

540
MAY, L.P.
1957

MAY L. P. & GANONAT PH., *Analyse de la structure harmonique issue du triangle de Pythagore* : RSAC LXX 1957-1958-1959 [1960] 73-87. | Trois exemples : une cathédrale, une peinture et une miniature démontrent un recours à la progression géométrique issue du triangle de Pythagore. L'application de cette même méthode à des peintures et dessins de Lascaux et d'Altamira démontre que l'on connaissait à cette époque une géométrie rudimentaire.

Analyse de la Structure Harmonique *issue du* TRIANGLE DE PYTHAGORE

UN très grand nombre de travaux excellents ont été consacrés au Nombre d'Or et aux tracés régulateurs auxquels auraient recouru les architectes de l'Antiquité, du Moyen-Age et de la Renaissance. Nous ne les ignorons pas et nous savons à quel point ils ont servi l'archéologie depuis le temps de Viollet le Duc. Un exemple entre tous est présent à notre esprit : M. Jules Formigé a pu établir la maquette du Trophée de la Turbie en se référant au système des triangles équilatéraux générateurs qui déterminent sa structure. Un jour, de Paris, à mille kilomètres du monument, il a fixé le point exact où l'on retrouverait les limites de la plate-forme, — et un coup de pioche a suffi.

Avec un égal succès, on a pu rendre compte des proportions, voire de la composition de certaines façades appartenant à des édifices antiques ou médiévaux en recourant au triangle sacré égyptien ou « triangle de Pythagore », dont les trois côtés sont dans le rapport de 3, 4 et 5, et dont les angles aigus valent respectivement $36^{\circ} 52' 12''$ et $53^{\circ} 7' 48''$. Pour la commodité de l'exposé, nous les désignerons par leurs valeurs approchées 36° et 54° .

La plupart des auteurs l'ont qualifié de « parfait » en raison de ses multiples propriétés et les Egyptiens, les Perses, les Chinois s'en sont servi comme les Grecs et les Romains, ainsi que le rappelle M. M. Ghyka (1). Mais on s'est

(1) Ghyka (M.) - *Esthétique des proportions dans la nature et les arts* Gallimard, Paris, 1927, p. 88 et suiv.

borné à relever les coïncidences entre les nombres entiers et à noter les angles présentant approximativement les nombres remarquables de degrés : (6×6) et (6×9) .

Nous avons été conduits, à notre tour, à cette étude en analysant la structure d'une œuvre peinte sur bois, retable du XIII^e siècle, dont nous pouvions approcher librement, et dont nous parlerons plus loin. Nos observations nous ont rapidement contraints à aborder le problème de la création esthétique dans son ensemble, car nous constatons que le peintre avait recouru aux mêmes formules, aux mêmes méthodes, aux mêmes règles fondamentales et sans doute aux mêmes recettes d'atelier que les architectes. C'est ainsi que nous avons, comme nos devanciers, rencontré sur la route Vitruve et Platon : Vitruve, dont plusieurs passages célèbres se rapportent à l'ordonnance des constructions, et Platon, dont un texte maintes fois cité prétend révéler les fondements du beau. Remettons-les sous les yeux du lecteur.

Vitruve, au VI^e livre, chapitre II, de son *Traité*, écrit que l'architecte doit donner ordre « à ce que les édifices aient exactement et par proportions convenables une concordance de tous membres avec la totalité de la masse » (2), et dans un passage capital il définit l'ordonnance par « une commodité ou dispensation régulière des membres de l'œuvre séparément et une comparaison de toute la proportion à la symétrie. Peut-être qu'un autre plus subtil et plus pénétrant que je ne suis, (ajoute Fréart de Chambray à qui nous empruntons cette traduction (3)), découvrira le mystère de ces paroles que je n'entends point : c'est pourquoi je les ai traduites du texte latin tout simplement mot-à-mot afin de les proposer avec plus de naïveté à ceux qui en voudront faire leur profit ». Et de fait on n'a pas fini de les commenter.

(2) *Architecture ou art de bien bâtir*. - trad. Jean Martin, Paris, 1547 in-4° 155 ff. f° 89.

(3) *Parallèle de l'Architecture antique et de la moderne*, Paris 1650, p. 6. Fréart de Chambray avait été envoyé en mission à Rome par le Roi pour y relever les mesures des monuments antiques.

(On peut, à notre sens, interpréter ce passage en attribuant à chacun des éléments de la construction une valeur qui soit en rapport aussi bien avec les autres éléments qu'avec l'ensemble, ce qui se réalise lorsqu'ils appartiennent tous soit à une seule série géométrique, soit à deux séries géométriques de même raison et liées entre elles par un rapport simple).

Quant au texte de Platon, il s'agit d'un passage très connu du *Timée* : « De toutes les liaisons la plus belle est celle qui se donne à elle-même et aux termes qu'elle unit l'unité la plus complète. Et cela, c'est la progression qui naturellement la réalise de la façon la plus belle. Car, lorsque de trois nombres, soit linéaires, soit plans quelconques, celui du milieu est tel que, ce que le premier est par rapport à lui, ce moyen lui-même l'est par rapport au dernier,... il arrive ainsi nécessairement que tous les termes aient la même fonction, que tous jouent les uns par rapport aux autres le même rôle, et dans ce cas tous forment une unité parfaite. » (4).

De là, sa démonstration que le Nombre de l'Ame du Monde, source du Cosmos, est formé de l'insertion réciproque des 3 premiers termes de la progression géométrique de raison 2 et des 4 premiers termes de la progression géométrique de raison 3, unis comme dans une tresse, soit : 1-2-3-4-9-8-27 (5). Toute œuvre « construite » sera donc homologue à l'Univers — et devra l'être — si sa structure est régie par la progression géométrique. Cet ordre interne, et même intrinsèque, établira en elle comme une Présence Réelle qui justifiera l'expression de « divine harmonie ».

(4) *Timée*, § 31 - 32. Edition Rivaud, Belles-Lettres, Tome X, p. 144.

Les mathématiciens reconnaîtront dans la définition de Platon celle même du Nombre d'Or par la division d'un segment en moyenne et extrême raison :

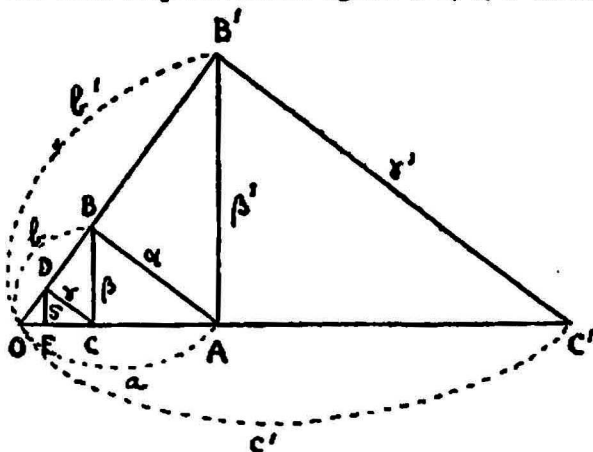
$$b + c = a \qquad \frac{a}{b} = \frac{b}{c}$$

(5) *Ibidem*, p. 147 et suivantes. - La suppression symétrique du premier terme de la progression paire et du dernier terme de la progression impaire, et l'insertion réciproque des termes subsistants

Ces textes font donc apparaître une convergence de pensée vers la notion de progression géométrique, dont il reste à fixer la *raison*.

Pour ce faire, on se souviendra que le Nombre d'Or, redécouvert il y a un siècle par Zeysing, correspond à $\frac{\sqrt{5} + 1}{2}$ et s'approche du rapport 5/3. Si nous prenons ce rapport pour raison, le triangle de Pythagore nous fournira une méthode simple, (bien connue des peintres modernes), permettant de construire une série géométrique de raison 5/3, puisque ce rapport est celui de l'hypoténuse au plus petit côté.

Soit en effet un triangle O B A, dont les côtés OB, BA et OA sont respectivement égaux à 3, 4, 5 unités.



4-8 et 1-3-9 fournissent la forme contractée 14389, qui permet de construire sur le carré magique littéral du Sator Arcpo les 48 carrés magiques numériques d'ordre 5 (Cf. *Le Pythagorisme secret du Sator Arcpo*, par R. Boris et L. Ph May, dans Livre LXIX du *Recueil des notices et mémoires de la Société Archéologique de Constantine*). Le nombre 14389 n'a pas été ignoré des grands penseurs du Moyen-Age, puisqu'il conduit, comme nous le montrerons bientôt, par une opération arithmétique simple, au nombre adopté par Dante pour la somme totale des vers de la *Divine Comédie*.

En abaissant la hauteur BC du triangle O B A puis, de la base C de la hauteur, la perpendiculaire CD sur le petit côté OB... et ainsi de suite, on obtient une série décroissante de triangles semblables au triangle de base O B A. De même, en élevant en A la perpendiculaire AB' à l'hypoténuse OA, puis de B' la perpendiculaire B'C' au côté OB et ainsi de suite, on obtient une série croissante de triangles semblables au triangle O B A.

On engendre ainsi deux séries géométriques de longueurs ayant chacune pour raison le rapport 5/3 :

1) — la série des hypoténuses successives de ces triangles, que nous désignerons par la petite lettre correspondant à la majuscule marquant l'extrémité de l'hypoténuse :

$$a = OA, b = OB, c = OC... b' = OB', c' = OC'...$$

2) — la série des hauteurs de ces triangles, (qui deviennent le grand côté de l'angle droit du triangle immédiatement supérieur). Nous les désignerons par la lettre grecque correspondante :

$$BC = \beta, DC = \gamma, \dots AB = \alpha, AB' = \beta', B'C' = \gamma'$$

Ces deux séries sont entre elles dans le rapport 4/3, (c.-à-d. qu'à chaque terme de la série des hauteurs correspond un terme de la série des hypoténuses qui est avec lui dans le rapport 4/3). Ce rapport est simple. (Ce n'est pas le cas d'une troisième série géométrique de raison 5/3 donnée par les termes FD EC DB CA BB' AC' dont le rapport plus complexe avec les deux autres a sans doute écarté l'usage sauf quelques rares exceptions (6).

Nous disposons ainsi d'une double série de longueurs qui sont deux à deux dans un rapport simple : deux séries géométriques de raison 5/3 liées l'une à l'autre par le rapport 4/3. Trois termes seulement de ces deux séries sont repré-

(6) Des constructions analogues opérées à l'intérieur de l'angle de $36^\circ 52' 12''$ à la place de celui de $53^\circ 7' 48''$ donnent trois séries géométriques de raison 5/4 dont deux sont liées entre elles par le rapport 4/3.

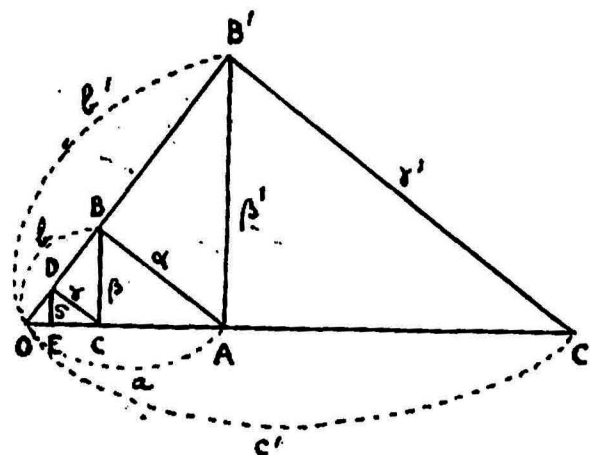
sentés par des nombres entiers : ce sont les trois côtés du triangle de base, égaux respectivement à 3, 4 et 5 unités. Tous les autres termes sont représentés par des nombres fractionnaires. Leur concordance avec les divers éléments d'une œuvre devient aisément vérifiable : elle permet de déterminer la connexion harmonique qui lie les unes aux autres les principales longueurs auxquelles l'artiste s'est arrêté pour dessiner une façade, sculpter une statue ou peindre un tableau.

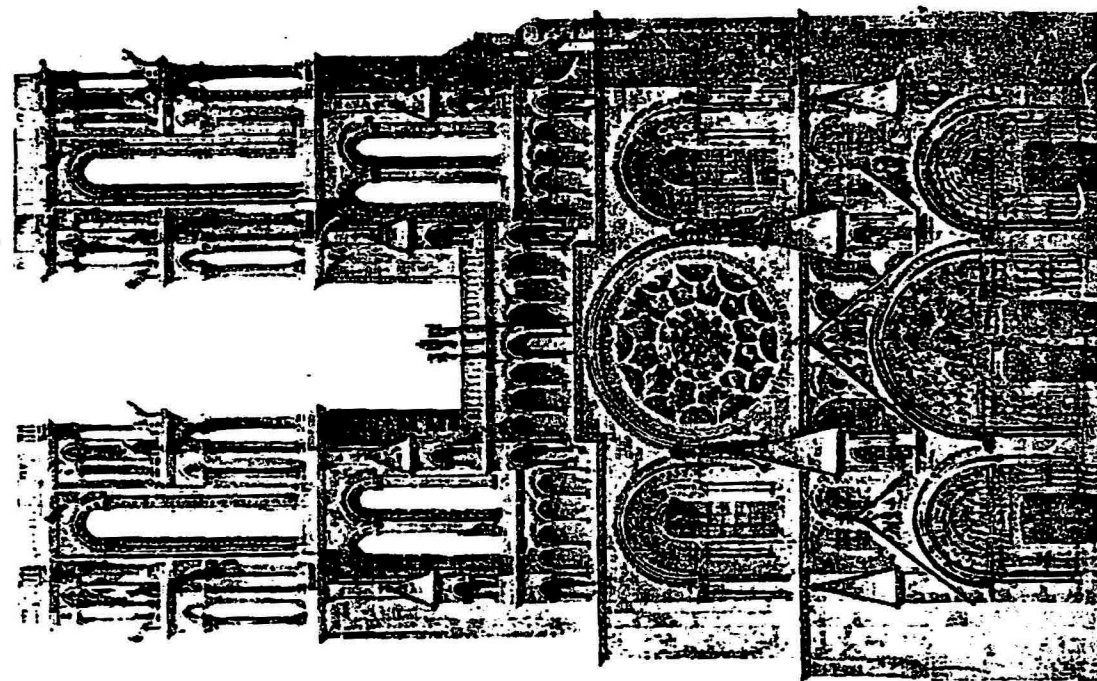
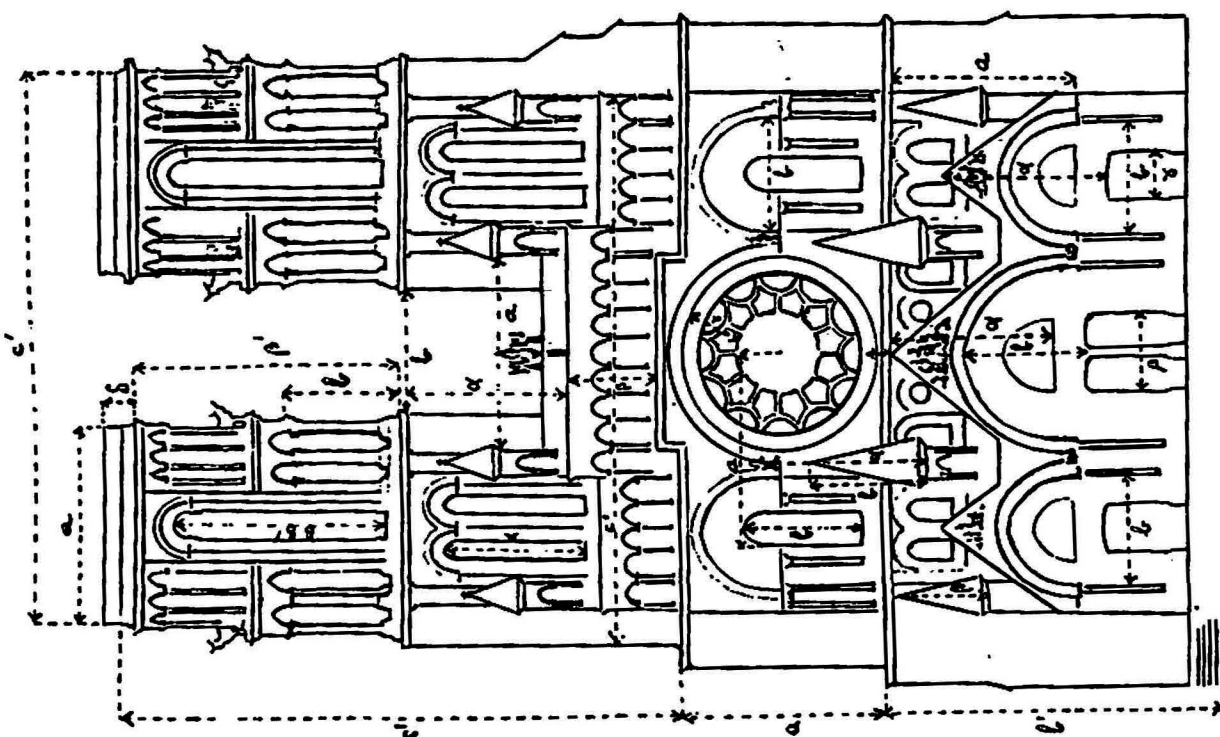
Les angles du triangle et leurs multiples ou sous-multiples sont également faciles à déceler : ce sont à quelques minutes près ceux de 27° , 54° , 108° , et 9° , 18° , 36° , 72° . Leur présence dans les œuvres du passé prouve d'une manière irréfutable qu'elles étaient conçues, non à l'aide d'un simple calcul à l'aide du Nombre d'Or, mais en employant matériellement un triangle de Pythagore.

Inversement, à partir d'un élément d'une œuvre d'art, on peut construire celle des deux progressions géométriques qui lui correspond. La deuxième progression se déduit de la première par le rapport $4/3$ ou $3/4$. On déterminera laquelle des deux séries est la bonne en les confrontant avec les éléments de l'œuvre étudiée.

Un autre procédé peut fournir la même solution. L'artiste, en effet, construisait le triangle de base à partir d'une dimension usuelle, le pouce, par exemple. Les côtés avaient donc pour longueurs 3, 4 et 5 pouces. Les dimensions du pouce variaient suivant les régions, mais entre des limites vraisemblables qui permettent le choix entre les deux séries.

Nous nous sommes livrés à un très grand nombre de vérifications portant sur des œuvres de toute époque, de toute région d'occident et du bassin méditerranéen, et de toute nature — architecture, sculpture, peinture, miniature, céramique — et nous comptons en faire l'exposé développé. Ici, nous nous bornerons à trois exemples concernant le premier une cathédrale, le second une peinture, le troisième





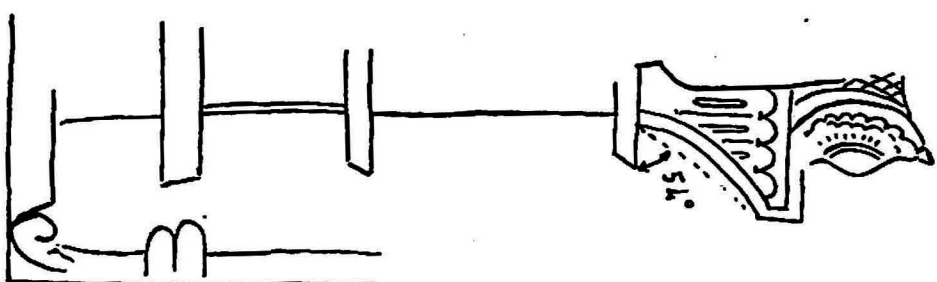
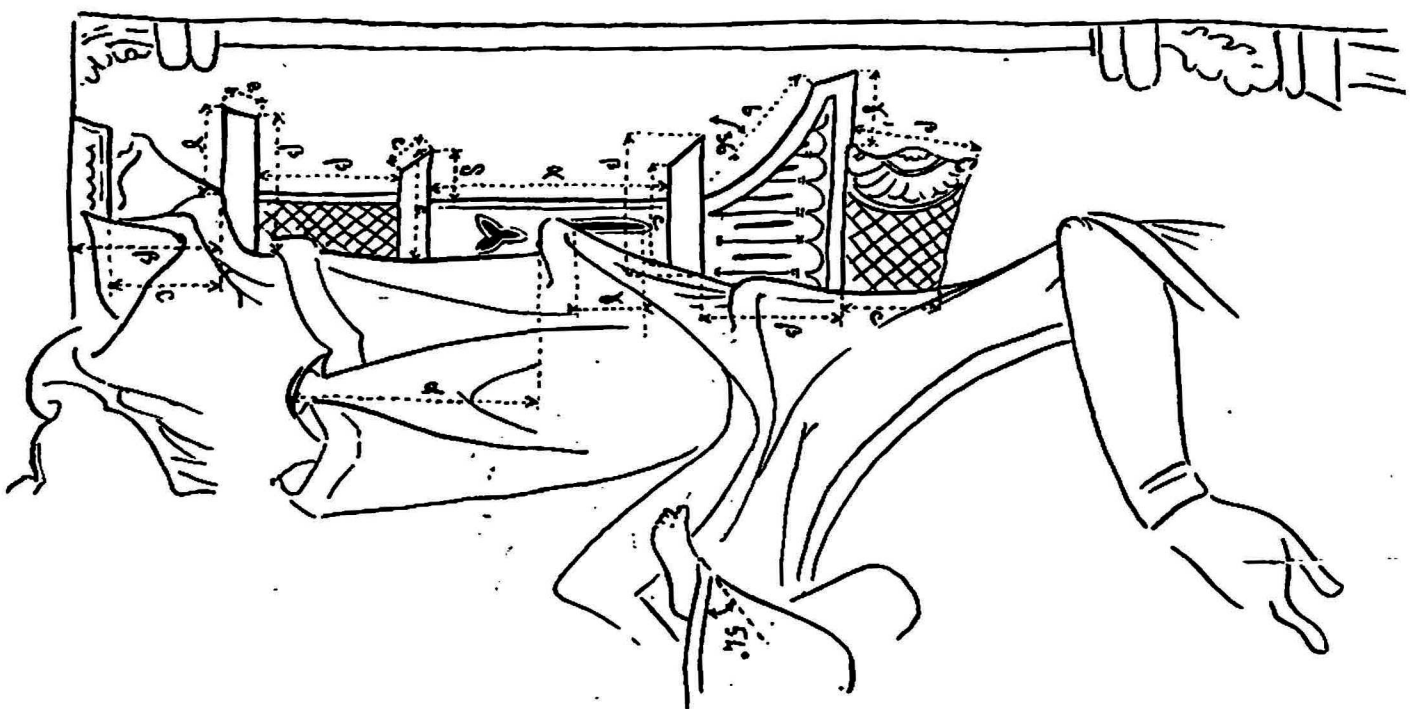
Premier exemple : Façade de la Cathédrale de Laon



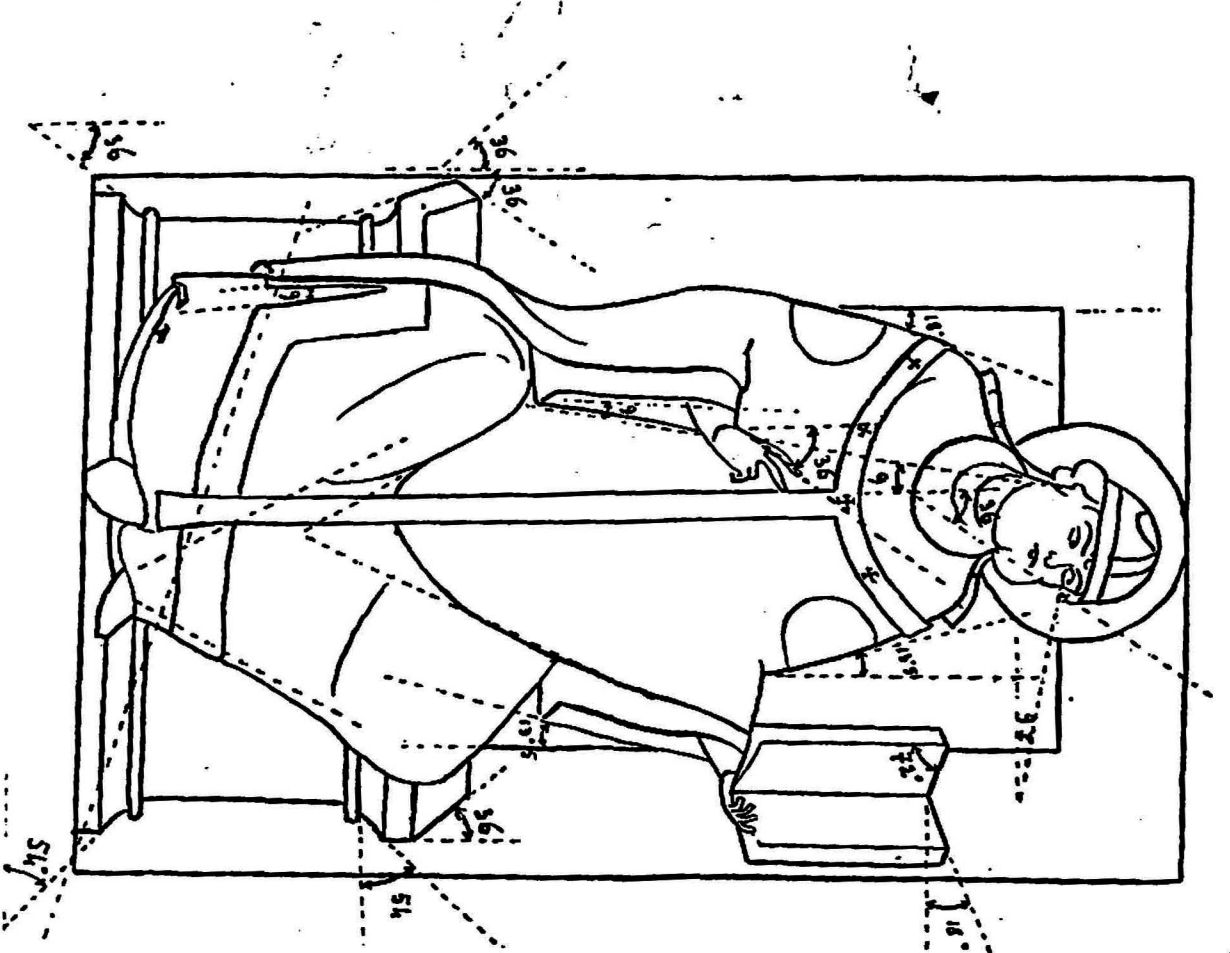
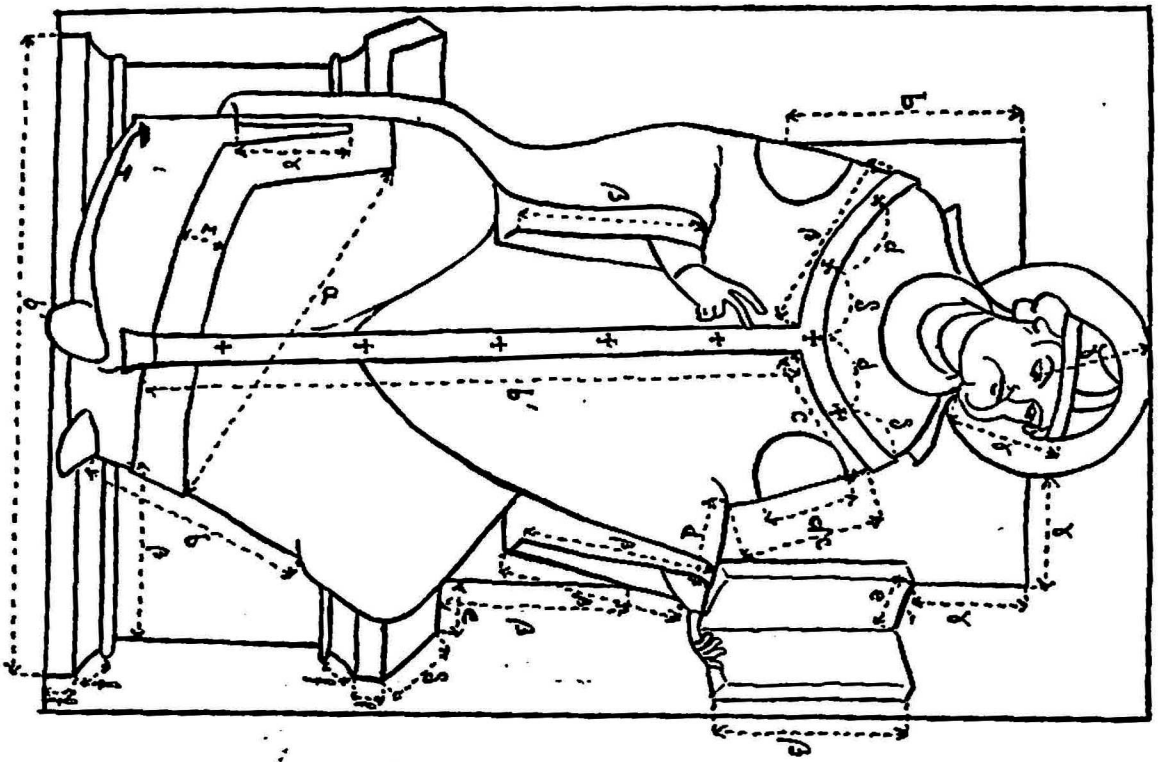
Deuxième exemple : Le retable BARNABAS (PLANCHE I)



Deuxième exemple : Le retable BARNABAS (planche II)



Deuxième exemple : Le retable BARNABAS (planche III)



Troisième exemple : Saint Grégoire. Enluminure du XII^e siècle.
(Lat. 2287, f. 1 v)

une miniature, à seule fin de mettre publiquement à l'épreuve cette méthode d'investigation.

Investigation de la structure organique des œuvres, mais aussi investigation au sujet de leur origine ou de leur époque.

La confection de l'équerre, en effet, suppose, comme nous l'avons dit, la connaissance de l'unité de mesure employée, ce qui permet de la confirmer et, du même coup, nous éclaire sur l'origine d'un objet ou d'un artiste et sur une date. Dans le cas où l'on ignore l'unité de mesure, ce qui est le plus fréquent, on peut établir l'équerre graphiquement en partant d'une longueur : on choisira, comme faisant certainement partie d'une des deux séries, un segment exempt de divisions (par exemple, dans le cas d'une lance tenue par un personnage, on mesurera non la longueur totale de la lance, mais la distance de la main à l'une des extrémités) ; on construira un triangle de Pythagore en la prenant soit comme hypoténuse soit comme grand côté de l'angle droit ; en développant la série des triangles, on obtiendra le triangle de base dont l'hypoténuse mesurera 5 unités si le segment primitif a été convenablement placé dans le triangle, dans le cas contraire il ne mesurera que 4 unités.

En groupant les œuvres en fonction de leurs unités de mesure, on réalisera donc des recoupements décisifs, à la suite desquels on sera mieux informé sur leurs auteurs et sur leur date ; il sera possible aussi d'établir l'histoire de la mensuration.

La méthode est donc toujours instructive, que l'on parte d'une unité de longueur ou d'une dimension caractéristique de l'œuvre.

PREMIER EXEMPLE.

Nous avons choisi la façade de la cathédrale de Laon, qui a traversé les siècles en échappant aux restaurations. Nous avons supposé que le diamètre du plus grand des cercles dessinant la rose centrale correspondait à une hy-

poténuse de la série et nous avons construit les triangles semblables croissants et décroissants.

Il est aisé de constater que tous les segments de droite et toutes les longueurs utilisées par l'artiste pour le dessin intérieur de la rose appartiennent aux deux séries géométriques. Bien mieux : toutes les dimensions principales (hauteur des fenêtres, hauteur des colonnes diverses, hauteur des portes avec ou sans leur tympan, avec ou sans leur dais, hauteur des divers étages entre lesquels se répartit la façade, hauteurs et divisions des tours, hauteurs des pinacles, etc...), toutes les dimensions appartiennent à la progression géométrique. Étendons notre examen à la sculpture du tympan de la porte centrale. Nous ferons les mêmes observations : la hauteur des divers personnages, leurs diverses proportions, la hauteur des statues colonnes, les dimensions du rectangle et du triangle curviligne constituant le tympan, celles des voussures sculptées encadrant ce tympan, toutes ces longueurs appartiennent également aux deux séries.

DEUXIEME EXEMPLE.

Le retable BARNABAS (ainsi nommé en raison de l'inscription encore énigmatique *Barnabas Barnabas Eps*) a été peint selon nous avant 1250 dans un monastère clunisien du domaine royal (7).

Nous avons déjà remarqué que les planches du support se mesuraient par des nombres entiers de pouces correspondant au pied royal de 32, 4 cm. Nous avons voulu confirmer ce diagnostic en construisant l'équerre correspondante. Nous avons constaté qu'il n'était pas de longueur retenue par l'artiste pour préciser le dessin initial qu'il avait établi selon les lignes de force du tracé

(7) Ce retable a été publié et reproduit une première fois dans l'illustration, numéro de Noël 1948. Il figure au catalogue de l'exposition de la Vierge dans l'Art Français 1950 au Petit Palais (Pl. 10 n° 1) Il a été récemment reproduit dans l'Histoire de France publiée par Larousse, tome I.

régulateur issu de son équerre qui n'appartint à la double série progressive. Depuis la largeur du galon des tuniques jusqu'à la hauteur de la Vierge, qu'il s'agisse même des dimensions du quadrillage décorant le soubassement du trône, ou qu'il s'agisse de la taille des lettres de l'inscription, de l'épée, des clefs, de la Bible, des toitures de la Jérusalem Céleste, etc... chaque élément du tableau relève de la progression. Bien entendu, les angles de 36° et de 54° transparaissent partout, ils déterminent la forme des mules de la Vierge, commandent l'inclinaison des yeux et de la tête de la Vierge et de l'Enfant Jésus, ils répondent de la construction linéaire et de l'inclinaison du dôme (qui est issu d'un pentagone étoilé inversé).

Ici la méthode permet d'éliminer les hésitations des archéologues au sujet de l'origine du tableau.

Elle permet aussi de définir les dimensions du retable entier, dont seuls trois panneaux du registre inférieur nous sont parvenus (deux panneaux de 36 cm. de large encadrant un panneau central de 55 cm. de large). Il est vraisemblable que le retable primitif comprenait, en outre, deux autres panneaux latéraux (de 36 cm.), car en construisant un triangle de Pythagore ayant son sommet au sommet de l'axe du panneau médian et son hypoténuse sur sa base, on constate que les deux autres sommets du triangle tombent, l'un sur l'extrémité inférieure du panneau latéral gauche, l'autre à 36 cm. au delà de l'extrémité droite. On en déduit, compte tenu d'un calcul analogue portant sur la hauteur, que le retable avait la forme d'un carré ayant une toise royale pour côté (8).

TROISIEME EXEMPLE.

Miniature tirée des *Lettres de St. Grégoire*, manuscrit de la seconde moitié du XII^{me} siècle (Latin 2287) exposé

(8) Lorsque le miniaturiste se double d'un calligraphe, les lettres ornées ou non sont également soumises aux mêmes règles. Les rapports entre majuscules et minuscules, entre les divers éléments d'une lettre, l'emplacement des paragraphes, chaque trait, chaque blanc est calculé, ou plutôt s'impose à l'artiste par la simple référence à son instrument.

en 1954 sous le numéro 169 à la Bibliothèque Nationale (planche C en couleurs du catalogue et notice page 68).

En prenant la hauteur du livre que tient St. Grégoire pour grand côté de l'angle droit d'un triangle de Pythagore, on obtient les deux séries géométriques qui rendent compte de toutes les longueurs et de la composition elle-même. L'écartement des croix sur le pallium, la largeur et la longueur du pallium lui-même ne sont pas arbitraires, ni le diamètre de l'auréole, ni la largeur des marches, ni la hauteur majeure du trône, ni les dimensions du dossier.

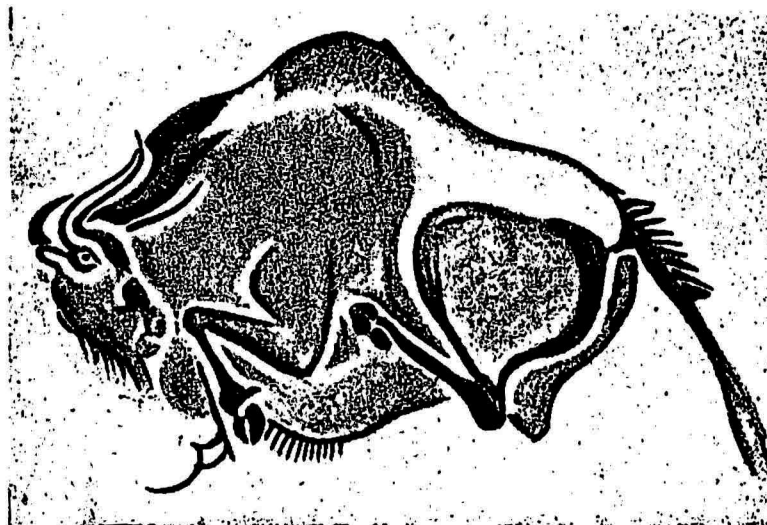
Les angles avec leurs multiples et sous-multiples expliquent les lignes de fuite du trône et les angles du livre. On remarquera, ce que nous avons plusieurs fois constaté sur d'autres peintures, et notamment sur *Barnabas*, que les lignes de fuite du trône, qui devraient être symétriques à droite et à gauche de celui-ci, empruntent, d'un côté, l'angle de 36° et celui de 54° de l'autre. Ceci prouve que l'artiste médiéval a délibérément fait prévaloir sur l'ordre des apparences visibles l'ordre des réalités intelligibles qui, pour lui, s'identifiait essentiellement au Nombre, générateur de toute harmonie et de toute beauté, Substance du Monde.

Dans le cas de ce troisième exemple, l'épaisseur des traits du dessin qui atteint 1 mm. enlève de la précision à la mesure du « pouce » utilisé, qui se situe aux environs de 24 mm.

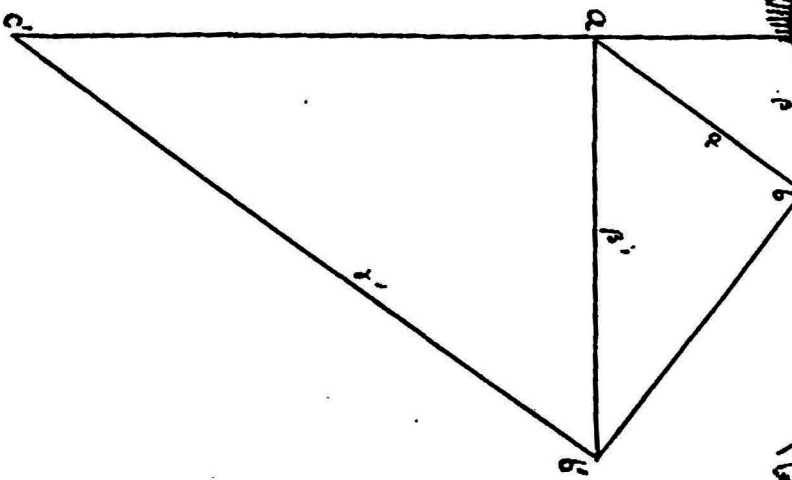
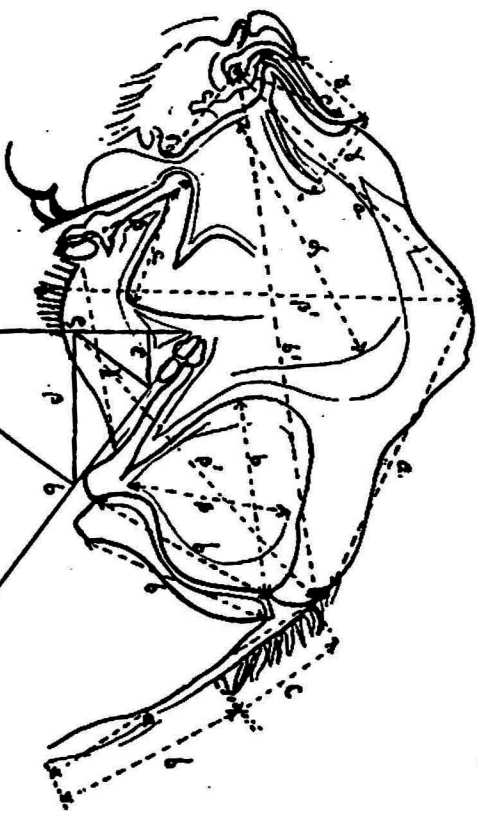


Nous espérons montrer bientôt que ce recours à la progression géométrique issue du triangle de Pythagore se décèle aussi bien dans les œuvres égyptiennes que dans les œuvres grecques ou romaines, mais nous ne voulons pas attendre pour soumettre à la réflexion du lecteur, et à sa critique, la plus récente de nos observations qui éveille notre propre surprise.

Nous n'avons voulu laisser aucune époque en dehors



*Bison polychrome. Altamira
Relevé de l'abbé Breuil*



Bison polychrome. Altamira
Relève de l'abbé Breuil

de notre recherche et, nous rappelant le mot de Lucien Febvre que le terme de « préhistoire » est véritablement « cocasse », nous avons examiné si les peintures et les dessins de Lascaux, d'Altamira et d'ailleurs, dont l'extraordinaire beauté ne nous a jamais paru hétérogène mais, au contraire, en singulière consubstantialité avec les arts les plus classiques, participaient dans leur structure du triangle parfait, qui, nous le savons bien, est antérieur à Pythagore et remonte certainement aux premiers temps de la réflexion géométrique. N'est-il pas beaucoup plus invraisemblable que les artistes capables de dessiner et de composer les scènes ornant les grottes aient ignoré les rudiments de la géométrie, que le contraire ? La découverte que la jonction de trois baguettes de longueurs 3, 4 et 5 déterminait un angle droit — (découverte dont la valeur pratique est considérable puisqu'elle permet de construire des perpendiculaires et dont la valeur magique et mystique n'a pas dû être moindre) — cette découverte, disons-nous, doit remonter aux origines même de la civilisation, au lendemain de l'éclosion de la pensée. Il semble bien qu'il en soit ainsi, car nous avons relevé dans les nombreuses reproductions qui ornent l'ouvrage de M. l'abbé Breuil, *Quatre cents siècles d'art pariétal*, de singulières coïncidences, qui ne sauraient s'expliquer par le hasard. Les angles de 36° et de 54° sont couramment employés (figures 70, 71, 96, 467, 468). On les découvre, notamment, dans le profil des têtes de biches, de bouquetins, d'antilopes, ou servant à la structure des têtes de chevaux. Les planches XV et XVII du livre si pénétrant consacré par M. Jean Taroni à la grotte de Lascaux (9) montre l'usage que l'artiste sait faire des deux angles aigus de l'équerre pour dessiner des têtes de cerf avec leur ramure. L'éléphant stylisé de Castillo (Breuil, fig. 453) dérive d'un angle droit divisé par un trait en deux angles de 36° et 54° . La grandiose composition des rennes affrontés de Font de Gaume (Breuil, fig. 47, pp. 84, 85) peut s'analyser également grâce à l'équerre et à la progression géométrique qui s'y trouve liée. De même la scène de chasse, dite scène du Puits de

(9) *La grotte de Lascaux*, Caisse nationale des Monuments Historiques, Paris, 1956.

Lascaux (Taralon, pl. XVI). Le relevé par M. l'abbé Breuil de deux bisons d'Altamira permet d'observer la constance des concordances entre les longueurs employées et celles constituant les séries progressives. Cette concordance est d'autant plus à remarquer sur des cornes de bisons dont le dessin est nettement fantaisiste. Les vérifications que nous avons opérées sur les relevés à grandeur réelle nous ont assurés de la validité de ces constatations.

Nous ne manquerons pas de poursuivre nos recherches et nous en ferons l'exposé, mais nous avons voulu en soumettre le principe sans tarder au jugement des préhistoriens. Nous voyons bien toutes les conséquences de l'attribution à l'Homme de Lascaux et d'Altamira de la connaissance d'une géométrie rudimentaire, tous les problèmes qu'elle peut poser aux anthropologues, aux philosophes, mais elle se concilie avec l'hypothèse émise par M. l'abbé Breuil qu'il possédait des formules recueillies par tradition ou formellement enseignées, ce qui suppose une civilisation évoluée.

Le mouvement général des études nous fait croire que le moment n'est pas inopportun pour aborder cette importante question. C'est là, sans doute, le seul contact logique que nous pourrions établir avec cette humanité d'outre-millénaires.

La très haute antiquité du procédé, dont la faveur a tenu, probablement, au caractère sacré, magique, du triangle « parfait », autant qu'à la facilité de construction de l'équerre, expliquerait, en sens inverse, que les proportions du Nombre d'Or engendrent le sentiment du Beau. Quarante mille ans, selon M. l'abbé Breuil, quinze mille ans selon d'autres savants ont formé l'œil humain à des rapports de dimensions en dehors desquels nous n'éprouvons pas de satisfaction. L'« habitude » a certainement renforcé une tendance que l'harmonie intrinsèque du rapport $5/3$ et de la progression de raison $5/3$ a pu faire naître.

Il serait utile d'être éclairé sur l'extension du système — extension géographique et, surtout, extension

ethnique — afin de savoir s'il a été universel ou non, et si la limite concourt au tracé d'une ligne de démarcation entre des groupes humains. Il faudrait étendre les vérifications à l'Amérique précolombienne, à l'Afrique et à l'Asie.

Plus aisément, et avec moins d'ambition, on peut examiner si l'emploi du procédé avec des unités de mesure différentes ne se trouve pas, au moins partiellement, à la source des variations dimensionnelles qui contribuent à définir les styles régionaux, les prétendues « écoles ». La très grande diversité, en Occident, des « pouces » et des « pieds », dont les longueurs varient jusqu'au tiers, engendre une variété de progressions de raison $5/3$ qui peut permettre de rendre compte de certaines « échelles », de certains volumes, de caractères d'ordre plastique que, jusqu'à présent, on s'est borné à inventorier.

Nous ne prétendons pas être les seuls à chercher les réponses qu'appellent des problèmes aussi graves et aussi complexes.

