ $8\ s.$ $7\ d.$ $obol.$, à déduire dans le calcul du coût, A.C.C. : BB 7, conseils, f. 14r.

32. Soit pour les arbalétrières manquantes (trois en principe) seulement $5\ fl.$ de déduction, A.C.C. : BB 7, conseils, f. 14v.

33. Dans notre exemple, cela faisait une surface de $9\ c^2\ 5\ p^2\ 3/4$ que l'on devait multiplier par 7 florins et demi par canne carrée pour obtenir le montant du trop perçu, soit $72\ fl.$ $22\ s.$ $9\ d.$, A.C.C. : BB 7, conseils, f. 14r.

34. A.C.C. : BB 7, conseils, f. 36r.

35. A.C.C. : EE 2 : 5 mai 1372 ; 31 mars 1381.

36. Dans le détail, on estima que la fondation avait une surface à peu près équivalente à la salle de la tour, soit $5\ c^2\ 3/4\ p^2$ et « un quart de palme simple ». Cette surface fut incorporée aux autres mesures soumises au barème de 10 florins et demi la cannée carrée. Puis, on défalqua les $2\ fl.$ et demi par cannée carrée perçus en trop, soit $12\ fl.$ $17\ s.$ $7\ d.$ $1\ obole$, A.C.C. : BB 7, conseils, f. 14r. Le total des sommes défalquées à l'estimation de la tour de Beaurepaire (cf. note 25) fut ainsi de $110\ fl.$ $12\ d.$ et le coût final de la tour fut donc de $1\ 858\ fl.$ $9\ s.$ $3\ oboles$.

37. Cf. A.C.C. : EE 2 : 5 mai 1372 ; 31 mars 1381 ; 13 mai 1386 ; BB 10, f. 14v - 15r (2 août 1382 : expertise et mesure des fondations d'une tour par Guillaume de Prada). Nous n'entrons pas dans la discussion de ces textes qui dépasse nos compétences.

RÉSUMÉS

L'enceinte de Carpentras fut commencée en 1357, en même temps que celle d'Avignon. Elle n'a pas eu la chance d'être conservée, mais une documentation fournie, tirée des comptes municipaux et des registres de délibérations, permet de bien connaître les étapes de sa construction et quelque peu la façon dont le bâti était mesuré.

La pratique du cannage était très répandue afin d'établir le solde des comptes entre la municipalité et les ouvriers ou les maîtres d'œuvre du chantier. La documentation montre deux tendances : des conventions pour simplifier la mesure et l'estimation des maçonneries rondes, des couronnements des remparts et des vides des arbalétrières, mais aussi la prise en compte de certaines spécificités de la construction (qualité du mur, vides importants). Les pratiques de mesure n'étaient pas constantes mais pouvaient varier selon les contrats de construction.

Measuring and Estimations of Carpentras' ramparts during its Construction, 1357-1392

The construction of the ramparts of Carpentras began in 1357, the same year as the walls of Avignon. The documentation (municipal account books and minute books) is ample and revealed the different steps in construction and how the building was measured.

The practice of measuring was widespread because it was necessary to calculate the balance of account between the city's and the wall's builders. Two tendencies appear : first, there were agreements in order to simplify the measure and the estimation of round masonry, walls, tops (crenels, machicolation) and loopholes; second, some characteristics of the walls were taken into consideration like the quality of the construction and significant gaps. Measuring was not standardized, but varied from contract to contract.

INDEX

Mots-clés : métrologie, construction

Index chronologique : Moyen Âge

Index géographique : France

AUTEUR

GERMAIN BUTAUD

Université de Nice-Sophia Antipolis, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines,
CEPAM UMR 6130