

Les voûtes en croisée d'ogives chez Juan Guas

José Carlos Palacios

Cette communication a pour but la mise en valeur de la contribution de l'architecte Juan Guas à la construction de voûtes gothiques complexes dans les dernières années du gothique espagnol.

Juan Guas était un architecte dont les origines restent encore incertaines, même si les historiens semblent être d'accord sur sa provenance bretonne. Il était le fils de Pedro Guas qui, avec sa famille, arriva à la ville de Tolède vers la moitié du XV^{ème} Siècle. Cette période a eu une très grande importance dans l'évolution du gothique espagnol puisque grâce à la présence d'architectes français, flamands et allemands s'est produite une rénovation profonde qui a permis à la Péninsule Ibérique de joindre les courantes les plus évoluées de ce style: le gothique flamboyant.

Traditionnellement, le gothique tardif a été jugé avec une grande sévérité. Des analyses qui ont leur point de départ en Viollet-le-Duc et qui, plus tard, ont été repris par Auguste Choisy ont vu dans le gothique des dernières années une interprétation maniériste et, en quelque sorte, dégradée, du grand gothique classique du XIII^{ème} siècle; dernièrement, d'autres analyses stylistiques ont heureusement nuancé cette interprétation et on su revaloriser le grand gothique tardif, spécialement celui qui s'est développé en Europe pendant le XV^{ème} et le XVI^{ème} siècles.

France a été depuis toujours la voie d'entrée en Espagne des styles architectoniques en provenance de l'Europe centrale. À l'origine de toutes les cathédrales espagnoles on y trouve des maîtres tailleurs de pierres français, et c'est grâce à eux que le style gothique a fait son apparition dans notre pays. Comme en France, le dénommé *alto gótico* espagnol surgit au XIII^{ème} siècle et se prolonge jusqu'à la moitié de XV^{ème} siècle. Il s'agit d'une longue période pendant laquelle ont été bâties toutes les grandes cathédrales espagnoles. À l'intérieur, toutes étaient construites avec voûtes en croisée d'ogives.

Vers la moitié du XV^{ème} siècle le gothique en Europe a déjà énormément évolué et il est nommé de façon différente selon le pays: *perpendicular* en Angleterre, *sondergotik* en Allemagne et *flamboyant* en France. Cette évolution n'est pas seulement stylistique, elle aura aussi des conséquences sur la propre structure du bâtiment et, plus concrètement, sur la voûte en croisée d'ogives. Afin d'avoir une plus grande facilité de construction, la voûte gothique multiplie le nombre de ses arcs; au départ, ce sont les tiercerons et les liernes qui apparaissent; plus tard, les tiercerons se redoublent et un système de nervures secondaires et décoratives fait

son apparition. Alors, d'après le dessin de leurs arcs, il est possible de diviser les voûtes en deux groupes: d'abord les voûtes étoilées qui se produisent quand les arcs sont disposés à l'intérieur de chaque trame de la nef, symétriquement disposés autour de la clé centrale; de l'autre côté, on trouve les voûtes en réseau, dans lesquelles, les nervures s'entrecroisent tout au long de la nef. La voûte gothique des dernières siècles est le résultat de la jonction des deux principes, la rationalité constructive et la recherche d'une esthétique spectaculaire.

L'Espagne semble être restée à l'écart de tout cela. Toutes les voûtes construites avant la moitié du XV^{ème} siècle étaient invariablement bâties avec une simple croisée d'ogives. Il a fallu sortir de nos frontières pour trouver des architectes de l'Europe Centrale qui puissent introduire chez nous le gothique qui se faisait à l'extérieur de notre pays. C'est dans ce contexte qui a eu lieu l'arrivée de la famille Guas à la grande cathédrale de Tolède. Le prestige acquis par Juan Guas en tant qu'architecte de la reine Isabelle de Castille a été énorme. Il a été responsable de la construction des plus grandes fondations royales, particulièrement le grand chantier du monastère de San Juan de los Reyes à Tolède, son chef d'œuvre.

Paul Frankl disait que le principe esthétique qui préside le style gothique est de toujours trouver un plus grand degré de complexité; au fur et à mesure que le style gothique évolue, tout devient complexe et se divise de plus en plus. Comme nous venons de l'exposer, les voûtes ne font pas d'exception à cette règle. Néanmoins, dans le gothique, un autre principe se produit avec la même persistance: celui de la standardisation. Selon ce principe, on essaye d'atteindre cette complexité par la répétition d'un même élément. Les complexes voûtes flamboyantes adhèrent à ce principe, très souvent, tout le réseau de nervures avec lequel elles sont construites est standardisé ce qui permet parfois de construire à partir d'un seul arc.

Voici les principes introduits par Juan Guas dans l'architecture espagnole: d'un côté, sa particulière interprétation du gothique flamboyant avec son esthétique complexe et élaborée et, de l'autre, l'idée de standardisation et répétition. Nous allons voir comment se manifestent les deux principes dans la construction de ses voûtes.

San Juan de los Reyes

La première voûte que nous allons analyser se trouve dans le monastère de San Juan de los Reyes dans la ville de Tolède qui a été bâti entre les années 1477 et 1490.

Avant de commencer, je voudrais attirer votre attention sur le dessin du carnet de Villard de Honnecourt reproduit dans la fig. 1. Il s'agit d'une esquisse intéressante parce que l'auteur y montre comment, à partir d'un arc en plein cintre, il est possible d'obtenir une série d'arcs brisés qui ont tous la même courbure. Ce dessin, réalisé dans la première moitié du XIII^{ème} siècle révèle une ressource géométrique probablement très connue des maîtres tailleurs de pierres à cette époque là. C'était une technique qui peut être appliquée sur une grande quantité d'éléments architectoniques, soit la construction d'un vitrail soit l'arcature d'une voûte

Dans le cas de concevoir la construction d'une voûte sous ce principe, les arcs ogives seront deux arcs en plein cintre, et les autres arcs qui interviennent dans la voûte doivent se former avec des fragments de l'arc ogive. La clé centrale de la voûte se trouve au sommet de l'arc

ogive (point B, figure 1), et les clés secondaires doivent se disposer sur le trait de cet arc diagonal. Le point D signale la hauteur et la position sur le plan qui doivent occuper les clés des tiercerons et, pour finir, le point F doit être la hauteur des arcs formerets. Observez bien que, étant donné que la hauteur des clés est prédéterminée, la forme que la voûte aura à la fin est conséquence de l'application de ce principe géométrique. Il est clair que la standardisation des nervures ne peut qu'offrir des avantages considérables; les voussoirs de tous les arcs peuvent être égaux et les cintres nécessaires pour leur construction aussi.

Maintenant nous allons voir comment ce principe est appliqué aux voûtes de San Juan de los Reyes (figure 2). Tel que l'on peut apercevoir dans la figure, même s'il s'agit d'une voûte complexe, il n'y a pas des nervures décoratives courbées, sur le plan tous les arcs sont droits; ceci était une caractéristique de toutes les voûtes produites par l'atelier de la cathédrale de Tolède renouvelé par Juan Guas.

Il s'agit d'une voûte en plan rectangulaire de proportions *sesquialteras*, c'est à dire 3:4 (Figure 2A), et ses dimensions sont 12,25x9,10 m. Le dessin de ses arcatures est assez particulier dû au fait que l'arc ogive, toujours présent dans ce genre de voûte, ici est interrompu à partir d'un point et ce sont les arcs tiercerons qui doivent créer la trame de nervures de la voûte. On peut bien noter qu'il y a un pair de tiercerons sur le côté plus court, tandis qu'ils sont doubles sur l'axe le plus long. Il est aussi possible d'observer sur la figure que ce dessin de nervures est basé sur une modulation intéressante; le carré centrale est placé de façon que, sur le côté le plus court, la distance de ce carré jusqu'au périmètre est la distance A, tandis que dans la direction plus longue de la voûte la distance est justement 2A. Avec ce critère, il est possible de dessiner une trame qui permet de localiser la position de toutes les clés.

Lors qu'on entame le trait des arcs, on commence par dessiner une semi-circonférence sur l'arc diagonal (figure 2B). Puis, quand la hauteur réelle de la clé centrale est située sur notre dessin, nous nous apercevons que cette clé dépasse la hauteur de la semi-circonférence que nous venons de tracer. Ceci veut dire que l'arc ogive est vraisemblablement un arc brisé et on peut le dessiner une fois calculé son centre sur la ligne d'imposte, le point C1. Une fois que les courbures des deux liernes sont dessinées avec les mesures réelles obtenues sur place, on réalise que la clé du tierceron 5 se situe justement sur l'arc diagonal; ceci veut dire que tous les deux arcs ont la même courbure.

En ce qui concerne les tiercerons 2, 3 et 5, on peut également confirmer qu'une fois réalisés les rabattements précis, on voit bien que les trois arcs coïncident sur la courbe diagonal, donc tous les trois tiercerons ne sont que des portions de l'arc ogive; c'est à dire, les trois tiercerons et l'arc diagonal sont en réalité le même arc. Cela veut dire que la ligne de faîtière de la voûte est conséquence de la volonté de l'architecte d'unifier les courbures des tiercerons avec celle de l'arc diagonal. Seulement le formeret et l'arc doubleau paraissent échapper à cette règle; (figure 2B). Le formeret est un arc avec son centre en C4 sur le plan d'impostes, tandis que l'arc doubleau est un arc brisé qu'au tas de charges ne part pas tangent à la vertical; donc, il est un arc incliné avec son centre au dessous de la ligne d'imposte, le point C6.

Sur la figure 3 il est possible d'apprécier la volumétrie qui adopte la voûte de la nef de San Juan de los Reyes, on peut voir clairement les courbures de ses lignes faîtières et la forme légèrement coupolée de la voûte, nous savons maintenant que ça se doit à la volonté de Juan Guas d'obtenir l'unification des courbures de tous les arcs qu'y interviennent.

Cloître de la cathédrale de Ségovie

Le cloître de la cathédrale de Ségovie a été bâti entre les années 1478 et 1492, il est construit avec de voûtes en croisée d'ogives tout simples, à partir de deux arcs ogives en plein cintre. Il s'agit de voûtes d'une forte sphéricité produite par des lignes faîtières très courbées. Dans les coins, J. Guas introduit quatre voûtes de nervures plus complexes. Nous allons étudier maintenant celle qui est placée sur l'angle nord-ouest (figure 4).

Il s'agit d'une voûte remarquable pour deux raisons; tout d'abord, la première chose qui attire notre attention est le surprenant dessin de ses nervures ordonnées par rapport à deux symétries différentes sur les deux diagonales. Il est un dessin sophistiqué qui, même s'il est basé sur cinq clés, est difficile à comprendre. Le dessin de son plan peut s'expliquer à partir d'une division de sa diagonale en trois portions égales (Figure 4A), le cercle central permettant d'établir la position des clés 1 et 2. Puis, le dessin de cette voûte nous rappelle un des modèles repris par Butcher inclus dans le traité du Maître W.G.. Ce traité allemand a été probablement rédigé, d'après Butcher, entre 1550 et 1570. Nous savons que J. Guas mourut vers la fin du XVème siècle, donc, bien avant que ce traité ait pu être connu. Il est difficile de déterminer si cette voûte aurait pu naître en Europe centrale ou, au contraire, il s'agit d'un modèle exporté dès l'Espagne. Les dates dont nous disposons ne nous permettent pas d'aller plus loin, mais nous pouvons affirmer que, à notre connaissance, ces intéressantes nervures ont seulement été construites en Espagne.

À partir de mesures réelles, nous découvrons que Juan Guas a conçu cette voûte avec ses deux arcs ogives en plein cintre (figure 4B); puis, quant au formeret 4, il est dessiné avec un arc de courbure différent au semi-cercle diagonal, son centre étant le point C4. Pour ce qui concerne le tierceron 3, il suffit de regarder la photo pour observer que cet arc ne part pas tangent à la verticale, il est un arc incliné vers l'avant, c'est à dire, que son centre doit se situer au dessous de la ligne d'imposte. Il est bien possible que cet arc, en réalité, ait la même courbure que la semi-circonférence de l'arc diagonale, mais il a son centre placé sous la ligne d'imposte; ceci permet de construire toute la voûte avec seulement deux arcs.

Avec ces données nous avons réalisé la modélisation que nous présentons sur la figure 5. Dans ce cas là, Juan Guas, utilise une méthode différente à celle employée en San Juan de los Reyes pour la standardisation des nervures. Maintenant, une fois dessinée la courbure faîtière de la voûte et fixée la forme des arcs ogives comme deux arcs en pleine cintre, le tierceron se forme comme une portion de l'arc ogive; il suffit de l'incliner vers l'avant pour atteindre la hauteur fixée par la faîtière.

Couvent de La Santa Cruz, Ségovie

Pour finir, nous allons examiner une des plus remarquables voûtes réalisées par Juan Guas. Il s'agit de celle qui se trouve sur le transept de la chapelle du couvent de La Santa Cruz, à Ségovie, bâtie entre les années 1478 et 1492. Le dessin des nervures de cette voûte, très fréquent dans le gothique de l'Europe centrale, est apparu en Espagne grâce à Juan Guas; il était un des modèles le plus fréquent dans l'école tolédane, c'était le quatre feuille réalisé avec une nervure secondaire toujours droite (figure 6).

Le dessin de cette voûte a eu un succès extraordinaire, et il a été répété un nombre incomptable de fois; Guas, lui même, a eu l'occasion de reproduire ce modèle au couvent de Santo Tomás à Avila. Comme on peut apprécier sur la figure 7A, il s'agit d'une voûte presque carrée avec doubles tiercerons sur les deux axes principaux, le dessin de ses nervures pouvant se faire facilement avec l'aide d'une trame 7x7; avec cette trame, on peut déterminer la position des clés et, à partir d'elles, le dessin de la totalité de la voûte.

Sur la figure 7B on a calculé les traits de ses arcs. D'abord, nous avons dessiné sur la diagonal une demie circonférence qui va nous permettre de confirmer que la clé centrale se trouve exactement placée sur son sommet; néanmoins, vu la grande épaisseur du pilastre, l'arc ogive, finalement, doit être légèrement brisé. Par après, au fur et à mesure que les autres clés sont situées sur le dessin avec sa hauteur réelle, nous constatons qu'il n'y a pas de coïncidences qui nous permettent de confirmer une standardisation des courbures, donc, en principe, tous les arcs doivent être différents. Cette circonstance paraît contredire donc le principe de standardisation qui généralement est présent sur les traits des nervures gothiques.

Sur cette voûte nous devons signaler aussi une autre particularité intéressante. On constate, même sur la photo, que les arcs, dans le tas de charges, ne partent pas tangents à la verticale comme, en principe ils seraient censés de le faire; en fait, tous démarrent avec une inclination différente. Vu qu'ils sont inclinés vers l'avant, cela veut dire que ses centres doivent être situés par dessous de la ligne d'imposte. Ce détail si singulier donne un degré de liberté énorme au trait des arcs de la voûte et nous permet de penser que, finalement, tous les arcs pourraient être égaux, probablement des fragments de l'arc ogive. Comme on peut constater sur la figure 7B, avec des portions de l'arc ogive, correctement inclinés vers l'avant, on peut construire les traits de tous les tiercerons de façon qu'ils atteignent la hauteur de ses clés. Par cette procédure, la voûte pourrait se construire, à la fin, avec un seul arc, et, cela nous permet de penser que, probablement, nous sommes sur l'hypothèse correcte. Faire pivoter les arcs vers l'avant était une technique peu utilisée dans le gothique espagnol, mais, par contre, très répandue en Angleterre, où ils les faisaient pivoter aussi vers l'arrière.

Sur la coupe représentée sur figure 7C, on peut voir la ligne faîtière de la voûte. Dans ce cas, cette ligne doit se préciser "a priori", elle détermine la hauteur des clés; alors, une fois connue cette hauteur, les arcs peuvent se dessiner avec la même courbure de l'ogive, mais avec leurs centres sous la ligne d'imposte. La figure 8 représente une image tridimensionnel de cette merveilleuse voûte conçue par Juan Guas pour le transept du couvent de La Santa Cruz, on peut remarquer son volume arrondi et, plus difficilement, l'inclination de ses arcs, tous avec la même courbure.

Conclusion

Comme nous avons pu constater sur les voûtes que nous venons d'examiner, elles ont été conçues en essayant de trouver la plus grande standardisation de ses arcs. Pour obtenir cela, nous venons de découvrir deux techniques extrêmement intéressantes employées par Juan Guas. Premièrement il réussit à faire tous les arcs égaux à partir de portions de l'arc ogive diagonal en plein cintre. Là, on constate une brillante interprétation de la technique déjà utilisée par Villard de Honnencourt au XIII^{ème} siècle.

Puis, finalement, Juan Guas, utilise une ressource typiquement anglaise. Il s'agit d'employer également des fragments de l'arc ogive, mais, en les faisant pivoter vers l'avant jusqu'à qu'ils atteignent la hauteur précise de chaque clé. Dans ce cas là, les centres de ces arcs, doivent être placés sous la ligne d'imposte et, bien entendu, on doit accepter que les arcs ne démarrent tangents à la verticale.

Madrid. 8 avril 2008
José Carlos Palacios

Pied de photo:

- Fig.1 Dessin depuis Villard de Honnecourt, série d'arcs avec la même courbure.
- Fig.2 Photo et trait géométrique de la voûte du monastère de San Juan de los Reyes.
- Fig.3 Image tridimensionnelle de la voûte de la nef de San Juan de los Reyes.
- Fig.4 Photo et trait géométrique d'un des voûtes du cloître de la cathédrale de Ségovie.
- Fig.5 Image tridimensionnelle de la voûte du cloître de la cathédrale de Ségovie.
- Fig.6 Photo de la voûte du transept du monastère de la Santa Cruz à Ségovie
- Fig.7 Trait géométrique et coupe de la voûte du transept du monastère de la Santa Cruz. à Ségovie
- Fig.8 Image tridimensionnelle de la voûte du transept du monastère de la Santa Cruz. à Segovie.