

379
GHYKA, MC.
1933

C. GHYKA, *Influence de la mystique pythagoricienne des nombres sur le développement de l'architecture occidentale* : Actes 13^e congrès intern. d'hist. de l'art Stockholm 1933 315-329.

notes (10)

MB

KB: T 2200 - 13

Influence de la mystique Pythagoricienne des nombres sur le développement de l'Architecture Occidentale.

Par M. COSTIESCO GHYKA.
Ministre de Roumanie, Stockholm.

On sait par certains ouvrages parus au début de la Renaissance (le "Divina Proportione" de Luca Pacioli, illustré par Léonard de Vinci, le "De Re Aedificatoria" d'Alberti, etc.) que les conceptions platoniciennes au sujet de l'harmonie et de la proportion, développées surtout dans le *Timée*, ont été reprises et commentées au début de la Renaissance, et ont eu sur l'architecture de cette époque "humaniste" une influence dont les traces se retrouvent jusque chez Palladio. Les idées de Platon sur la proportion et l'harmonie sont inspirées et dérivées des théories grecques sur l'harmonie musicale, dans lesquelles les accords pouvaient se représenter par les rapports entre les longueurs des cordes sonores correspondant aux notes; il en résulta que parallèlement à cette théorie arithmétique, voire géométrique, des rythmes

sonores, se développa une théorie "symphonique" des rythmes dans l'espace, des compositions architecturales; ce parallélisme est très clairement expliqué chez Vitruve, dans les passages où il définit le lien entre la proportion (ou "analogie"), la "symétrie" (qu'il emploie comme Platon et les architectes de la Renaissance dans le sens de "commensurabilité entre le tout et les parties, correspondance déterminée par une commune mesure entre les différentes parties de l'ensemble, et entre ces parties et le tout") et l'"eurythmie" architecturale qui paraît lorsque cette "symétrie", cette correspondance métrique, cette "commodulatio", est obtenue par l'enchaînement continu de proportions, par l'analogie récurrente, et qu'en plus l'analogie se manifeste d'heureuse façon aussi bien dans les formes des parties maîtresses que dans les relations entre ces parties et l'ensemble architectonique.

Les travaux parus depuis une quinzaine d'années sur le pythagorisme et sur Platon ont montré non seulement que la théorie géométrico-numérique de l'harmonie et la théorie de la proportion développées par Platon avaient été élaborées dans les cercles pythagoriciens, en particulier par celui d'Archytas de Tarente, mais aussi (comme il ressort de la VII^e lettre de Platon dont l'authenticité n'est plus aujourd'hui mise en doute) que l'ensemble de la philosophie mathématique pythagoricienne, arrangé en système cohérent du monde, avait été adopté par Platon; en particulier les deux idées maîtresses du pythagorisme, le fameux "Tout est arrangé d'après le Nombre" (Platon dira dans le "Timée": "Et lorsque le Tout eut commencé à s'ordonner, tous ces éléments ont reçu du Dieu leurs figures par l'action des Idées et des Nombres"), et la conception harmonique, symphonique, du Cosmos, qui découlera naturellement de l'idée précédente et des théories musicales évoquées plus haut. Ces deux idées furent énoncées de nouveau au premier siècle de notre ère par le néopythagoricien Nicomaque de Gêse dans une phrase qui mérite d'être citée en entier:

"Tout ce que la nature a arrangé systématiquement dans l'Univers paraît dans ses parties comme dans l'ensemble

avoir été déterminé et mis en accord avec le Nombre, par la prévoyance et la pensée de Celui qui créa toutes choses; car le modèle était fixé, comme une esquisse préliminaire dans l'esprit du Dieu créateur du monde, Nombre-Idee purement immatériel sous tous rapports, mais en même temps la vraie et l'éternelle essence, de sorte que d'accord avec le Nombre, comme d'après un plan artistique, furent créées toutes ces choses, et le Temps, le mouvement, les cieux, les astres et tous les cycles de toutes choses."

Cette phrase permet de comprendre les conceptions qui sont à la base du seul traité d'architecture que l'antiquité nous ait légué, celui de Vitruve, déjà cité plus haut, dans lequel on retrouve d'abord la théorie pythagorico-platonicienne de la proportion développée en théorie de la "symétrie", qui permet ainsi d'appliquer à l'architecture la conception symphonique du Cosmos, en comparant l'architecte élaborant son plan au "Grand Ordonnateur" arrangeant l'Univers harmoniquement à l'aide des Nombres. On voit aussi (dans Vitruve) cette théorie de la proportion géométrique ("analogia" en grec) élargie en un concept général d'analogie, une théorie de la correspondance entre l'ensemble et les parties, transposant dans le domaine des plans géométriques une autre idée, métaphysico-musicale, chère à Platon, celle de la corrélation entre le Rythme de l'Ame du Monde et celui de l'âme de l'homme ("Timée").

En transposant cette idée dans le domaine de la composition géométrique, les architectes grecs, ainsi qu'il ressort du texte de Vitruve, ont admis que le corps humain représentait non seulement un exemple, mais un modèle d'un jeu d'analogies et de "symétries" aboutissant à une eurythmie parfaite, pouvant directement inspirer les plans des édifices sacrés. C'est l'idée de la correspondance entre le Macrocosme (Univers) et le Microcosme (Homme), analogie ou proportion *lato sensu* à laquelle on ajoute un troisième terme, le Temple, situé entre les deux autres, et en correspondance harmonique avec l'un et l'autre, comme les termes moyens ou "médietés" dans les proportions étudiées par Platon.

Mais, dans la mathématique grecque, et spécialement dans

la mathématique pythagoricienne qui en fut la source et l'inspiration, le nombre et la forme géométrique n'étaient que les reflets d'une même entité mathématique; cette conception, qui ne fut réintroduite dans les mathématiques modernes que par la géométrie analytique de Descartes, était familière aux mathématiciens grecs grâce à la théorie des "nombres figurés", plans et solides, établie par les pythagoriciens de Sicile, qui permet de considérer les figures régulières planes et solides comme les représentations géométriques des croissances successives, homothétiques, de ces nombres figurés.

Platon s'occupe des nombres figurés dans le *Timée* et le *Théétète*; c'est cette correspondance entre les nombres et les formes qui permit aux Grecs d'envisager le concept de la proportion aussi bien du point de vue numérique que du point de vue géométrique, et à Platon d'établir son fameux théorème sur les proportions entre les solides, dont le sens ne fut retrouvé que de nos jours.

La fameuse "tétractys" des pythagoriciens, sur laquelle ceux-ci prêtaient serment de ne pas divulguer les secrets de la confrérie, et en qui, d'après la formule même de ce serment, transmise par Jamblique, "se trouvent la source et la racine de l'éternelle nature", est à la fois la "Décade" (le nombre Dix) en tant que suite des 4 premiers nombres

(1+2+3+4), et le quatrième nombre triangulaire

$$\begin{array}{ccccccc} & & & & 1 & & \\ & & & & 1 & 1 & \\ & & & 1 & 1 & 1 & \\ & & 1 & 1 & 1 & 1 & \\ & 1 & 1 & 1 & 1 & & \end{array}$$

illustrant la façon dont la décade est "jaillie de la monade" (suivant l'expression pythagoricienne), par flux progressif ou croissance "gnomonique" (c'est-à-dire *homothétique*, la figure croissante, ici un triangle, restant toujours semblable à elle même).¹

¹ Notons aussi que la tétractys participait des qualités "harmoniques" de la progression 1—2—3—4. En effet le rapport de 4 à 2 ou de 2 à 1 donne l'octave (le *διὰ Πασών*) celui de 3 à 2 la quinte (*διὰ Πέντε*), celui de 4 à 3 la quarte; on peut donc dire avec Delatte: "la tétractys est l'ensemble des quatre nombres dont les rapports représentent les accords musicaux essentiels."

L'importance de la Décade en tant que "nombre pur" ou archétype numérique est énoncée dans les principaux traités pythagoriciens sur les nombres; un distique de l'"*Iéros Logos*" de Pythagore, recueil versifié de préceptes pythagoriciens rédigé en Sicile au commencement du Ve siècle avant J. C. (c'est-à-dire dans la génération qui succéda à Pythagore) mentionne déjà la Décade comme "clef de l'Univers".

Le traité sur les Nombres de Nicomaque de Gêrased mentionné plus haut explique cette idée:

"Mais comme le Tout était une multitude illimitée..... il fallait un Ordre..... or c'est dans la Décade que préexistait un équilibre naturel entre l'ensemble et les éléments..... C'est pourquoi de par sa Raison le Dieu Ordonnateur (littéralement "arrangeant avec art") se servit de la Décade comme d'un canon pour le Tout..... et c'est pourquoi les choses du ciel et de la terre ont pour les ensembles et les parties leurs rapports de concordance basés sur elle et ordonnés d'après elle."

Nous retrouvons les expressions dont Vitruve se sert dans ses définitions de la symétrie et de l'eurythmie architecturales.

Plus loin, Nicomaque écrit:

"C'est le nombre Dix qui, d'après la doctrine pythagoricienne, est le plus parfait des nombres possibles."

Et Vitruve (dans un chapitre où il reprend pour la dernière fois, et avec insistance, l'éloge de la "symétrie" du corps humain):

"Les anciens tenaient pour parfait le nombre Dix..... jailli de la monade."

Dans un autre ouvrage de Nicomaque, (*Theologumena*), dont des fragments seuls nous sont parvenus, il appelle directement la Décade le *Tout*....." car elle servit de mesure pour le Tout comme une équerre et un cordeau dans la main de l'Ordonnateur."

Nous voyons incidemment que la conception symbolique du Dieu "Ordonnateur" comme un architecte maniant l'équerre et le cordeau, est d'origine pythagoricienne.

Pour ce qui est des rapports et proportions issus de la

décade qui d'après l'un des passages de Nicomaque cités plus haut jouaient un rôle si important dans les canons de concordance de l'Univers, nous avons déjà vu en passant (note 1 p. 318) comment on pouvait tirer de la décade-tétractys les principaux accords musicaux; mais il existe d'autres correspondances géométriques encore plus importantes. Le polygone régulier correspondant à la décade est en effet le décagone, et les deux solides réguliers, les deux "corps platoniciens" apparentés au décagone — et au pentagone, qui a la même symétrie — sont le dodécaèdre et l'icosaèdre. Platon du reste dans le célèbre chapitre où dans le *Timée* il étudie les cinq corps réguliers (depuis appelés "platoniciens") et leurs corrélations morphologiques avec les éléments constitutifs de l'Univers, met à part le dodécaèdre en spécifiant que Dieu s'en inspira non plus pour les détails mais pour l'ensemble, le plan harmonique du Cosmos. Rappelons aussi que le pentagramme, ou pentagone étoilé, était en même temps le signe de ralliement secret des Pythagoriciens, et leur symbole pour la santé, l'harmonie et l'amour (Lucien); que la théorie des correspondances harmoniques entre le Macrocosme et le Microcosme resta en faveur pendant tout le Moyen-Age, aussi bien parmi les néo-platoniciens scolastiques que dans les milieux à tendances ésotériques où se commentaient les doctrines de la Kabbale. La mystique pythagoricienne des nombres est du reste intégralement incorporée à la Kabbale, et est la base de cette "magie mathématique" qui joue un rôle si important dans les spéculations cabalistiques et fut adoptée en bloc par les alchimistes et les magiciens du Moyen-Age et de la Renaissance.

Dans le traité "De Occulta Philosophia" d'Agrippa de Nettesheim (1486—1535), le très érudit magicien dont Descartes ne dédaigna pas d'étudier les œuvres, se trouvent, à peine déformées, les idées de Nicomaque:

"Déjà, comme composée du premier nombre pair-femelle, et du premier nombre impair-mâle, la *Pentade* (le nombre 5) possède une perfection et une puissance remarquable; en plus, elle est la moitié du *Nombre-Tout*, de la *Décade*....

Elle (la *Pentade*) fut chez les Pythagoriciens le nombre du mariage..... elle est aussi le nombre du bonheur et de la grâce, le sceau du St. Esprit, le lien qui enlace tout."

C'est dans le même ouvrage que se trouve la figure célèbre qui assimile l'Homme-Microcosme au Pentagramme; cette figure, et la mention de la *Pentade* comme moitié et reflet du *Nombre-Tout* (*Décade*) rappellent les "correspondances" de Vitruve entre les proportions de l'Univers, de l'Homme et du Temple harmonieusement conçu.

Or, les rapports et proportions qui paraissent dans les diagrammes ou plans géométriques basés sur le pentagramme ou le décagone, et qui se retrouvent dans les proportions des deux solides réguliers basés sur la même symétrie pentagonale (dodécaèdre et icosaèdre), sont tous dérivés du rapport, de la proportion qui a reçu le nom de "section dorée" ou "Divine Proportion", et qui correspond au partage le plus logique et le plus simple d'une grandeur en deux parties inégales, partage tel que le rapport entre la grandeur initiale et la plus grande des parties obtenues par la segmentation soit égal au rapport entre cette partie (la plus grande) et la plus petite.¹

¹ Le côté du pentagone étoilé (ou pentagramme) et celui du pentagone ordinaire convexe (régulier) inscrits dans un même cercle sont entre eux dans le rapport de la section dorée; de même le côté du décagone étoilé et le rayon du cercle circonscrit, le rayon du cercle circonscrit et le côté du décagone ordinaire convexe régulier. Si on appelle ϕ ce rapport

de la section dorée ($\phi = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 1,618...$), si on appelle R le rayon du cercle circonscrit, pe , pr , les côtés des pentagones étoilé et régulier convexe, de , dr , les côtés des décagones étoilé et régulier convexe, on a

$$\frac{pe}{pr} = \frac{de}{dr} = \frac{R}{r} = \phi.$$

On sait que le côté de l'hexagone régulier inscrit dans le même cercle sera égal à R .

dr , R , de , forment donc une progression géométrique à raison ϕ . Si r est le rayon du cercle inscrit dans le pentagone en question, on a

$$\text{aussi } \frac{r}{R} = \frac{\phi}{2}.$$

Pour en revenir au pentagone étoilé ou pentagramme, les point d'inter-

Cette section dorée (dont la formule algébrique, résultant de la définition $\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b}$, est $\left(\frac{a}{b}\right) = \frac{\sqrt{5}+1}{2} = 1,618\dots$) joue non seulement, comme l'a d'abord explicité Zeysing vers 1850, un rôle capital dans les proportions du corps humain¹, mais aussi dans les diagrammes de croissance homothétique des êtres vivants en général, spécialement en botanique.²

Par contre, cette proportion ne se rencontre jamais dans section de ses côtés déterminent sur ces côtés des segments, qui sont aussi dans le rapport de la section dorée.

Si on inscrit dans un cube un icosaèdre et un dodécaèdre de façon à ce que sur la surface se trouvent les 12 sommets de l'icosaèdre (et 6 de ses arêtes) et 12 sommets (sur 20) et 6 arêtes du dodécaèdre, on a entre l'arête de l'icosaèdre et celle du dodécaèdre le rapport $\varnothing$.

Si on appelle $\varnothing_i$ le rayon de la sphère tangente aux milieux des arêtes d'un icosaèdre d'arête a_i , on a $\frac{\varnothing_i}{a_i} = \frac{\varnothing}{2}$.

Si on appelle $\varnothing_d$ le rayon de la sphère tangente aux milieux des arêtes d'un dodécaèdre d'arête a_d , on a $\frac{\varnothing_d}{a_d} = \frac{\varnothing}{2}$.

Les 20 sommets du dodécaèdre sont aussi les sommets de 4 pentagones réguliers égaux 2 à 2 et situés dans des plans parallèles, le rapport entre les longueurs des côtés des grands et des petits pentagones étant égal à $\varnothing$, de même que le rapport entre les distances respectives de ces 4 plans.

¹ Zeysing montra par exemple que si l'on prend la moyenne des mesures d'un certain nombre de corps humains, on trouve que le nombril partage le corps en deux parties inégales qui sont dans le rapport de la section dorée.

Vitruve déclare déjà que le nombril est le centre de symétrie du corps humain.

² Ceci provient entre autres du fait que la progression géométrique à raison $\varnothing$, c'est-à-dire 1, $\varnothing$, $\varnothing^2$, $\varnothing^3$, ..., $\varnothing^n$, ..., etc., a la propriété remarquable d'être aussi une série additive à deux temps, chaque terme de cette série étant égal à la somme des deux précédents; on a en particulier $\varnothing^2 = \varnothing + 1$. La série additive à deux temps la plus simple, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, etc., ou série de Fibonacci, dans laquelle chaque terme est aussi égal à la somme des deux précédents, a la propriété que le rapport entre deux termes consécutifs tend très rapidement vers $\varnothing$, $\left(\frac{8}{5} = 1,6; \frac{34}{21} = 1,618\dots\right)$.

C'est cette série de Fibonacci, dont la progression géométrique à raison $\varnothing$, ou série $\varnothing$, est donc l'archétype asymptotique, qui se trouve tout spécialement en botanique (phyllotaxie, spirales foliaires, etc.).

les systèmes cristallins inanimés; tous ceux-ci, basés sur des lois d'équipartition de l'espace, dérivent de symétries orthogonales (dérivant du carré), triangulaires ou hexagonales, et la symétrie pentagonale, et les configurations qui en dérivent: pentagone, pentagramme, décagone, dodécaèdre, icosaèdre, ne s'y rencontrent pas.³

La symétrie pentagonale, et la "section dorée" qui en découle en tant que proportion, sont donc bien des caractéristiques mathématiques des organismes vivants et de leur croissance, et c'est une intuition extraordinairement juste qui avait fait choisir aux pythagoriciens le pentagramme comme symbole de l'harmonie et de l'amour, aux cabalistes et aux magiciens du Moyen-Age et de la Renaissance comme symbole du microcosme.

L'examen du texte de Vitruve et son collationnement avec d'un côté l'esthétique mathématique de Platon (théorie des proportions, conception harmonique du Cosmos) et de l'autre la mystique pythagoricienne des nombres, dont elle est dérivée, nous montrent donc que ces disciplines sont à la base des spéculations théoriques qui inspirèrent l'architecture grecque: théorie de la "symétrie", c'est-à-dire de l'enchaînement des proportions, de la correspondance harmonique déterminée par une commune mesure entre les différentes parties de l'ensemble, et entre ces parties et le tout, aboutissant à l'eurythmie.

Il sera intéressant de trouver la façon dont ces considérations théoriques ont été appliquées en pratique dans l'établissement des plans conçus par les architectes antiques. Les planches et dessins qui illustraient l'ouvrage de Vitruve ne nous sont pas parvenus; mais depuis une quinzaine d'années un certain nombre de mathématiciens et d'architectes ont entrepris cette tâche de déceler non seulement les canons

³ L'explication est très simple: c'est que le plan peut être rempli sans interstices par des triangles équilatéraux, des carrés, ou des hexagones, mais non par des pentagones, car l'angle au sommet du pentagone, 108° , n'est pas un diviseur entier de 360° , tandis que 60° , 90° , et 120° , angles au sommet du triangle équilatéral, du carré et de l'hexagone, le sont.

et procédés mathématiques employés par les architectes de l'antiquité grecque, et avant eux par les égyptiens, mais aussi ceux des architectes gothiques, et la comparaison des résultats obtenus permet dès maintenant de faire à ce sujet des constatations très intéressantes. Nous pouvons d'abord comprendre, grâce aux travaux de Jay Hambidge et E. Moessel, la façon dont les théories esquissées plus haut ont pu se traduire en procédés géométriques aussi souples que rigoureux. Et nous sommes amenés à constater que, comme avait déjà essayé de le prouver Macody Lund, non seulement la mystique pythagoricienne des nombres et la conception harmonique du Cosmos qui en résulte se sont transmises comme discipline philosophique (néo-platonisme scolastique) ou hermétique (Cabalistes, alchimistes, magiciens), mais que, par une chaîne obscure et peu étudiée, à savoir la transmission secrète de père en fils ou de maître à élève par les familles d'architectes et de maître à apprenti par les corporations de bâtisseurs, la conception symphonique de l'architecture et les procédés géométriques de mise en proportion qui permettent de la mettre en pratique, se sont transmis sans solution de continuité depuis l'antiquité jusqu'à la Renaissance.

Non seulement les architectes gothiques avaient-ils sur l'enchaînement proportion — symétrie — eurythmie, et sur la correspondance Univers — Homme — Temple, (ici Cathédrale), les mêmes idées directrices que les prédécesseurs de Vitruve, mais ils paraissent avoir employé des tracés régulateurs et des procédés graphiques de mise en proportion qui ne sont que le développement logique et très subtil, adapté aux tendances de jaillissement vertical de l'époque, de ceux qu'employaient les grecs.

Il faut à ce sujet signaler les trouvailles et recoupements de F. Macody Lund ("Ad Quadratum"); spécialement la phrase dans laquelle Campanus de Novare, au XIII^e si cle, rend hommage à la section dorée ("proportionem habentem medium duoque extrema") ou "divine proportion", ainsi que l'appellera deux cents ans plus tard Fra Luca Pacioli, comme étant la proportion qui "en une symphonie irration-

nelle" (c'est-à-dire par une symétrie dérivée de proportions représentées numériquement par des nombres incommensurables, quoique faciles à représenter géométriquement, graphiquement) accorde "de la façon la plus rationnelle" (ici dans le sens "harmonieusement logique") les proportions des cinq corps platoniciens.

Lorsqu'on étudie en effet au point de vue morphologique les cinq solides réguliers (nous avons vu que Platon s'en est beaucoup occupé dans le *Timée*) et les procédés par lesquels on peut passer de l'un à l'autre ou même, conformément à une idée chère aux géomètres anciens et reprise par Képler, les inscrire tous dans une même sphère, on trouve que, à cause de la symétrie pentagonale qui régit le dodécaèdre et l'icosaèdre, la "section dorée" permet de résoudre non seulement tous les problèmes relatifs à la morphologie de ces deux corps, mais aussi ceux qui concernent leurs rapports avec les trois autres et la sphère circonscrits.¹

Plus tard Luca Pacioli qui en 1509 publie son "Divina Proportione" illustré par les magnifiques planches de Léonard de Vinci, en attirant l'attention des artistes en général sur l'importance de l'étude des cinq corps platoniciens (sur lesquels Piero de la Francesca avait publié le traité "De Quinque Corporibus") et sur la préexcellence de la section dorée ou "divine proportion", cite intégralement la phrase de Campanus, et interprète le passage de Platon dans le "Timée" relatif au rôle du dodécaèdre dans le plan harmonique du Cosmos par le fait que cette proportion régit précisément tous les rapports internes du dodécaèdre et ses rapports morphologiques avec les quatre autres corps réguliers.

Les recherches les plus intéressantes sur les canons gothiques sont, je l'ai déjà dit, à part ceux de F. Macody Lund qui étudia non seulement les textes antiques relatifs à la théorie de la symétrie mais trouva dans les archives du dôme de Milan la preuve explicite que cette théorie était en honneur parmi les architectes gothiques (les preuves les

¹ Cf. plus haut, page 321, note 1.

plus frappantes sont constituées par les planches concernant le dôme de Milan et les explications afférentes publiées en 1521 par Cæsare Cæsariano, architecte du dôme, dans son édition de Vitruve), celles de l'américain Jay Hambidge ("Dynamic Symmetry") et celles de l'architecte allemand E. Moessel ("Die Proportion in der Antike und Mittelalter", et "Urformen des Raumes als Grundlagen der Formgestaltung").

Hambidge eut le grand mérite d'interpréter la qualification donnée par Platon (*Théétète*) de "commensurables en puissance" (*δυναμει συμμετροι*) aux nombres ou rapports irrationnels comme $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, (et ici rentre aussi la "section dorée" ou $\theta = \frac{\sqrt{5} + 1}{2}$); les surfaces rectangulaires con-

struites avec ces nombres, (par exemple les carrés ayant leurs côtés proportionnels à ces nombres, les rectangles ayant ces nombres comme modules de proportion, c'est-à-dire comme rapports entre leurs deux dimensions) sont en effet souvent commensurables entre elles. Pour les carrés construits sur des côtés proportionnels à des racines simples comme $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$ etc., c'est évident, puisque leurs surfaces seront proportionnelles à 2, 3, 5, etc.; pour les rectangles à modules "dynamiques" ($\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{5}$, $\theta = \frac{\sqrt{5} + 1}{2}$),

Hambidge trouva une méthode graphique très élégante permettant de les décomposer "harmoniquement", c'est-à-dire d'obtenir des jeux infiniment variés de surfaces non seulement commensurables entre elles, mais reliées par des rapports simples obéissant à la "loi de l'analogie", de la répétition de la forme fondamentale, de l'identité dans la variété, et conformes au desideratum de "symétrie" de Vitruve: correspondances de proportions entre les parties et entre les parties et le tout.¹

¹ Et ici, ce sont le rectangle de la section dorée, ou rectangle θ , tel que le rapport entre son grand et son petit côté soit égal à $\theta = \frac{\sqrt{5} + 1}{2} = 1,618...$, et le rectangle apparenté à module $\sqrt{5}$, qui permettent le plus grand nombre de combinaisons harmoniques possibles: grâce à la pro-

Hambidge appliqua sa méthode non seulement à l'étude des plans des temples et des proportions des vases grecs, mais aussi à celle des proportions du corps humain.¹

priété énoncée plus haut suivant laquelle, lorsque 3 grandeurs forment une progression à raison θ , la plus grande est égale à la somme des deux autres, l'emploi de la section dorée s'impose aussi lorsqu'il s'agit d'amener par une nouvelle subdivision deux parties consécutives égales à faire partie d'une progression géométrique et de rassembler ainsi le triple effet de l'équipartition, de la succession, de la proportion continue. Tout en n'étant qu'un cas entre beaucoup d'autres d'un procédé général permettant d'amener le retour de la même proportion dans les détails d'un ensemble, l'emploi de la section dorée obtient ce résultat de la façon la plus élégante, en satisfaisant d'une façon à la fois directe et subtile le desideratum de la "loi de l'analogie", en procurant suivant l'expression de Timerding, "l'impression rassurante donnée par ce qui reste semblable à soi-même dans la diversité de l'évolution".

¹ Hambidge constata que dans chaque corps humain normal (ceci s'applique plus rigoureusement aux squelettes) les subdivisions rectangulaires d'encadrement relevées sur les deux projections planes principales du corps (face et profil), livrent pour chaque corps un jeu, un enchaînement de proportions particulier, mais toujours apparenté au thème de la section dorée (combinaisons dérivées du module θ ou du module $\sqrt{5}$).

Cette mise en lumière par Hambidge du rôle important et même prépondérant joué par les proportions irrationnelles ou "dynamiques" dans les tracés régulateurs grecs, (par opposition aux rapports entiers ou fractionnaires simples que Hambidge appelle "statiques", comme $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, etc.),

est corroborée par un passage de Vitruve déjà relevé par Choisy. Parlant des rapports irrationnels mais construisibles géométriquement, qu'il appelle "geometricae rationes", Vitruve dit en effet: "Difficilesque symmetriarum quaestiones geometricis rationibus et methodis inveniuntur"; (les questions difficiles qui se rapportent à la symétrie se résolvent par les rapports géométriques et les méthodes afférentes).

Et Pacioli explicite parfaitement l'idée de Vitruve en écrivant: "Lorsque... ce n'est pas le cas d'employer des symétries simples ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{2}{3}$, etc.)

et que vous tombez dans le domaine des symétries irrationnelles (par exemple celle déterminée par la diagonale et le côté du carré) vous vous servirez de la règle et du compas pour placer les points importants dans votre dessin: en effet, même si une proportion ne peut être exprimée en nombres, cela n'empêche pas de la fixer au moyen de lignes et de surfaces, car la Proportion peut s'étendre beaucoup plus loin dans les grandeurs continues (c'est-à-dire incommensurables) que dans les

Le Professeur Moessel, qui, du point de vue de l'architecte, étudia pendant trente ans les plans des temples égyptiens et grecs et ceux des cathédrales gothiques, trouva d'abord comme Hambidge et Macody Lund que la proportion qui revient le plus fréquemment comme module dans les tracés régulateurs de ces plans est la section dorée, la proportion continue et "récurrente" par excellence (qui nous l'avons vu est aussi la proportion qui régit la symétrie de ce corps humain explicitement présenté par Vitruve comme modèle d'une eurythmie parfaite); puis il eut le grand mérite de découvrir un système graphique de mise en proportion plus simple et plus logique comme point de départ que ceux de Macody Lund et de Hambidge, et qui s'accorde aussi bien avec les idées de Platon et de Vitruve qu'avec les passages dans lesquels ce dernier explique l'importance accordée par les architectes à l'orientation des temples, et la façon dont ils procédaient pour obtenir l'orientation exacte désirée.

Ce point de départ est la division d'un cercle d'orientation tracé à même le sol en 4 ou 5 parties égales; la division en 4, 8, 16 segments donne les points cardinaux et fournit une symétrie basée sur le carré et le rapport $\sqrt{2}$; mais c'est la division en 5, 10, ou 20 segments, dont le point de départ est la construction du pentagone dans un cercle donné, ce qui (comme le montrent déjà Euclide et Ptolémée) se fait par l'intermédiaire de la section dorée, qui permet d'obtenir les tracés régulateurs de la plupart des temples non seulement grecs mais égyptiens, et aussi de la plupart des cathédrales gothiques.¹

Les rectangles harmoniques de Hambidge et les jeux de polygones étoilés de Macody Lund peuvent ainsi s'obtenir avec un point de départ rationnel et en parfait accord aussi grandeurs discontinues (entières ou fractionnaires): "Che la proportionie sier molto piu ampla in la quantita continuâ che in la discreta."

Alberti parle aussi de l'emploi des surfaces comme éléments de l'harmonie et de la symétrie.

¹ Souvent le cercle directeur du plan horizontal sert aussi pour la façade ou les coupes-élévations, qui peuvent se rabattre sur la même épure; ceci a l'avantage d'enchaîner les proportions de tous les éléments de l'édifice.

bien avec les théories néo-pythagoriciennes et platoniciennes dont nous avons constaté l'influence sur l'architecture grecque, qu'avec le texte de Vitruve et les rares textes et dessins qui jettent un peu de lumière sur les procédés de mise en proportion des architectes gothiques, comme les planches et les commentaires de Cæsare Cæsariano mentionnés plus haut, comme certaines recommandations volontairement cryptiques, mais très claires lorsqu'on pense aux cercles directeurs de Moessel, provenant du rituel de la "Bauhütte", la grande fédération qui à l'époque du Saint-Empire Germanique et jusqu'à la Réforme unissait les corporations de bâtisseurs de la plus grande partie de l'Europe.¹

Pour des considérations plus détaillées et pour le côté historique de la question, c'est-à-dire pour l'examen de la façon dont la mystique pythagoricienne des nombres, l'esthétique platonicienne, et les diagrammes géométriques qui en dérivent ont pu se transmettre jusqu'à la Renaissance, je me permets de renvoyer ceux que la question intéresse à mon "Nombre d'Or".