

# Géométrie pratique, géométrie savante. Du trait des tailleurs de pierre à la géométrie descriptive\*

---

*Joël Sakarovitch*

Selon une vision certes caricaturale, mais non dénuée de fondement, l'architecte est d'abord et avant tout celui qui est capable de concevoir, puis de traduire sous forme graphique un projet de bâtiment. Les techniques graphiques utilisées à cette occasion sont si fortement attachées à la fonction d'architecte que le langage courant nomme volontiers « dessin d'architecte » l'usage d'une représentation d'un bâtiment — ou de tout autre objet — par un triptyque plan (au sol)-coupe-élévation, représentation dite « en géométral » selon les termes de l'art. Le géométral permet aux différents corps de métiers chargés de l'exécution dudit bâtiment d'abord de le comprendre, ensuite de le construire, en trouvant sur les documents graphiques tous les renseignements nécessaires, en particulier les mesures des différentes parties du bâtiment. Pour que ce dernier soit rigoureusement conforme au projet imaginé par l'architecte, dans son tout comme dans ses détails, il faut que le langage graphique retenu soit non ambigu, ce qui explique que les représentations selon une perspective conique (analogue à une photographie) ou une perspective cavalière (utilisée par exemple dans les notices de montage des objets vendus en pièces détachées) ne soient utilisées qu'en complément, mais non en substitution du géométral.

Cette conception de l'architecte producteur de plans est relativement moderne, par rapport à l'histoire de l'architecture. Les

---

\* Nous remercions le BRAU de nous avoir autorisés à publier ce texte qui reprend l'article in C. SIMONNET (éd.), *Imaginaire technique*, n° 40 des *Cahiers de la recherche architecturale*, 1997, p. 9-18.

premiers dessins où apparaît clairement une articulation entre deux vues ne sont pas antérieurs au XIV<sup>e</sup> siècle, et restent encore au XV<sup>e</sup> siècle tout à fait exceptionnels<sup>1</sup>. La plupart des dessins d'architecture connus de cette époque restent désespérément « plats », et correspondent à ce que nous appellerions aujourd'hui une projection sur un seul plan. Non que le concepteur ne pense l'objet spatialement, mais ce dernier étant réalisé, l'*opus in mente conceptum*, l'étape cruciale du dessin comme moment préalable à la construction n'est pas indispensable, compte tenu des conditions d'organisation du chantier, de la présence permanente de l'architecte, d'une certaine liberté laissée aux maçons pendant les travaux, etc. *Principalis artifex* durant l'Antiquité et le roman, l'architecte n'en a pas moins une production graphique, attestée depuis plus de quatre mille ans<sup>2</sup>. Mais la trace d'un plan au sol, un profil de voûte, un dessin d'élévation — ni même la donnée d'un plan et d'une élévation — ne constituent pas *ipso facto* une représentation en géométral. Cette dernière suppose en effet non seulement que les trois vues soient tracées à la même échelle, mais encore qu'elles soient pensées l'une par rapport à l'autre, articulées l'une sur l'autre. Car alors, mais alors seulement, on peut considérer que s'est constituée une technique graphique de représentation de l'espace appropriée aux besoins (modernes) de

---

1. Sur un projet pour le clocher de la cathédrale de Fribourg-en-Brisgau, du début du XIV<sup>e</sup> siècle, plan et élévation sont tracés en correspondance directe ; un dessin pour la cathédrale de Milan, attribué à Antonio di Vincenzo et daté de 1389, donne le premier exemple où deux vues distinctes, un plan et une coupe (partielle), sont clairement articulées l'une avec l'autre. Sur les premiers dessins d'architecture, voir par exemple [Recht, 1995]. Il faut cependant noter qu'apparaissent dans le *Carnet* de Villard de Honnecourt (milieu du XIII<sup>e</sup> siècle) les premiers éléments de représentation en double projection, pour certains détails d'architecture. Dans le dessin représentant une fenêtre de la cathédrale de Reims, le plan du meneau est rabattu sur l'élévation. De même, dans les élévations des murs latéraux de la cathédrale de Reims, le profil des corniches est dessiné en correspondance avec l'élévation.

2. Le plus ancien témoignage est donné par une statue mésopotamienne, dite « l'architecte au plan », représentant Gudea, gouverneur de la cité de Lagash, assis, avec un plan schématique sur les genoux, qui pourrait être celui du temple de Ningirsu (musée du Louvre, vers 2200 av. J.-C.). Un des plans sur papyrus les plus célèbres est celui de la tombe de Ramsès IV (milieu du XII<sup>e</sup> siècle av. J.-C.), qui présente l'avantage, extrêmement rare pour cette période, de correspondre à un édifice encore existant.

l'architecte ou de l'ingénieur. Si le principe sous-jacent à la représentation en géométral reste simple et ne fait intervenir que des outils géométriques relativement élémentaires (essentiellement la projection orthogonale), ce mode de représentation de l'espace est simultanément extrêmement abstrait, ce qui explique l'usage annexe de représentations plus immédiatement compréhensibles. Ce qui explique aussi le côté quelque peu mystérieux, ésotérique, qui entourait les savoir-faire des corporations utilisant des tracés fondés sur le géométral.

Si de nos jours le géométral est associé au dessin d'architecte, pendant tout le Moyen Âge et la Renaissance, il était d'abord et avant tout associé aux tracés des tailleurs de pierre. « Aussi est-il nécessaire à quiconque veut aborder l'étude des proportions d'avoir bien assimilé la manière de mesurer et d'avoir bien compris comment toute chose doit être couchée dans son plan et montée, selon la méthode que les tailleurs de pierre pratiquent tous les jours », écrit par exemple Dürer [1528, dédicace à W. Pirckheimer ; cf. Peiffer, 1995, p. 59]. Pour montrer que l'origine du géométral se trouve bien dans les méthodes utilisées en taille des pierres et comprendre comment le géométral fut littéralement « construit » à partir d'elles, il nous faut les présenter rapidement.

## Les méthodes de coupe des pierres

On peut distinguer trois méthodes principales de taille des pierres : le ravalement, l'équarrissement et la taille par panneaux. Une même pièce clavée<sup>3</sup>, une porte droite dans une tour ronde (figure 1), réalisable par chacune de ces méthodes, permettra rapidement de les comparer<sup>4</sup>.

Le ravalement consiste à tailler les pierres lorsqu'elles sont déjà en place dans la voûte ou dans l'arc. On se contente de les

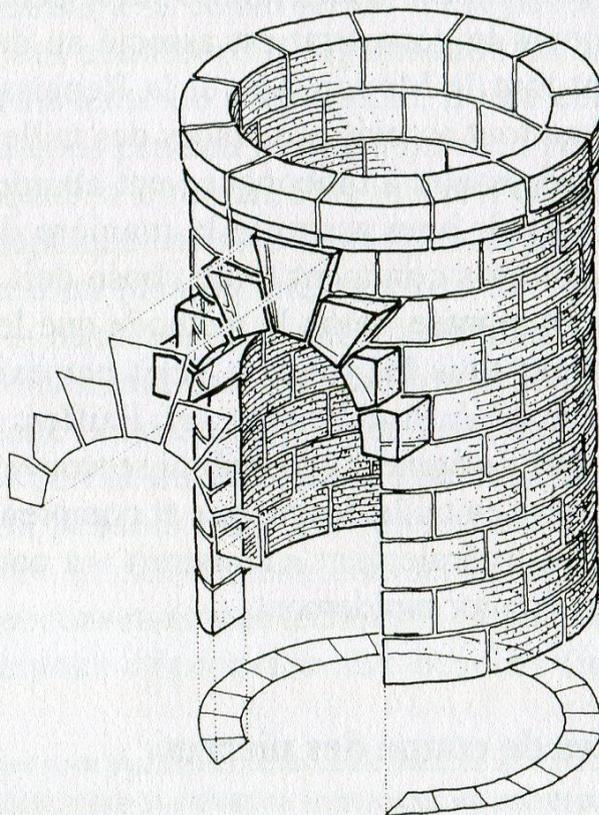
---

3. Un *claveau* ou voussoir est un élément d'une voûte ou d'un arc qui comporte des pans obliques par lesquels il s'appuie sur les voussoirs voisins ; une *pièce d'architecture clavée* désigne donc une partie d'une construction comportant des claveaux.

4. Les tours rondes se multiplient dans l'architecture militaire à partir du XII<sup>e</sup> siècle. Un des dessins de Villard de Honnecourt, (*p*) *ar chu tail om vosure destore de machonerie roonde*, se rapporte d'ailleurs à ce tracé.

dégauchir de façon approximative au sol et c'est uniquement lorsqu'elles occupent dans l'espace leur place définitive que l'on donne aux voussoirs leurs formes exactes. Dans l'exemple considéré, il est possible de tailler les voussoirs sans tenir compte de la tour, comme si l'arc appartenait à un mur plan, et d'abattre ensuite la pierre en sus (figure 1).

**Figure 1. — La taille par ravalement**



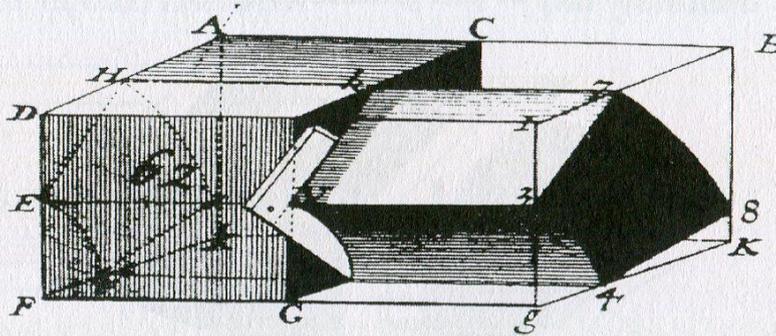
La taille par équarrissement, également appelée d'une façon très imagée « dérobage », consiste à « tailler une pierre... par le moyen des hauteurs et profondeurs qui déterminent les bornes de ce qu'il en faut retrancher, comme si l'on dépouillait la figure imaginée de ce qui la couvre » [Frézier, 1737, t. 1, p. 397] (figure 2).

À partir du plan et de l'élévation tracés grandeur nature, l'appareilleur<sup>5</sup> inscrit, à l'intérieur d'un parallépipède rectangle dont les parois sont horizontales ou verticales, le

---

5. L'appareilleur est chargé sur un chantier de taille de pierre de tracer les *épure*s, c'est-à-dire les dessins à échelle 1 qui permettent de déterminer la forme exacte de chaque voussoir.

Figure 2. — La taille par équarrissement, ou « dérobement »

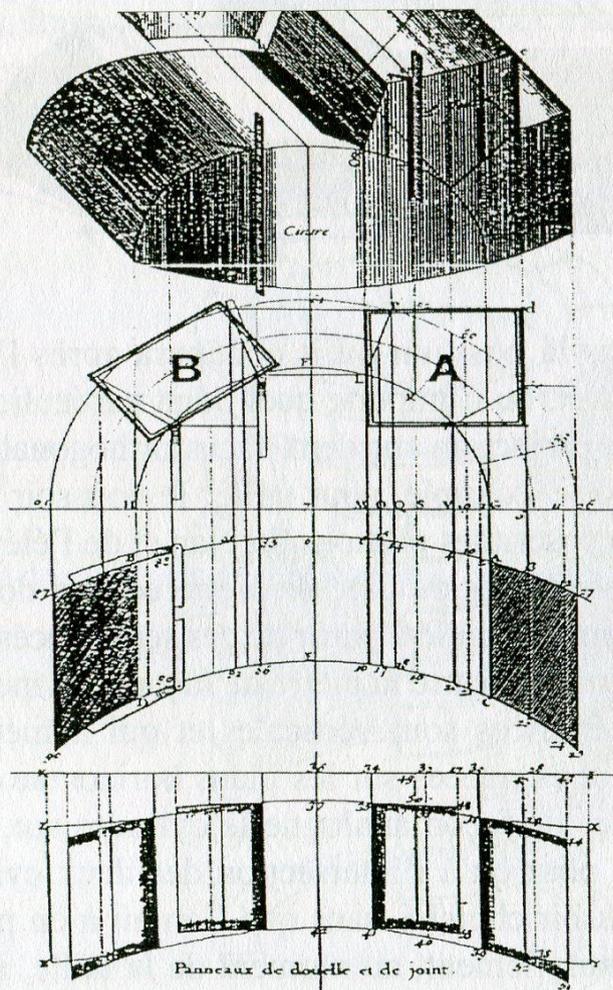


voussoir dans la position qu'il occupera après l'assemblage. Chaque sommet, ou n'importe quel point particulier, est ensuite repéré par sa projection sur deux faces orthogonales de l'enveloppe. Sur notre exemple, pour tailler le voussoir A (figure 3), l'appareilleur inscrit les portions du plan et de l'élévation sur les faces correspondantes du bloc de pierre équarri dont il part. Le voussoir est ensuite taillé à partir de ces seuls tracés (figure 4). Il suffit d'une part d'abattre la pierre de façon à former un cylindre dont les génératrices sont verticales et qui admet pour directrices les courbes tracées sur les plans horizontaux<sup>6</sup>, et d'autre part de former de façon analogue le cylindre aux génératrices horizontales, pour qu'à l'intersection des deux cylindres apparaisse le voussoir cherché, sans que l'on ait à en prédéterminer la forme. Naturellement, au moment de la taille, il ne faut pas perdre la projection sur l'une des parois, par exemple verticale, en abattant d'un coup tout le cylindre à génératrices verticales. En pratique, on trace les projections sur les deux faces parallèles et l'on taille par moitié, comme indiqué sur la figure 4.

Dans la méthode par panneaux, on détermine le volume de chaque voussoir à partir de la surface de chacune de ses faces. On cherche à placer le voussoir dans un parallélépipède rectangle minimal (figure 3, voussoir B) qui ne comporte plus qu'une seule direction de plan parallèle à l'un des référents de l'espace. Dans l'exemple donné, le parallélépipède possède

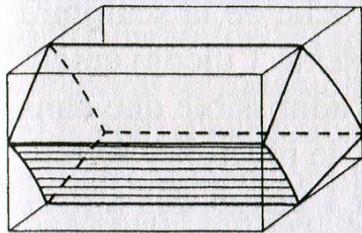
6. Le terme « cylindre », conformément à son usage en géométrie, désigne toute surface définie par l'ensemble des droites (appelées génératrices) parallèles à une direction donnée et venant s'appuyer sur une courbe quelconque (appelée directrice).

**Figure 3. — Voussoirs d'une porte droite dans une tour ronde, taille par équarrissement et par panneaux**

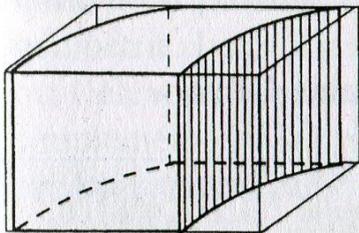


deux faces verticales, mais aucune horizontale. Après avoir tracé le panneau de face, donné par l'élévation, le tailleur dégage, à partir de lui, le cylindre à génératrices horizontales. Toute référence au repère plan-élévation étant alors perdue, il faut, pour achever le travail, avoir préalablement déterminé la forme géométrique exacte de chacune des faces du voussoir. Il faut même, plus précisément, dans l'exemple ci-contre (figure 5), repérer les points d'intersection des génératrices verticales du cylindre formant l'intérieur de la tour avec les différents panneaux. Au moment de la taille, pour obtenir une surface régulière (et conforme au projet), il est nécessaire que le ciseau du tailleur de pierre suive la direction des génératrices, qui doivent donc être repérées préalablement (par exemple, sur la figure 5, par les points a, a').

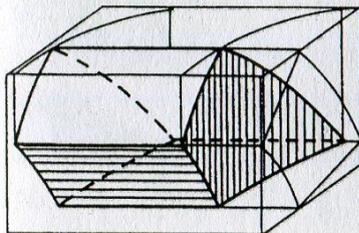
**Figure 4. — Taille  
du voussoir A  
par équarrissement**



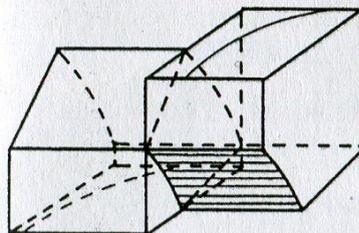
On définit le cylindre à génératrices horizontales...



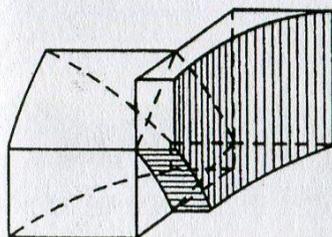
...celui à génératrices verticales...



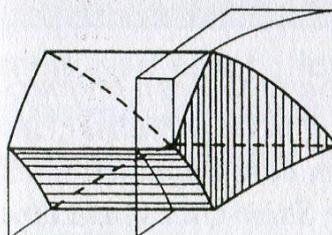
...le voussoir est à l'intersection des deux cylindres



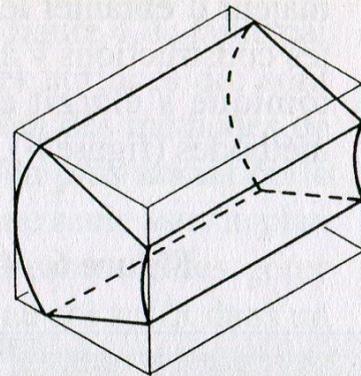
... il peut être obtenu directement...



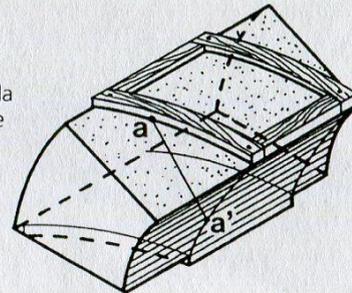
...par la taille à partir des projections sur les faces du bloc de pierre initial sans avoir été prédéterminé géométriquement.



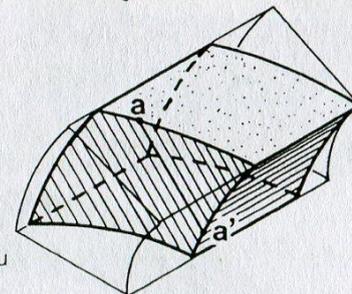
**Figure 5. — Taille  
du voussoir B  
par panneau**



Le voussoir est placé dans un parallélépipède minimal.



Il faut connaître la forme de chaque panneau pour achever la taille.

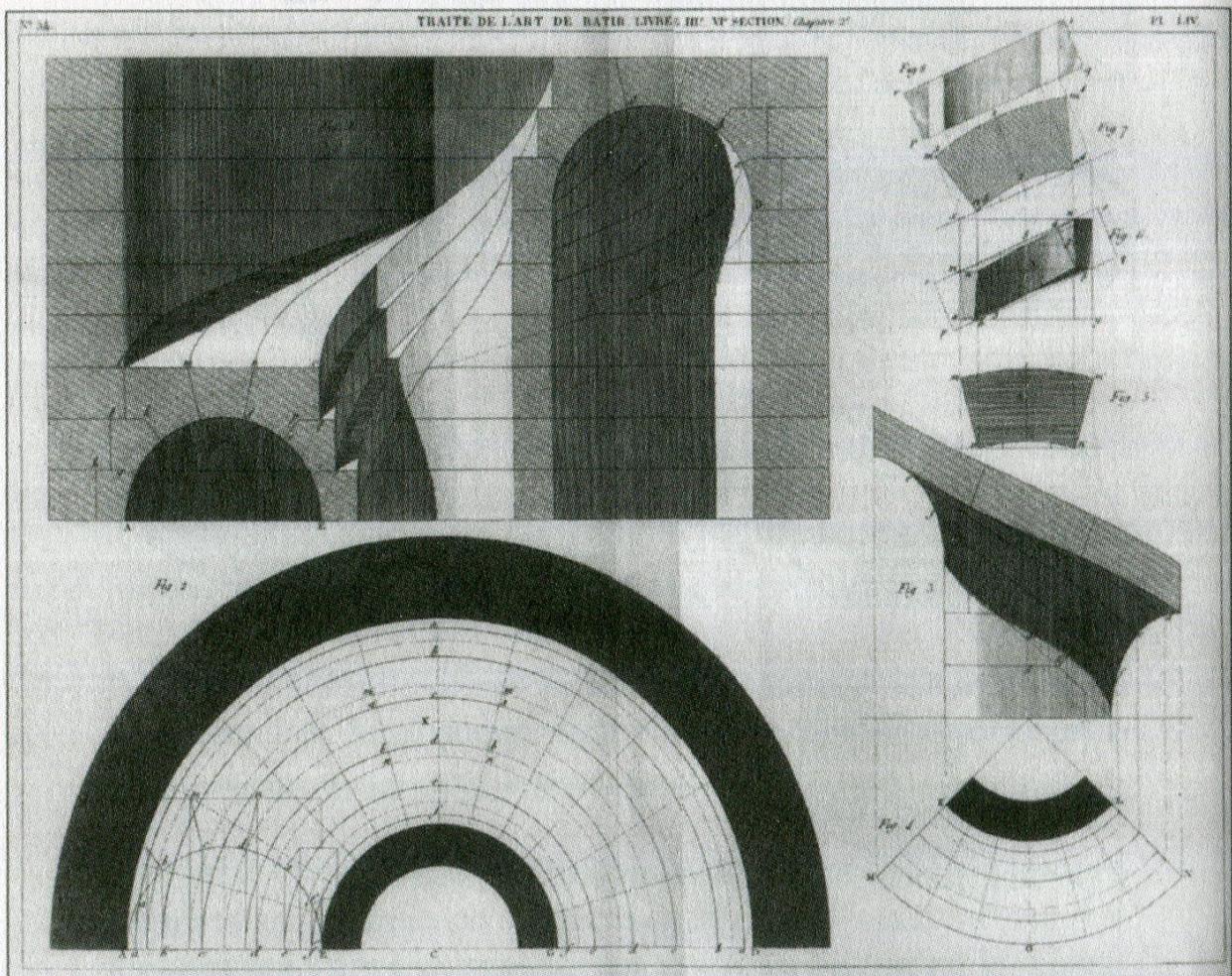


Il faut également repérer la position des génératrices du cylindre vertical.

## Un répertoire stéréotomique élargi

Le perfectionnement des méthodes de taille accroît incontestablement l'efficacité du chantier. Plus proche de la sculpture que de la stéréotomie, le ravalement présente l'inconvénient majeur d'ébranler le mortier et n'est donc admissible que dans les constructions « à joints vifs ». De plus, le répertoire stéréotomique s'élargit considérablement par l'usage des autres méthodes (figure 6).

**Figure 6. — Voûte en « vis de Saint-Gilles »**



*De Philibert de l'Orme à Rondelet, la vis de Saint-Gilles a toujours été considérée comme la pièce clavée la plus difficile à réaliser, les lits des voussoirs étant des surfaces gauches non développables et les arêtes des courbes à double courbure. La vis de Saint-Gilles peut être taillée par équarrissement ou par panneaux, mais non par ravalement.*

Plus précise que la taille par équarrissement, la taille par panneaux permet une économie sensible de pierre en minimisant le bloc équarri enveloppe du voussoir (pour le voussoir B représenté sur la figure 3, l'économie en pierre est d'environ un tiers ; pour une vis de Saint-Gilles, l'équarrissement entraîne une perte de pierre considérable), et surtout en diminuant le temps de taille et le coût d'exécution. Comme le montre la figure 4, la taille par équarrissement oblige souvent à tailler des surfaces qui sont finalement inutiles. Mais ce perfectionnement des méthodes de taille n'est possible que par usage de plus en plus savant de la géométrie. Le ravalement ne demande qu'une seule vue, le plan ou l'élévation, sans qu'il ne soit jamais besoin de les gérer simultanément. Sur notre exemple, le plan au sol suffit dans un premier temps pour commencer à élever les murs de la tour ronde jusqu'aux naissances de l'arc ; dans un second temps, la seule élévation de l'arc permet de prétailler les voussoirs pour les mettre en place, la forme définitive étant donnée ultérieurement comme indiqué ci-dessus. L'équarrissement au contraire suppose que l'on dispose du géométral de la pièce clavée à réaliser, puisqu'il faut tracer sur le bloc de pierre équarri des portions de plan et d'élévation qui soient en correspondance. La taille par panneaux fait intervenir toutes les opérations géométriques liées à la représentation géométrale, en particulier les rabattements de plans qui occupent une position quelconque dans l'espace sur l'un des plans de référence.

Comment passe-t-on d'une technique de taille à une autre et quels sont les moteurs de ces évolutions ? Selon une hypothèse couramment admise et défendue, par exemple, par Viollet-le-Duc ou Choisy, les méthodes de taille de pierre auraient été rapportées d'Orient en Occident par les croisés. Le développement de la stéréotomie aux XII<sup>e</sup> et XIII<sup>e</sup> siècles, particulièrement dans le sud de la France, est naturellement le premier des arguments en faveur de cette thèse. C'est en effet dans la Syrie paléochrétienne que l'architecture clavée savante prend réellement son essor ; les Romains, comme les Grecs, ont certes construit des arcs et des voûtes clavées, mais non des coupes et ont toujours évité les pénétrations de berceaux<sup>7</sup>.

---

7. La seule exception connue, signalée par Choisy, est une tombe voûtée de Pergame (II<sup>e</sup> siècle av. J.-C.) comportant une pénétration de berceaux. Les

L'architecture clavée savante prend naissance aux confins des Empires romain puis byzantin, dans une zone où, pour se protéger des invasions perses, furent réalisés les systèmes de fortifications les plus élaborés. La rencontre, dans une même région, d'une longue tradition de construction en pierre, des connaissances des meilleurs architectes et ingénieurs romains et des demandes spécifiques de l'architecture militaire pourrait peut-être expliquer le perfectionnement par les maçons locaux des procédés de construction clavée [Mango, 1993, p. 55-66]. Quelques très belles voûtes hémisphériques ou en « cul-de-four » (correspondant à un quart de sphère), parfaitement appareillées, à joints vifs, témoignent de ce qu'un savoir-faire stéréotomique remarquable s'est développé dans cette région du Proche-Orient<sup>8</sup>.

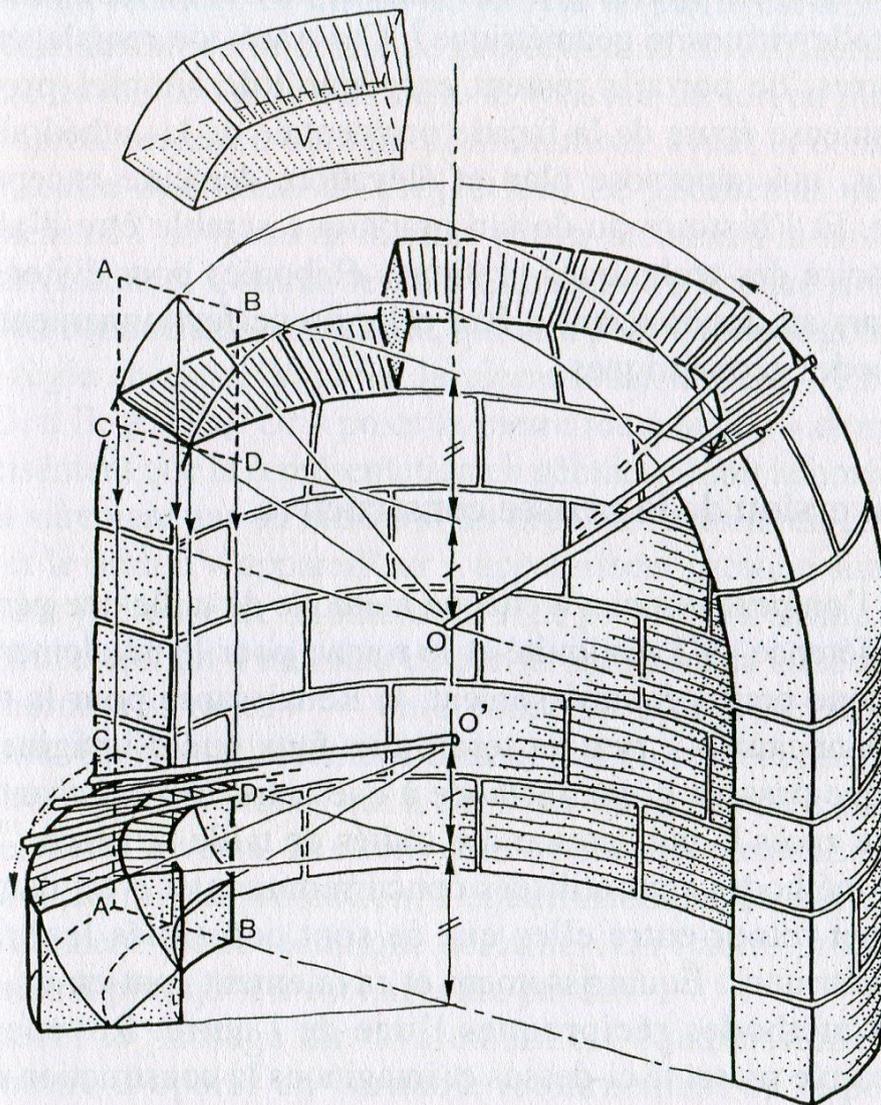
Mais les croisés trouvèrent-ils en Orient des techniques graphiques déjà élaborées, comme le suggère Viollet-le-Duc ? Rien n'est moins sûr. Pour remarquables que soient les pièces d'architecture clavée proche-orientales, aucune ne nécessite de façon incontournable un tracé par équarrissement ou par panneaux. La pénétration des berceaux de Pergame est réalisable par ravalement et les coupoles sphériques ont très bien pu être taillées « à la perche » selon une méthode explicitée par la figure 7. Le second argument qui laisse douter du fait que les croisés aient trouvé en Orient des procédés graphiques très élaborés vient de l'examen des premiers dessins techniques

---

coupoles romaines, comme celles du Panthéon à Rome, ne sont pas clavées, elles sont maçonnées ; c'est le mortier qui, en séchant, donne la solidité à l'ensemble de la construction, la forme exacte des pierres ou des briques utilisées étant alors de peu d'importance.

8. On peut citer l'abside de la basilique de Qualblosch, datée de la fin du v<sup>e</sup> siècle, l'abside de la basilique orientale de Qal'at Saman (également du v<sup>e</sup> siècle), la salle d'audience d'al-Mundhir à Resafa (vi<sup>e</sup> siècle) [Mango, 1993]. Des coupoles du même type, très bien appareillées et à joints vifs, se retrouvent également dans l'architecture arménienne du vii<sup>e</sup> siècle (église de T'alich, cathédrale de Mren, église d'Odzoun) [Erlande-Brandenburg, 1981, p. 184-185]. Le mausolée de Théodoric (Ravenne, première moitié du vi<sup>e</sup> siècle) est le seul monument de la péninsule italienne comparable, par la virtuosité stéréotomique dont il fait preuve, avec les bâtiments cités précédemment, mais il fut très certainement construit par un architecte originaire du Proche-Orient [Adam, 1995, p. 207].

**Figure 7. — Principe de construction d'une coupole sphérique selon la méthode de taille « à la perche »**



Pour le premier rang d'assise, le lit inférieur des voussoirs étant horizontal et le voussoir étant en place comme dans le ravalement, le lit supérieur peut être taillé à l'aide d'une corde (ou d'une perche) matérialisant le rayon de la sphère (d'intrados et d'extrados) et les génératrices du premier cône. La corde permet à la fois de dessiner les panneaux de tête du voussoir, de tailler correctement la surface sphérique de l'intrados de la douelle et la surface conique du lit supérieur, si l'on a préalablement tracé l'arc de cercle directeur le plus extérieur de ce tronc de cône. Pour le second rang d'assise, on commence par tailler la surface inférieure des lits en matérialisant un cône égal, mais inversé par rapport à celui qui a servi à tailler la face supérieure des voussoirs du premier rang. Comme pour le premier rang, le lit supérieur des voussoirs du second rang est taillé après la mise en place du bloc de pierre. Il suffit ensuite de réitérer le processus pour les rangs suivants.

connus se rapportant à l'architecture clavée. Les premières traces explicites de dessins constructifs qui nous sont parvenues, les épures gravées dans la pierre, ne montrent pas une telle virtuosité géométrique<sup>9</sup>. Ces tracés de remplages, de fenêtres, de portails restent en général de simples profils. L'immense épure de la façade occidentale de la cathédrale de Reims, qui superpose plan et élévation, demeure exceptionnelle. Et l'histoire du dessin graphique semble être d'abord l'histoire des techniques pratiques élaborées pour éviter tout recours au dessin avant d'être celle du perfectionnement des méthodes géométriques.

### **L'inversion de la pensée constructive**

Si l'on peut associer à chaque méthode de taille une période de référence — l'Antiquité et le roman pour le ravèlement, le gothique pour l'équarrissement, la Renaissance pour la taille par panneaux —, rien ne serait plus faux que d'imaginer un brusque passage d'une méthode à une autre. Sur les chantiers, même après la publication des traités de taille de pierre<sup>10</sup>, les trois méthodes sont utilisées concurremment et c'est dans un aller et retour entre elles que se sont constitués les tracés géométriques. Équarrissement et ravèlement sont en un sens deux méthodes réciproques l'une de l'autre. Revenons à l'exemple présenté ci-dessus et imaginons la construction de la porte dans la tour ronde. Par ravèlement, la tour est « tirée » de son plan au sol, les voussoirs de l'arc sont mis en place sans

---

9. Les plus anciennes épures, de la fin du XIII<sup>e</sup> siècle, sont celles de l'abbaye cistercienne de Byland, dans le Yorkshire. Ces épures, dessins grandeur nature, tracées sur des surfaces planes de grande dimension, verticales ou horizontales, furent parfois réalisées, en Angleterre, dans des pièces spécialement édifiées pour le chantier et généralement détruites à son issue, les *tracing houses* ou « chambres aux traits » ; celle de York, par exemple, a été conservée. Mais de nombreuses épures, datant des XIII<sup>e</sup> et XIV<sup>e</sup> siècles, ont été tracées directement sur les parois ou sur le sol de bâtiments en cours de construction, comme dans les cathédrales de Reims, d'Auxerre, de Soissons, de Clermont-Ferrand.

10. Le premier traité de taille des pierres est publié en 1567 par Philibert de l'Orme.

tenir compte de la rotondité du mur dans lequel il débouche, puis la tour (ou du moins l'étage concerné) achevée, les voussoirs sont retaillés. Le ciseau du tailleur de pierre est alors une matérialisation de la droite de projection au sol. Effectuer ce même travail de taille, avant que le voussoir ne soit en place et non après, revient à traduire abstraitement, avant la construction, cette opération de projection. Le géométral naît au moment où l'on passe de la taille par ravalement à la taille par équarrissement. Comme le note Choisy, « à l'époque romane, on voit commencer la méthode, qui sera pour l'époque gothique une règle absolue, de poser la pierre toute taillée » [Choisy, 1943, t. II, p. 113]. Or « poser la pierre toute taillée » demande précisément que la représentation en géométral soit adoptée. Ce n'est sûrement pas un hasard si les premiers dessins en géométral et le nom d'« appareilleur » apparaissent presque simultanément [Pérouse de Montclos, 1982, p. 91<sup>11</sup>]. Comme pour l'architecture, on a tout lieu de penser que pour la stéréotomie — même « savante » — on a construit d'abord et dessiné ensuite. Ce n'est vraisemblablement pas un perfectionnement des tracés géométriques qui a engendré celui des méthodes de taille, mais l'inverse, du moins dans un premier temps. Le ravalement définit la projection, l'équarrissement en part, et le basculement d'une technique de taille vers l'autre produit le géométral plus qu'il n'est engendré par lui.

Enfin, le passage du ravalement à l'équarrissement va permettre d'opérer un véritable retournement de la pensée constructive. Pendant toute l'Antiquité et le haut Moyen Âge, la construction d'un bâtiment est pensée dans le sens dans lequel elle s'effectue, de bas en haut. Pour les bâtisseurs gothiques au contraire, c'est « la chose portée qui [doit] imposer [...] les formes de la chose qui porte », ce qui impose de penser la construction d'un bâtiment de haut en bas. Dans une construction architecturale, l'objet est de couvrir un espace vide, « les piliers et les murs ne sont et ne doivent être que les moyens d'obtenir le vide ». Par conséquent, si l'espace à construire est une salle voûtée, « c'est la voûte qui couvre l'espace vide [...] qui est la partie essentielle de la structure ;

---

11. La première mention de l'*apparator* date de 1292.



c'est donc la voûte, sa forme, son étendue et son poids qui commandent la disposition, la forme et la résistance des points d'appui. Par déduction logique [...] c'est la voûte qu'il s'agit d'abord de tracer, et c'est son tracé qui doit imposer celui des piliers et des murs » [article « Trait », Viollet-le-Duc, 1854]. Cette inversion de la pensée constructive est fondamentale par rapport au problème de la représentation architecturale, car elle introduit l'opération de projection de manière physique, matérielle, concrète. Si le plan antique ou roman est tracé au sol, implantation du bâtiment sur le terrain, le plan gothique devient vue du dessus, c'est-à-dire prend son sens actuel.

Devenant le tracé « selon les règles de l'art », le tracé par excellence de la profession des appareilleurs, la taille par panneaux va peu à peu supplanter, du moins en théorie, les autres méthodes, les rejetant dans une sorte de préhistoire agéométrique. Pourtant taille par ravatement et équarrissement ont incontestablement joué un rôle fondamental, premier, en inscrivant dans la matière le processus de projection orthogonale, en rendant concret, tangible le géométral. Une fois cette opération géométrique en place, il devient possible de l'étendre, de l'affiner, de la développer. C'est que feront les tracés de taille par panneaux comme ceux de charpenterie ou de chaudronnerie. Et ce n'est qu'à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle que Gaspard Monge, géomètre et fondateur de l'École polytechnique, dégagera en un corps de doctrine cohérent et abstrait, qu'il appellera la « géométrie descriptive », ces tracés de géométrie pratique.

## Références bibliographiques

- ADAM J.-P., *La Construction romaine, matériaux et techniques*, Picard, Paris, 1995 ; 1<sup>re</sup> éd. 1984.
- DERAND F., *L'Architecture des voûtes ou l'art des traits et coupe des voûtes...*, Paris, 1643.
- DESARGUES G., *Brouillon-project d'exemple d'une manière universelle du SGDL touchant la pratique du trait à preuves pour la coupe des pierres en l'Architecture...*, Paris, 1640.
- DÜRER A., *Heirinn sind begriffen vier Bücher von menschlicher Proportion...*, Nuremberg, 1528 ; trad. fr. *Les Quatre Livres*

*d'Albert Dürer... de la proportion des parties et poarctraits des corps humains*, Paris, 1557.

ERLANDE-BRANDEBURG A., « La stéréotomie : l'Arménie », in *Le Grand Atlas de l'architecture mondiale*, Encyclopædia Universalis, Paris, 1981, p. 184-185.

FRÉZIER A., *La théorie et la pratique de la coupe des pierres et de bois pour la construction des voûtes... ou traité de stéréotomie à l'usage des architectes*, Strasbourg, 1737-1739.

JOUSSE M., *Le secret d'architecture, découvrant fidèlement les traits géométriques, coupes et dérovements nécessaires dans les bâtiments...*, La Flèche, 1642.

LA RUE J.-B. DE, *Traité de coupe des pierres...*, Paris, 1728.

L'ORME Ph. DE, *Le Premier Tome de l'architecture*, Paris, 1567 ; rééd. in *Traités d'architecture*, présentation par J. M. Perouse de Montclos, L. Laget, Paris, 1988.

MANGO C., *Architecture byzantine*, Gallimard/Electa, Milan, 1993 ; 1<sup>re</sup> éd., 1977.

PÉROUSE DE MONTCLOS J.-M., *L'Architecture à la française, XVI<sup>e</sup>, XVII<sup>e</sup>, XVIII<sup>e</sup> siècle*, Picard, Paris, 1982.

PEIFFER J., « Dürer géomètre », introduction à la traduction de *l'Underweysung der messung...* de Dürer, Seuil, Paris, 1995, p. 11-131.

RECHT R. (éd.), *Les Bâisseurs des cathédrales gothiques*, catalogue de l'exposition de Strasbourg, Strasbourg, 1989.

RECHT R., *Le Dessin d'architecture*, A. Biro, Paris, 1995.

RONDELET J.-B., *Traité théorique et pratique de l'art de bâtir*, Paris, 1802-1817.

SAKAROVITCH J., *Épures d'architecture. De la coupe des pierres à la géométrie descriptive XVI<sup>e</sup>-XIX<sup>e</sup> siècle*, Bâle, Birkhäuser, 1998.

VILLARD DE HONNECOURT, *Carnet*, introduction et commentaires de A. Erlande-Brandenburg, R. Pernoud, J. Gimpel, R. Bechmann, Stock, Paris, 1986.

VIOLLET-LE-DUC E., *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XI<sup>e</sup> au XVI<sup>e</sup> siècle*, Paris, 1854-1868, rééd. 1967.