AKADEMOS N° 37 - 2019

LE CORBUSIER

ET LA FILIATION DU MODULOR

Corps de l'homme et rapports mathématiques

par Jean-Pierre Dufoix
architecte

inspecteur général des monuments historiques
professeur à !'École spéciale d'architecture

enseignant à l'Université de Paris IV Sorbonne (h)

membre de !'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier

LE CORPS DE L' HOMME a constitué en octobre 2015 à Paris, à l' hôtel Pereire, siège de la Fondation Simone et Cino del Duca, Institut de France, sous la présidence d'honneur de Mr Bernard Bourgeois, Président honoraire de l' Académie des Sciences morales et politiques, le thème de la Conférence Nationale des Académies des Sciences Lettres et Arts. Parmi les communications, certaines ont évoqué les rapports entre anatomie et mathématiques : elles m'amènent à prolonger cette réflexion sur un point qui m'a concerné personnellement. Que l'on me permette, sans perdre de vue le corps de l' homme, d'élargir le sujet jusqu' à l'architecture de Le Corbusier!

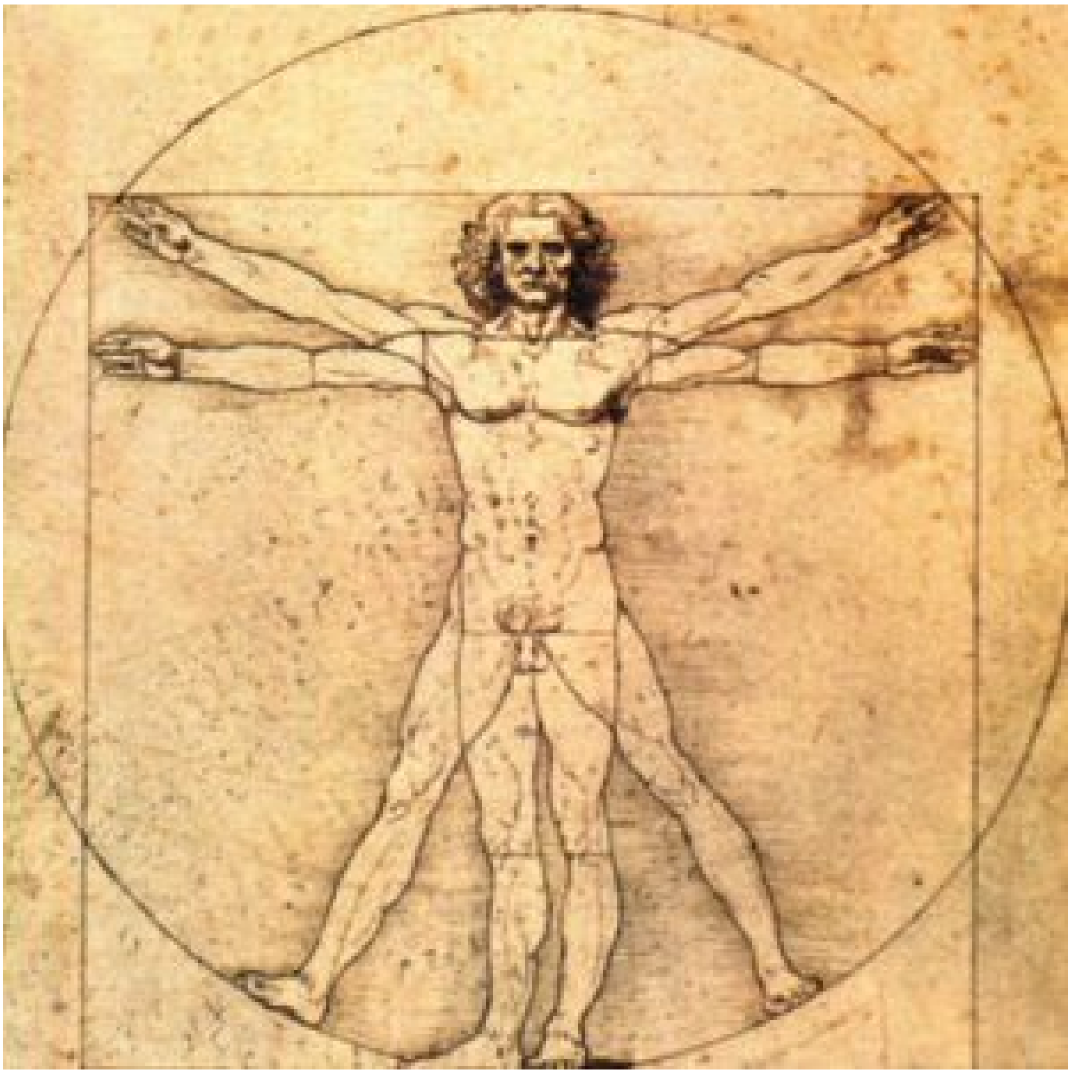
Mon accession professionnelle à l'œuvre de Le Corbusier, lors de travaux de restauration que j'ai dirigés comme architecte en chef des Monuments historiques dans les années 1980-1990 à la Cité radieuse de Marseille, Unité d'habitation de grandeur conforme- ce titre est déjà tout un programme pour le sujet qui nous intéresse- , m'a conduit à m'interroger et à solliciter l'avis de la Fondation Le Corbusier chaque fois que le dessein originel du Maître risquait d'être altéré. En effet, dans une stricte orthodoxie, certains travaux de remise en état de parties défectueuses seraient-ils compatibles avec les proportions initialement prévues ? Mes confrères et consœurs qui ont pris la parole dans le cadre du colloque 2015 de la Conférence nationale des Académies m'ont donné à réfléchir selon une approche un peu différente de la leur, liée au sujet en raison de travaux d'architecture dans le domaine très concret d' un chantier. Sur un édifice, par ailleurs Monument historique classé, il s'agissait bien évidemment de respecter les cotes en référence au Modulor, c'est-à-dire selon une échelle qui utilise à la fois le corps humain et les rapports mathématiques en lien étroit avec ce que l'on a baptisé la section dorée ou section d'or. J'ai lu, sur ce sujet , des ouvrages bien souvent contradictoires se rapportant aux tracés régulateurs, à la part que représentent les mathématiques, en particulier le nombre d'or, dans la composition architecturale et dans la reconnaissance de la beauté de certaines formes.

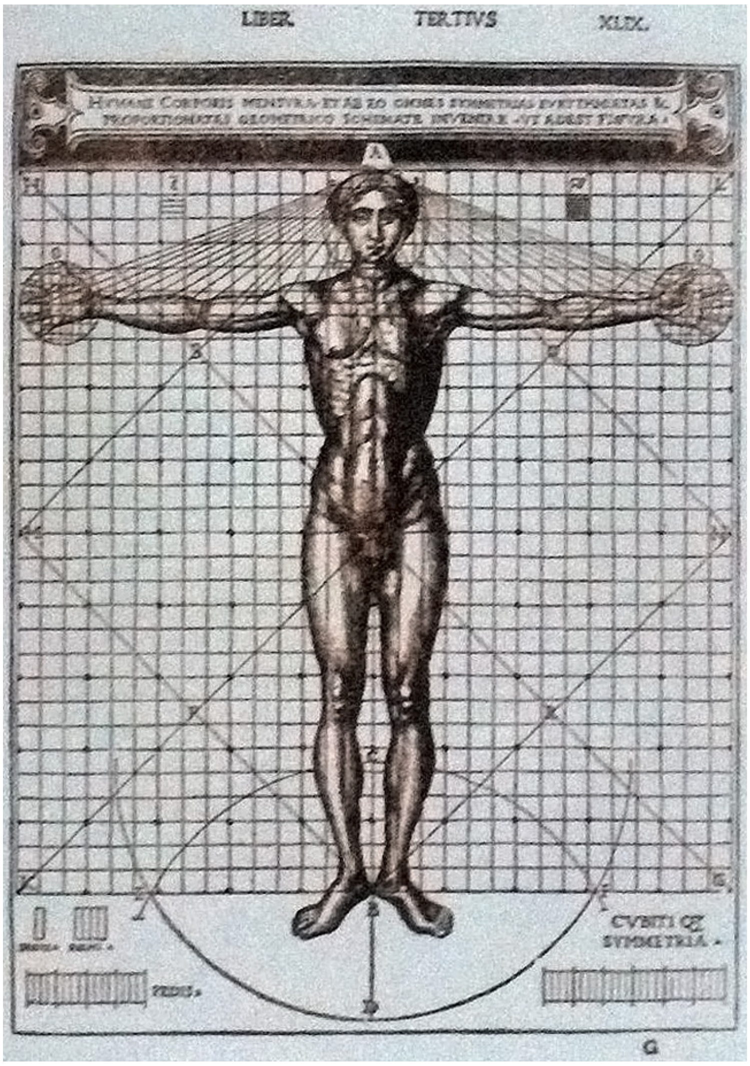
Les Académies, de Platon à nos jours, ont débattu avec passion de ces questions. Comme au temps de Pascal, opposant l'esprit de.finesse à l'esprit de géométrie,deux camps s'opposent. Que les éminents spécialistes de Teilhard de Chardin que sont certains de mes confrères, membres de l'Académie de Montpellier, m' autorisent à lui emprunter en la détournant - mais cela a-t-il un sens? - une terminologie dont j'admets qu' elle est bien inhabituelle sur un pareil sujet. Il écrit qu'il s'agit parmi les Hommes de deux catégories d'esprits irréductibles. Il y a d'un côté ceux qu'il appelle *l*es physicistes (qui sont les mystiques). Il y ad'un autre côté les juridiques qui ne peuvent opter que par des raisonnements. Les uns et les autres ne se comprendront jamais, souligne-t-il. Je n'ai pas la moindre prétention de pouvoir pénétrer l'évolution organique vers le corps du Christ, le Christ cosmique. autrement ditl' évolution ou la construction de l'univers en Christà laquelle renvoie sa conception physiciste. Aussi emploierai-je ce terme ainsi que celui de juridiquesans aucune connotation religieuse. Je n' ai pas d' excuse pour cette impertinence ! Juridique de tempérament pour ce qui me concerne, j'ai abordé avec curiosité, circonspection mais ouverture à des idées qui n'étaient pas les miennes les ouvrages de mon confrère aujourd'hui disparu Georges Jouven, architecte en chef des monuments historiques, docteur ès lettres mais mathématicien, physiciste mais juridiquedans son cheminement intellectuel. Bien que je doive déclarer en toute modestie que je n'ai pas été en mesure de le suivre dans des démonstrations mathématiques complexes, son approche de ces questions m'a donné à réfléchir. Ses livres ont été publiés vers la fin du vingtième siècle dans le droit fil des théories du «pape» du nombre d'or, Matila Ghyca. Le Corbusier y a lui-même adhéré. De là est né le Modulor. Je voudrais en rappeler l'historique, m'intéressant d'abord aux origines, au bond en avant engendré par la Renaissance ensuite et à la pensée contemporaine enfin dans laquelle Le Corbusier trouve sa place.

Partant de notre temps et de Le Corbusier pour remonter jusqu'aux mathématiques grecques du troisième siècle av. J.C., souvenons-nous qu'Euclide définissait le rapport entre deux segments sur une droite que partageait un point par les termes de partage en extrême et moyenne raison. Ce rapport permettait, entre autres, de construire plus facilement un pentagone ou un décagone régulier. Si j'en crois les spécialistes, il n'aurait pas semblé qu' Euclide ait donné à sa découverte un prolongement qui ait pu sortir du strict domaine des mathématiques.

La référence aux Grecs est à prendre avec prudence, bon nombre de chercheurs au dix-neuvième siècle - le pionnier germanique Henszelmann serait du nombre - ayant pu confondre la pensée du philosophe avec leurs propres théories sur le rapport entre Science et Esthétique. Ainsi que le rappelait très justement notre confrère le professeur Jean Nonnoit, membre de l'Académie d'Aix-en-Provence, dans son exposé sur La représentation anatomique. Du néant au modèle informatique ...,auquel je renvoie le lecteur : « On cherche une harmonie des proportions ...» (Actes du colloque, page 214). Toutefois, ne reste-t-il pas à apporter la preuve que, avant le dix-neuvième siècle, ces mesures prenaient pour référence le partage en extrême et moyenne raison, la future section d'or ?

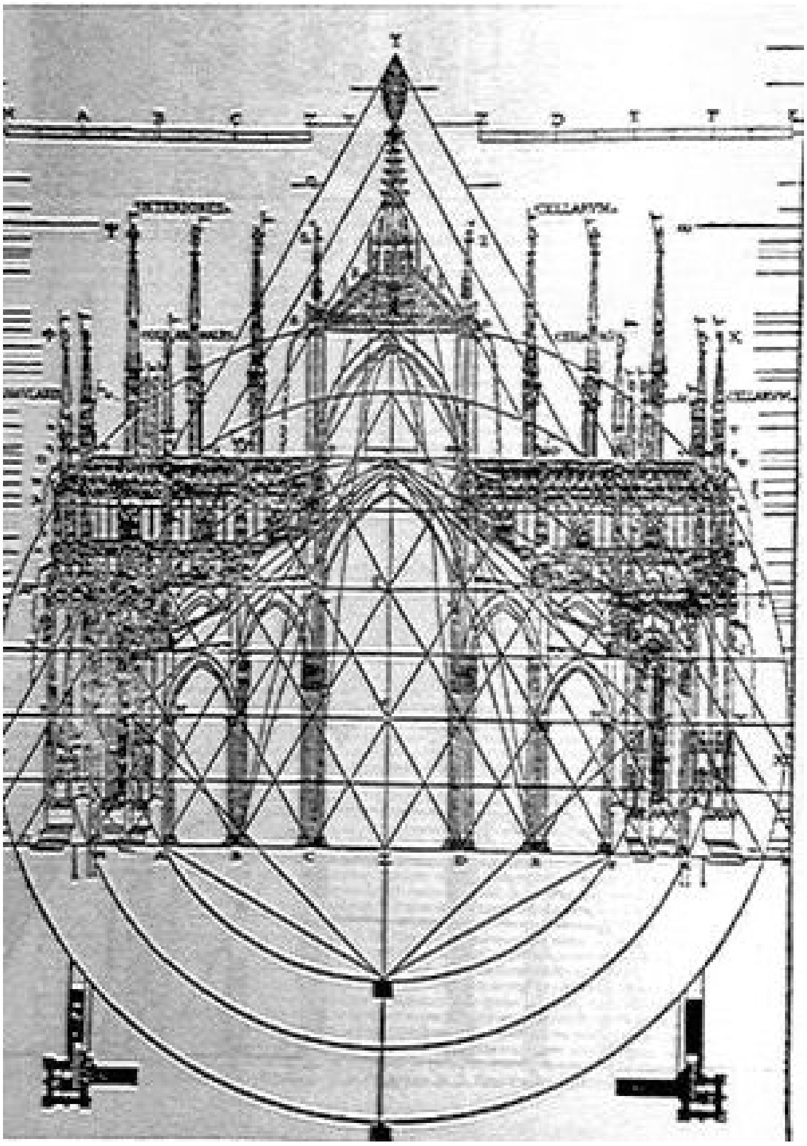
En 1498, le moine Fra Luca Pacioli, par ailleurs professeur de mathématiques, cherche à établir une justification par la science des proportions qui lui paraissent les plus heureuses. Le traité qu'il a établi De divina proportione présenterait un intérêt limité, au dire des spécialistes, bien qu'il comporte des illustrations signées Léonard de Vinci. Léonard dessine le corps humain, inscrit dans un carré et dans un cercle, d'après les indications qu'avait données Vitruve (ci-dessous à gauche) mais aucun message se rapportant à une quelconque proportion idéale ne nous a été laissé par le peintre. Un autre dessin de corps inscrit dans un carré est connu sous le crayon de Cesare Cesariano (ci-dessous à droite).





L'Homme de Vitruve Dessin de Cesare Cesariano

À Côme, en 1521, le même Cesare Cesariano traduit en italien le traité de Marcus Vitruvius Pollio, De architectura libri decem*,* dont la façade du duomo de Milan (ci-après) constituera une parfaite illustration.



Il Duomo (Milan)

L'art qui se développe au seizième siècle transfigure le corps humain dans cette lumière nouvelle qui est celle de la Renaissance. La modernité est dans le beau comme dans le bon, indissociables dans une pensée qui, par delà les textes bibliques, se trouve dans le droit fil de la tradition platonicienne.

Le désir d'une justification mathématique de la beauté va se traduire par un approfondissement des recherches. En ce qui concerne les monuments, on ne peut nier, par exemple, à la vue de telle façade jugée très harmonieuse, la compatibilité de son tracé et d'une forme géométrique simple, carré, circonférence ou triangle équilatéral. Par contre, on ne peut que constater la dérive que représente, a posteriori, l'établissement des multiples tracés régulateurs : carrés, triangles et cercles, que l'on s'applique à inscrire sur un dessin en plan ou en élévation. Bien que le nombre des tracés inscriptibles souvent très complexes relativise le choix de la figure de référence, il en résulte pour certains l'assurance du beau par la géométrie. Comme Hentszelmann, le chercheur n' invoquerait-il pas les mathématiques afin d'apporter la justification de ce qu'il cherche, appliquant sa propre démarche pour en déduire celle du concepteur, avec les risques d'erreur et de contresens que cela comporte ! Georges Jouven indique qu'il a étudié quatorze propositions de tracé régulateur du plan du Parthénon et qu'il en a établi une quinzième, ce qui implique pour lui que les quatorze premières étaient inexactes, voire complètement fausses. Qu'en est-il de sa proposition personnelle alors que d' autres sont apparues depuis, et même assez récemment ! D'ailleurs, lorsque, effectivement les tracés géométriques ont été utilisés à l'appui de la conception , cette manière de procéder, aux résultats incertains, laisse sceptiques bon nombre de plasticiens et d'architectes auxquels je me joins, me reconnaissant sur ce point juridique, dans le sens du mot que j'ai indiqué. Le renfort possible des Égyptiens et des Grecs ne me convainc pas et le théorème du polytechnicien Hermite, énoncé au dix-neuvième siècle, suffit pour moi à écarter les constructions échafaudées par quelques nouveaux mais prétendus Euclide car deux longueurs prises au hasard peuvent toujours être reliées par un grand nombre de constructions géométriques de caractère simple. Laquelle serait alors la bonne ?

Comme pour la référence à l'anatomie, la géométricité du dessin architectural semble n'avoir à la Renaissance aucune relation avec le nombre d'or. Existe-t-il seulement à cette époque un texte qui puisse en faire état ? Il n'est pas contestable qu'il figurerait en bonne place dans la multitude d'études qui ont été menées sur ce sujet. Aucun texte semble-t-il, ont également souligné les chercheurs, n'en porte trace avant le dix-neuvième siècle. L'argument généralement avancé par les inconditionnels des tracés régulateurs, et plus tard du nombre d'or, est celui de la confidentialité et de l'ésotérisme.

Sur le plan qui est strictement celui des mathématiques, en 1596, Kepler cautionne le partage en extrême et moyenne raison d'Euclide.

Après lui, les philosophes et mathématiciens des dix-sept et dix-huitième siècles n'ont apparemment pas laissé de traces dénotant un intérêt particulier pour cette question, mais les secrets auraient été transmis par les Initiés. Les noms de Jules Hardouin Mansart et de Nicolas Ledoux sont avancés comme étant ceux d'architectes ayant fait partie de ces initiés.

C'est en 1854 que le professeur de philosophie Adolph Zeising, qui cherche à établir un pont entre mathématiques et esthétique, prolonge la réflexion engagée à la Renaissance sur les tracés régulateurs et décerne au partage en extrême et moyenne raison d'Euclide le titre ambitieux de section d'or.Pour lui, la beauté de certains objets se définit par leur conformité à la section d'or mais Zeising ne s'arrête pas aux objets : il analyse les paysages, les monuments, les plantes, le corps humain, etc. Les mesures et formes dont il rend compte au sujet du Parthénon et des sculptures de Praxitèle lui fournissent la confirmation de son intuition et la justification de ses théories.

En 1931, le prince d'origine roumaine Matila Ghyca (1881-1965), diplomate, intéressé par les mathématiques, reprend les travaux de Zeising, pour s'en écarter d'ailleurs, plus inspiré par l'Égypte que par la Grèce. Il emploie pour la première fois l'expression nombre d'or, immédiatement promue à un brillant avenir. Les éditions de son traité sur le nombre d'or se renouvelleront en effet avec régularité depuis la première parution, ce qui montre que l'intérêt du public pour ce genre de questions n'a pas fléchi. Le nombre d'or,dont l'initiale du sculpteur Phidias serait le symbole, la lettre φ, commence par les chiffres 1, 618033... Matila Ghyca écarte Euclide et fait référence à Pythagore, évoquant cette connaissance tenue secrète qui se serait transmise de génération en génération dans le bâtiment, jusqu'aux maîtres d'œuvre des cathédrales et au-delà. Pas plus que !'Américain Jay Hambidge, de l'Université de Yale, Ghyca ne saura lire, ainsi que le déplore Georges Jouven, les tracés harmoniques d'Ictinos au Parthénon. Il faut dire, à la décharge de l'un et de l'autre, qu'avant les travaux de l'architecte et archéologue grec Balanos, il n'existait pas de levé de plans cotés d'une qualité et précision suffisantes pour mettre en évidence ces tracés. Ainsi que le soulignent Marguerite Neveux et H.E. Huntley dans leur étude Le nombre d'or (éditions du Seuil, 1O. 1995, p. 122), Le but poursuivi est de démontrer que le « Nombre d'Or» ...est « dans la Société des Nombres » le plus intéressant certainement parmi les nombres algébriques incommensurables.

Par parenthèse, le recours à l'éthique platonicienne en la matière et l'adhésion du monde occidental à cette pensée témoignent de façon incontestable pour Ghyca de la suprématie technique et politique de la race blanche.

Le Corbusier sera enthousiasmé par les théories que ce diplomate, humaniste et idéaliste, a développées au sujet du nombre d'or. Les propositions qu'il découvre vont dans le sens de ses propres recherches sur les modules. Il réfléchit à la possibilité d'une combinaison mathématique dont l'homme serait une composante. Partant de l'humain, il affecte à son personnage de référence une taille de 1, 83 m, ou plus exactement 1, 829 m, et conçoit un système de mesures conforme à la suite de Fibonacci et lié par là au nombre d'or. Ainsi est né avec Le Corbusier le Modulor, « conception assistée par le Modulor »,dirions- nous en langage de notre temps. C'est un outil de travail que beaucoup d'architectes utiliseront en toute confiance. Il renvoie aux modules des temples grecs, unité de métrologie comme de préfabrication.

Il n'est pas contestable que des tracés mathématiques simples puissent, d'une façon générale, s'appliquer à l' établissement du dessin de certains plans ou élévations pour les améliorer et que le tracé régulateur, utilisé à bon escient, a été et reste bénéfique. Il a bien souvent permis d'accéder à un niveau de qualité plus élevé. À l'inverse, certains ouvrages qui retiennent notre attention par leur beauté ont ignoré le tracé régulateur lors de la conception mais peuvent se voir conférer le titre de chef-d'œuvre dans la mesure où une forme géométrique les sous-tend. La nature apporte aussi sa contribution à celui qui sait voir. Je citerai à titre d'exemple la forme pure - triangle équilatéral vu sous un certain angle - que constitue dans le paysage des Alpes le Cervin, ou encore les formes somptueuses, citées tant de fois, de la spirale de quelques coquillages.

Sur de pareils exemples, il est peut-être possible de renvoyer dos à dos nos physicistes et juridiques. La difficulté surgit avec le mélange des genres. Le Corbusier invoquant l'exemple des Grecs ne cherche-t-il pas en effet les lois d'une sorte d'harmonie transcendante en utilisant des tracés qui fusionnent mathématiques et ésotérisme, moyen d'établir un dialogue avec l'invisible, comme le rappelle Georges Jouven à propos du Modulor ? Cette voie a été explorée en son temps par Pythagore s'interrogeant sur le rapport des nombres et de la musique qui conduit tout naturellement au rythme dans l'espace et à l'architecture. *Le* Modulor combine ainsi la rationalité des nombres et la mysticité de l'esthétique.

Le Corbusier se voudrait juridique, mettant en avant sa démarche mathématique qu'authentifie la suite de Fibonacci mais physiciste,il subordonne toutefois ce raisonnement à sa mystique du beau. En dehors de toute finalité où la religion a sa place, il se range ainsi aux côtés de Teilhard de Chardin, lui aussi avant tout physiciste, dans sa recherche de l'harmonie et de l'invisible et, par là, de l' idéal.

Le Modulor est-il à la base de l'harmonie ? Je ne m'autorise pas, personnellement, à dire que la section d'or est à la base de l'harmonie car ma propre appréciation de l'harmonie, voire de la perfection d'une forme, n'est que subjective. Je ne reconnais au nombre d'or de Ghyca qu'une valeur qui satisfait mon esprit, comme un rapport d'une extrême élégance mais qui ne reste pour moi que l'une des innombrables curiosités que le dieu des mathématiques a livrées au génie d'Euclide et aux chercheurs des générations suivantes.

Le Corbusier indique qu'il n'a rencontré autour de lui que l'étonnement, l'opposition ou le scepticisme. Le raisonnement justifiait pour lui le tracé de ses compositions. Il y a introduit la notion d'échelle, en référence au corps humain, ce qui implique en bonne logique un retour aux paramètres qu'avaient constitués le pas, le pied ou le pouce qui ont précédé le système métrique. Toutefois, qui peut dire, assurer, démontrer que la science mathématique, fût-elle la plus subtile comme chez Euclide et Pythagore, justifie l'harmonie et par elle la beauté ?

Il est permis de s'interroger comme Zeising, Ghyca ou Le Corbusier sur les prolongements du partage en extrême et moyenne raison, mais comment affirmer qu'Euclide a exprimé autre chose qu'un rapport mathématique ? Il n'est pas interdit à chacun de continuer à voir en lui ce qu'il cherche et lui faire dire ce qu'il veut, mais la science n'a jamais rien démontré quant à l'existence du pont jeté entre mathématiques et esthétique. Ce pont a bien existé pour Platon mais seulement sur le plan de la mystique et de l'ésotérisme des nombres. On peut évidemment déplorer que cette liaison si séduisante ne soit qu'une pure spéculation. Étant par là inaccessible, elle demeure alors dans le domaine très subjectif de l'harmonie comme la simple interférence d'une curiosité mathématique, fût-elle au plus haut niveau. Si Matyla Ghyca n'a cessé de rassembler des admirateurs fervents qui se rangent dans le camp de l'ésotérisme, bien des voix contestent aujourd'hui, au nom de la science, sa démarche considérée pour le moins comme ambiguë. L'historienne d'art Marguerite Neveux rejette purement et simplement ce qui n'est pour elle qu'un mythe : le nombre d'or, écrit-elle, un nombre trop doré pour être honnête ! L'architecte Christian Langlois, dans une communication à l'Académie des Beaux-Arts, s'interroge lui aussi sur son existence.

Le nombre d'or n'a-t-il été qu'une brillante comète ayant traversé, il y aura bientôt un siècle, le ciel de l'esthétique ? Une approche scientifique, au sein des courants de pensée actuels, n'accorde plus guère d' estime aux théories de Ghyca sinon à titre de curiosité. Le rationalisme contemporain a jeté par-dessus bord une bien improbable quantification du beau, avec ou sans la suite de Fibonacci. Seuls les courants de pensée ésotériques en conservent aujourd'hui la mémoire, dans une perspective mystique qui reste une constante de l' esprit humain et dont personnellement je ne conteste pas le besoin dans un monde matérialiste.

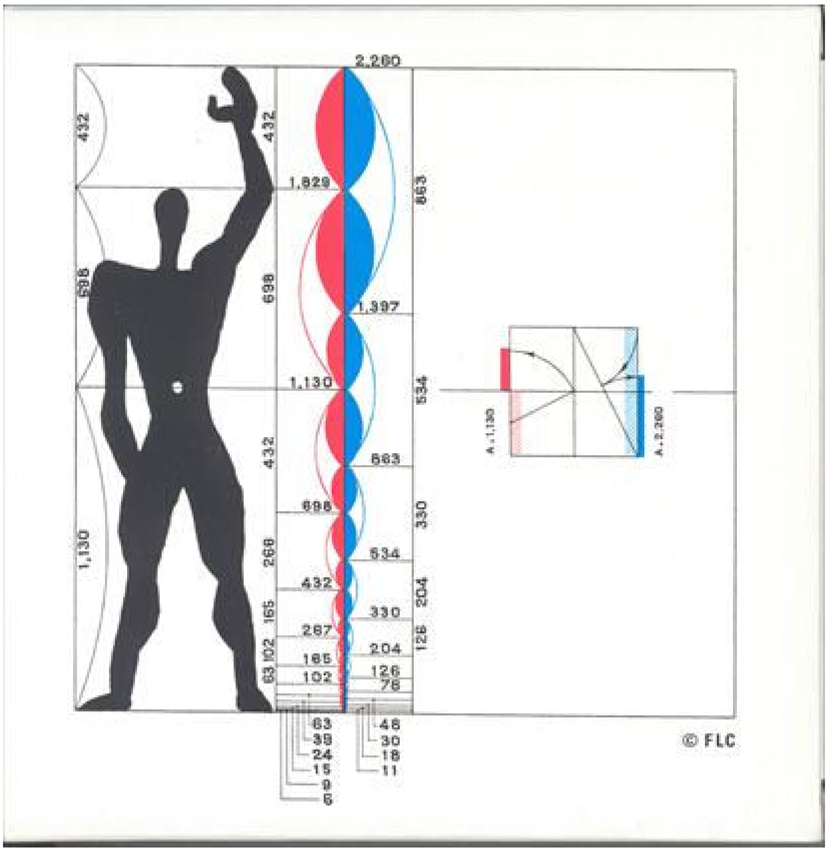
Les deux camps ne communiquent plus, disait Teilhard de Chardin. On peut se demander si le Modulor ne doit pas sa naissance à une confusion des genres, de par son lien filial avec le nombre d'or, et s'il ne survit pas aujourd'hui - pour ceux qui s'interrogent sur sa nature - qu'en raison de l'estime grandissante et justifiée que l'on accorde dans d'autres domaines à l'architecte visionnaire. Après tant d' heures que j' ai passées, heureux, à la Cité radieuse, dans une profonde admiration de multiples détails mais aussi des portiques ou des cheminées qui pour moi ne le cèdent en rien aux piliers de Karnak ou de Louqsor, je n'ai pas besoin du nombre d'or pour avoir été impressionné par la stature du plasticien Le Corbusier. Intéressé par les subtilités de la suite de Fibonacci comme par l'intégration de l'homme dans l'abstraction du module après plus de 2000 ans de classicisme, je demeure cependant bien sceptique à l' égard du Modulor.

Une question reste toutefois pendante pour moi: quel jugement auraient porté Ictinos et Callicrates, mes confrères du Parthénon, sur l'application du Modulor sans les corrections optiques ? En terminant ces quelques pages sur le nombre d'or, je reviens à la Grèce pour évoquer celles qui ont été apportées aux lignes et aux volumes pleins et vides du Parthénon. Sans elles, ce temple - pour moi chef-d'œuvre entre les chefs-d' œuvre - serait-il le monument emblématique qu'il est ? Assurément non : il ne serait qu'une subtile curiosité mathématique et rien de plus. Alors je m'interroge : dans l' approche asymptotique de la Beauté, le tracé harmonique, l'échelle, le module, travail d'orfèvre mais aussi de pur mathématicien, n'apportent-ils pas qu'une partie seulement de la réponse au problème sans l' accompagnement de l'œil et du cerveau qui permettent la perception de la forme ? Peut-on évoquer Le Corbusier et *l*e Modulorsans soulever ce problème des corrections optiques pour lesquelles je renvoie à la perspective inversée du piano de Braque ?

Le Modulor - avec sa publicité ! - ajoute-t-il quelque chose à la stature de Le Corbusier ? Sur ce point, je le répète, je reste réservé.

Le Modulor va-t-il au-delà d' une mise en équation du corps de l'homme ?

Dans la ligne de pensée de Teilhard de Chardin, je laisserai le mot de la fin à notre confrère Hilaire Giron, membre de l' Académie des Sciences et Lettres de Montpellier, très éminent président de l'Association des Amis de Pierre Teilhard de Chardin, qui, ayant lu ce texte et élevant le débat, répond à mes interrogations par les siennes : l'évolution et la construction de l 'univers en Christ doit- elle se rapprocher du beau par la liaison organique des nombres, approchant par le Modulor le tout universel ?



Le Modulor de Le Corbusier

La cité Radieuse de Le Corbusier à Marseille

Façade et éléments en superstructure après travaux de nettoyage et consolidation

photo JP Dufoix arch.