Matériaux de construction, mesures et proportions

Le bâtiment florentin au xv^e siècle

Giuseppina Carla Romby

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/histoiremesure/756>

DOI : 10.4000/histoiremesure.756

ISSN : 1957-7745

Éditeur

Éditions de l'EHESS

Édition imprimée

Date de publication : 2 septembre 2001

Pagination : 235-244

ISBN : 2-222-96714-7

ISSN : 0982-1783

Référence électronique

Giuseppina Carla Romby, « Matériaux de construction, mesures et proportions », *Histoire & mesure* [En ligne], XVI - 3/4 | 2001, mis en ligne le 07 décembre 2005, consulté le 03 juin 2022. URL : <http://journals.openedition.org/histoiremesure/756> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/histoiremesure.756>

Ce document a été généré automatiquement le 3 juin 2022.

© Éditions de l'EHESS

Matériaux de construction, mesures et proportions

Le bâtiment florentin au xv^e siècle

Giuseppina Carla Romby

NOTE DE L'ÉDITEUR

Traduit de l'italien par Ida Giordano.

- 1 Le rapport entre les qualités physiques et les formats des matériaux de construction utilisés est un thème que l'on retrouve dans de nombreuses études embrassant différents domaines disciplinaires, de l'histoire économique à celle des corporations, de l'organisation des chantiers à l'histoire de l'architecture. C'est grâce aux travaux menés dans le cadre de l'archéologie post-classique et médiévale, axés sur le recensement systématique des matériaux employés dans les structures de maçonnerie que l'on cherche à dater¹ et pour lesquels les témoignages matériels ont une importance fondamentale, que de nouvelles pistes de recherche ont été ouvertes.
- 2 Poursuivant d'autres objectifs, les chercheurs intéressés par l'étude économique des chantiers ont vu, dans le rapport entre les caractéristiques et les dimensions de la matière, un indicateur utile à l'analyse de l'organisation et des compétences de la main-d'œuvre employée². En revanche, en histoire de l'architecture, on a plutôt privilégié l'analyse des procédés de construction, même dans la longue durée, et on a tenté de reconnaître certains arguments du discours susceptibles de conduire à des expériences artistiques significatives³.
- 3 L'orientation de la recherche change lorsque, à l'analyse du rapport entre les caractéristiques physiques et les dimensions des matériaux, et de leur degré de compatibilité, s'ajoute le problème des proportions ; il s'agit, plus précisément, de ces lois qu'on pouvait mettre en œuvre dans les constructions réalisées dans la Florence du *Quattrocento*, alors que le projet architectural élaboré de façon novatrice par des artistes et des intellectuels nourrissait le débat culturel dans la cité toscane⁴.

- 4 Au XV^e siècle, le bâtiment relève encore en bonne partie de l'art du Moyen Âge, mais il est vrai aussi qu'à la même période, Florence se distingue par ses nouveautés architecturales significatives ; ces nouveautés sont, certes, le produit d'une culture « matérielle » particulière qui s'est forgée à partir d'une étude plus attentive des mesures des matériaux et de la relation entre celles-ci et les proportions du corps d'un bâtiment ou de certaines de ses parties ⁵.
- 5 C'est à partir de telles considérations qu'a pris corps une recherche qui se propose de vérifier la présence éventuelle de mesures standard dans les pierres de construction employées. Pour réaliser cette vérification, on a effectué un repérage documentaire et on a procédé au relevé d'un nombre d'échantillons tel qu'il puisse constituer une base de données suffisante pour fonder des résultats que, toutefois, l'on doit considérer pour une large part comme provisoires. Par la suite, il sera, en effet, nécessaire d'augmenter le nombre d'échantillons et d'élargir l'aire de référence à d'autres habitats et réalités urbaines fortement influencés par les modèles architecturaux florentins.
1. La taille des pierres
- 6 L'analyse des « *Libri di fabbrica* » et des « *Libri di Muraglia* » s'est révélée particulièrement fructueuse pour la reconnaissance de la variété des ouvrages et de leurs matériaux.
- 7 Ainsi, pour les chaînages du cloître de l'Hôpital des Innocents on paya à Lorenzo Morochi (ou Marochi) et à son fils, 98 pierres de « gros banc » ⁶ ; en 1457, Bernardo di Matteo 7 (Rossellino) fournit 113 brasses de dalles carrées de grès ⁷ pour le pavement du sol des arcades de ce même édifice et 79 brasses de « pierre forte » à placer entre les colonnes au sommet de l'escalier ⁸. C'est toujours au chantier des Innocents qu'était destinée la fourniture de pierres de « gros banc » pour réaliser des corniches dont les dimensions varient entre 1 brasse 9/12 et 2 brasses de longueur, et entre 2/3 de brasse et une brasse 1/4 de hauteur ; pour revêtir l'un des tympans, on utilisa, en revanche, des pierres « grises » et des pierres « fortes » ⁹ de 4 brasses de longueur, 1 brasse 2/3 de hauteur et 1/3 de brasse de largeur ¹⁰.
- 8 Les colonnes avec leurs chapiteaux et leurs bases, fournies par Lorenzo Morochi et son fils, étaient toutes de pierre de « gros banc » mesurant entre 6 brasses 3/4 de long, 7/2 brasses au pied et une demie à la tête ; les arcs, soutenus par les colonnes, étaient aussi des pierres de « gros banc » longues d'une demi-brasse et hautes d'une demi-brasse, et surmontées d'une moulure à l'Antique sur la partie qui regarde le cloître, alors que les 24 claveaux supportant la tombée de l'arc placés en face des colonnes devaient être de pierre de « gros ou de petit banc » . On utilisa la pierre « grise » pour les marches et les marchepieds larges d'une brasse et hauts de 1/3 à 1/4 de brasse ¹¹.
- 9 En 1482, Zanobi di Luca Succhielli fournissait l'Hôpital San Paolo « de trois fenêtres à l'Antique de pierre 'petit banc' mesurant chacune 12 brasses et demie » et, peu de temps après, son fils Giovanni exécutait « un arc en grès à l'Antique de 13 brasses et 1/3 » ¹².
- 10 Pour les chapelles de l'église Santissima Annunziata, le tailleur de pierre, Giovanni di Piero Baccegli, fournissait « 3/4 de brasse de pierre 'de filo' » ¹³ ; Giusto d'Antonio da S. Martino a Mensola Lorenzo di Salvatore da Settignano, tailleurs de pierre, étaient chargés par l'Opera di Santa Maria delle Carceri de Prato d'apporter « 16 dalles de grès fin » longues de 4 brasses et demie ¹⁴, pour les pilastres de cet oratoire.

- 11 En 1443, l'Opera del Duomo di Firenze confiait à Bernardo di Matteo (Rossellino) la réalisation des corniches et des parapets de la tribune de la cathédrale. Ils devaient être de grès ou de pierre de « gros et de petit banc » et exécutés en des pièces de 3 brasses ou, au moins, de 2 brasses et demie ¹⁵.
- 12 Parmi les sources qui ont été examinées, figurent des inventaires, des expertises et des évaluations faites par des ateliers de lapicides, de tailleurs de pierre et de sculpteurs dont l'habileté était reconnue. C'est ainsi que dans la boutique-atelier de Benedetto da Maiano se trouvaient différentes pièces de marbres non travaillés tels les tronçons de deux pilastres — l'un haut de 2 brasses et l'autre haut d'une brasse et 1/4 et large de 2/3 —, une partie d'un arc de 2 brasses et large d'une demie, plusieurs plaques d'une brasse et larges d'une demie, et nombre d'autres pièces mesurant entre 3/4 de brasse et 2 brasses 3/4 ¹⁶.
- 13 Les contrats stipulés entre le commanditaire et les maîtres pour la fourniture des ouvrages permettent de puiser dans une documentation de première main, relative à la dimension des matériaux ainsi qu'aux solutions formelles adoptées. Bernardo di Matteo, tailleur de pierre provenant de Settignano, chargé de l'exécution de la tombe de la Bienheureuse Villana dans l'église Santa Maria Novella, devait livrer « une frise de marbre noir, haute de 1/3 de brasse et longue de 3 brasses 7/8 ; une base de marbre blanc, haute de 3 brasses et demie, large de 1/6 de brasse et moulurée avec soin ; en outre, il devait ajouter une dalle de marbre rouge longue de 3 brasses et 1/4, haute d'une brasse 1/3 et entourée par une petite bordure très tendre et bien nette, ainsi qu'une corniche de marbre blanc bien moulurée et joliment taillée, débordant de 1/6 de brasse et large de 1/3 de brasse » ¹⁷.

2. Types de matériaux et dimensions des pierres

- 14 Sur la base des documents, il semble possible que le type de pierre employée ait joué un rôle non négligeable dans l'adoption de mesures bien définies pour la taille des matériaux, qu'il s'agisse de la « pierre forte », de la « pierre grise » ou du grès, trois composantes caractéristiques des gisements géologiques du bassin florentin ¹⁸.
- 15 La « pierre forte », matériau de construction traditionnel que l'on trouve dans toutes les collines au sud de l'Arno, aurait servi pour les pilastres, les dallages et les pavages et aurait, en tout cas, été taillée pour donner des pièces dont le format n'aurait pas été inférieur à 1 brasse 3/4 (101,5 cm).
- 16 La « pierre grise », type de grès présent en même temps que la « pietra serena » ¹⁹ dans les carrières de Fiesole et de Maiano, s'utilise pour les « scaglioni » et les « listoni », c'est-à-dire pour des éléments de grandes dimensions tels que des marches, des jambages ou des architraves.
- 17 Les termes de grès « de banc gros, de banc petit ou fin » indiquent la même qualité de grès avec laquelle on construisait les chaînages, les corniches, les arcs, les piliers, la tige d'une colonne, les pilastres et les pavements. Les mesures de ce type de pièce ne descendent pas au-dessous d'une demi-brasse de hauteur et d'une brasse et demie à deux brasses de longueur.
- 18 Sans établir un rapport purement mécanique entre les caractéristiques physiques et chimiques des pierres et les dimensions utilisées dans la construction, il faut cependant croire que les bâtisseurs de la Florence du *Quattrocento* devaient prendre en compte les méthodes qui permettaient de mieux utiliser la pierre en évitant de la gaspiller, en la transportant plus aisément des carrières aux chantiers et en facilitant la pose. Il est

possible de définir une grille de dimensions au-delà desquelles toutes les opérations de chantiers et de pose auraient été onéreuses et compliquées. Pour ce faire, on a procédé à un relevé de secteurs d'ouvrages de maçonnerie « type » provenant, pour le moment, des grands palais citadins. Il s'agit d'édifices ayant des revêtements en bossage sur toute la façade, sur une partie, ou sur les angles, selon une composition propre à une culture architecturale qui renvoie à des pratiques figuratives éprouvées au XIV^e siècle.

- 19 Le matériau utilisé, pierre « forte » ou grès, est diversement travaillé. On y trouve des pierres à peine saillantes, telles que celles du soubassement des palais Medici-Riccardi et Neroni, ou des plaques lisses comme dans le palais Antinori, ou encore le bossage dessiné du palais Rucellai. En outre, il faut remarquer qu'il existe souvent une non-correspondance entre la dimension réelle de la pierre et le dessin du bossage : on a souvent travaillé un simple bloc de façon à ce qu'il semble constitué de deux pièces, ou plus, autonomes et juxtaposées. La motivation exacte de ce procédé nous échappe même si l'on peut imaginer que des facteurs figuratifs et formels soient intervenus et qu'au cours des travaux, ils se soient peut-être superposés à des exigences de montage.
- 20 Les premiers résultats des relevés nous permettent de dresser le tableau suivant :

Palais	Hauteur (cm)	Longueur (cm)	Largeur (cm)
1. da Uzzano	47-51	33-70	29
2. Antinori	59-60	116	28-33
3. dello Strzzino	67	61-110	
4. Neroni	63-68	39-110	
5. Guidi	35-40	47-116	
6. Pazzi	19-45	30-124	
7. Rucellai	45,5-55	23-138	
8. Gondi	57-58	142-215	
9. Guadagni	28-35	41-106	
10 Medici-Riccardi	43-58	53-157	

- 21 On peut en déduire une mesure moyenne égale à 49,45 cm pour la hauteur et à 116 cm pour la longueur ²⁰.
- 22 Si l'on se réfère aux unités de mesure florentines, c'est-à-dire le *braccio a panno* correspondant à 0,58 m ²¹, les mesures moyennes seraient égales à :
 hauteur 49,45 cm = 3/4 de brasse et 3 soldo
 longueur 116 cm = 2 brasses
- 23 L'utilisation de mesures entières, ou du moins proches de la mesure entière, semblait être la pratique la plus plausible pour les opérations exécutées dans les carrières et pour le bosselage car cela simplifiait évidemment le travail.
- 24 On peut donc provisoirement admettre que la dimension moyenne d'une unité de construction était d'environ 50 cm de hauteur et de 116 cm de longueur, tandis que la largeur des pierres variait selon le matériau et en tenant compte de sa consistance.
- 25 Si l'on applique aux mesures ainsi repérées la grille théorico-pratique des dimensions telle qu'elle apparaît dans les traités fondateurs de l'art de bâtir au XV^e siècle, le *De re ædificatoria* de L. B. Alberti et le *Traité d'architecture de Filarete*, il apparaît avec une certaine évidence la nécessité de pouvoir disposer de pierres définies comme justes

[« *giuste* »] ou courantes [« *comuni* »], ce qui veut dire « longues d'une demi-brasse, c'est-à-dire de 6 onces, larges de la moitié de la longueur, c'est-à-dire de 3 onces, et épaisses de la moitié de la largeur, c'est-à-dire d'une once et demie »²². Traduites en termes proportionnels, ces mesures correspondent au rapport de l'unité avec sa moitié et avec sa quatrième partie (1, 1/2, 1/4).

- 26 Il est intéressant à souligner que des proportions semblables sont encore valides lorsqu'on tend à remplacer la pierre par la brique : depuis les *Statuts de la République de 1325*, on prescrivait que les briques « devaient avoir une longueur d'une demi-brasse, une largeur d'un quart de brasse et une profondeur d'un huitième de brasse ». Ces dispositions ont été confirmées en 1415, puis en 1471²³.
- 27 À ce stade de la recherche, des interrogations prennent forme. Le système des dimensions du matériau de construction a-t-il influencé l'élaboration du projet architectural ? Les proportions de l'unité ont-elles pu engendrer des lois proportionnelles semblables appliquées à l'ensemble de la construction ou à des parties de celle-ci ?
- 28 Les travaux sur les systèmes proportionnels des édifices de Brunelleschi et d'Alberti réalisés jusqu'à présent montrent la tendance à suivre de façon non fortuite la règle de la mesure qu'on a pu relever dans les pièces du matériau de construction. Cela pourrait nous porter à considérer sous un éclairage différent de nombreuses œuvres architecturales du *Quattrocento* florentin. C'est une piste de recherche à peine ouverte.

BIBLIOGRAPHIE

Archeologia dell'Architettura, I, 1996, II, 1997, IV, 1999.

CAGGESE, Romolo (éd.), *Statuti della Repubblica fiorentina*, vol. II, *Statuto del Podestà dell'anno 1325*, Florence, 1921, L. III.

CASALINI, Eugenio Maria, *Il chiostro grande della SS. Annunziata di Firenze nel rifacimento michelozziano e nella trasformazione del sec. XVI*, Florence, La SS Annunziata, 1967.

FINOLI, Anna Maria & GRASSI, Liliana (éds.), *A. Averulino detto il Filarete, Trattato di architettura*, Milano, Il Polifilo, 1971.

FORCELLINO, Antonio, « Leon Battista Alberti e la nascita di una nuova cultura materiale », *Ricerche di Storia dell'Arte*, n° 41-42, 1990, pp. 9-22.

GARIN, Eugenio, *Scienza e vita civile nel Rinascimento*, Bari, Laterza, 1972.

GOLDTHWAITE, Richard A. & REARICK, William Roger, « Michelozzo and the Ospedale di San Paolo in Florence (1451-1497) », in *Mitteilungen des Kunsthistorisches Institut in Florenz*, XXI, 1977, pp. 221-306.

GUILLAUME, Jean, *Les chantiers de la Renaissance*, Paris, Picard, 1991.

— « La Toscana al tempo di Lorenzo il Magnifico », *Convegno Internazionale di Studi, Firenze-Pisa-Siena*, 5-8 novembre 1992, Pise, 1996.

- GOLDTHWAITE, Richard A., « The Building of the Strozzi Palace: the Construction Industry in Renaissance Florence », *Studies in Medieval and Renaissance History*, x, 1973, pp. 99-194.
- *La costruzione della Firenze Rinascimentale*, Bologne, Il Mulino, 1984.
- « Il contesto economico del palazzo fiorentino nel Rinascimento. Investimento, cantiere, consumi », *Annali di Architettura*, 2, 1990, pp. 53-56.
- MANNONI, Tiziano, & MILANESE, Marco, « Mensiocronologia », in Ricardo Francovich & Roberto Parenti (dir.), *Archeologia e restauro dei monumenti*, Florence, All'insegna del Giglio, 1988, pp. 383-402.
- MANNONI, Tiziano, « Archeologia e archeometria dei muri in pietra. Superfici e strutture in Liguria », in *Le pietre nell'architettura. Struttura e superfici, Atti del Convegno di Bressanone*, 25-28 giugno 1991, Padoue, pp. 151 sq.
- MILLON, Henry A. & LAMPUGNANI, Vittorio Magnago, (dir.), *Rinascimento, Da Brunelleschi a Michelangelo : La rappresentazione dell'architettura*, [Catalogo della mostra : Venezia, Palazzo Grassi, 31 marzo-6 nov. 1994], Milan, Bompiani, 1994.
- MOROLLI, Gabriele, ACIDINI LUCHINAT, Cristina & MARCHETTI, Luciano, *L'architettura di Lorenzo il Magnifico*, Milan, Silvana Editoriale, 1992.
- MORSELLI, Pierro & CORTI, Gino, *La chiesa di Santa Maria delle Carceri in Prato*, Florence, Edam, 1982.
- PETRIOLI TOFANI, Anna Maria, *Il disegno fiorentino del tempo di Lorenzo il Magnifico*, Milan, Silvana Editoriale, 1992.
- PREYER, Brenda, « The 'chasa ovvero palagio' of Alberto di Zanobi : A Florentine Palace of About 1400 and Its Remodelling », *The Art Bulletin*, LXV, 1983, pp. 387-401.
- « L'architettura del palazzo mediceo », in Giovanni Cherubini & Giovanni Fanelli (dir.), *Il palazzo Medici Riccardi di Firenze*, 1990, Giunti, pp. 58-75.
- *Il palazzo Corsi-Horne*, Rome, 1993.
- RODOLICO, Francesco, *Le pietre delle città d'Italia*, Florence, Le Monnier, 1953.
- ROMBY, Giuseppina Carla, *Misure e proporzioni dell'architettura del tardo Quattrocento. Materiali da costruzione e misure nell'edilizia fiorentina*, Florence, Alinea, 1996.
- SCHULZ MAKHAM, Anne, *The Sculpture of Bernardo Rossellino and his Workshop*, Princeton, Princeton University Press, 1977.
- TYSZKLEWICZOWA, Maryla, *Bernardo Rossellino*, Florence, Stamperia Polacca, 1928.
- UZIELLI, Gustavo, *Le misure lineari medievali e l'effigie di Cristo*, Florence, Seeber, 1899.

NOTES

1. MANNONI, T. & MILANESE, M., 1988, pp. 383-402 ; MANNONI, T., 1991, pp. 151 sq. ; *Archeologia dell'Architettura*, I, 1996 ; II, 1997 ; IV, 1999.
2. GOLDTHWAITE, R.A., 1973, pp. 99-194 ; 1990, pp. 53-56 ; GUILLAUME, J., 1991.
3. Un recueil d'écrits mis à jour illustrant l'articulation des différentes approches se trouve dans H. A. MILLON & V. M. LAMPUGNANI, 1994.
4. GARIN, E., 1972 ; PETRIOLI TOFANI, A., 1992 ; MOROLLI, G., ACIDINI LUCHINAT, C. & MARCHETTI, L., 1992 ; GUILLAUME, J., 1996.

5. FORCELLINO, A., 1990, pp. 9-22 ; PREYER, B., 1983, pp. 387-401 ; 1990, pp. 58-75 ; 1993.
 6. Le « banc » est la couche géologique dont l'épaisseur varie. *Archivio dell'Ospedale degli Innocenti di Firenze* (AIF), s.vii, n.4, c.150r.
 7. « listre quadre di macigno ». Il s'agit d'une variété de grès à grain fin, riche en ciment calcaire, calcaire arénacé.
 8. AIF, s.xii, n.4, c.159v.
 9. Variété de « *pietra serena* » : la couche supérieure.
 10. AIF, s.vii, n.4, c.119v, 205r.
 11. AIF, s.vii, n.4, c.30v, 31r, 33v.
 12. GOLDTHWAITE, R.A. & REARICK, W.R., 1977, pp. 221-306, doc. H, p. 300.
 13. CASALINI, E.M., 1967, note 18. C'est une pierre provenant d'une carrière de Marignolle.
 14. C'est-à-dire de la pierre de « petit banc ». MORSELLI, P. & Corti, G., 1982, doc. 10 et 32.
 15. TYSZKLEWICZOWA, M., 1928, p. 106.
 16. *La Parrocchia di S. Martino a Majano. Cenni storici*, Florence, 1875, doc. xxiv.
 17. SCHULZ MAKHAM, A., 1977, doc. 7.
 18. RODOLICO, F., 1953.
 19. C'est un grès de couleur grise tendant vers le bleu, commune dans l'Apennin central.
 20. Pour des vérifications de mesure plus détaillées, cf. G.-C. ROMBY, 1996.
 21. UZIELLI, G., 1899. En même temps que le *braccio a panno* (58 cm), on utilisait le *braccio a terra* qui est égal à 55 cm ; mais il semble que l'on préfère le premier et cela même dans les chantiers de construction.
- Les unités de mesure sont :
- Canna di mercanzia (de Calimala) = 4 braccia = 2,334 m.
- Braccio a panno = 0,583 m.
- Soldo = 1/20 de braccio = 2,9 cm.
- Denaro = 1/12 de braccio = 2,6 mm.
22. FINOLI, A.M. & GRASSI, L., 1971, L. I, p. 70.
 23. *Statuti della Repubblica fiorentina*, vol. II, *Statuto del Podestà dell'anno 1325*, Florence, 1921, L. III, p. 125 ; *Statuta Populi et Communi Florentiae*, Friburgi, MDCLXXVIII, L. IV, Rubrica L-LIX.

RÉSUMÉS

Cette recherche se propose de comprendre les modalités selon lesquelles l'on utilisait les matériaux de construction typiques de la région de Florence au xv^e siècle, période au cours de laquelle le bâtiment urbain avait connu un développement extraordinaire.

À partir de l'analyse de documents — publiés et inédits — relatifs aux grands chantiers florentins ainsi qu'à travers un relevé direct sur les édifices les plus emblématiques de l'architecture de la cité toscane, nous avons essayé de vérifier si les pierres de construction utilisées présentaient des mesures récurrentes.

C'est ainsi que nous avons pu constater l'existence de mesures standard que les architectes et les bâtisseurs opérant à Florence considéraient comme optimales. Cela devait nous pousser à

réexaminer les systèmes proportionnels qu'on jugeait caractéristiques de l'architecture de la Renaissance.

Construction Materials, Measures and Proportions. The Buildings of 15th Century Florence

The objective of this study is to account for the ways in which typical Florentine construction materials were used during the 15th century, a period of exceptional growth in urban building.

Relying on published and unpublished documents pertaining to the major Florentine construction sites as well as direct examination of buildings particularly characteristic of the Toscan city, we have attempted to determine whether the stone work displays recurrent measure.

Architects and builders working in Florence did indeed use such standard measure as they considered options, which suggests we would do well to reconsider the systems of proportion hitherto supposed characteristic of Renaissance architecture.

INDEX

Mots-clés : métrologie, construction

Index chronologique : Moyen Âge

Index géographique : Italie

AUTEUR

GIUSEPPINA CARLA ROMBY

Universidad Firenze, Dep. Historia dell'architettura