

TRACÉ DES MONUMENTS ANCIENS AUTOUR DU BASSIN DE LA MEDITERRANEE ET EN ARMENIE

PASCAL PABOUDJIAN

La sculpture et l'architecture de la Grèce classique sont parvenues à une perfection de beauté inégalée.

La pensée Grecque rechercha le secret de cette beauté : résidait-elle dans l'application aux compositions architecturales de certaines proportions qui existent entre les nombres et les tracés géométriques ?

Cet esprit, c'est celui de Pythagore, le Maître de Samos, qui après sa longue pérégrination en Egypte et en Mésopotamie, s'installe dans son pays et enseigne dès le VIème siècle avant J.C. la loi du Nombre dans les arts.

Cet esprit c'est celui de Platon, penseur méditerranéen par excellence, interprète de Pythagore, dont la voix résonne encore à travers les siècles.

C'est celui d'Hippocrate de Chios, d'Euclide, de Ptolémée, fondateurs de la géométrie moderne.

C'est celui de Vitruve, architecte romain qui, peu avant l'ère chrétienne, cherchait le beau architectural dans les rapports arithmétiques exprimés par le module.

Cet esprit est celui du penseur chrétien St. Augustin qui considère les nombres comme des pensées de Dieu (1) :

«La sagesse divine se reconnaît, dit-il, aux nombres imprimés en toute chose ».

1 — Emile Mâle — Art religieux au XIIIe siècle en France — 1931 p. 9.

C'est celui du moine Fra Luca Paccioli di Borgo, ivre de beauté et passionné comme un Savonarole, prêchant la « Divine Proportion » ; à sa suite c'est l'esprit de toute la Renaissance Italienne : celui d'Alberti et de Bramante, de Léonard de Vinci et de Raphaël.

Cet esprit Grec se propage à travers tout l'empire byzantin, s'amalgame avec l'esprit de l'Asie, de l'Afrique, de l'Europe et forme « l'esprit méditerranéen dans lequel se manifeste d'une façon caractéristique le sens de la proportion et d'un rythme spatial fondé sur les enchaînements et les combinaisons de proportions, contrôlés par une volonté mathématique ». (2).

Au XIXe siècle aussi, c'est l'esprit de Viollet-le-Duc qui se réclamant des Maîtres anciens proposait aussi de rechercher le beau dans les rapports géométriques ou graphiques.

C'est encore l'esprit de Kepler, et de nombreux mathématiciens-esthéticiens.

De nos jours c'est celui d'un révolutionnaire, marqué par cette tradition plusieurs fois millénaire, d'un Le Corbusier qui prêcha au XXe siècle son célèbre «MODULOR».

Ainsi d'une part, des mathématiciens-esthéticiens, architectes et artistes, estiment que la connaissance complète de la géométrie, la méditation approfondie de la « Science de l'Espace », est indispensable à ceux dont le pinceau, le ciseau ou le cordeau doivent créer ou fixer les belles formes, d'autre part, depuis 25 siècles, des penseurs se demandent si le nombre arithmétique, la géométrie, en un mot les mathématiques en général peuvent infuser la beauté à une œuvre d'art?

Laissant les Esthéticiens périr, les Artistes ont continué à créer et les Architectes à bâtir, les discussions n'ayant heureusement pas entravé leur esprit créateur.

Ils se sont servis des relations arithmétiques qui créent les rapports des nombres entre eux et des propriétés géométriques de certaines figures pour ordonner leurs compositions. Partant de la multiplicité des conceptions, elles permettaient de parvenir à l'unité de composition.

Depuis trois quarts de siècle, les archéologues, les esthéticiens, les architectes se sont appliqués à vérifier l'existence des

méthodes de composition des plans ayant guidé l'harmonisation des plus beaux monuments du passé. Ne pouvant compter sur les renseignements écrits, trop avares, ils ont interrogé les monuments eux-mêmes.

Nous avons tenté de constituer le dossier des monuments à plans centraux, polygonaux et étoilés réunissant ceux dont l'analyse des tracés avait été faite, y ajoutant notre modeste participation par l'étude de certains monuments nouveaux. Le dossier devra être complété par des monuments dont les plans précis sont à faire et d'autres qui sont encore inconnus. Le groupe étudié permet d'établir l'hypothèse que des méthodes de tracé ont bien guidé la composition des monuments Grecs et Romains ; ces méthodes ont subsisté dans les monuments byzantins et arabes du monde méditerranéen, dont les traces peuvent être suivies jusque dans les édifices du XIIe siècle. L'architecture arménienne de son côté n'étant point un phénomène isolé s'est également servie de ces méthodes pour la mise en proportion de ses monuments des VIe et VIIe siècles ; grâce à ces méthodes informant les conceptions personnelles des artistes, elle créa de nouveaux monuments du plus haut intérêt (3).

**

Ces méthodes se réduisent à deux schémas :

1) Le schéma étoilé à six branches engendré par deux triangles équilatéraux décalés de 60 degrés, inscrits dans la circonférence génératrice de centre 0, désigné : DIAGRAMME A.

2) Le schéma étoilé à huit branches engendré par deux carrés décalés à 45 degrés, inscrits dans une circonférence génératrice, de centre 0, désigné : DIAGRAMME B.

Le rappel, au début de cette étude, ne fuisse que succinctement, des relations géométriques et des propriétés des nombres arithmétiques que l'on rencontre dans ces schémas, évitera des répétitions fastidieuses lors de l'analyse du tracé des monuments.

3 — Ces recherches exposées au cours de deux conférences à l'Institut des Lettres Orientales de l'Université St. Joseph à Beyrouth, les 9 et 16 Février 1957 ont été complétées par l'apport de récentes publications.

DIAGRAMME A (Pl. I, fig. a).

Soient ABC, DEF, les triangles équilatéraux en étoile à six branches inscrits dans un cercle de Rayon R3. Ils forment un hexagone central.

- le cercle circonscrit à l'hexagone a pour rayon R2;
- le cercle inscrit a pour rayon R1 qui se rattache à R3 par la relation $R3 = 2 R1$;
- dans cette construction le côté des triangles équilatéraux tels que AB, BC ... est égal à $3 \times R2$.

Chacun des côtés peut être également divisé en six parties égales. La série arithmétique de raison $1/2$ à partir du côté de triangle égale à 1000 (4) peut être présentée graphiquement.

Les circonférences peuvent être divisées en 6, 12 parties égales par les sommets des triangles équilatéraux.

Cette construction géométrique a d'importantes accointances avec le système de numération duodécimal: qui comprend la division de l'année en 12 mois des 4 saisons en trois mois chacune, du jour et de la nuit en 12 heures, de l'année en 360 jours et du cercle en 360 degrés. La remarquable divisibilité du chiffre 12 par 2, 3, 4 et 6 augmente encore l'attrait du système.

C'est une des raisons pour laquelle le savant mathématicien arménien du VIIe siècle Anania Chiragatzi avait rédigé son «Vetzhazaria»: recueil des tableaux de la division de 6000 par la succession des nombres 1, 2, 3, 4 ... pour montrer l'importance des nombres diviseurs entiers de 6000 (5).

DIAGRAMME B (Pl. I, fig. b).

Soient les carrés ABCD, EFGH, en étoile à huit branches, inscrits dans le cercle de centre O de rayon R2; les angles des sommets de l'étoile étant de 90 degrés.

Le cercle est divisé en 8 parties égales et les angles au centre en $\frac{360}{8} = 45$ degrés où apparaît le triangle de «Von Drach».

4 — Neufert — Coordination dimensionnelle dans la composition — Paris 1967 fig. 1 et 2 p. 50.

5 — Achot Aprahamian — Անանիա Շիրակա ցու. Մատենագրութիւնը, Երեւան, 1941.

Les carrés dessinent un octogone central ; le cercle inscrit à cet octogone a pour rayon R1 égal à la moitié du côté des carrés, AB, BC, EF, GH...

La série des rectangles dynamiques construits avec les diagonales, OD, DJ, DK DL ou R1 serait égale à l'unité, fait ressortir les triangles suivants et la série: $\sqrt{1}$, $\sqrt{2}$, $\sqrt{3}$, $\sqrt{4}$, $\sqrt{5}$...

1° le triangle rectangle isocèle DOC qui servait au tracé des monuments chrétiens et romains de côté égal à $\sqrt{2}$

2° le triangle isocèle DJC de côté égal à $\sqrt{3}$

3° le triangle équilatéral DKC de côté $AB = 2R$ ou à $\sqrt{4}$

4° le triangle isocèle DLC dont la base et la hauteur sont égales au côté du carré, dont les côtés CL, DL, sont égaux à $\sqrt{5}$ où apparaît la relation de ce triangle avec la section d'or.

5° le triangle SEC dit $\Pi/4$ de DRACH qui aurait joué un rôle important dans la composition des édifices gothiques (6) ...

Prolongeons les côtés AB, BC ..., EF, FG... vers l'extérieur. Ils se coupent au sommet de l'octogone inscrit dans un cercle. Complétant les côtés de l'octogone un nouveau diagramme B' apparaît avec ses carrés A'B'C'D' — E'F'G'H' relié au diagramme B par

$$\frac{A'B'}{2} = R_1 (\sqrt{2} + 1) \quad \text{car } R_2 = R_1 \sqrt{2}$$

Le rôle directeur de ce tracé avec l'étoile à huit branches dans la composition des entrelacs a été étudié par G. Baltrusaitis (7).

Le tracé des deux diagrammes A et B, et les nombres qui s'y rattachent ont trouvé la prédilection des architectes : leurs constructions géométriques s'effectuaient aisément au compas et à la règle seulement.

Notons en passant que ces diagrammes A et B figurent souvent dans les manuels de la magie, de l'astrologie... et de la cosmogonie.

L'Etoile à 6 branches de Salomon ou son double à 12 branches loge «les douze maisons du ciel» du Zodiaque portant des versets du CORAN, elle éloignait le croyant de l'Islam des effets de la magie (8).

6 — Neufert — La Coordination dimensionnelle — p. 50 fig. 3 — p. 51 fig. 1 et p. 52 fig. 4.

7 — G. Baltrusaitis — L'art médiéval en Gorgie et en Arménie — p. 9 et 12 fig. 11. 15 et 17.

8 — Encyclopédie Planète — Histoire des Magies — p. 105.

I — LES MONUMENTS PAIENS

Vitruve, architecte romain, fils d'architecte du 1er siècle (avant J.C.) nous rapporte « comme un écho du monde antique », les méthodes de travé des théâtres romains et grecs.

A — TRACE DU THEATRE ROMAIN — (Pl. II, fig. a).

A. Choisy rapporte les préceptes de Vitruve pour le tracé du théâtre à l'époque romaine prescrivant de diviser la circonférence de l'orchestre en 12 parties, de grouper les points de division quatre par quatre; ce qui donne le triangle équilatéral inscrit ABC; le diamètre C', E' sera le devant de la tribune et le côté BC détermine le fond de la scène.

La largeur de la tribune aura la longueur du rayon de l'orchestre. Le triangle équilatéral ABC effectue une rotation de 60 degrés autour du centre O de la circonférence et détermine les points de départ des tribunes (9).

Ce tracé, a été repris, clarifié, par A. Lurçat, un des maîtres contemporains de l'enseignement de l'architecture, dans son magistral ouvrage où il écrit :

«Le tracé du plan du théâtre romain, en particulier, simple et complexe à la fois, par son adaptation remarquablement facile aux exigences de l'implantation, représente un document du plus haut intérêt. Il nous semble devoir constituer la base de recherches concernant la découverte des méthodes géométriques très probablement utilisées dans l'Antiquité et dans les époques suivantes. Leur orientation surtout paraît devoir être la meilleure pour les résultats qui peuvent en découler.»

«...Vitruve ne s'intéresse pas essentiellement, dans le tracé de ce plan, à la détermination de ses diverses proportions et des divers rapports de grandeur des éléments qui le composent. Il cherche avant tout un système de construction capable de donner, par la trame particulière d'une figure géométrique, les principaux points de la structure de ce plan.»

«Ainsi, dans le tracé du théâtre romain, l'essentiel de la trame de la composition est donné non seulement en plan, mais

9 — A. Choisy — Histoire de l'Architecture T. I p. 386.

«aussi en élévation. Les renseignements sont beaucoup plus variés que pour le théâtre grec. Nous y trouvons, en somme toutes les dimensions et les indications nécessaires à la mise en place et à la mise en proportion des principaux éléments. D'ailleurs, à l'examen, apparaissent l'existence d'une seule cote : celle du diamètre de l'orchestre, en même temps que son utilité. C'est d'elle que découlent toutes les autres qui en sont des multiples ou des fractions; la construction géométrique consiste à inscrire dans le cercle qui en est issu, une série de triangles équilatéraux qui fournissent, ou des axes d'éléments ou des points importants de la composition en plan. Des fractions de ce diamètre initial interviennent ensuite en élévation pour déterminer certaines hauteurs, en particulier celles des Ordres du frontispice.

«Les commentateurs de Vitruve, tout comme les théoriciens qui cherchèrent à découvrir les méthodes des architectes de l'Antiquité, n'ont pas suffisamment porté d'attention sur ce point. Les moyens par lesquels on a dû, à l'époque romaine, déterminer à l'aide de simples graphiques ou d'opérations arithmétiques, l'emplacement des points essentiels et les dimensions respectives des principaux éléments des compositions architecturales nous semblent devoir contenir l'explication des méthodes qui, certainement, s'étendaient à tous les programmes et permettaient à l'artiste, lorsqu'il les observait, de déterminer tout à la fois des données principales lui assurant la bonne mise en place des membres principaux de sa composition, et d'assurer ensuite leur transmission au chantier sous une forme extrêmement simple en facilitant l'utilisation pratique, sans qu'aucune erreur puisse apparaître à l'implantation et fausser les proportions générales déterminées lors de la création.» (10).

M. Lurçat applique ce tracé au théâtre d'Orange, bâti sous le règne de l'empereur Hadrien (117-138) où les préceptes de Vitruve se vérifient à quelques interprétations près (11).

B — TRACE D'UN THEATRE GREC — (Pl. II, fig. 6)

Pour le théâtre Grec, Auguste Choisy écrit :

«Décrivez une circonférence ayant pour Rayon R2, le rayon

10 — A. Lurçat — Formes, compositions et lois d'harmonies T.V. p. 126.

11 — A. Lurçat — *op. cit.* p. 280 — fig. 191.

«de l'orchestre. Cette circonférence, partagez-la en 8 parties égales; puis réunissez les points de division de trois en trois, inscrivez les carrés ABCD: le côté de ce carré inscrit AB marque le devant de la tribune. La ligne MN, tangente au cercle générateur limite cette tribune vers l'arrière».

«Deux arcs, ayant les points H et F' comme centres et un rayon égal au rayon de l'orchestre, donne la longueur de la tribune.

«Les axes des portes sont obtenus en projetant sur AB ou DC les points de division de la circonférence génératrice». (12)

Les escaliers, aboutissant à l'orchestre, rayonnent des points de division; plus haut, le nombre des divisions sera double.

En somme le carré ABCD effectue des rotations de 15, 30, 45 degrés autour du centre O et fixe le départ des escaliers...

Ainsi dans les tracés des théâtres les diagrammes A et B apparaissent nettement. A. Choisy qui rapporte ces méthodes ajoute justement : «Aucun des théâtres connus ne les réalise dans leur entière rigueur ».

Que ces préceptes n'aient pas été appliqués dans leur entière rigueur rien n'est plus normal. Le véritable architecte ne peut laisser brider sa liberté artistique et l'élan de sa création. Il connaît les règles de la composition; il en use, quand elles facilitent sa tâche, s'en écarte quand elles constituent une entrave: le contraire conduirait à admettre que tout connaisseur de méthodes de composition serait artiste.

Par ailleurs ces méthodes ne s'arrêtent point aux seuls théâtres. Elles guident également les plans des monuments circulaires, polygonaux ou étoilés, des temples et des mausolées hellénistiques et romains. (13)

Des monuments à plans centraux conservés jusqu'à nos jours sont célèbres, tels que :

Le Panthéon, le Temple de Minerva-Médica, le Temple de Vesta, le Mausolée d'Hadrien au Château St. Ange, le Mausolée de Caecilia Metalla, la Tour des Vents à Athènes...

12 — A. Choisy — *op. cit.* T. I, p. 385.

13 — A. Grabar — *Martyrium* — Vol. I — p. 131 1946.

14 — Mongeri — *Le Rovine Di Roma*.

15 — Montano — *Scielta Di Varii Templetta, Libro Secondo, Roma*.

Ces monuments ne semblent pas suivre les méthodes précitées. Par contre d'autres, encore debout au XV^e siècle relevés par les architectes de la Renaissance Mongeri (14) et Montano (15) et étudiés par A. Khatchatrian s'inscrivent dans les tracés géométriques de nos diagrammes. (16)

**

Une logique tectonique règne à la base de la composition des plans des mausolées antiques qui, de prime abord, paraissent gérés par un esprit décoratif les surchargeant de niches extérieures et intérieures, de pilastres, de colonnes isolées.

C — MAUSOLEE n° 24 (Pl. III, fig. a)

Tracé du plan (17).

Son tracé est composé sur le diagramme A à l'exemple des théâtres romains : L'hexagone intérieur délimite l'espace sous la coupole et les chapelles — alors que les six bras de l'étoile fixent l'ouverture des niches semi-circulaires.

La relation $R3 = 2 R1$ subsiste toujours.

D — MAUSOLEE ANTIQUE n° 29 (Pl. III, fig. b)

Tracé du plan (18).

Les carrés ABCD, EFGH du 1^{er} diagramme B, délimitent l'espace intérieur et les points où viennent s'appuyer les huit pilastres. Le cercle qui les circonscrit est de rayon R2.

Le second diagramme s'obtient en prolongeant les côtés des carrés précédents, où apparaissent les carrés A'B'C'D', E'F'G'H' et le cercle qui les circonscrit de rayons R3, ces derniers carrés délimitent le fond des niches extérieures.

Un cercle de rayon R'2 délimite les saillies des pilastres. Son rayon est la moitié du R3. Le tracé se poursuit à l'aide des triangles isocèles tels que A'F'G', C'H'E' ayant pour base la longueur du côté et pour sommet les sommets des carrés A'B'C'D', E'F'G'H'.

16 — A. Khatchatrian — Cahiers d'Archéologiques n° VI.

17 — A. Khatchatrian — Cahiers Archéologiques n° VI voir fig. 9 p. 100.

18 — A. Khatchatrian — Cahiers Archéologiques n° VI voir fig. 3 c p. 94.

E — MAUSOLEE ANTIQUE n° 69 (Pl. III, fig. c).

Tracé du plan (18).

Le plan de ce monument suit le même tracé géométrique que le précédent. La circonférence du rayon R2 (Diagramme B) circonscrit l'espace intérieur; les points de rencontre des carrés fixent les places des pilastres.

Les huit colonnes isolées intérieures se logent dans l'espace triangulaire des bras de l'étoile de ce diagramme.

Une circonférence de rayon R'2 égale à la moitié de celle du cercle de rayon R3 qui délimite l'encombrement du monument.

Les carrés A'B'C'D', E'F'G'H' inscrits dans ce cercle déterminent le fond des niches rectangulaires intérieures.

Des triangles isocèles comme précédemment, complètent le tracé.

F — MUSOLEE DE DIOCLETIEN A SPALATO (20)
(Pl. IV, fig. a)

Le Mausolée que l'Empereur Dioclétien s'était fait élever dans son palais à Spalato, l'actuel Split, port de Yougoslavie, (Dalmatie) au début du IV siècle, est parvenu jusqu'à nous, grâce aux travaux de reconstitutions.

«Octogonal à l'extérieur et entouré d'un péristyle également octogonal que couvre un toit en appentis, le mausolée est circulaire à l'intérieur.»

Tracé géométrique du plan (21).

Inscrivons dans le cercle intérieur de l'anneau de colonnes, le diagramme étoilé type B. L'intersection des côtés des carrés ABCD, EFGH prolongés détermine les sommets extérieurs de l'octogone, enveloppe du monument.

19 — A. Khatchatrian — Cahiers Archéologiques n° VI voir fig. 6 p. 96.

20 — Ernest Hebrard et Jacques Zeller — Le palais de Dioclétien à Spalato 1912.

21 — Ecochard : Bulletin des Etudes Orientales T VI. fig. 12/1.
Dans cette étude nous reprenons plusieurs plans et les tracés de M. Michel Ecochard que nous adaptons à notre hypothèse des diagrammes A et B qui résultent des tracés des théâtres Grec et Romain.

Prolongeons de part et d'autre les côtés de l'octogone intérieur du Mausolée, on retrouve les carrés A'B'C'D', E'F'G'H' formant une deuxième étoile à huit branches du théâtre grec. La circonférence qui circonscrit cette étoile circonscrit également la galerie extérieure, contournant l'édifice. Le tracé est engendré par l'emploi répété du diagramme B.

Matila Ghyka, (22) pensait que les diagrammes A et B servaient à la mise en proportion des monuments gothiques du moyen-âge. Or l'analyse de la composition du plan de certains monuments antiques montre que ces diagrammes intervenaient également aux époques hellénistiques et romaines.

II — LES MONUMENTS CHRETIENS

Le premier Empereur chrétien, Constantin Le Grand, désireux d'honorer et de fixer le souvenir des lieux où s'étaient écoulés les événements les plus marquants de la nouvelle religion qui, après trois siècles de persécutions, acquérait le droit de manifester sa doctrine en plein jour, fit appel à des artistes, architectes, et praticiens de son époque pour élever les monuments marquants qu'il rêvait.

De toutes parts, tant en Orient qu'en Occident, surgirent des édifices dont la splendeur faisait l'honneur du siècle de Constantin. Malheureusement ils ne devaient pas aussi échapper au sort de toute chose créée: le souffle destructeur des éléments, doublé de la rage des ennemis, les a ruinés effaçant tout vestige jusqu'aux fondations. Aussi, quelques rares spécimens en restent-ils debout, pour donner une idée de leur forme. A ces monuments, il faut ajouter deux ou trois édifices que les archéologues ont pu reconstituer par recoupement, grâce à des témoignages littéraires et archéologiques.

C'est tout ce qui nous reste comme héritage de ce glorieux passé ! Bien que ces vestiges soient restreints, ils nous fournissent des renseignements précieux sur la manière de composer des architectes d'alors. Les architectes de Constantin encore tout imprégnés des leçons apprises de la tradition païenne s'inspirèrent des monuments existants pour répondre aux exigences du

nouveau programme. Ils devaient utiliser également les préceptes compositionnels qui leur venaient des siècles passés.

ETUDES DES MONUMENTS CONSTANTINIENS

A — SAINT SEPULCRE DE JERUSALEM — 327-335

L'Architecte Zenobius secondé dans la direction des travaux par Eustache, envoyé par l'Empereur Constantin (288-337), construisirent au-dessus du Saint-Sépulcre, la rotonde de l'Anastasis, sanctuaire consacré à la résurrection du Sauveur (23). Ce monument qui pourtant suscita l'admiration du monde, n'était point une innovation: les architectes de Constantin avaient devant les yeux des mausolées antiques (24) encore debout à cette époque. La couverture de l'Anastasis ruinée par les Perses en 614, refaite en 616-618, est remplacée par un cône auquel en 1863, fut substituée la coupole actuelle, en imitant celle qui devait exister à l'origine.

Le monument actuel est de l'époque franque qui a utilisé certaines parties du Monument Constantinien.

Tracé du plan — (Pl. V, fig. a.)

L'architecte français Mauss est parvenu à vérifier par des relevés faits sur place que le tracé du plan de la rotonde primitive du Saint Sépulcre résultait de deux triangles équilatéraux ABC et DEF, soit le diagramme A dont les sommets C, B et F fixaient les axes des portes (25).

Ce cercle circonscrit de rayon R3 aux triangles détermine le périmètre extérieur. Son rayon a pour longueur 18,26 m.

Le cercle circonscrit de rayon R2, à l'hexagone intérieur fixe l'emplacement de la couronne des colonnes intérieures et a pour longueur R2 = 10,40 m.

A proximité de l'axe du portail oriental, au point C du diagramme A subsistait «un des points de repère indispensable du tracé» appelé compas (26).

23 — Vincent et Abel — Jérusalem Nouvelle T. I-II p. 190.

24 — Grabar *Martyrium* — T. I. p. 60.

25 — Mauss — *Revue Archéologique* III^{ème} série T. XII — 1888.
et Vincent et Abel — Jérusalem Nouvelle T. II p. 113 et 171 fig. 107.

26 — Vincent et Abel — Jérusalem Nouvelle T. II — p. 171.

Au temple d'Appolon à Delphes, un endroit était également marqué d'un dallage en marbre nommé « Omphalos » nombril ou centre de la terre. (27)

L'idée d'implanter, l'église des Saints Apôtres à Constantinople au centre de la cité, avait préoccupé les constructeurs (28).

Avait-on à l'Anastasis aussi matérialisé par un point remarquable un tracé géométrique ou un point de repère ? Aucune réponse affirmative n'est à attendre : les vestiges archéologiques pouvant fournir les éléments de réponse ayant disparu.

B — SAINTE CONSTANCE A ROME — 324-326

Entre 324 et 326, l'Empereur Constantin fit élever à Rome un mausolée pour sa fille Constantina, contemporain du Saint Sépulcre.

Il s'agit d'un édifice circulaire où une coupole hémisphérique repose sur une couronne de 12 groupes de deux colonnes disposées radialement.

Des arcs en plein cintres tombent sur chaque paire de colonnes. Une voute annulaire en brique couvre le déambulatoire.

Les colonnes formant anneau sont groupées en quatre séries de deux de telle façon que les 4 branches de la croix apparaissent nettement marquant du sceau de la chrétienté cet édifice encore païen (28).

Le tracé géométrique du plan (30). (Pl. V, fig. b).

Inscrivons les triangles équilatéraux ABC, DEF dans le périmètre extérieur du mausolée circulaire de rayon R3.

La circonférence de rayon R1 inscrit dans l'hexagone formé par ces triangles détermine l'enveloppe de l'anneau de colonnes portant la coupole.

Les rayons de ces circonférences mesurés sur place ont respectivement :

$$R3 = 22 \text{ } 30$$

$$2$$

$$R2 = 11,15$$

$$2$$

et la relation $R3 = 2 R1$ se vérifie au centimètre près.

27 — Mauss — Revue Archéologique — T. XII.

28 — Grabar — Martyrium T. I — p. 230.

29 — Grabar — Martyrium T. I p. 365.

30 — M. Ecochard — Bulletin des Etudes Orientales T. VI — fig. 12/6.

C — BAPTISTÈRE CONSTANTINIEN DU LATRAN

Le monument qui ressemblait le plus à Sainte Constance, de forme circulaire également, était le Baptistère de Saint Jean de Latran, d'époque constantinienne dont il ne subsiste que les fondations.

Etant donné sa ressemblance avec Sainte Constance on peut estimer qu'une rangée de colonnes intérieures portait la coupole.

Tracé du plan du Baptistères Constantinien (31) (Pl. VI, fig. a.)

Le diamètre du Mausolée rond de Latran mesure 22,40 m. et celui de Sainte Constance est de 22,30 m. soit le même à 10 cm. près. Son tracé est également le même: les triangles ABC, DEF, circonscrivent l'anneau des colonnes comme à Sainte Constance. La relation $R3 = 2 R1$ se retrouve.

*
**

La proportion du plan des monuments Constantiniens analysés, révèlent qu'elle est guidée par le diagramme A. Ce diagramme crée une relation de dépendance du noyau portant la coupole, à la périphérie de l'édifice ainsi:

— à l'Anastasis, il est inscrit au cercle de rayon R2 circonscrivant l'hexagone central.

— à Sainte Constance, il est inscrit dans le cercle de rayon R1 inscrit à l'hexagone.

— au Baptistère Constantinien du Latran, il devait comme à Sainte Constance, être inscrit au cercle R1.

Le noyau de l'octogone de l'Ascension, nous le verrons, qui suivait la tradition du siècle de Constantin, est inscrit dans l'espace ménagé entre les deux cercle de rayon R1 et R2.

Comme on vient de noter le diagramme ne fixe point d'une façon rigide l'emplacement du noyau central, suivant l'importance à donner à l'espace sous la coupole il oscille autour des rayons R1 et R2. Cette dépendance du noyau à la périphérie de la composition ressortira encore plus clairement dans les monuments dont les proportions sont conduites suivant le diagramme B.

**ETUDES DES MONUMENTS CHRETIENS
DU Xème au XIIème SIECLES**

A — L'OCTOGONE DE L'ASCENSION A JERUSALEM — 375

Ce sanctuaire élevé vers 375 n'est plus aujourd'hui qu'une enceinte défigurée. Le plan est formé d'un anneau de 16 colonnes portant la coupole centrale, et une enceinte extérieure octogonale (32).

Tracé du plan (Pl. VI, fig. b).

Bien que de périmètre polygonal, le plan de l'Ascension a un tracé géométrique qui procède de celui du Saint Sépulcre. La circonférence du diagramme, type A circonscrivant l'édifice, détermine la circonférence intérieure de l'anneau de colonnes, comme à l'Anastasia. Le rayon R1 est de 10,40 m. comme au Saint Sépulcre. Le rayon extérieur est égal à 20,55 m.

La relation $R3 = 2 R1$ donne pour R3, 20,80 m. au lieu de 20,55 mesurés sur place. La relation se vérifie donc à 25 cm. près.

Les côtés des triangles passent par les angles intérieurs de cet octogone.

B — BAPTISTERE DE SIXTE III DU LATRAN (33).

Le pape Sixte III (432-440) fit rebâtir le baptistère sur les fondations de l'édifice primitif et lui donna un plan octogonal et fit dresser les huit colonnes de porphyre, qui subsistent encore de nos jours.

Tracé du plan (Pl. VI, fig. b.)

Ici le tracé change: c'est le diagramme B qui gère la composition.

Inscrivons les deux carrés dans la circonférence qui circonscrit l'anneau des huit colonnes, et nous retrouvons le tracé du Mausolée de Dioclécien à Spalato étudié par Ecochard.

Les côtés prolongés des carrés de ce diagramme déterminent les sommets intérieurs de l'octogone du Baptistère.

32 — Vincent et Abel — Jérusalem Nouvelle — T. II p. 360 et suite — fig. 155.

33 — Ecochard — *ov. cit.* fig. 12/2.



Les Baptistères superposés du Latran font apparaître le remplacement du plan rond par le plan octogonal pour répondre au même programme liturgique.

Le diagramme A est employé pour les tracés circulaires, et le diagramme B pour les tracés octogonaux.

Tant en Orient qu'en Occident, à partir du 5^e siècle les architectes semblent donner leur préférence aux plans polygonaux plutôt qu'aux plans circulaires.

Cet engouement serait dû à l'influence des pères de l'Eglise, qui enseignaient que :

«Le nombre huit est le chiffre de la vie nouvelle. Il vient après sept qui marque la limite assignée à la vie de l'homme et à la vie du monde. Huit est comme l'octave en musique; par lui tout recommence. Il est le symbole de la vie nouvelle, de la résurrection finale et de la résurrection anticipée qu'est le Baptême» (34).

Saint Augustin considère que le chiffre huit attaché à l'ancienne loi, à la circoncision, est maintenant attaché au baptême et à la résurrection.

Un petit poème attribué à Saint Ambroise semble bien prouver que la forme octogonale fut adoptée de propos délibéré pour sa signification «Symbolique» :

«Le baptistère pour être digne de son rôle, doit être octogonal. C'est sur ce nombre huit que doit être bâti l'édifice où se donne le Saint Baptême, où le peuple retrouve le Salut».

Le monde antique avec les pythagoriciens considérait déjà que le chiffre huit désignait la perfection (35). Le Mausolée de Dioclétien n'est-il pas un exemple de cette idée de perfection ?

Enthousiasmé par ce symbole, l'imagination des artistes ne s'est pas arrêté au baptistère. Elle a utilisé l'octogone là où elle estimait que cette forme exprimerait mieux la pensée.

De très nombreux édifices polygonaux s'élevèrent dans tout l'Empire. Nous analyserons le tracé de certains d'entre-eux.

34 — Emile Mâle — Art religieux en France au XIII^e siècle p. 13.

31 — Neufert : La Coordination Dimensionnelle dans la Construction — 1967 p. 75.

C — LE TOMBEAU DE LA VIERGE — 5e siècle.

Cet édifice a été construit vraisemblablement entre 450-460 (36) à Jérusalem.

Il est constitué par un anneau de 16 colonnes qui devait être couvert d'une coupole de 7,00 m de diamètre et d'un octogone formant galerie autour de la coupole.

Tracé géométrique du plan (Pl. VII, fig. a)

1. Inscrivons dans l'anneau de colonnes intérieures le diagramme B et les carrés ABCD, EFGH.

2. Prolongeons les côtés des carrés, leurs intersections déterminent les sommets intérieurs de l'octogone.

Nous retrouvons l'application du tracé géométrique du Mausolée de Spalato.

M. Ecochard a relevé l'identité de longueur des côtés du Mausolée de Dioclétien à Spalato, du Tombeau de la Vierge et celle de l'octogone de la Nativité à Behléem qui sont respectivement : (27)

7,79 m., 7,82 m., 7,78 m., cette similitude n'est pas le fait du hasard.

Les architectes de ces monuments ont dû partir lors de la composition du plan, d'une même longueur: celle du rayon de base de la coupole qui n'est que celui de la circonférence circonscrite au diagramme B.

D — L'EGLISE DE LA THEOTOKOS SUR LE GARIZIM.

Ce monument de Transjordanie est construit vers la fin du Ve siècle.

Un noyau est constitué de piliers disposés au sommet de l'octogone. Chaque côté de cet octogone est divisé en trois travées par deux colonnes entre chaque pilier.

Un second octogone homothétique du noyau forme le déambulatoire. Un troisième octogone irrégulier ménage d'une part des chapelles diagonales et d'autre part des narthex devant les entrées sur les axes orthogonaux.

36 — Vincent et Abel — Jérusalem Nouvelle T. 2 p. 826.

37 — Ecochard: Bulletin des Etudes Orientales T. VI p. 80 fig. 12/7.

Tracé géométrique du plan (38) (Pl. VII, fig. b)

Inscrivons les carrés ABCD, EFGH du diagramme B dans l'octogone intérieur, les prolongements des côtés déterminent les sommets extérieurs de l'octogone délimitant le déambulatoire.

En prolongeant les côtés de l'octogone extérieur du déambulatoire intermédiaire, on retrouve le cercle générateur inscrit dans l'octogone, périmètre extérieur du monument, et un second diagramme B.

Dans cette composition l'architecte est parvenu à rattacher le noyau intérieur au contour extérieur de l'édifice, en composant les deux octogones intérieurs suivant le tracé normal des diagrammes. Le périmètre extérieur du monument, formé d'un octogone irrégulier, étiré dans le sens longitudinal pour marquer la direction Est-Ouest, reste dans les limites du carré A, — B, — C, — D, — du diagramme B1.

E — SAINT SIMEON LE STYLITE ? 476-490.

En souvenir du Saint Stylite, l'empereur Zenon, fit élever entre 476-490, dans le Nord syrien, un ensemble grandiose formé de basiliques se développant autour de l'octogone et des dépendances, couvent pour les moines, locaux pour les pèlerins.

Ce n'est pas l'ensemble des basiliques qui nous intéresse, mais l'octogone autour de la colonne du Saint et les quatre niches qui sont sur les axes diagonales de l'octogone qui suggèrent l'Eglise d'Ezraa.

M. Ecochard qui a étudié en détail le tracé fait valoir que l'octogone pouvait être un ensemble isolé formant écrin à la colonne du Saint. Les bras Est-Ouest, Nord-Sud seraient venu ultérieurement s'ajouter, M. G. Tchalenko n'admet pas cette proposition (39). Etudions le tracé de l'octogone central.

Tracé géométrique de l'octogone du stylite (Pl. VIII,, fig. a)

Comme pour le Tombeau de la Vierge, pour Théotokos de Garizim inscrivons les carrés ABCD et EFGH dans l'octogone formant écrin à la colonne du Saint.

38 — Lassus — Sanctuaires Chrétiens p. 108 — fig. 47.
Ecochard p. 81 fig. 12/8.

39 — G. Tchalenko — Villages Antiques de la Syrie du Nord, Vol. 1
p. 268 à 267.

En prolongeant les côtés, on obtient une figure étoilée à huit branches sur la circonférence de rayon $R_3 = 26,86$ m.

Le diagramme B y apparaît une première fois clairement ainsi que la relation $R_3 = 2 R_4$. R_4 étant le rayon du cercle inscrit à l'octogone, il mesure 13,43 m. (d'après Ecochard). et l'on a : $26,86 = 2 \times 13,43$ $A_3 = 2 R_4$.

Dans l'épure d'Ecochard (40) apparaît un second diagramme B, et une seconde série de carrés à 45 degrés A' B' C' D', E', F' G' H', qui circonscrit l'octogone.

Les sommets A' B', C', D', fixent les profondeurs des absidioles diagonales ; les côtés du carré, fixent l'ouverture de ces mêmes absides.

La rencontre des côtés avec le carré E' F' G' H' délimite l'encombement extérieur des contreforts de l'octogone renfermant la colonne du stylite.

D — LA CATHEDRALE DE BOSRA — 512-513.

Elle a été construite entre 512-513 et fut dédiée aux Saints Martyrs : Serges, Bacchos et Léontios, en Syrie dans le Hauran.

Dans le plan on distingue deux parties :

1° Une rotonde inscrite dans un carré dont les quatre angles reçoivent quatre absides et un sanctuaire de basilique adapté à la largeur exceptionnelle de l'édifice qui a 36,10 m. intérieurement.

2° Au centre de la rotonde, se dresse un baldaquin, il est constitué par quatre forts piliers en forme de L qui portaient de grands arcs et au-dessus, une coupole de 12,40 m. environ de diamètre. Sur chacune des faces du carré, une série de colonnes, placées en demi-cercle, portait une voûte en cul-de-four qui venait contribuer chacun des grands arcs.

Un collatéral était formé d'une terrasse constituée par des dalles portées par des corbeaux suivant l'usage dans le Hauran (41).

40 Ecochard : Bulletin des Etudes Orientales 1936 T. VI. p. 73 (voir l'épure dessinée par l'auteur Fig. 9 II).

41 — Lassus : Sanctuaires chrétiens de Syrie p. 150 — fig. 66
Vogue Syrie Centrale p. 63.
Crowfoot Churches at Bosra and Samoria Sebath. p. 19.

Le plan de Bosra présente des analogies avec ceux de Saint Laurent à Milan (42), de l'église Rouge de Petrustica (43), de Stoa d'Hadrien à Athènes (44), du Martyrion de Saleucie de Pierie (45) (Samandagh), de l'église Tetraconque à Apamée (46) et d'autres encore (47).

Tracé du plan — (Pl. VIII, fig. b).

Pour suivre l'ordre chronologique de la construction des monuments, le tracé de la cathédrale de Bosra est classé ici même dans la série des monuments, proportionnés par le diagramme B, bien qu'elle suive le tracé du diagramme A.

Au cercle intérieur de ce plan, inscrivons le triangle équilatéral, divisant par rotation de 30 degrés la circonférence circonscrite en 12 parties comme dans le tracé des théâtres grecs. Ce tracé détermine les éléments remarquables suivants :

- 1° la largeur des niches d'angles,
- 2° le carré formé par les piliers en L portant la coupole,
- 3° le rayon de la circonférence de la rotonde intérieure est égale à deux fois le rayon de la circonférence qui détermine l'axe des piliers en L.

E — SAINT GEORGES D'ERZAA — 515.

Saint Georges d'Ezraa (48), dans le Hauran en Syrie, achevée en 515 est une église qui nous est parvenue sans modification. Elle est formée d'un octogone central inscrit dans un octogone formant une galerie intérieure ou déambulatoire, lui-même enrobé dans un massif carré à l'extérieur — sur les axes diagonaux, le mur se creuse de quatre absidioles qui élégissent ce massif. La ressemblance du parti intérieur avec l'octogone de St Syméon le Stylite dans la Syrie du Nord est remarquable. Huit piliers du noyau central portent une haute coupole en pain de sucre. Les collatéraux sont couverts de dalles portées par des corbeaux.

42 — Richard Krautheimer, *Early Christian and Byzantine Architecture*.

43 — Grabar *Martyrium* — fig. 75.

44 — *Reallexikon Zur Byzantinischen Kunst* p. 369.

45 — A. Campell — *The martyrion at Saleucia Pieria-Antioch on the Orontes* Vol. III p. 355.

46 — Verhoogen — *Apamée de Syrie*.

47 — Ecochard — *Bulletin de l'Institut Français de Damas*.

48 — Vogue : *Syrie Centrale* p. 62.

Lassus — *Sanctuaires Chrétiens de Syrie* p. 142.

Tracé géométrique (Pl. IX, fig. a).

Dans le noyau central s'inscrivent les carrés A B C D, E F G H du diagramme B dont les côtés prolongés déterminent les huit points du cercle inscrit dans le carré enveloppe de l'édifice. Ces huit points déterminent les centres des quatre petites absides diagonales.

On aurait pu procéder comme M. Ecochard à St Syméon : diviser le cercle générateur en huit parties, réunir les points des divisions pour former les triangles isocèles... qui déterminent l'étoile à 8 branches intérieures (Diagramme B).

Ces constructions géométriques sont implicitement contenues dans l'octogone. Un des buts des figures géométriques est de rattacher le noyau au périmètre extérieur du monument ou réciproquement et de disposer les autres éléments en de points remarquables du tracé.

H — SAINT VITAL DE RAVENNE — 547 (49)

En Italie non loin des rivages de l'Adriatique, il est un monument en étage et avec une couverture conique, c'est Saint Vital de Ravenne.

Tracé géométrique (Pl. IX, fig. b)

Sans avoir un plan précis il est possible de vérifier aisément que le tracé se situe dans la ligne générale des octogones que nous avons étudiés : En effet inscrivons dans l'octogone central les carrés ABCD, EFGH.

En prolongeant les côtés de l'octogone intérieur portant la coupole (le diagramme B) on détermine les sommets extérieurs du périmètre octogonal du monument.

Ce tracé est identique à ceux du Mausolée de Spalato, et au Tombeau de la Vierge.

I — CHAPELLE A AIX LA CHAPELLE (50).

A partir du VIIIème siècle, les relations avec l'Orient deviennent fréquentes. Les monuments qui illustrent les Lieux

49 — Ch. Diehl — Manuel d'Art Byzantin — Paris 1925 T. I. p. 188.

50 — A. Lurçat — *op. cit.* T. V p. 258 fig. 189.

Saints de la Chrétienté inspirent les architectes d'occident : La chapelle palatine bâtie entre 798-804 était un joyau du palais de Charlemagne à Aix la Chapelle.

Le plan est formé d'un noyau octogonal portant la coupole entouré d'une enceinte extérieure polygonale de 16 côtés. L'église d'Ottmarsheim en Alsace en est une variante.

Cette église rapelle le DOMUS AUREA, ou LA GRANDE EGLISE octogonale d'Antioche du IVème siècle, bâti par Constantin dont on n'a pas jusqu'à présent dégagé les vestiges. Seuls quelques historiens fournissent des renseignements quant à sa forme architecturale (51).

Tracé du plan. (Pl. X, fig. a)

Inscrivons les carrés ABCD, EFGH du diagramme B dans l'octogone central de la chapelle.

L'architecte a relié la circonférence formant l'axe du périmètre de l'enceinte extérieure au noyau central par la relation $R_3 = 2 R_2$.

Les sommets du polygone extérieur se trouvent à la rencontre de la circonférence de rayon R_3 et du prolongement des côtés des triangles isocèles ayant pour base le côté du carré et pour sommet le sommet opposé du carré décalé à 45 degrés comme dans les mausolées antiques n° 29 et 69.

J — TEMPLE DE PARIS

Viollet le Duc, rappelle que le Triangle équilatéral était un signe adopté par les Templiers. Il démontre que le tracé du temple de Paris (52) et de plusieurs églises rondes bâties au XIIe siècle en Europe, avaient été obtenus par la pénétration de deux triangles équilatéraux.

Ils avaient rapporté cet usage de l'Orient et ils l'appliquaient aux églises rondes en souvenir du St. Sépulcre.

51— G. Downey — A History of Antioche in Syria 1961, pp. 342-350.

52 — Viollet-le-Duc — Dictionnaire raisonné de l'Architecture Française T. IX mot TEMPLE.

III — MONUMENTS ARABES

Les arabes dont les connaissances dans les sciences mathématiques étaient très développées utilisèrent également les diagrammes A et B dans la composition de leurs monuments.

A — MOSQUE D'OMAR A JERUSALEM — 687-690 (53)

Ce bâtiment, musulman par sa destination, est chrétien par les architectes qui le conçurent et par les ouvriers qui l'édifièrent.

En 643, le Kalife Omar fonda à Jérusalem la Mosquée Qubbal-es-Sakhra (coupole de la Roche) : elle occupe le centre de l'emplacement du temple de Jérusalem, et ce fut Abdel-Malek ibn Merouan qui construisit l'édifice actuel de 687 à 690.

Tracé du plan (54) (Pl. XI, fig. a).

a) Le tracé du plan de la mosquée d'Omar est engendré également par deux carrés ABCD, EFGH inscrits dans le cercle circonscrivant l'anneau de colonnes portant la coupole. Les côtés prolongés des carrés déterminent par leurs intersection les sommets de l'octogone régulier qui délimite le premier collatéral (Diagramme B).

b) Les côtés prolongés de ce polygone déterminent deux autres carrés (A'B'C'D', E'F'G'H') sur lesquels on inscrit une circonférence de même centre que le premier et qui délimite le second collatéral.

C'est en 1869 que l'architecte Mauss relevait ce tracé géométrique.

M. Ecochard a signalé la liaison étroite de la composition géométrique de la Mosquée d'Omar, du Mausolée de Dioclétien à Spalato, et du Tombeau de la Vierge. Le plan de la Mosquée d'Omar a des dimensions deux fois plus grandes que celles du mausolée de Spalato. Le fait est rendu plus saillant, dans le dessin où il met, côte à côte, la moitié du plan de Spalato et la moitié de la Mosquée d'Omar dessinée à une échelle deux fois plus petite.

53 — Saladin — Manuel d'Art Musulman p. 55.

Voguë — Le Temple de Jérusalem — Paris 1864.

54 — Mauss : Revue Archéologique IIIe série T. XIII — 1888.

Ecochard : Bulletin des Etudes Orientales T. VI.

Lurçat : *op. cit.* — T. V. p. 252 fig. 185.

Les lignes des deux monuments correspondent entre elles ; les rayons des circonférences intérieures de l'anneau des colonnes portant les coupoles sont respectivement de 11,13 m et 5,50m. Le dernier est le double du 1er à 13 cm près ; les rayons des circonférences circonscrites aux octogones intermédiaires sont respectivement : 20,56 m et 10,17 m, soit à 22 cm près le double du premier. et les deux côtés extérieurs sont 20,56 m et 10,26 m à 4 cm près le double du premier.

Ce qui démontre que les architectes de l'époque qui ne disposaient que de connaissances empiriques, transmises de génération en génération, prenaient les dimensions d'un monument connu, composaient leur œuvre endoublant ou en les réduisant de la moitié sans tomber dans le plagiat.

La tradition de l'emploi des diagrammes géométriques dans la composition des plans se poursuivra aux IX^e et XI^e siècles dans l'architecture musulmane.

Analysons ci-après encore deux exemples.

B — LA QUBBAT-AS-SULAIBIYA A SMARRA.

Il s'agit d'un monument abbasside de Samarra composé d'un noyau octogonal qui porte la coupole. Un second octogone parallèle au premier dessine une galerie. Or, une anomalie dans le noyau central saute aux yeux ! Les milieux des quatre côtés diagonaux de la construction centrale sont affaiblis par l'intrusion d'un carré.

Aucune nécessité structurale ne justifie ce défaut constructif. On en trouve l'explication dans le tracé géométrique.

Tracé géométrique du plan (Pl. XII, fig. a)

Complétons la construction de l'étoile à huit branches en prolongeant les côtés des carrés ABCD, EFGH, dont l'intersection détermine les sommets intérieurs de l'octogone parallèle au noyau.

C'est le tracé de tous les octogones que nous venons de passer en revue.

Nous sommes en présence de la persistance de la tradition du tracé géométrique sous les Abbassides (55).

Le rapprochement du plan du Tombeau de la Vierge et celui de ce monument arabe a été signalé par M. Ecochard.

C — GUNBAD-EL-QABUS

Le prince Shams el Maali Qabus, fit élever en 1007 dans le Nord Est de l'Iran, un mausolée qu'il se destinait. Il y fut d'ailleurs enseveli en 1012.

Shams al Maali était un prince cultivé. Fin calligraphe et auteur d'ouvrages sur l'astrologie, il fit travailler à sa cour des savants arabes formés au contact de la civilisation grecque, tels qu'Avicenne, al-Bizouni et Abou-Mansour.

Tracé géométrique du plan (56) (Pl. XI, fig. b).

Voici comment Godard définit la composition des arêtes de ce mausolée: cinq carrés régulièrement espacés à l'intérieur d'un cercle tracent les dix arêtes, les arêtes sont ainsi à angle droit, ce qui est une forme de construction. Il est facile de remarquer que dans chaque carré les deux sommets composent les arêtes et ses deux autres ne sont pas utilisés. Le monument se rattache également à la traditionnelle méthode de tracé au moyen des carrés distribués en éventail à l'intérieur du cercle générateur, tradition qui a subsisté jusqu'au XI^e siècle.

IV — MONUMENTS ARMÉNIENS

Les arméniens ne sont pas restés en dehors de cet esprit qui fit appel aux mathématiques dans les compositions des monuments, esprit qui se repandant comme une trainée de poudre avait enflammé tout l'Empire de Byzance, occupé toutes les rives de la Méditerranée.

— Ils ont cultivé les sciences exactes : au VII^e siècle ANANIA CHIRAGATI (57) déclarait que les mathématiques sont à

56 — Derek Hill and Oleg Grabar — *Islamic Architecture* 1964 p. 58
Khatchatryan: *Cahiers Archéologiques* VI p. 101 citant Godard dans
Popes. *A Survey of Persian Art* — Oxford 1938 T. II p. 971.

57 — A. Aphrahmanian.

la base des autres sciences et pour se perfectionner, il se rendait à Trebizonde où enseignait un éminent maître. Il fut le premier à affirmer que la terre est ronde.

— Avides d'apprendre, et de voir, les arméniens voyageaient souvent : Nerses III, en sa qualité d'Officier de la Cour de Byzance, avait visité Rome, la Grèce, la Syrie (58). Nombreux étaient les pèlerins arméniens qui visitaient la terre sainte et l'un d'eux au VII^e siècle donna d'utiles renseignements sur la galerie des Lampes du Saint Sépulcre (59) permettant de compléter la reconstitution de l'œuvre de Constantin: l'Anastasis.

Comme le relève si bien le P. Peeters:

«De tout temps, il y eut beaucoup d'Arméniens ailleurs qu'en Arménie. Dans l'antiquité comme aujourd'hui, on retrouvait cette race industrielle et entreprenante sur toutes les routes commerciales de l'ancien monde et dans tous les centres importants d'Orient et d'Occident. Les dislocations successives de l'Etat arménien ajoutèrent encore à l'humeur un peu instable de la population. Dès le début de la période byzantine, il y avait des établissements arméniens en Perse, en Mésopotamie, en Terre Sainte, à Jérusalem, dans le désert du Jourdain, à Alep, à Antioche, en Chypre; plus tard, à partir du Xe siècle, il y en eut en Crimée, puis en Pologne, en Italie, dans l'Inde, on pourrait dire d'un mot: partout et ce serait exact à peu d'hyperbole près.

«Toutes ces colonies entretenaient des relations constantes de l'une à l'autre et avec la mère-patrie. Pèlerins, visiteurs de passage, marchands, émigrants, proscrits, moines errants leur servaient de courriers, à défaut de communications plus directes. Elles furent comme autant de postes détachés, par lesquels l'Arménie restait en contact permanent avec des nations de culture plus avancée ». (60).

Les architectes arméniens devaient, eux aussi, prendre le bâton du voyageur. Sur les routes caravanières, ils allaient visitant les édifices célèbres, les comparant à ceux de leur Patrie... et rêvant de faire plus beau et mieux.

Ils allaient surtout étudier les édifices de Constantin et de Justinien « qui émerveillèrent le monde par leur splendeur et

58 — T. Thoramian — Matériaux T. I p. 261.

59 — Vincent et Abel — Jérusalem Nouvelle T. II p. 235.

60 — P. Peeters — Le tréfonds oriental de l'Hagiographie Byzantine — Bruxelles 1950 — p. 190-191.

leur nouveauté» (61), s'intégrant dans l'esprit du monde civilisé d'alors.

Rentrés chez eux, ils devaient mettre à profit ce qu'ils avaient appris, mettre en valeur leurs nouvelles connaissances et les adapter au style de leur pays... recréer de nouvelles œuvres qu'ils pouvaient transmettre à leur tour aux autres peuples.

L'analyse des méthodes du tracé des monuments arméniens, objet de la seconde partie de cette étude, fera ressortir la parenté de ces méthodes avec celles du tracé des monuments Hellénistiques et Romains. Cette étude soulignera également leurs différences et leur application suivant la mentalité des créateurs.

La parenté des méthodes est normale. De même qu'il n'est pas possible aujourd'hui de considérer l'architecture arménienne comme une simple branche de l'art byzantin, ce serait aussi une grossière erreur, par un faux sentiment national, de la considérer comme une architecture isolée.

Au contraire, elle s'intègre dans l'architecture mondiale de son époque, apportant aussi son message personnel.

Les problèmes culturels, sociaux, artistiques ne peuvent être jugés sous l'angle des sentiments, sinon, il faudrait admettre que les peuples ayant entretenu durant des siècles des contacts culturels, économiques, politiques n'aient pas subi d'influences réciproques sur leurs créations artistiques.

En général un artiste crée des œuvres nouvelles sous l'impulsion d'un chef-d'œuvre; et l'architecte arménien en possession de toute sa liberté, l'esprit, le cœur et l'œil ouverts à tout ce qui se fait autour de lui, sous l'impulsion d'œuvres d'art qu'il a pu éventuellement admirer, éveillant en lui l'émotion esthétique nécessaire pour créer, compose des œuvres architecturales qui ne rappellent en rien l'œuvre ayant donné l'impulsion.

L'étude des monuments que nous considérerons au cours de ces pages confirmera ce que nous avançons; elle soulignera les qualités créatrices de l'architecte arménien. La différence des méthodes dénotera l'indépendance de sa personnalité artistique: loin de s'engager dans les sentiers battus, il se livrait à des recherches individuelles qui le conduisaient à des formes nouvelles.

Ainsi, le plan étoilé « annoncé par la basse antiquité, c'est-

à-dire du «III^e au VII^e siècle», est réalisé par les Arméniens au VII^e siècle (62).

En effet tant en Occident qu'en Orient, nous rencontrons à partir du III^e siècle, des monuments étoilés chrétiens, alors qu'en Arménie ces formes n'apparaissent qu'à partir du VII^e siècle, mais elles arrivent à leur perfection.

Les ruines d'une grande variété de monuments étoilés jonchent le sol de l'Arménie.

— Les tracés des plans de Bagaran, de Masdara, de Ripsimeh ont été étudiés par SDANEVITCH (63).

— Ceux des églises d'Irind, du Berger à Ani ont été étudiés par A. KHATCHTRIAN (64).

— Mnatzaganian et Maroutian donnent des interprétations différentes quant au tracé de Zwarthnotz.

Sdanevitch calcule par des formules mathématiques les éléments du tracé géométrique et les compare à ceux relevés sur le terrain.

Par contre, Armen Khatchatrian analyse les plans par des tracés géométriques et montre qu'ils déterminent les nœuds tectoniques et les proportions des monuments.

En fait, comme nous avons tenté de le montrer, les deux méthodes, différentes en apparence, se ramènent au même principe: la mise en proportion par les diagrammes A et B.

A — EGLISE St THEODOROS A BAGARAN (65) (Pl. XIII).

Bagaran est une ville forte chrétienne du 1^{er} quart du VII^e siècle. L'église dédiée à St. Théodoros a été commencée par le Prince Bout Araveghian en 624. A sa mort l'église était inachevée. Sa femme Anna a parachevé l'œuvre de son mari.

62 — Khatchatrian — Vostan p. 48.

63 — Sdanevitch — revue Art et Vie — Paris 1936 n° 3, 1937 n° 5 & 7, 1938 n° 1.

64 — A. Khatchatrian — Cahiers Archéologiques T. VI p. 91-102.

65 — Eprikian	1900 — p. 340-342
Strzygowski	1918 — p. 95
Toramanian	1942 — p. 229-236
Toramanian	1948 — p. 121
Iacobson	1950 — p. 25
Harutiounian	1951 — p. 43
Saninian	1955 — p. 203-218, 224, 229
Tokarski	1961 — p. 118-119
Sarkissian	1966 — p. 215-216
Enrico Costa et Paolo Cuneo	1968 — p. 97

Le plan est formé d'un carré ayant sur chaque côté une abside semi-circulaire à l'intérieur, polygonale à l'extérieur.

La coupole est portée par quatre piliers indépendants et peu éloignés des murs.

Tracé géométrique (Pl. XIII fig. c)
Méthode Sdanevitch (66).

Sdanevitch, établit le tracé du monument en partant du rayon R_1 intérieur de la coupole. Il exprime mathématiquement toutes les parties de l'édifice par rapport au rayon R_1 :

ainsi: la demi-largeur intérieure du monument X_d est égale à:
 $(\sqrt{2} + 1) R = X_d$.

La largeur extérieure des absides serait $R_1 \sqrt{2} = \sqrt{2} R = R_2$ et l'on continue de proche en proche par calculer toutes les dimensions de l'église.

Nous avons refait les calculs dans l'intention de vérifier les formules données par Sdanevitch. Les résultats sont condensés dans le tableau suivant :

**LONGUEURS CALCULEES PAR SDANEVITCH,
 COMPAREES AUX RELEVES
 DE TORAMANIAN POUR PAGARAN**

	Longueurs calculées	Moyenne des Longueurs mesurées	Différences	
			+	-
Xa	$R_1 = 2.36$	2.36		
Xb	$2R_1 (2 + \sqrt{2}) = 2.76$	2.73	0,03	
Xc	$R_1 (1 + \frac{\sqrt{2}}{2}) = 4.02$	4.00	0,02	
Xd	$R_1 (1 + \sqrt{2}) = 5.69$	5.73	-	0,04
Xe	$R_1 \frac{3 + 2\sqrt{2}}{2} = 6.87$	5.93	-	0,06
Xf	$R_1 (\sqrt{2} + 1) \sqrt{4 - 2\sqrt{2} + 1} = 8.51$	8.57	-	0,06
Xg	$R_1 \frac{3\sqrt{2} + 4}{2} = 9.72$	9.77	-	0,05
Xh	$R_1 \sqrt{2} = 3.33$	3.32	0,01	

Comme on peut le constater sur le tableau, la différence entre les mesures réelles et les longueurs calculées ne dépasse pas 0,06 m pour Xe. Les dimensions d'un plan dessiné sur le papier ne peuvent jamais être reportées sur le terrain avec une précision mathématique. L'écart de 0,06 m est négligeable. Aujourd'hui même que nous disposons des appareils topographiques de précision nous aurions de la peine à éviter cet écart.

Notre tracé géométrique

Les tracés de Sdanevitch complétés font apparaître plusieurs diagrammes type B.

Pour bien saisir l'ensemble du tracé du plan de Bagaran, suivons toutes les étapes. L'exposé de l'analyse de la composition sera facilité en considérant séparément les trois figures de la planche XIII: fig. a, fig. b, fig. c.

Détermination du tracé intérieur (fig. a, Pl. XIII).

Circonscrivons au cercle intérieur de la coupole de rayon $R_1 = 1$ une première série de carrés : ABCD, EFGH. La circonférence qui circonscrit ce diagramme B détermine le centre des piliers isolés. Le tracé de Spalato et de Saint Syméon se retrouve avec l'octogone obtenu par la rencontre des côtés prolongés ainsi que les points intérieurs : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

Traçons le diagramme type B' circonscrit à cet octogone avec les carrés A'B'C'D', E'F'G'H' dont le côté $\frac{A'B'}{2} = R_1 (\sqrt{2} + 1)$

Il détermine :

- 1) l'encombrement du carré intérieur du monument, la longueur des murs des quatre angles.
- 2) l'ouverture des quatre absides.
- 3) les milieux des côtés du carré E'F'G'H' fixent les sommets extérieurs des quatre piliers qui portent la coupole.

La rencontre des axes OX, OY avec le cercle de rayon R_3 donnent les centres théoriques des cercles intérieurs des absides.

Détermination du tracé extérieur (Pl. XIII, fig. b).

Traçons le troisième diagramme type B' circonscrivant le diagramme B' soit:

A'' B'' C'' D'' } les deux nouveaux carrés en question
 E'' F'' G'' H'' } à 45 degrés.

Ces carrés fixent la direction des pans coupés des quatre absides extérieures.

Considérons maintenant la fig. b, Pl. XIII. Suivant la relation de Sdanevitch la demi-largeur extérieure par rapport au rayon intérieur de la coupole est $X_e = R_1 \frac{3 + 2\sqrt{2}}{2}$

Le carré A'1 B'1 C'1 D'1 d'un quatrième diagramme B circonscrit au cercle de rayon X_e détermine la longueur extérieure des murs d'angles du monument et un cinquième diagramme circonscrivant le précédent diagramme, les carrés A'''' B'''' C'''' D'''' — E'''' F'''' G'''' H'''' à 45 degrés qui déterminent l'encombrement général du monument.

La superposition des figures a et b donne le tracé général de l'édifice (fig. c).

Le tracé de Bagaran se rattache ainsi à la méthode générale des monuments étudiés. Dans le tracé de Bagaran les propriétés des figures géométriques sont exploitées au maximum, les lignes du diagramme s'intègrent intimement aux formes du monument, sans toutefois que les figures géométriques soient le but de la composition.

Toutes les dimensions de l'édifice découlent du rayon R_1 intérieur de la coupole. L'emploi répété de cinq diagrammes B, reliés entre eux par une simple construction géométrique, détermine l'épaisseur des murs, la direction des murs, l'ouverture des absides et toutes les dimensions de l'édifice.

B — EGLISE DE MASTARA (67) (Pl. XIV, fig. a, b, c).

La localité de Mastara, au flanc Ouest de l'Arkatz, à 3 ou 4 kms de Chenig est célèbre par son église construite au milieu du VIIe siècle.

67 — Strzygowski	1918 — p. 44 — 374 — 434
Toramanian	1948 — p. 121 — 137 — 163
Iacobson	1950 — p. 25 — 28
Harutiounian	1951 — p. 43
Mnatzaganian	1952 — p. 87 — 88 — 105
Eremian	1955 — p. 47
Tokarski	1961 — p. 115-116 — 120 — 121
Sarkissian	1966 — p. 218
Enrico Costa et P. Cuneo	1968 — p. 95

Un tambour circulaire à l'intérieur, octogonal à l'extérieur s'appuie sur des arcs et reçoit la coupole, hémisphérique à l'intérieur, et conique à l'extérieur, suivant la tradition arménienne.

Tracé géométrique du plan Méthode de Sdanevitch

Toujours suivant sa méthode, l'auteur exprime toutes les dimensions du monument par rapport au rayon Y_a ou $O_a=R_1=1$ intérieur de la coupole prise pour unité.

Le résultat des calculs donne des dimensions très rapprochées aux longueurs mesurées sur le monument par Thoramanian comme il ressort du tableau suivant.

	Longueurs calculées	Longueurs mesurées	Différences	
			+	-
Ya	$R_1 = 2,53$	2,53		
Yb	$R_1 \sqrt{2} = 3,57$	3,80		0,23
Yc	$2_1 R_1 \sqrt{2} = 7,16$	7,12	0,04	
Yd	$R_1 (\sqrt{2} + 1) = 6,10$	6,01	0,09	
Ye	$R_1 (2\sqrt{2} + 1) = 9,69$	9,32	0,37	
Yf	$R_1 \frac{(3\sqrt{2} + 4)}{2} = 10,42$	10,58		0,16
Yg	$Y_e = 9,69$	9,42	0,27	
Yh	$Y_f = 10,42$	10,68		0,26
Yi	$R_1 = 2,53$	2,53		
Yj	$R_1 \sqrt{2} = 3,57$	3,80		0,23

— le premier diagramme B (fig. a, Pl. XIV).

obtenu par circonscription au cercle intérieure de la coupole des carrés ABCD, EFGH, détermine comme pour Bagaran et pour Spalato: l'octogone formé par le prolongement des côtés des carrés, et les points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 intérieurs du monument.

— le second diagramme type B, A'B'C'D', E'F'G'H' relié au rayon de la coupole et au diagramme précédent par A'B'

— $\frac{R_1 (\sqrt{2} + 1)}{2}$ délimite l'encombrement de l'espace carré

intérieur de monument (la nef), et les diagrammes B avec les carrés A'' B'' C'' D'', E'' F'' G'' H'' (fig. a, Pl. XIV) et les carrés A''' F''' G''' H''' (fig. b, Pl. XIV).

déterminent l'encombrement général du monument.

Les cinq diagrammes reliés entre eux sont obtenus par circonscription d'un diagramme B autour du précédent. Notons que ce tracé ne diffère en rien de celui de Bagaran; dans le plan de Mastara l'architecte a simplement supprimé les piliers isolés intérieurs encombrant l'espace. La charge de la coupole est reportée aux murs extérieurs et aux absides de butés.

La figure (fig. c, Pl. XIV) est formée par la superposition des fig. e, et d, ou réapparaît le tracé de Sdanevitch.

C — SAINTE HRIPSIME DE VAGHARCHABAT (68) (Pl. XV, fig. a, b, c).

La date exacte de sa fondation reste encore indéterminée. Si l'on se reporte à l'histoire d'Aghatange, sa naissance est reliée à la légende des massacres de Ste Hripsimé et de ses 32 compagnes, c'est-à-dire au début du 3^e siècle où sous ce modeste mausolée furent recueillis les reliques des martyrs (69).

Nous savons que le Catholicos Gomidas 1^{er} Aghtzetzi l'a reconstruite en 618 et lui a donné un plan avec quatre grandes et quatre petites niches.

A Sainte Hripsimé il n'existe pas de noyau quadrilobé, isolé.

A l'extérieur apparaissent quatre paires de niches profondes à section triangulaires. Elles se justifient par le fait qu'elles servent à économiser le volume des matériaux et à soulager la masse portée sur les fondations (70).

-
- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 68 — Rivoira | 1914 — p. 197-200 |
| Strzygowski | 1918 — p. 92 — 227 — 563 — 680 |
| Toramanian | 1942 — p. 291-294 |
| L'oramaman | 1948 — p. 74-76 |
| Jacobson | 1950 — p. 23-25 |
| Harutiounian | 1951 — p. 40-41 |
| Eremian | 1955 — Monographie |
| Tokarski | 1961 — p. 120-125 |
| Krautheimer | 1965 — p. 231 — 233 — 235 |
| Sarkissian | 1966 — p. 216-219 |
| 69 — Toramanian | 1942 — p. 43. |
| 70 — Grabar — Martyrium — p. 174-184. | |

a) **Etude du tracé de Sdanevitch.**

Sdanevitch, suivant sa méthode, trace les séries de figures géométriques où il prend X_a égale à l'unité = R1. Or à Mastara et à Bagaran c'était le rayon intérieur du tambour de la coupole. Ici c'est l'ouverture des absides.

La section des quatre niches extérieures est précisément déterminée par les étoiles à directrice de 45 degrés avec décalage.

Les formules permettent d'établir le tableau comparatif entre les dimensions calculées et celles mesurées sur place.

**RESULTATS DES CALCULS DE SDANEVITCH COMPARES
AUX DIMENSIONS RELEVÉES PAR TORAMANIAN
POUR SAINTE HRIPSIME**

	Longueurs calculées		Longueurs relevées	DIFFERENCES	
				+	-
Ya	R_1	= 2,35	2,35		
Yb	$R_1 \sqrt{2}$	= 3,31	3,30	0,01	
Yc	$R_1 (\sqrt{2} + 1)$	= 5,66	5,70		0,04
Yd	$R_1 (3 + \sqrt{2})$	= 10,19	10,22		0,03
Ye	$2 R_1 (\sqrt{2} + 1)$	= 11,32	11,30	0,02	
Yg	$R_1 (\sqrt{2} + 1)$	= 5,66	6,20		0,54
Yk	$2 R_1$	= 4,70	4,70		
Yh	$R_1 (\sqrt{2} + 2)$	= 8,01	7,96	0,05	
Xi	$R_1 (2 \sqrt{2} + 1)$	= 8,97	7,95	1,02	
Xj	$R_1 (3 - \sqrt{2})$	= 3,73	9,00		
Xm	$R_1 (\sqrt{2} + 1)$	= 5,66	3,78		
Xl	$R_1 (4 + \sqrt{2})/2$	= 6,34	5,10		
Xo	$R_1 \frac{(2 + \sqrt{2})}{2}$	= 3,99	4,10		

b) Notre tracé (Pl. XV, fig. a).

Complétant la construction de Sdanevitch, nous retrouvons les différents diagrammes type B.

Notons que R1 dans Hripsimé est la demi-largeur intérieure des absides alors qu'à Bagaran il était principalement le rayon

intérieur de la coupole. La coupole et ses appuis isolés ont disparu, mais le tracé traditionnel est demeuré,

Dans le premier diagramme B et les carrés ABCD, EFGH dont le prolongement des côtés fixent les points 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, sommets d'un octogone.

Mais ici l'architecte a dépassé ces points vers l'intérieur afin d'aménager la base d'appui la plus convenable à la coupole projetée.

Les carrés A'B'C'D', E'F'G'H' du second diagramme B relié au 1er par $A'B' = 2 R_1 (\sqrt{2} + 1)$, les sommets A'B'C'D' déterminent les limites des niches circulaires diagonales, les sommets F' H', les limites intérieures Sud et Nord des absides latérales.

Le plan de Hripsimé peut être exploré avec le diagramme A (Pl. XV fig. c) inscrit dans le cercle délimitant la largeur du monument.

Les cercles de rayon R_1 et R_2 de l'hexagone central donnent la place du tambour de la coupole actuelle. A l'Eglise de l'Ascension à Jérusalem ils fixaient la place de l'anneau des 16 colonnes. A Hripsimé les points d'appui ont été éliminés pour donner plus d'ampleur au volume intérieur.

D — LA ROTONDE DE ZVARTINOTZ (71) (Pl. XVI fig. a. fig. b)

L'église a été construite entre 644 et 652, par le Catholicos Nerses III, dit le bâtisseur. Elle se trouve à Vagharchabat près d'Echmiadsine.

Le plan est formé de deux plans différents ayant même centre: une enceinte circulaire, renfermant un noyau quadrilobé en quatre absides semi-circulaires. Il s'exprime en élévation par un volume à trois étages recouvert d'une coupole hémisphérique de l'intérieur conique de l'extérieur. La charge était transmise aux quatre piliers massifs, de ce fait, les quatre absides s'allégeaient et se perçaient d'arcades donnant une impression de légèreté à l'intérieur.

69 — 71 — Rivoira
Strzygowski
Toramanian
Khatchatryan
Mnatzaganian
Tokarski
Maroutian

1914 — p. 22-225
1918 — p. 108
1942 — p. 236-270
1949 — p. 25
1959 — Monographie
1961 — p. 132-143
1963 — Monographie

Le plan de Basra se présente comme un antécédent de Zvarthnotz. On peut également signaler des monuments à deux ou trois étages tels que Ste Constance à Rome, la Rotonde à Salonique (72) ou des monuments romains (73).

Une voûte annulaire à deux étages couvre le déambulatoire de Zvarthnotz et contre-butte la poussée de la coupole. De telles voûtes toriques se rencontrent dans les mausolées antiques, à Sainte Constance (74) à Rome et dans la Rotonde de Djamilia (420) (75) en Algérie.

Mais ce qui est sans précédent, dû uniquement au génie créateur de l'architecte arménien, c'est l'ensemble de huit voûtes stéréotomiques, savamment profilées en surface gauche qui s'appuient sur les quatre colonnes disposées aux sommets extérieurs des piliers et sur les absides du noyau tétraconque. Elles couvrent l'espace entre les quatre colonnes et l'extérieur des quatre absides; elles aménagent à leur crête le lit d'appui nécessaire à la retombée intérieure de la voûte torique de couverture du premier étage. Le retombée extérieure repose sur l'enceinte extérieure du monument.

Le tracé du plan: (Pl. XVI, fig. a et b)

Le plan de Zvarthnotz peut être analysé soit par le diagramme A soit par le diagramme B.

a) les triangles ABC, DEF, A'B'C', D'E'F' du tracé de Basra appliqué à Zvarthnotz, divisent le périmètre extérieur en 12 parties égales et déterminent:

1° Les centres des quatre colonnes disposées à l'extérieur des piliers.

2° La circonférence passant par l'axe des sommets des absides et des quatre colonnes précitées (Pl. XVI, fig. a).

b) Mnatzaganian écrit (76).

«Des carrés inscrits dans le périmètre du monument déterminent «tous les points remarquables du plan de l'édifice».

72 — R.F. Hoddinott — *Early Byzantine Churches in Macedonia* — 1963 Pl. 14 a.

73 — Réf. Mongiéri et Montano.

74 — A. Grabar — *Premier art Chrétien* — 1966 p. 188, fig. 203.

75 — A. Grabar — *L'Age d'Or de Justinien* 1966 — p. 30, fig. 27.

76 — A. Mnatzaganian — *L'architecture des Narthex arméniens* (en russe) 1952 — p. 128-132.

Maroutian reprenant le tracé de l'auteur analyse les diverses proportions du plan (77).

Suivant la méthode préconisée, construisons le diagramme B sur le rayon intérieur de la coupole et prolongeons les côtés des carrés ABCD, EFGH, nous retrouvons le tracé de tant de monuments étudiés : Spalato, St. Siméon; dans ce tracé les carrés de côté égal à $2R_1(\sqrt{2} + 1)$ déterminent: le périmètre extérieur du monument, les axes des cinq portails d'entrée, l'axe des absides du tétraconque entier, la place des quatre colonnes extérieures aux piliers (Pl. XVI, fig. b).

F. — EGLISE DU BERGER A ANI (78) (Pl. XVII, fig. b).

Bâtie hors des murailles de la capitale des Bagradites, l'église du Berger est une chapelle de la fin du Xe siècle ou du début du XIe.

«Un monument à trois degrés et à coupole où la dalle de la «couverture du rez-de-chaussée est soutenue par un système de «six arcs formerets qui d'un côté s'appuient sur le mur circulaire «et de l'autre sont suspendus au milieu de l'édifice en se contrebutant réciproquement» (79).

D'une expression décorative dans l'espace, le plan de la chapelle est régi par une logique technique parfaite. Un mur circulaire épais servirait d'appui aux six pilastres en faisceaux intérieurs épaulant les poussées des six nervures de la dalle de couverture du rez-de-chaussée. L'ensemble est d'une massivité répréhensible. L'architecte a évidé le mur circulaire intérieur entre les pilastres en y disposant six niches triangulaires dont les sommets sont percés de baies et appellent le jour à l'intérieur de l'édifice.

77 — D. Maroutian — Zvartnotz — p. 110-114, fig 27 (2).

78 — Strzygowski 1918 — p. 564
 Baltrusaitis 1936 — p. 11
 Katchatrian 1952 — Monographie
 Tokarski 1961 — p. 209
 Harutiounian 1961 — p. 54
 Harutiounian 1964 — p. 60 — 68
 Sarkissian 1966 — p. 237-239-261

79 — Baltrusaitis — Le problème de l'ogive et l'Arménie — Paris 1936 — p. 11-14.
 Toramanian — Matériaux — Erevan 1942 — T.I. p. 319.

Le mur extérieur a également été évidé en laissant intactes les parties des murs qui contrebutent les poussées en y creusant 12 niches triangulaires dans les parties où la maçonnerie n'a de rôle que de protection.

Le plan de l'église prend ainsi la forme d'un hexagone étoilé inscrit dans une étoile dodécagonale. Dans les mausolées antiques étudiés plus haut la même logique tectonique se retrouve.

Le tracé du plan

Pour proportionner sa composition l'architecte s'est servi de figures géométriques dessinées par A. Katchatrian (80).

Dans le plan de ce monument également l'emploi des diagrammes A et B sont mis en évidence:

1° le vide intérieur du plan est délimité par une étoile à six branches formée de triangles équilatéraux tête bêche c'est-à-dire par le diagramme A.

2° les six côtés extérieurs épaulant les poussées des nervures se coupent à 90 degrés : les sommets A, I, F, C, K, H sont donc ceux des carrés.

Ils sont inscrits dans le cercle R1. Dans ce monument aussi apparaissent les trois carrés du tracé des théâtres romains : ABCD, EFGH, IJKL divisant la circonférence de l'orchestre en 12 parties.

Les sommets A et C, I et K, F et H opposés des carrés déterminent les arêtes saillantes extérieures en direction de la poussée des nervures.

3° les autres sommets B et D, E et G, J et L, se situent sur les arêtes où sont percées des baies.

Les faces formant ces arêtes concourent aux points B' J', G' D', L' E', distribués à égale distance sur le cercle de rayon R, construisant la série des carrés A' B' C' D', E' F' G' H', I, J, K, L'.

— A l'aide des diagrammes A et B, l'architecte met en proportion toute sa composition et détermine les points remarquables de son plan.

— L'encombrement du monument s'inscrit dans l'octogone E' B' J' G' D' L'.

F — EGLISE D'IRIND (81) (Pl. VII, fig. a).

Construite par Grégoire Mamigonian (662-685) Irind est une église étoilée formée d'un octogone central; sur chacun des côtés de cet octogone s'ouvrent des absides circulaires à l'intérieur, tandis qu'à l'extérieur, elles sont englobées dans les massifs polygonaux formant une étoile à huit branches.

A l'Ouest, les absides sont modifiées pour pouvoir y aménager l'entrée. A l'Est, l'abside formant le sanctuaire est flanquée de deux locaux disposés dans les niches triangulaires extérieures entre les bras de l'étoile, de ce fait le mur extérieur de l'église est droit.

L'ensemble était couronné d'une coupole arménienne.

Tracé du monument (82).

Les observations sur le tracé de Khatchatrian conduisent à déceler les diagrammes A et B.

1° les murs extérieurs des absides convergeant vers les points 3, 1, 7, 5, 2, 8, 6, 4, sur un cercle de rayon R3 forment des angles à 60 degrés, c'est-à-dire les sommets des triangles équilatéraux.

En les construisant ces triangles :

3 f g' 2 c d', l g h' 8 d a''

7 h e', 6 a b'; 5 e f', 4 b c' se développent en éventail sur la circonférence du cercle de rayon R3 formant quatre diagramme type A.

2° ces points forment également les sommets des carrés 3, 1, 7, 5 — 2, 8, 6, 4 de notre diagramme type B construit sur le rayon R 1 de la coupole avec les carrés ABCD - EFGH comme à Spalato.

Une fois ces tracés effectués il est facile de constater, que dans chaque triangle équilatéral ainsi délimité, un côté est seulement utilisé; il détermine la face latérale extérieure des absides: ainsi le triangle 3 f g' détermine la face 3 f' de l'abside gauche flanquant le sanctuaire Est, et l g h' la face droite l g de l'abside droite symétrique.

81 — Thoros Toramanian — Matériaux.

Strzygowski — Die Baukunst Der Armenier 1918 p. 131.

Tokarski 1961 — p. 142

Sarkissian 1966 — p. 222

E. Costa et P. Cuneo 1968 — p. 98

82 — A. Khatchatrian — Cahiers Archéologiques T. VI, p. 91 et Sste.

Dans le diagramme B les côtés délimitent les axes des murs du monument.

L'octogone m, n, o, p, q, r, s, t, circonscrit l'encombrement du monument.

Dans la composition du plan de ce monument les diagrammes A et B ont été utilisés conjointement.

Les préceptes de Vitruve pour le tracé des théâtres reviennent également à 13 siècles de distance, après une longue évolution, pour acquérir le caractère de véritable épure.

A. Khatchatrian notait déjà des analogies importantes entre les mausolées antiques et les églises du Berger et d'Irind (84).

CONCLUSIONS

Cette prospection à travers les monuments à plans circulaires, polygonaux, étoilés permet de retirer les conclusions suivantes :

1° Les grecs et les romains se servaient pour mettre en proportion le plan des monuments, de figures géométriques simples : triangles équilatéraux, carrés ou cercles.

2° Cette pratique de mise en proportion s'est perpétuée, tant dans l'architecture byzantine, celle de l'Europe au moyen-âge, que dans l'architecture arabe. Les monuments arméniens du VII^e siècle ont été également guidés par des tracés géométriques.

3° Au début de l'art chrétien, les monuments les plus importants sont conçus sur plan circulaire et leur mise en harmonie s'effectue à l'aide de triangles équilatéraux et de cercles. A partir du 5^e siècle, sous l'influence des pères de l'Eglise, une préférence est donnée aux formes octogonales. Ce sont surtout des carrés inscrits dans un cercle qui guident les proportions.

4° Ces figures géométriques se classent en deux schémas grillés ou diagrammes :

Diagramme A — constitué de deux triangles équilatéraux formant une étoile à six branches inscrites dans un cercle de centre O.

Diagramme B — constitué de deux carrés à 45°, formant une étoile à huit branches inscrites dans un cercle de centre O.

Ces diagrammes construits avec le rayon intérieur de la coupole pris pour unité de départ créent des liaisons entre les di-

vers éléments de la composition. Ils déterminent les nœuds tectoniques importants, rattachent les noyaux à la périphéries des plans concentriques; ils facilitent également l'implantation des plans sur le terrain.

Ainsi loin de constituer des schémas directeurs rigides, ils interviennent comme pour guider la main du dessinateur et la pensée de l'artiste.

A son tour ce dernier semble se jouer de ces diagrammes. Dès le départ le diagramme A ou B lui permet d'arriver à l'harmonie souhaitée; parfois une partie même d'un diagramme lui suffit. D'autres fois il se voit contraint à les utiliser simultanément. Une autre fois une des figures géométriques, carré ou triangle, s'anime autour du centre du cercle qui les circonscrit pour subir des rotations de 15, 30, 45° comme une aiguille chercheuse de belles proportions.

La thèse de l'Eminent Byzantologue A. Grabar faisant remonter l'origine des monuments chrétiens aux mausolées (hellénistiques, romains, se vérifie une fois de plus par la persistance des méthodes de mise en harmonie dont nous avons souligné l'existence. Mais les œuvres bâties montrent également que les diagrammes utilisés ne portent aucune atteinte à l'envol de l'imagination créatrice de véritables artistes.

Ces outils se transforment entre leurs mains en des épures capables de déterminer les points remarquables de leur plan: la place des points d'appui isolés, la direction, la longueur, l'épaisseur des murs, l'ouverture des absides, l'étendue des nefs et enfin l'encombrement de tout le monument.

Les chefs-d'œuvre se construisent à chaque époque conformément aux nouvelles techniques, témoins impartiaux du raffinement du goût et de l'esprit inventif de chaque peuple.

Tenter de répondre à la question:

«Cela est-il beau parce que cela plaft», ou bien: «cela plaft-il parce que cela est beau?», serait téméraire.

Le but de cet essai était de noter l'existence de méthodes géométriques pour la mise en proportion de certaines catégories de plans.

Ces méthodes qui ont apparu à l'analyse pourraient éclairer d'une lumière supplémentaire les chercheurs des origines de ces types et de leur évolution à travers les siècles.

PL. I

Fig. a - Diagramme A
(d'après NEUFERT)

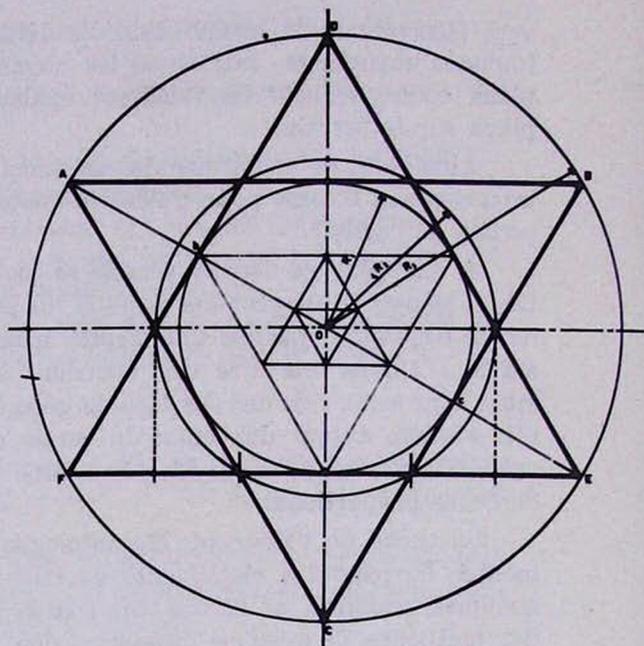
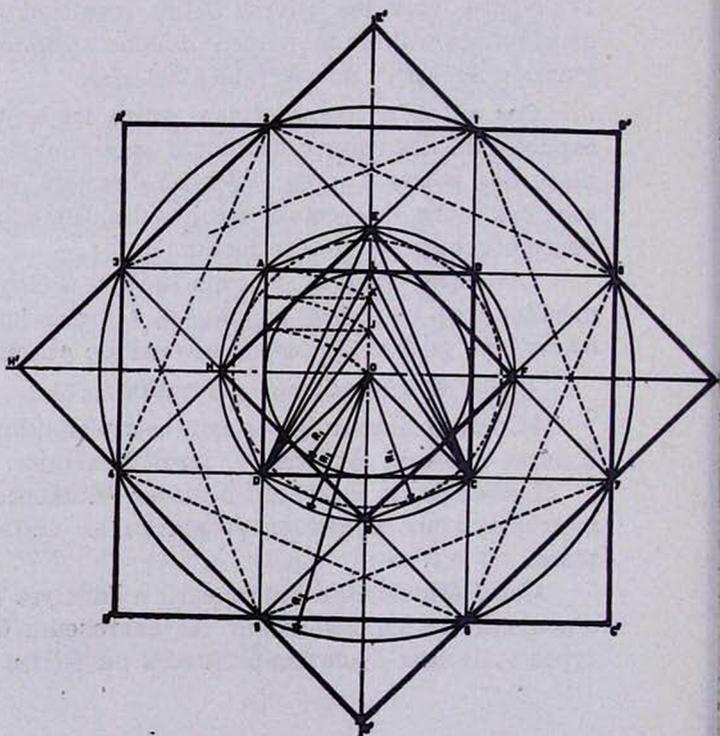


Fig. b - Diagramme B
(d'après NEUFERT)



A MONUMENTS PAIENS

Fig. a - Tracé du Théâtre Romain
(d'après CHOISY)

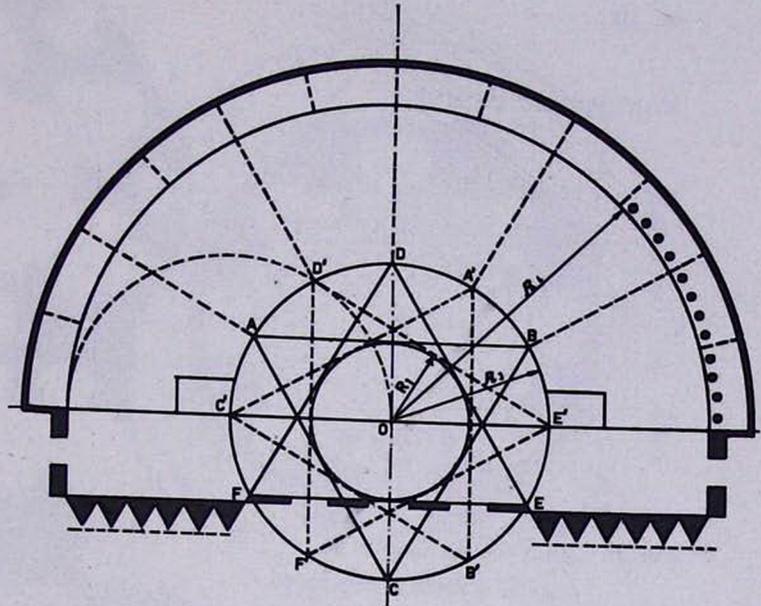
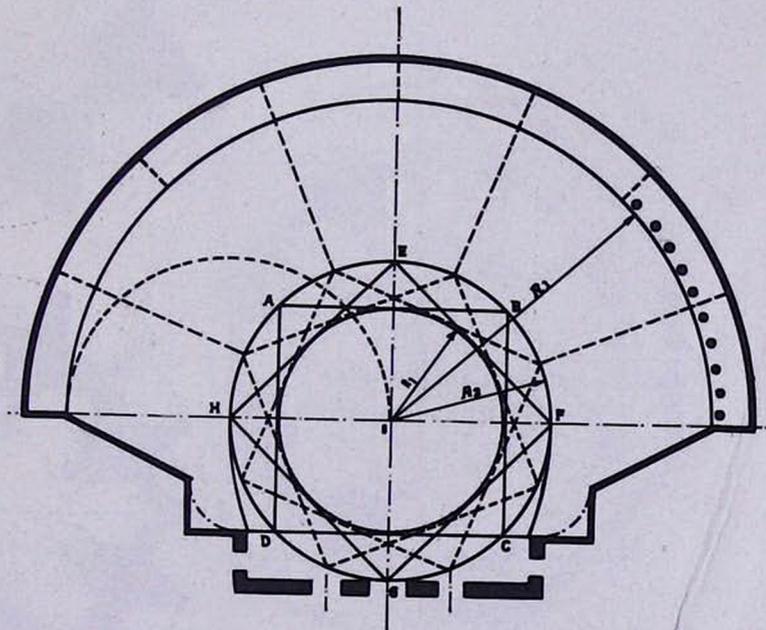


Fig. b - Tracé du Théâtre Grec
(d'après CHOISY)



Pl. III

MONUMENTS PAIENS

Fig. a - Mausolée Antique n° 24
(d'après KHATCHATRIAN)

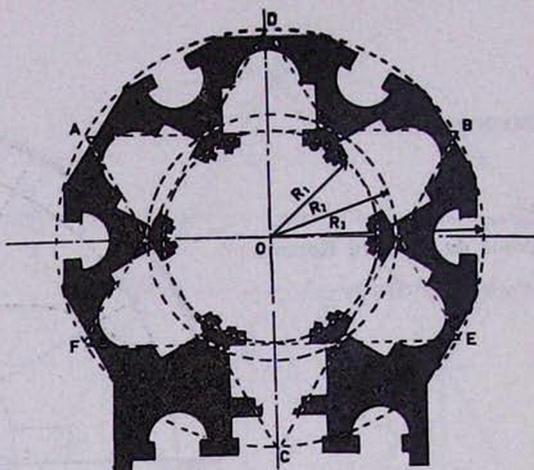


Fig. b - Mausolée Antique n° 29
(d'après KHATCHATRIAN)

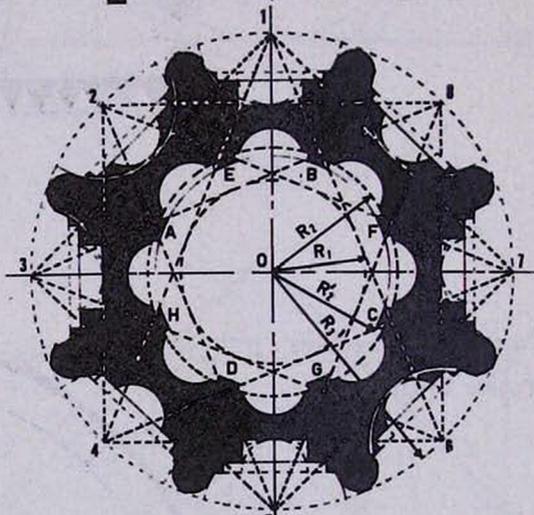
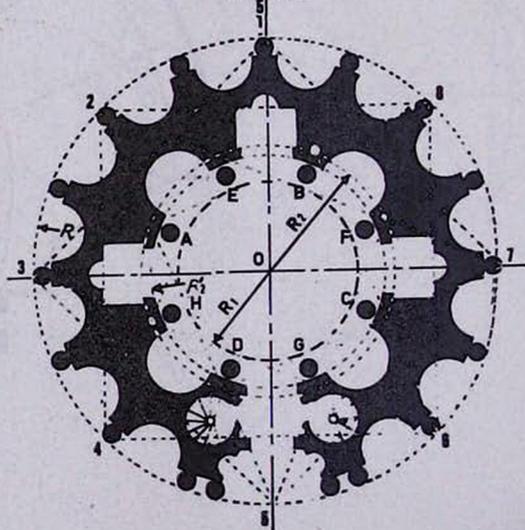


Fig. c - Mausolée Antique n° 69
(d'après KHATCHATRIAN)



MONUMENTS PAIENS

Fig. a - Mausolée de Dioclétien
à Spalato
(d'après ECOCHARD)

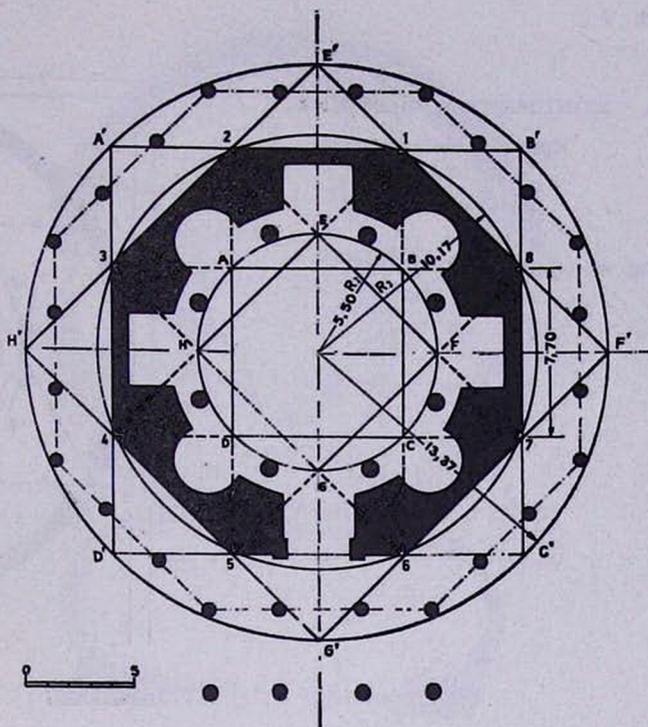
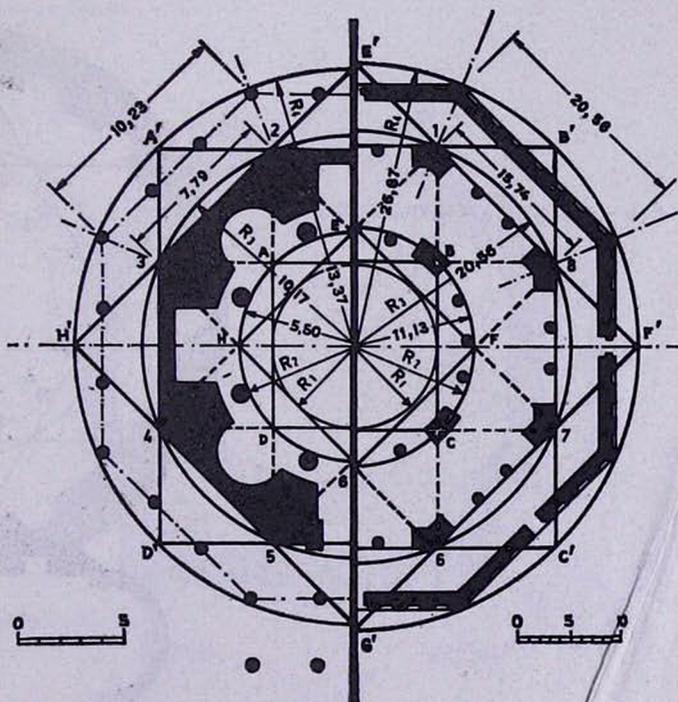


Fig. b - Mausolée de Dioclétien
et Mosquée d'Omar
(d'après ECOCHARD)



Pl. V

B - MONUMENTS CHRETIENS
Epoque Constantinienne

Fig. a - SAINT SEPULCRE

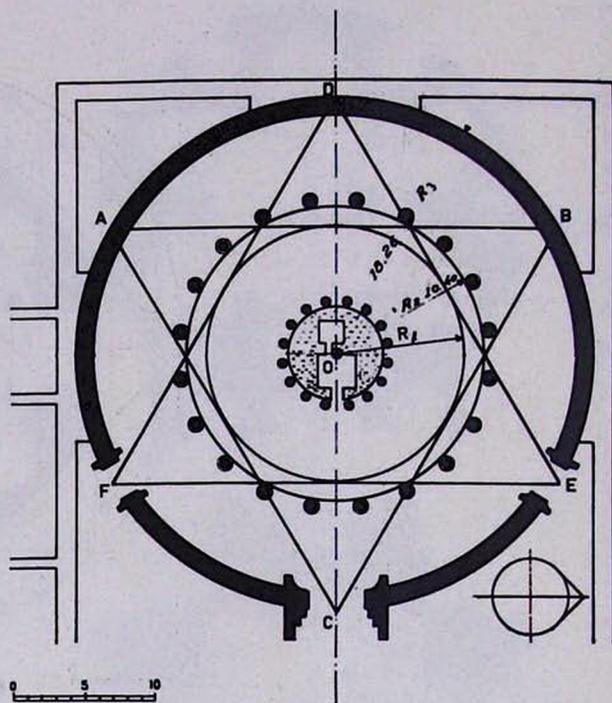
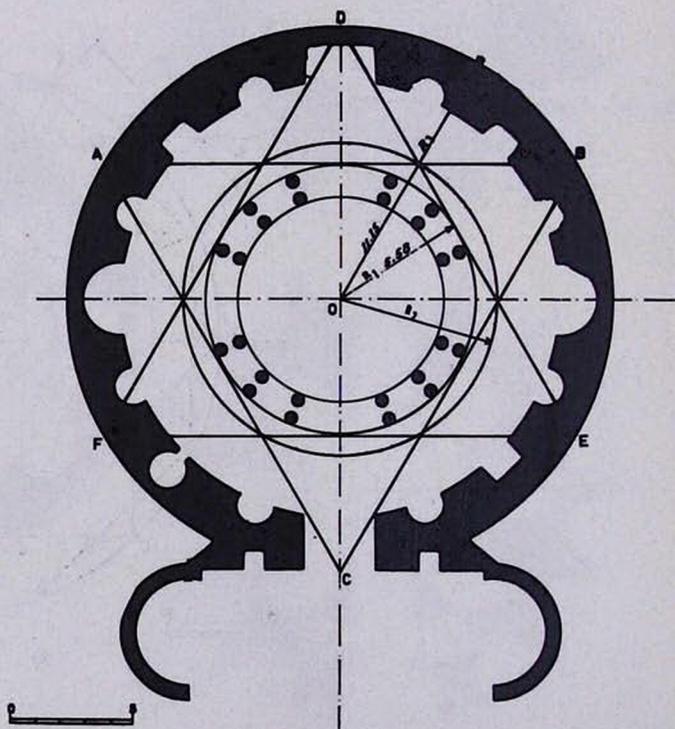


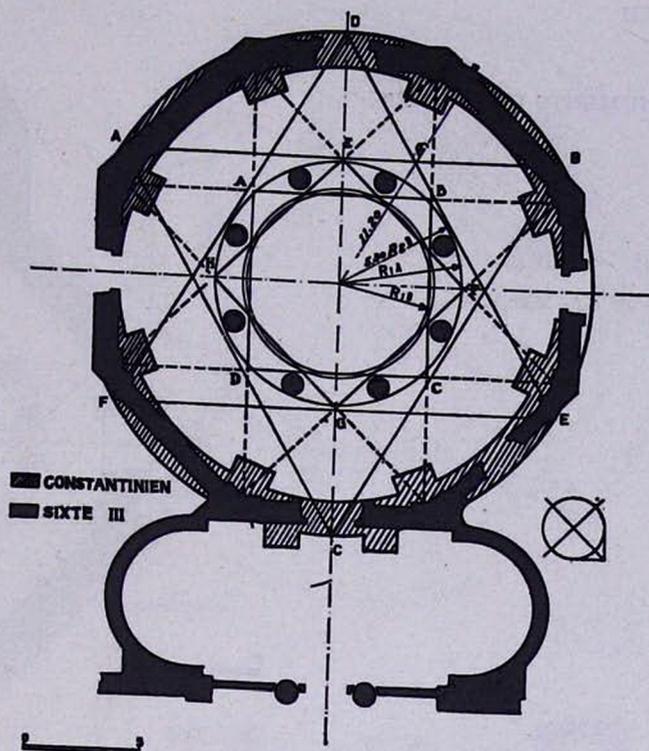
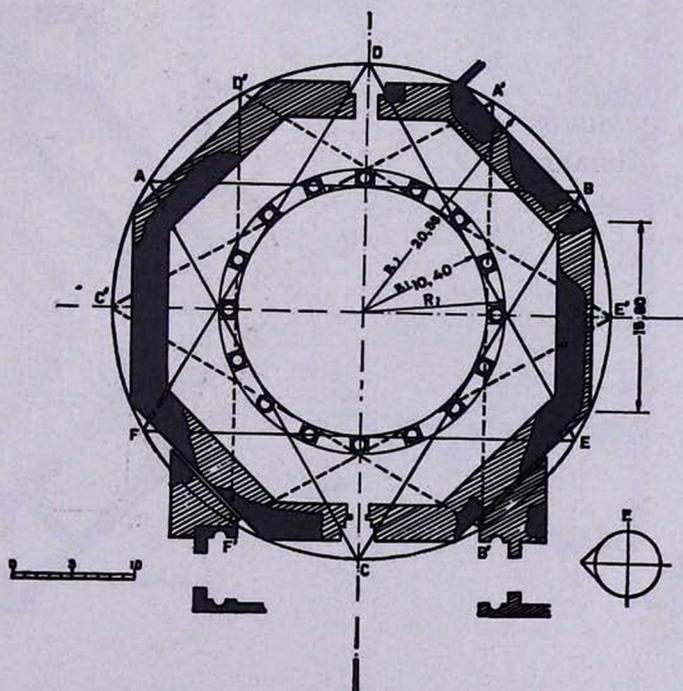
Fig. b - SAINTE CONSTANCE



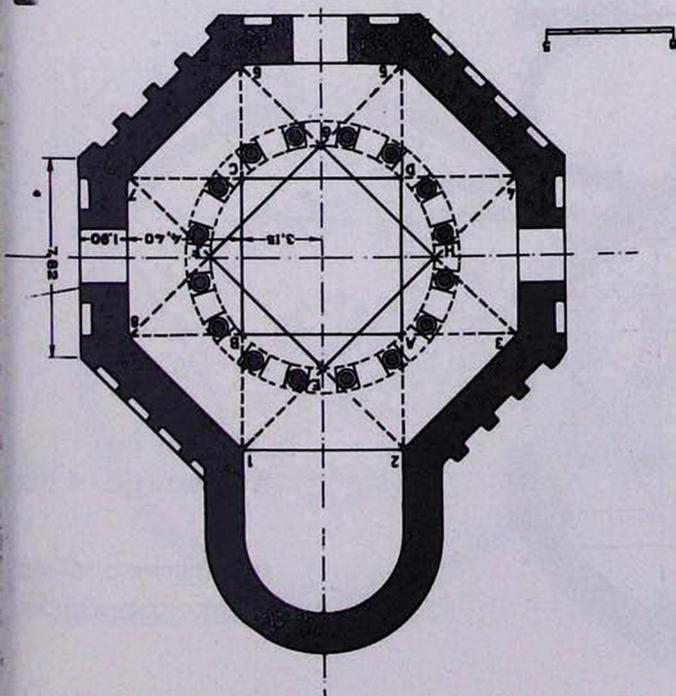
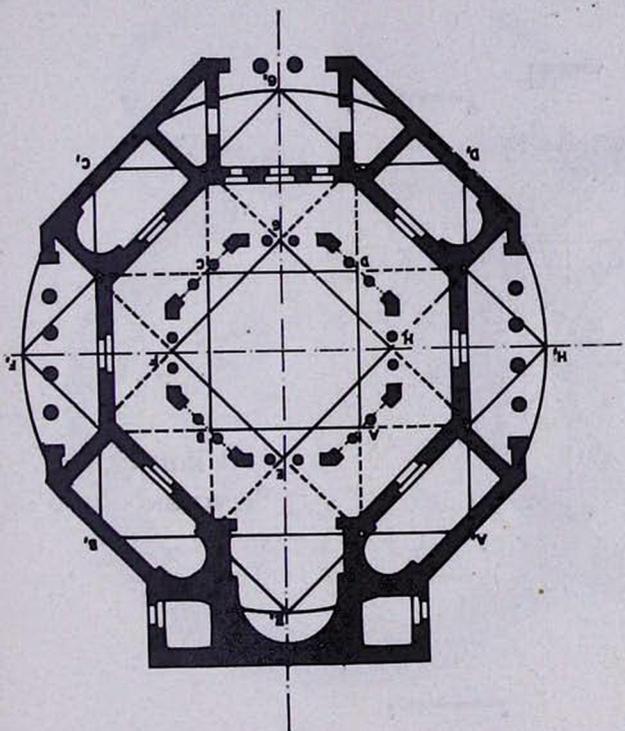
Pl. VI

MONUMENTS CHRETIENS

Epoque Constantinienne

Fig. a - BAPTISTERE
DU LATRANFig. b - OCTOGONE DE
L'ASCENSION

MONUMENTS CHRETIENS

FIG. a - TOMBEAU DE
LA VIERGEFIG. b - THEOTOKOS SU
LE
GHARIZIM

MONUMENTS CHRETIENS

du Ve au XIIe siècles

Fig. a - St. SYMEON STYLITE

(d'après ECOCHARD)

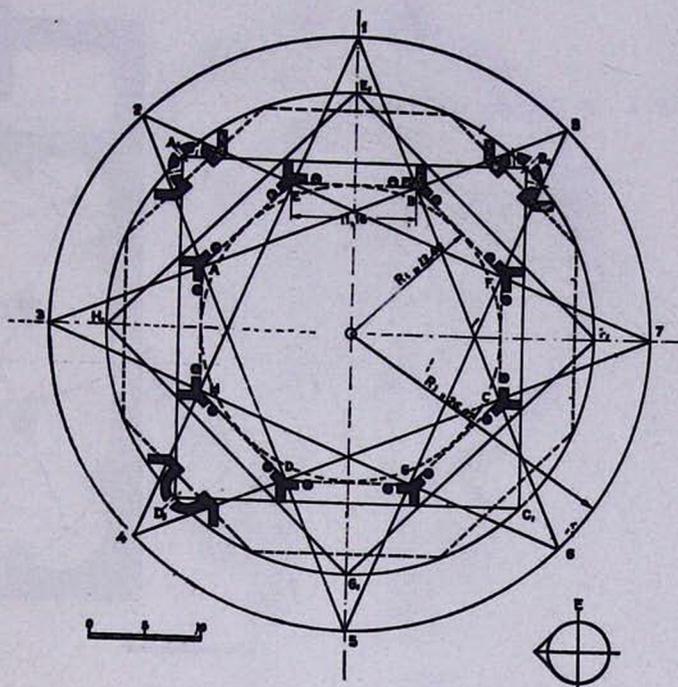
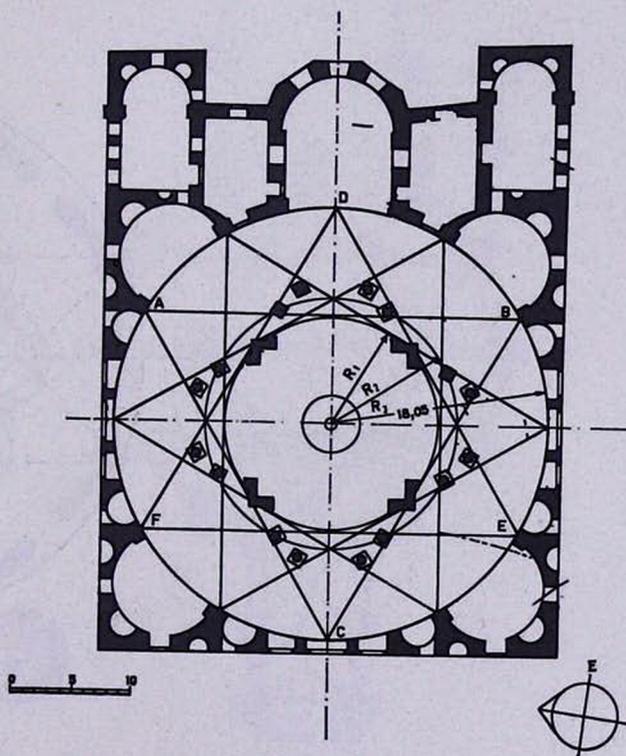


Fig. b - Cathédrale de BOSRA



MONUMENTS CHRETIENS
 du Ve au XIIIe siècles

Fig. a - St Georges d'EZRAA

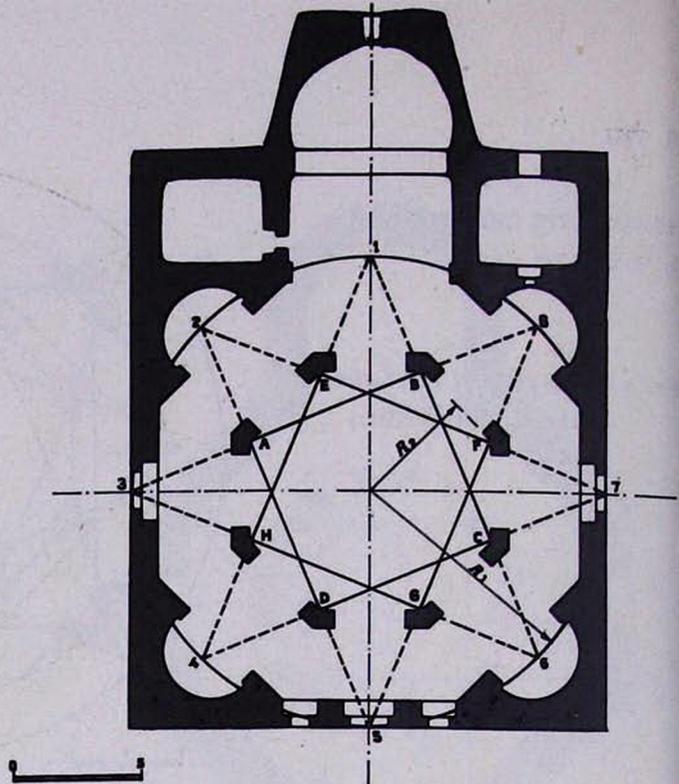
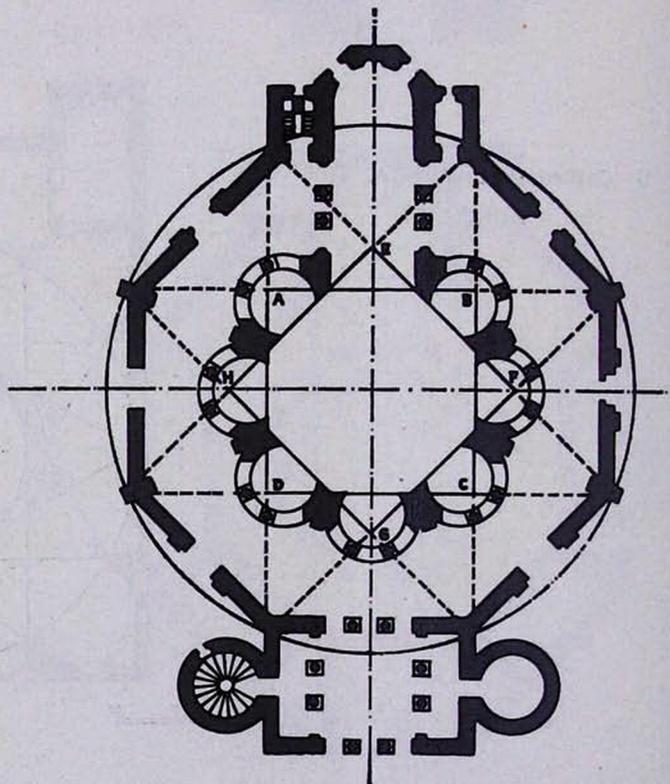


Fig. b - St Vitale de RAVENNE



MONUMENTS CHRETIENS
du Ve au XIIe siècles

Fig. a - AIX-LA-CHAPELLE
(d'après LURCAT)

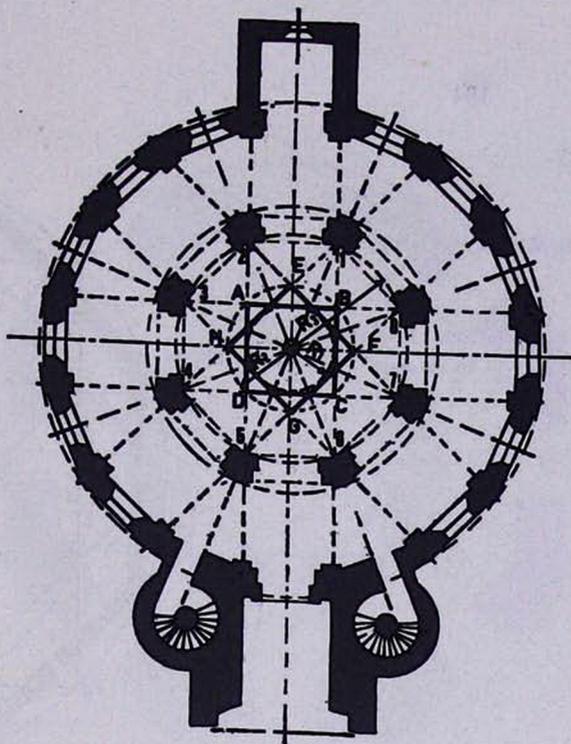
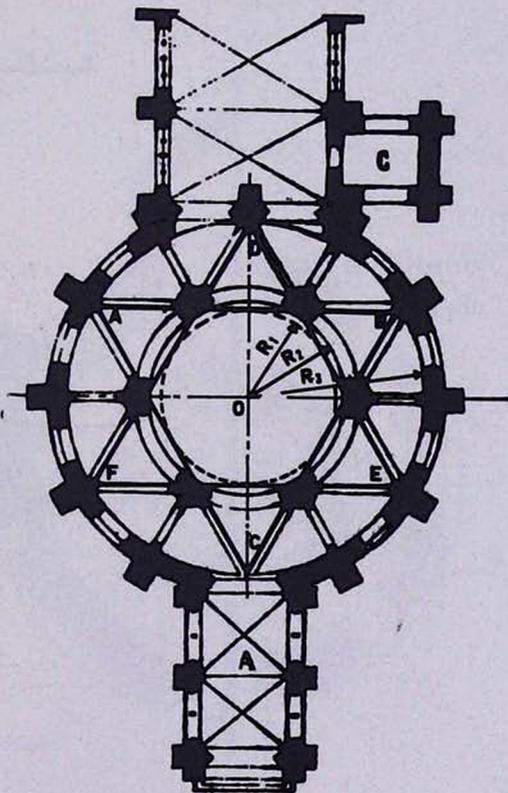


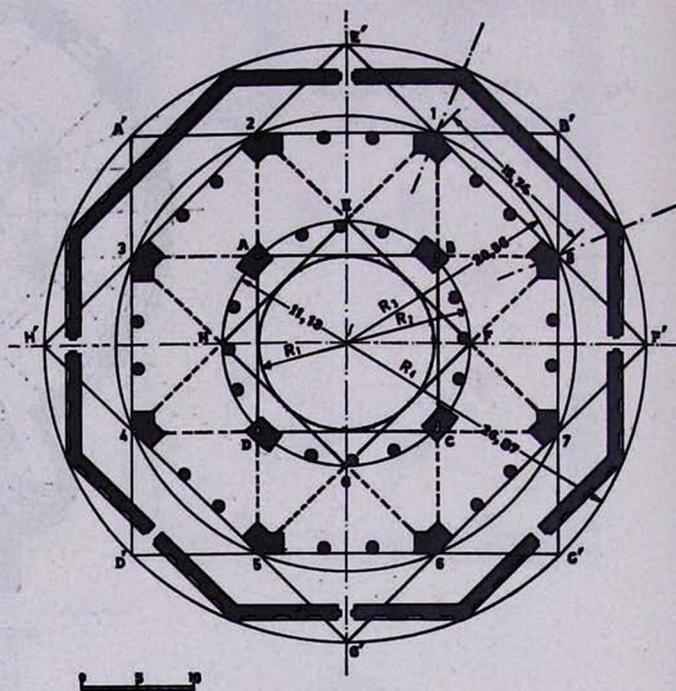
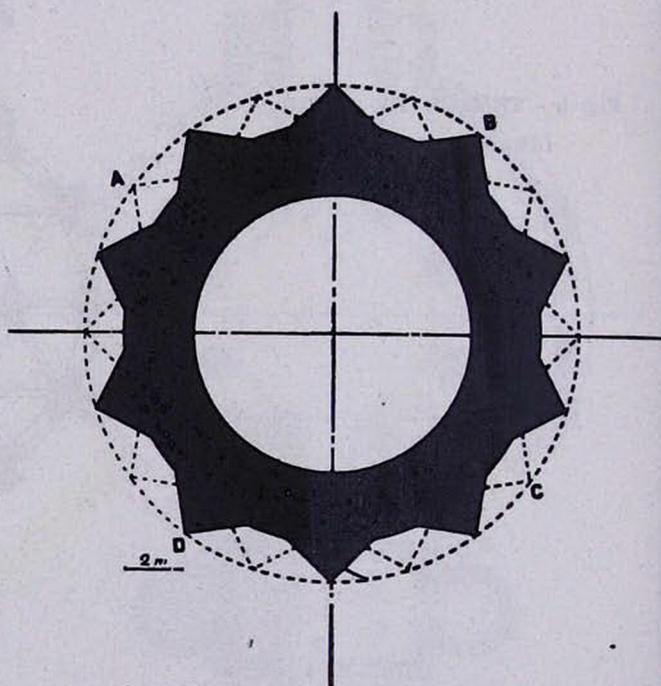
Fig. b - TEMPLE DE PARIS
(d'après VIOLLET LE DUC)



Pl. XI

MONUMENTS ARABES

Fig. a - Mosquée d'OMAR

Fig. b - QUMBAT el QABUS
(d'après KHATCHATRIAN)

MONUMENTS ARABES

Fig. a - QUBBAT AS-SULAIBIEH
(d'après ECOCHARD)

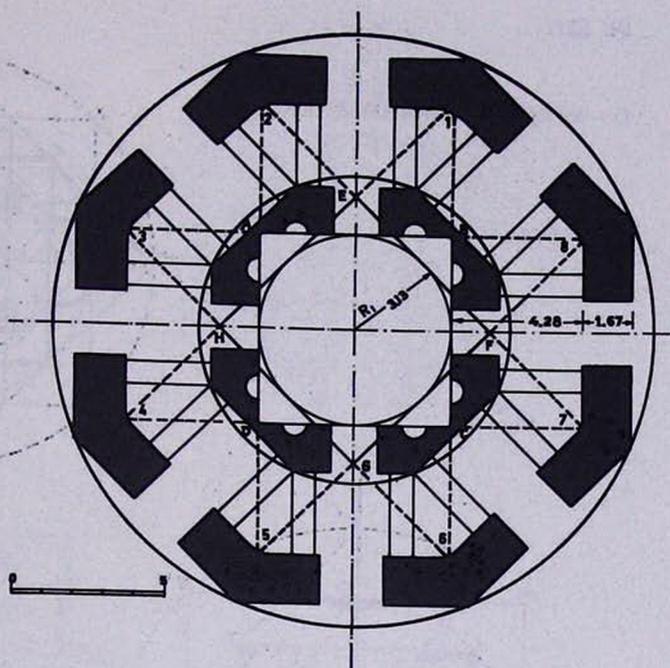
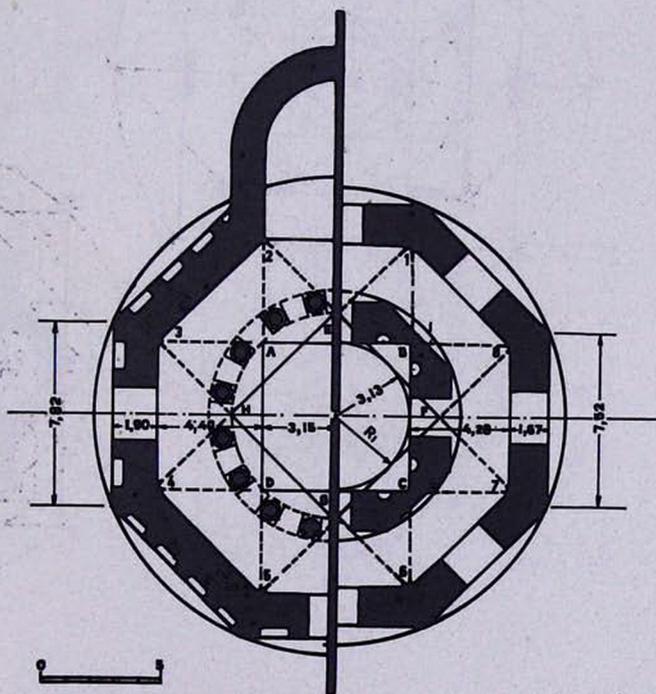


Fig. b - Tombeau de la Vierge
et Qubbat-Is-Sulaibieh
(d'après ECOCHARD)



D - MONUMENTS ARMÉNIENS

THEOTOCOS A BAGARAN

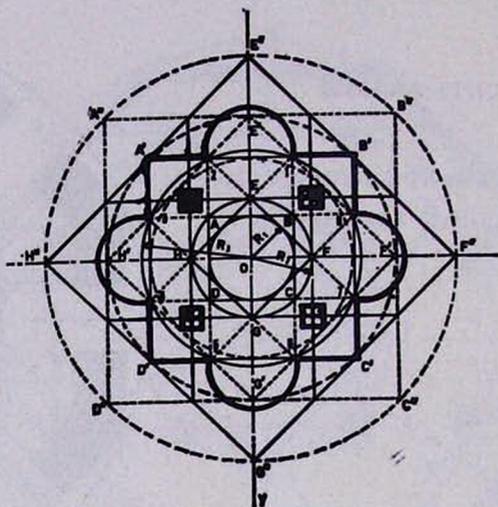


Fig. a

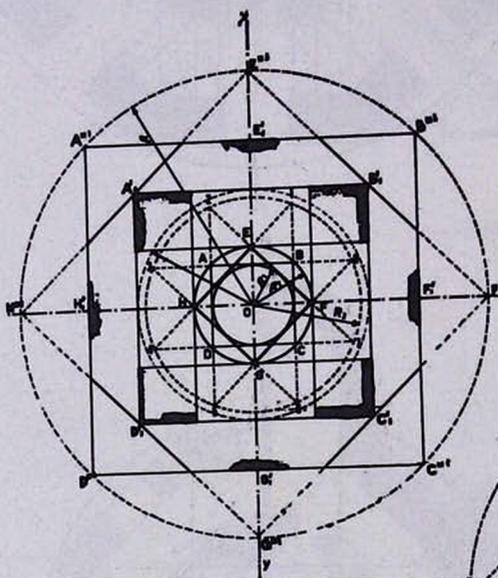
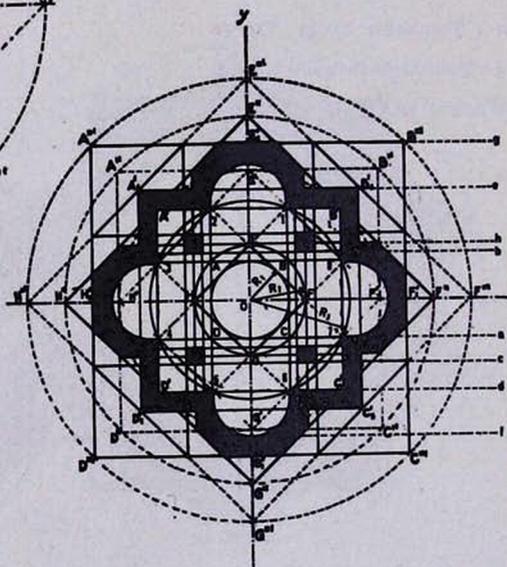


Fig. b

Fig. c



Eglise de MASTARA

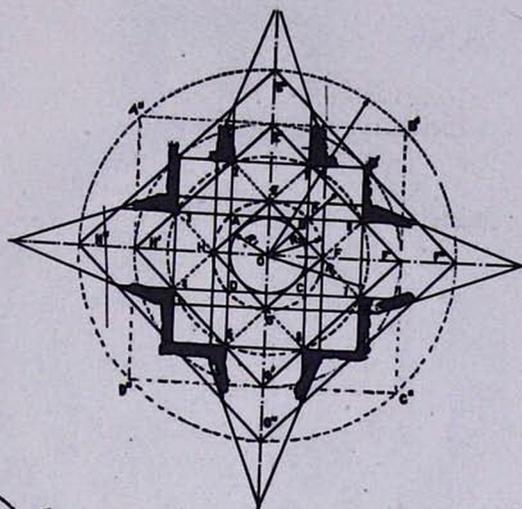


Fig. a

Fig. b

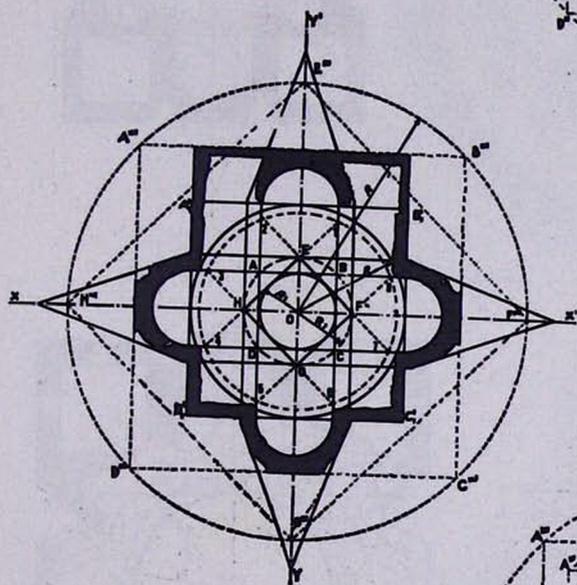
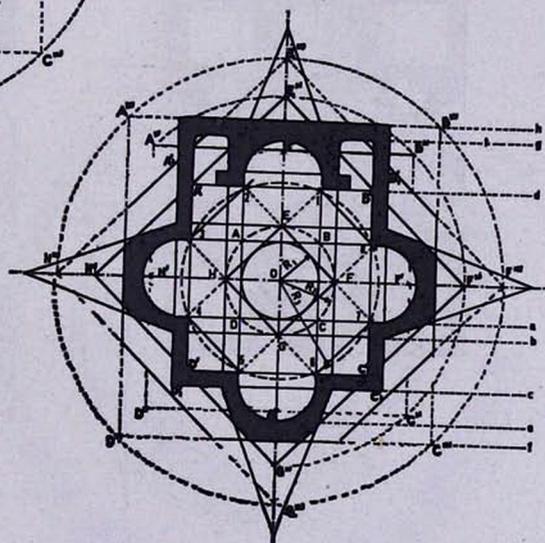


Fig. c



Pl. XV

MONUMENTS ARMÉNIENS

Eglise de Ste RIPSIME

Fig. a

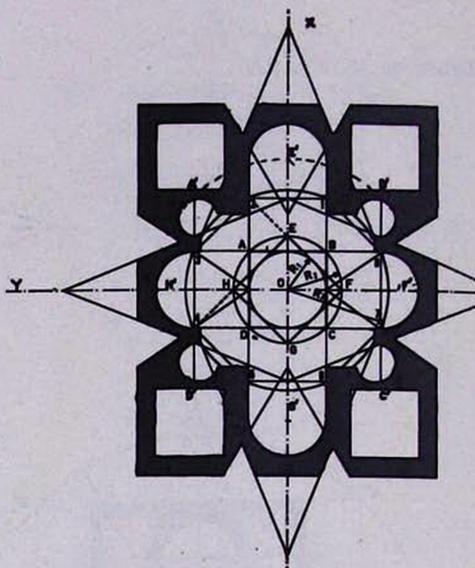


Fig. b

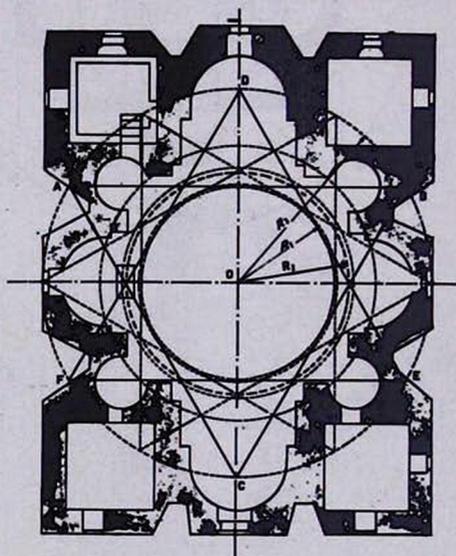
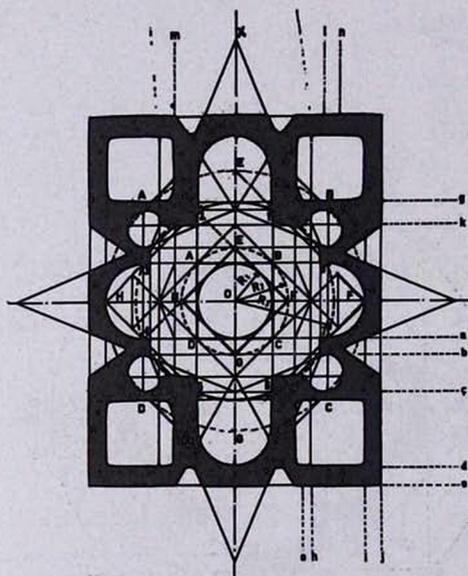


Fig. c

Fig. a

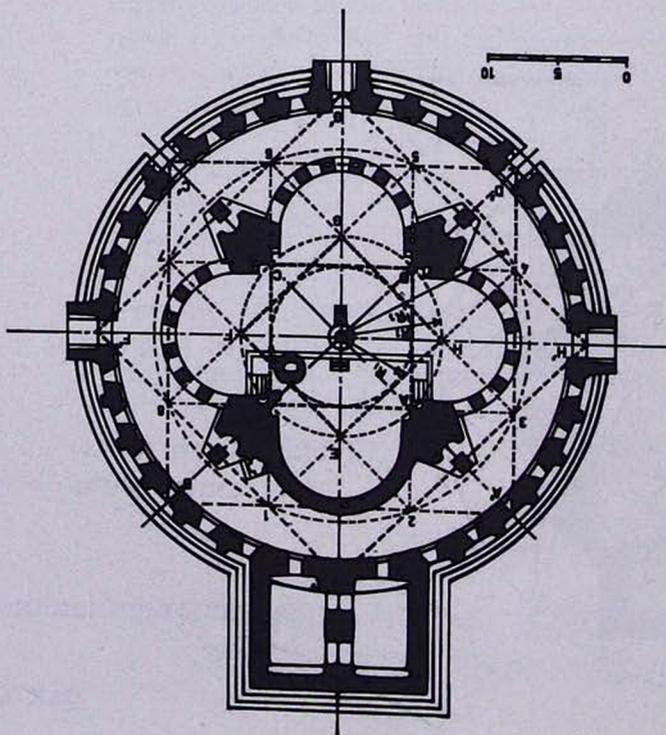
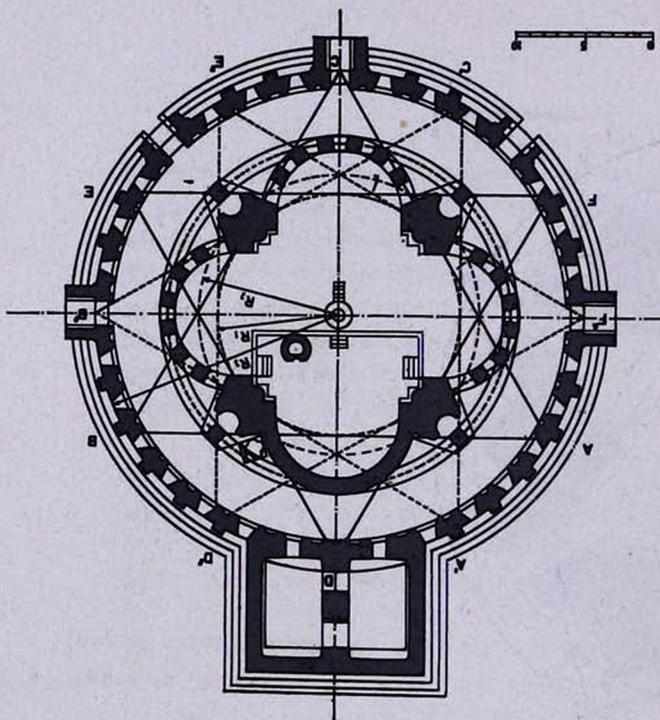


Fig. b



MONUMENTS ARMÉNIENS

Fig. a - Eglise d'IRIND
(d'après KHATCHATRIAN)

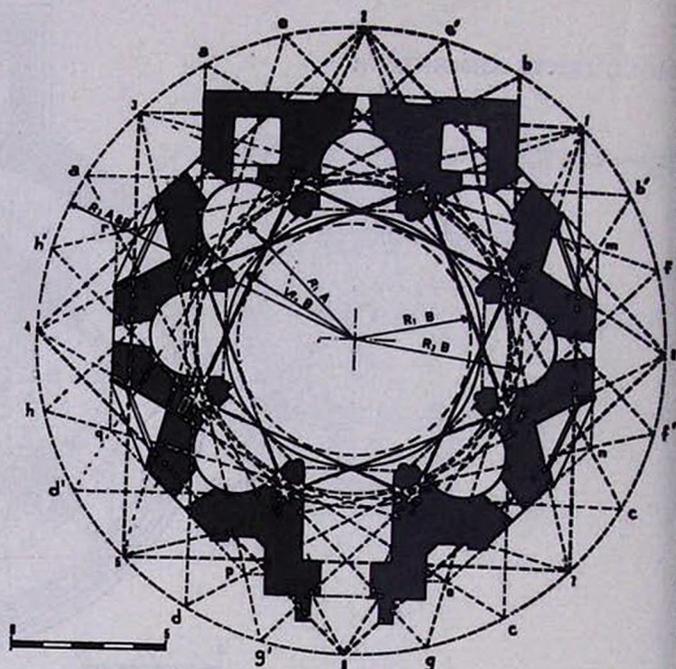
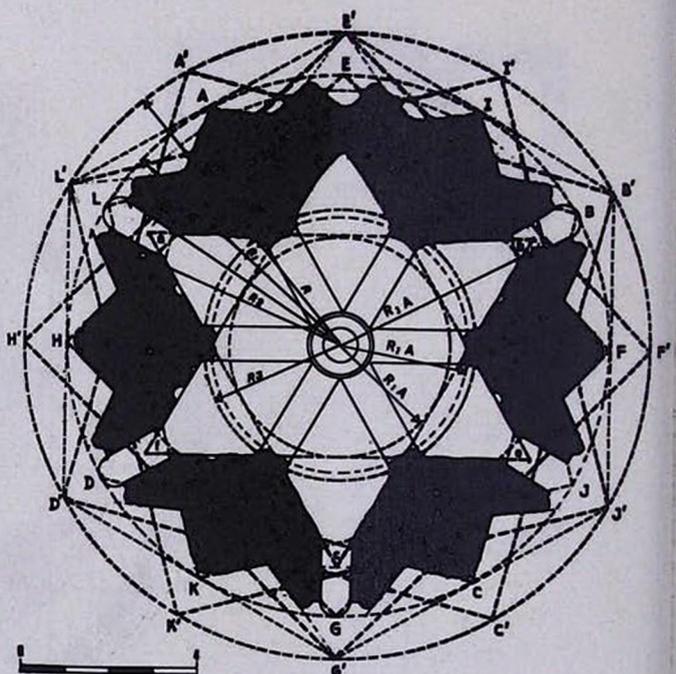


Fig. b - Eglise du BERGER
(d'après KHATCHATRIAN)



ՀԻՆ ՅՈՒՇԱՐՁԱՆՆԵՐՈՒ ՅԱՏԱԿԱԳԻԾԸ ՄԻՋԵՐԿՐԱԿԱՆԻ ՇՈՒՐՋ ԵՒ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՄԷՋ

ՓԱՍԳԱԼ ՓԱՊՈՒՃԵԱՆ

Անցեալին՝ ծանօթ վիթրիվիուս ֆարտարապետը կը յայտնէ թէ հռովմական ամփիթատրոններու յատակագիծները համադրելու համար կը գործածուէին երկու հաւասարակողմ եռանկիւններ՝ շրջանակի մը մէջ ներգծուած. A գծանկարը, տիակրամ: Իսկ յունական ամփիթատրոններու յատակագիծներուն համար կը գործածուէին քառակուսիներ՝ շրջանակին մէջ ներգծուած, B տիակրամը:

Մեր ներկայ ուսումնասիրութիւնը ցոյց կու տայ թէ վերոյիշեալ գծանկարները գործածուած էին նաեւ հելլենիստական եւ հռովմական դամբաններուն mausolée յատակագիծները գծելու համար. օրինակ՝ Տիաֆլեսիանոսի դամբարանը:

Այս սովորութիւնը կ'անցնի Կոստանդիանոս կայսրին շինել տուած շրջանակաձեւ, բազմանկիւն եւ աստղաձեւ դամբարան-մատուռներու եւ եկեղեցիներու ընդմէջէն: Այդ շարունակուած է նաեւ Միջերկրականեան աւազանին շուրջ գտնուող Բիզանդական երկիրներու, Միջնադարեան Արեւմուտքին, ինչպէս նաեւ Արաբական ֆարտարապետութեան մէջ, մինչեւ ԺԲ. դար:

Հայերը սերտ յարաբերութիւններ հաստատած ըլլալով ժամանակակից մշակութային կեդրոններու հետ, որդեգրած եւ գործածած են անոնց մեթոտները եւ է. դարուն բարեփոխելով՝ ստեղծած են հետեւեալ կաթողները. Բագարան, Մաստարա, Զուարթնոց, Հռիփսիմէ, Իրինտ եւ Հովիւի եկեղեցիները: Անոնց կառուցման համար գործածած են A կամ B գծանկարները, իւրաքանչիւրը առանձին կամ երկուքը՝ միասեղ:

Բոլոր ժամանակներու մէջ, երկրաչափական այս գծանկարներու գործածութիւնը օգնեց գեղեցիկ համաչափութիւններ որոնելու եւ յատակագիծներու զանազան մասերէն ներս միութեան կապեր յառաջ բերելու: Անոնք երբեք չսահմանափակեցին արուեստագէտին ստեղծագործական թռիչքը: Հետեւաբար, կառուցուած ֆարտարապետական գլուխ գործոցներուն մէջ օգտագործուած ըլլալով կանդերձ նոյնանման համադրական միջոցները, հարազատօրէն կը ցոյցնեն յաջող ժողովուրդին ստեղծագործական կարողութիւնը եւ կը վկայեն անոր ֆաշակին նրբութեան մասին: