

CENTRE FRANCO-ÉGYPTIEN  
D'ÉTUDE DES TEMPLES DE  
KARNAK  
LOUQSOR (ÉGYPTE)  
USR 3172 du Cnrs



المركز المصري الفرنسي  
لدراسة معابد الكرنك  
الاقصر (مصر)

Extrait des *Cahiers de Karnak* 10, 1995.

*Avec l'aimable autorisation de Éditions Recherche sur les Civilisations (Adpf/MAEE).  
Courtesy of Éditions Recherche sur les Civilisations (Adpf/MAEE)*



# CONTRIBUTION À L'ÉTUDE MÉTROLOGIQUE DE QUELQUES MONUMENTS DU TEMPLE D'AMON-RÊ À KARNAK

Jean-François CARLOTTI

L'objet de cette contribution est d'étudier les principes de proportion des temples égyptiens à travers l'analyse métrologique de certains monuments du temple d'Amon-Rê à Karnak.

Ce domaine touche à l'œuvre de l'architecte qui consiste à organiser divers espaces selon des règles liées à la fois à des formes géométriques, des mesures et des proportions.

## I. CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR L'ÉTUDE DES PROPORTIONS

Nous pouvons distinguer deux catégories d'études métrologiques et proportionnelles en architecture, liées aux tracés directeurs et harmoniques<sup>1</sup>. Ces « tracés » doivent constituer une figure dont le dessin dirige les lignes principales du monument, définissant des proportions entre éléments, voire dans certains cas des mesures. Ainsi nous distinguerons le tracé modulaire arithmétique et le tracé géométrique.

### A. LE TRACÉ MODULAIRE ARITHMÉTIQUE

Cette technique nécessite deux conditions préalables à la constitution du tracé.

Première condition, ce que les Romains ont appelé *commodulatio* et les Grecs *symmetria*, autrement dit la recherche de l'unité de convention adoptée pour la construction du bâtiment. C'est une recherche qui nécessite la connaissance de l'ensemble des cotes en mètres du monument, afin que ces mesures soient retranscrites dans l'unité employée pour

---

1. Voir à ce sujet G. Gromort, *Essai sur la théorie de l'architecture*, Paris, 1953, p. 97-126 ; M. C. Ghysa, *Le Nombre d'Or*, Paris, 1931, p. 17-55 ; G. Jouven, *L'architecture cachée*, Paris, 1979, p. 23-45 ; M. Cleyet-Michaud, *Le Nombre d'Or*, Que sais-je ? n° 1530, Paris, 1985, p. 14-34 ; L. Hautecœur, « Les proportions mathématiques et l'architecture », *La Gazette des Beaux-Arts* XVIII, 1937, p. 263-274.

la construction. Ceci permet de déterminer la valeur du module de base (ou unité de convention) de composition du monument. Il s'agit en quelque sorte de l'étude métrologique proprement dite.

Deuxième condition, rechercher la *proportio*, c'est-à-dire la notion de proportion et les rapports qu'entretiennent entre eux les différents éléments de la composition architecturale. Là encore, il nous faut distinguer trois principaux types de proportions établis par les Pythagoriciens. Premièrement, la proportion arithmétique, soit, par exemple, la proportion 1, 2, 3<sup>2</sup>. Deuxièmement, la proportion géométrique, soit, par exemple, la proportion 1, 2, 4<sup>3</sup>. Troisièmement, la proportion harmonique, soit, par exemple, la proportion 2, 3, 6<sup>4</sup>.

Bien d'autres types de proportions ont été établis ensuite par les Néo-Pythagoriciens. Elles n'ont cependant, pour le sujet qui nous occupe, que peu d'intérêt.

Enfin, il convient de noter que les proportions sont toujours dans des rapports simples de nombres entiers établis grâce à des rapports fractionnaires, la valeur décimale d'un nombre et le zéro étant inconnus des sociétés antiques du bassin méditerranéen. Ainsi, le caractère commun à tous ces tracés est d'être révélé par un quadrillage dont chaque carré mesure un module de côté, les dimensions des éléments du dessin pouvant s'exprimer suivant un nombre entier de module. Le problème majeur est donc de connaître les lignes principales ou directrices sur lesquelles se sont appuyés les concepteurs initiaux du projet. Malheureusement les tracés modulaires ont été peu étudiés, bien qu'il s'agisse de la technique la plus appropriée à l'étude des monuments antiques<sup>5</sup>.

## B. LE TRACÉ GÉOMÉTRIQUE

Nous ne nous attarderons pas sur cette technique qui, pourtant, est de loin la plus répandue. En effet, cette démarche est dangereuse et trop d'exégètes habiles se sont perdus dans les méandres du mysticisme et de l'ésotérisme. Nous la mentionnons pour mémoire, car elle n'est en aucun cas l'objet de la présente étude.

Les tracés géométriques sont en fait des tracés modulaires arithmétiques dont on aurait remplacé les rapports entre les nombres entiers rationnels par des rapports entre nombres irrationnels du domaine de la tradition pythagoricienne issue des rectangles dynamiques<sup>6</sup>.

Selon certains auteurs<sup>7</sup>, les tracés géométriques nous viendraient d'Égypte. Ils constitueraient le perfectionnement et l'aboutissement du tracé arithmétique et seraient apparus en Grèce vers le v<sup>e</sup> siècle av. J.-C.

Malheureusement, l'application de ces tracés, à travers une bibliographie abondante, a donné trop d'exemples fallacieux pour que l'on s'y arrête davantage, certains auteurs voulant y retrouver ce qu'ils y cherchaient<sup>8</sup>.

2. M. C. Ghyca, *Le Nombre d'Or*, Paris, 1931, p. 30-31.

3. M. C. Ghyca, *op. cit.*, p. 30-31.

4. M. C. Ghyca, *op. cit.*, p. 30-31.

5. Voir à ce sujet la restitution de J. Formigé du trophée d'Auguste à la Turbie, étude qui a servi à la restauration du monument. « Les lois modulaires en architecture », *De l'architecture*, Paris, 1932, p. 453-460. Voir également J. Bousquet, « Architecture et mathématiques dans la Grèce classique », *RANarb*, 1976, p. 158-161, et J.-F. Bommelaer, « Architecture et mathématiques : Arithmétique ou géométrie ? », *REG*, 1979, p. 208-219.

6. Voir à ce sujet J. Hambidge, *Dynamic Symmetry*, New Haven : Yale University, 1924.

7. M. C. Ghyca, *Le Nombre d'Or*, Paris, 1931, p. 60 ; G. Jouven, *L'architecture cachée*, Paris, 1979, p. 67.

8. Voir à ce sujet E. Henszlmann, *Théorie des proportions appliquées dans l'architecture depuis la XI<sup>e</sup> dynastie des rois Égyptiens jusqu'au xv<sup>e</sup> siècle*, Paris, 1860 ; A. Fournier des Corats, *La proportion égyptienne et les rapports de la Divine Harmonie*, Paris, 1957 ; Petrus Talemarius, *De l'architecture Naturelle*, Paris, 1950 ; R. A. Schwaller de Lubicz, *Le temple de l'Homme Apet du sud à Louqsor*, t. I, Paris, 1979, p. 70 ; F. W. Hinkel, « Säule und Interkolumnium in der meroitischen Architektur : Metrologische Vorstudien zu einer Klassifikation der Bauwerke », *Meroitica* 10, Berlin, 1988, p. 231-267 ; E. C. Kielland, *Geometry in Egyptian Art*, London, 1955, p. 7-25.

## II. L'ÉTUDE DES PROPORTIONS APPLIQUÉES AUX MONUMENTS DE L'ÉGYPTE PHARAONIQUE

Paradoxalement, les recherches modulaires sur les dimensions et les proportions des monuments divins de l'Égypte pharaonique sont rares, alors que les recherches géométriques sont nombreuses. Nous ne nous attarderons pas sur ces dernières puisque tel n'est pas notre axe de recherche.

### A. LES RECHERCHES GÉOMÉTRIQUES

Le pionnier des recherches géométriques appliquées aux monuments de l'Égypte pharaonique est certainement E. Henszlmann qui publia, dès 1860, sa « *Théorie des proportions appliquées dans l'architecture depuis la XII<sup>e</sup> dynastie des rois égyptiens jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle* »<sup>9</sup>. Cette théorie s'appuie sur un système de reproduction du triangle de la diagonale du cube « dont le plus petit naît toujours de son triangle voisin plus grand, en prenant le grand côté de celui-ci pour son hypoténuse ». Cela lui permet de présenter un tableau de valeurs dérivées du triangle de la diagonale du cube qui constituera la « série », base de détermination des proportions qu'il applique indifféremment au temple de Karnak comme aux monuments de la Renaissance italienne. Malheureusement, et l'auteur a l'honnêteté de le reconnaître, « les différences entre les termes voisins sont si petites qu'on peut y trouver tout ce qu'on y cherche et qu'en prouvant trop on ne prouve rien ».

A. Fournier des Corats dans « *La proportion égyptienne et les rapports de la Divine Harmonie* »<sup>10</sup>, après des études sur les propriétés du nombre d'or et la série de Fibonacci<sup>11</sup>, consacre la majeure partie de son ouvrage aux « *rapports de la Divine Harmonie* ».

Ces rapports sont issus du carré, de la diagonale déterminant  $\phi$  et du partage de cette diagonale en moyenne et extrême raison. A. Fournier des Corats applique cette théorie au temple de Karnak. Cependant, il reconnaît « qu'il démontre là un principe et que d'autres chercheurs pourront confirmer ce résultat en ayant en main les éléments indispensables ».

Enfin, les travaux d'A. Badawy<sup>12</sup> et de J.-P. Lauer<sup>13</sup>, qui ont tous deux étudié les proportions dans l'architecture égyptienne, sont certainement ceux qui ont le plus de rigueur scientifique, dans ce domaine trop largement exploité par des mystiques. La théorie d'A. Badawy est fondée essentiellement sur les triangles isocèles et particulièrement celui de base 8 et de hauteur 5, et celle de J.-P. Lauer sur le triangle 3-4-5.

Nous retiendrons également les études de F. W. Hinkel<sup>14</sup> qui propose une typologie des kiosques de Basse Époque par leur étude métrologique.

9. E. Henszlmann, *Théorie des proportions appliquées dans l'architecture depuis la XII<sup>e</sup> dynastie des rois Égyptiens jusqu'au XVI<sup>e</sup> siècle*, Paris, 1860.

10. A. Fournier des Corats, *La proportion égyptienne et les rapports de la Divine Harmonie*, Paris, 1957.

11. La série de Fibonacci a les propriétés suivantes : chacun des nombres constitue la somme des deux précédents, ex. : 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34... et le rapport entre deux chiffres consécutifs a une valeur proche du nombre d'or.

12. A. Badawy, *Ancient Egyptian Architectural Design*, vol. 1, Berkeley, 1965.

13. J.-P. Lauer, « L'harmonie dans l'architecture égyptienne », *CdE* 85, t. XLIII, 1968, p. 94-103.

14. F. W. Hinkel, *op. cit.* p. 231-267.

Cet aperçu de différents systèmes de proportions, à base de tracés géométriques, permet de constater que malheureusement la rigueur et l'exactitude nécessaires à toute étude scientifique, et a fortiori mathématique, ne sont pas fréquemment réunies.

### B. LES RECHERCHES MODULAIRES

Les recherches modulaires en architecture égyptienne sont principalement le fait d'A. Badawy<sup>15</sup> et des chercheurs de l'Institut archéologique allemand du Caire. Il s'agit, à bien des égards, des seuls axes de recherches possibles permettant d'éclairer les modes d'élaboration du projet architectural en Égypte pharaonique.

A. Badawy estime que le projet d'architecture, au même titre que les reliefs, devait faire l'objet d'une mise aux carreaux ; la grille détermine les lignes principales du projet et facilite la mise en place des espaces les uns par rapport aux autres. Elle définit ainsi, dans une certaine mesure, des proportions entre eux.

Les recherches entreprises récemment dans le cadre d'études architecturales sont venues confirmer les hypothèses d'A. Badawy.

D. Arnold, pour le temple de Qasr el-Sagha et le temple funéraire de Montouhotep à Deir-el-Bahari<sup>16</sup>, propose une grille d'un nombre de coudées données qui permet de retracer les lignes principales du monument ou le rythme des colonnades, sans avoir cependant le caractère systématique de celles établies par A. Badawy.

Z. Wysocki<sup>17</sup>, en appliquant un carroyage sur le portique nord du temple funéraire d'Hatchepsout, émet l'hypothèse d'un changement de configuration architecturale dû à la présence d'un hypogée trop proche du portique pour permettre la réalisation totale du programme architectural originel, impliquant la suppression d'une chapelle et l'adjonction d'une colonne au portique. Cette hypothèse de travail est intéressante car elle envisage la possibilité de restituer un programme architectural originel à partir de données métrologiques.

Enfin, l'exemplaire publication du temple de Kalabsha<sup>18</sup> est la seule étude à mettre en relation les données métrologiques modulaires et les tracés géométriques, et à coter les dessins en mètres, coudées et modules. Nous estimons que ce type d'étude doit être reproduit pour d'autres monuments. En effet, si un nombre important de publications mentionnent les mesures des monuments étudiés en mètres, et parfois en coudées<sup>19</sup>, très peu s'attachent à une analyse métrologique ou proportionnelle.

15. A. Badawy, « The symbolism of the Temples at Amarna », *ZÄS* 87, 1962, p. 79-95 ; *id.* « The modular system of Egyptian town plans », *BiOr* XIX n° 5/6, 1962, p. 206-213 ; *id.*, *History of Egyptian Architecture : New Kingdom*, Berkeley, 1968, p. 110-113 et p. 506-508.

16. D. Arnold, *Der Tempel Qasr el Sagha*, AV 27, Mainz-am-Rhein, 1979, p. 17-18, pl. 27 ; *id.*, *Der Tempel des Königs Mentuhotep von Deir el-Bahari*, Band I, AV 8, Mainz-am-Rhein, *Architektur und Deutung*, 1974, p. 20-61.

17. Z. Wysocki, « The Results of Research, architectonic Studies and of protective Work over the northern Portico of the Middle Courtyard in the Hatchepsout Temple at Deir-el-Bahari », *MDAIK* 40, 1984, p. 329-349.

18. K. G. Siegler, *Kalabsha Architektur und Baugeschichte des Tempels*, Berlin, 1970, p. 43-49 et pl. 10-31.

19. D. Arnold, *Der Pyramidenbezirk des Königs Amenemhat III in Dahshur* : Band I, *die Pyramide*, Mainz-am-Rhein, 1987, pl. 68-69 ; *id.*, *Das Grab des jnj-jtj-f. Die Architektur Grabung im Assasif*, Band I, Mainz-am-Rhein, 1971, p. 45-52 ; G. R. H. Wright, *Kalabsha III : The Ptolemaic Sanctuary of Kalabsha*, AV 3/1, Berlin, 1987, p. 43-52, pl. 10-31.

### III. ANTHOLOGIE CRITIQUE DES ÉTUDES DE PROPORTIONS SUR LES MONUMENTS DE KARNAK

Parmi les études métrologiques ou proportionnelles consacrées aux monuments de Karnak, nous en avons recensé six, cette anthologie n'étant pas exhaustive.

Les deux premières études, consacrées au temple de Khonsou et à la salle des fêtes de l'Akh-menou, sont des illustrations de la théorie des proportions de E. Henszlmann<sup>20</sup>. Ces deux études métrologiques comparent les cotes relevées par E. Prisse d'Avennes et les chiffres de la série numérique établie par E. Henszlmann d'après sa théorie sur les triangles issus de la diagonale du cube. Parfois quelques problèmes de concordance surgissent, mais l'étude ne définit ni un module, ni une unité de construction ; il s'agit de l'archétype des recherches sur les proportions telles qu'on les concevait au XIX<sup>e</sup> siècle.

Plus près de nous, H. Chevrier consacra, dans sa publication sur le temple reposoir de Ramsès III<sup>21</sup> une planche aux tracés géométriques. C'est une étude géométrique par rabattement à l'aide d'un compas, qui permet de déterminer certaines lignes de composition de l'édifice. Cependant, cette démarche aurait mérité de plus amples développements.

Plus intéressante est sa publication sur les colonnes de Karnak<sup>22</sup>. L'étude est consacrée à l'ensemble des colonnes encore debout et entières dans l'enceinte du temple d'Amon-Rê à Karnak, classées par types et comparées à la même échelle. Il conclut à « l'impossibilité en Égypte antique de proportions constantes et systématiques des éléments architecturaux ». Cependant, cette étude nous indique : « qu'il y a liberté absolue pour l'architecte d'utiliser tel ou tel type de colonne, dont les dimensions et la forme répondront le mieux, selon lui, à l'effet qu'il veut obtenir et à l'échelle du monument ». Il semble bien que H. Chevrier ait mis le doigt sur un des points essentiels pour comprendre les systèmes de proportions et de composition de l'espace des anciens Égyptiens. La prise en compte de la notion d'échelle par les concepteurs et la variation des proportions en fonction de celle-ci, serait une des bases du système de proportion égyptienne<sup>23</sup>.

Le kiosque de Taharqa, objet d'une étude et d'un relevé minutieux de J. Lauffray<sup>24</sup>, a été étudié par F. W. Hinkel<sup>25</sup> qui traduit l'ensemble des cotes du bâtiment en coudées. Malheureusement, les cotes employées par F. W. Hinkel ne correspondent pas exactement aux cotes données par J. Lauffray. De plus, la fourchette des valeurs de la coudée est trop importante pour un petit bâtiment, la coudée variant de 0,509 m à 0,541 m. Les rapports de proportion des grandes dimensions du monument sont le 4/3, 6/5 et le 8/5 proche de  $\phi$ .

20. E. Henszlmann, *op. cit.*, p. 147-161.

21. H. Chevrier, *Le temple reposoir de Ramsès III à Karnak*, Le Caire, 1933, p. 6, fig. 4.

22. H. Chevrier, « Étude sur les colonnes de Karnak », *Mélanges Maspéro I, MIFAO LXVI*, fasc. 2, 1954, p. 665-671.

23. Mais nous sommes alors en droit de nous demander si on peut encore appeler ce système une mise en proportion, puisque les proportions en architecture, selon la définition même, se doivent d'être constantes quelle que soit l'échelle.

24. J. Lauffray, « La colonnade propylée occidentale de Taharqa », *Karnak III (= Kêmi XX)*, 1970, p. 150-157, et « La colonnade propylée occidentale de Taharqa à Karnak et les mâts à emblèmes », *Karnak V*, 1975, p. 77-92.

25. F. W. Hinkel, *op. cit.*, p. 231-267.

Enfin, J. Lauffray<sup>26</sup> a proposé un tracé modulaire et géométrique sur la chapelle d'Achôris dont l'unité vaut 0,54 m soit une coudée royale. Des triangles isocèles de base 8 et de hauteur 5 ainsi que le triangle 3-4-5 organisent le plan ; la proportion du plan est proche du nombre  $\phi$  et l'hypothèse d'une trame constituée de carreaux d'une coudée de côté fait apparaître en élévation les éléments composés d'un nombre entier de modules.

Cette proposition est une des rares restitutions d'édifice proposées à partir d'une étude métrologique ; il est nécessaire de souligner cette démarche qui est trop peu employée lors d'études monumentales.

Aussi, nous terminerons sur le conseil que J. Lauffray donne, prudemment, à tous ceux qui s'intéressent aux études métrologiques : « Les chiffres sont des données qui parlent un langage clair et précis, s'ils proviennent de mensurations présentant toutes les garanties souhaitables d'exactitudes<sup>27</sup>. »

#### IV. L'ÉTUDE MÉTROLOGIQUE

Le temple de Karnak est en quelque sorte l'archétype du temple égyptien<sup>28</sup>, il a participé au Nouvel Empire à sa « normalisation ». Temple divin dynastique, il a été l'objet de nombreux bouleversements, additions, destructions depuis le Moyen Empire jusqu'à la fin de la civilisation pharaonique. Il est donc, par là même, l'exception parmi tous les temples qui sont parvenus jusqu'à nous. Cette longévité et cette complexité lui confèrent une place particulière dans l'histoire de l'architecture égyptienne, elles sont propices aux études s'attachant à la formation des espaces sacrés ou aux remaniements architecturaux. Les principes de composition et de proportion de l'architecture sont peut-être là plus parlants qu'ailleurs. Il nous semble que le temple de Karnak peut révéler le mode d'élaboration du projet, grâce aux différents remaniements qui ont ponctué son histoire, car ces transformations ont dû s'accorder à la fois avec les constructions qui préexistaient, et avec les concepts du canon architectural. C'est ce qui nous fait croire que l'étude de la composition et des proportions des espaces du temple de Karnak ne peut manquer de lever un coin du voile sur les systèmes de proportions de l'ancienne Égypte, car dans aucun autre lieu nous ne pourrions avoir une chronologie aussi étendue et une typologie aussi variée.

Enfin, le choix des éléments de cette étude s'est porté principalement sur trois ensembles.

##### *1. Les grands ensembles architecturaux*

Ce sont les grands espaces homogènes du temple de Karnak qui ont, pour la plupart d'entre eux, été construits sous un même règne ou tout au moins sous une même dynastie. Il s'agit de :

- la grande cour ;
- le temple reposoir de Séthi II ;
- le temple reposoir de Ramsès III ;
- la grande salle hypostyle ;
- la cour du Moyen Empire ;
- l'Akh-menou.

26. J. Lauffray, « La chapelle d'Achôris. Les travaux du Centre franco-égyptien de 1972 à 1977 », *Karnak* VI, Le Caire, 1980, p. 5-8, et *La chapelle d'Achôris à Karnak*, vol. I, Étude architecturale, Paris, 1995.

27. J. Lauffray, *Karnak d'Égypte, domaine du divin*, Paris, 1979, p. 233.

28. P. Barguet, *L'Empire des Conquérants*, L'Univers des Formes, Paris, 1979, p. 11.

## 2. Les reposoirs de la barque sacrée et chapelles jubilaires

Seuls les reposoirs et chapelles simples ont été pris en compte, et uniquement le reposoir proprement dit quand existait un péristyle. Cette restriction a été principalement voulue, pour apporter un soin plus grand à l'étude d'un petit espace qui était certainement avec les naos, l'un des espaces les plus sacrés du temple et donc l'un des plus codifiés géométriquement. Il s'agit de :

- la Chapelle blanche de Sésostris I<sup>er</sup> ;
- la Chapelle d'albâtre d'Amenhotep I<sup>er</sup> ;
- la Chapelle rouge d'Hatchepsout ;
- la chapelle reposoir de Thoutmosis III du Lac sacré ;
- la chapelle reposoir en calcite de Thoutmosis IV ;
- le kiosque de Taharqa ;
- le sanctuaire de Philippe Arrhidée.

## 3. Les éléments d'architecture

Les deux éléments d'architecture étudiés sont le pylône et la colonne car ce sont, certainement, les éléments les plus caractéristiques de l'architecture égyptienne. Il s'agit de :

### *Pylônes*

- du I<sup>er</sup> au X<sup>e</sup> pylônes ;
- le pylône du temple reposoir de Ramsès III.

### *Colonnes*

- les colonnes du temple reposoir de Ramsès III ;
- la colonne du portique bubastide de la Grande Cour ;
- la colonne du kiosque de Taharqa ;
- les deux types de colonnes de la grande salle hypostyle ;
- la colonne de la salle des fêtes de l'Akh-menou ;
- la colonne de la salle du jardin botanique de l'Akh-menou ;
- la colonne des salles sokariennes de l'Akh-menou ;
- la colonne-*iwn* de la salle nord-est de l'Akh-menou.

La première étape de l'étude consistera à rechercher la valeur métrique de l'étalon, afin de transformer les dimensions exprimées en mètres en des dimensions exprimées en coudées, palmes et doigts.

La seconde étape tentera d'isoler le module et donc le rapport fractionnaire entre deux dimensions permettant d'établir un rapport de proportion, pour un espace donné en plan ou en élévation.

L'objectif étant de réaliser des grilles de proportions appliquées sur les trois dimensions du monument dont chaque carré vaut un module. Cette technique de mise en proportion est, peut-être, le moyen le plus approprié d'approcher les techniques antiques d'élaboration des projets d'architecture. Enfin, les planches de l'annexe rassemblent les dessins des plans et des élévations des monuments étudiés, cotés en mètres, coudées et modules.

Ces recherches sont astreintes à une méthodologie très stricte qu'il convient d'énoncer.

### *Les cotes et leur attachement*

Le problème réside dans la prise de dimension elle-même ; l'ensemble des monuments étudiés a été relevé sauf lorsqu'il existait un plan coté de l'édifice dans lequel on pouvait

avoir toute confiance (relevé topographique, etc.), les dimensions ont été toutes contrôlées, exception faite du plan topographique du temple d'Amon-Rê.

Toutes les dimensions ont été prises le plus près possible du sol sans prendre en compte les banquettes ou d'autres détails architecturaux de ce type, les cotes s'entendent donc de mur à mur.

Pour les dimensions externes des monuments, la configuration avec soubassement sur lequel repose le bâtiment proprement dit est la disposition la plus fréquente, il a donc été décidé de négliger la dimension totale au profit de la dimension à l'axe des tores au point de rencontre avec le soubassement.

### **Le calcul**

#### *Méthodologie*

Afin de transformer les cotes exprimées en mètres en cotes exprimées en coudées, nous avons établi un tableau de 1 à 1 500 doigts avec indication des différents multiples du doigt, palme, coudée sacrée, coudée-*remen*, petite coudée et coudée royale. Nous nous sommes fixé ensuite comme fourchette admissible de la valeur métrique de la coudée royale 0,52 m à 0,54 m, soit une valeur métrique du doigt située entre : 0,018571 m et 0,019285 m. Enfin nous avons systématiquement divisé chaque dimension de chaque monument par ces deux dernières valeurs, afin d'obtenir une fourchette d'un nombre de doigts donnés destinée à être comparée avec le tableau précédemment établi<sup>29</sup>.

Nous avons choisi à l'intérieur de la fourchette une valeur « entière » comme le 1/4, 1/3, 1/2, 3/4, etc., en fonction de l'étalon adopté. En dernier lieu, la confrontation de l'ensemble des résultats obtenus sur un même monument, permet d'harmoniser la valeur métrique de la coudée.

Nous avons ainsi traduit chaque dimension en doigts et coudées afin de détecter la présence d'un module de base par la méthode de recherche des facteurs premiers et diviseurs communs à deux nombres ou encore grâce aux caractères de divisibilité d'un nombre.

À ce stade de l'étude, il nous a été possible, pour l'ensemble des monuments étudiés, d'établir une grille de composition permettant de déterminer un rapport de proportion.

#### *Les erreurs admissibles*

Les résultats obtenus grâce à la méthode décrite précédemment n'ont pas toujours correspondu exactement à la réalité. Nous avons donc admis une certaine marge d'erreur que nous avons codifiée en pourcentage en nous imposant les maxima admissibles suivants :

Dimensions inférieures à 2,5 m	= erreur inférieure à 4 %.
Dimensions entre 2,5 m et 5 m	= erreur inférieure à 3 %.
Dimensions entre 5 m et 7,5 m	= erreur inférieure à 2,5 %.
Dimensions entre 7,5 m et 10 m	= erreur inférieure à 2 %.
Dimensions entre 10 m et 15 m	= erreur inférieure à 1,5 %.
Dimensions entre 15 m et 20 m	= erreur inférieure à 1 %.
Dimensions entre 20 m et 50 m	= erreur inférieure à 0,5 %.
Dimensions supérieures à 50 m	= erreur inférieure à 0,2 %.

#### *Les rapports proportionnels*

Les rapports proportionnels ont tous été exprimés en rapports fractionnaires afin d'approcher au plus près la réalité antique. Cet exercice a nécessité la création d'un tableau d'équivalence entre la valeur décimale et la fraction. Afin d'éviter de lasser le lecteur par

29. Au sujet des mesures utilisées en architecture à l'époque pharaonique, voir *infra*, p. 127-140.

la succession d'une multitude de chiffres, nous indiquerons simplement dans un tableau les rapports proportionnels obtenus selon la règle suivante :

$$\begin{aligned} l/L &= \text{largeur/Longueur.} \\ H/l &= \text{Hauteur/largeur.} \\ H/L &= \text{Hauteur/Longueur.} \end{aligned}$$

Enfin, les cotes seront mentionnées sur les plans<sup>30</sup> selon la notation suivante :

$$\frac{\text{dimension en mètre (dimension « restituée » en mètre)}}{\text{dimension en coudée (dimension en module)}}$$

La *dimension en mètre* est la cote relevée sur le terrain, la *dimension en coudée* est la cote traduite en coudées, la *dimension « restituée » en mètre* est la cote restituée en fonction de la valeur métrique de la coudée adoptée et la *dimension en module* est la cote indiquée en nombre de modules (si celui-ci a pu être isolé).

La valeur métrique de la coudée et le ou les modules employés seront mentionnés pour chaque monument.

La notation suivante  $x'$ ,  $y''$ ,  $z'''$  doit être lue comme :

$$\begin{aligned} x' &= x \text{ coudées.} \\ y'' &= y \text{ palmes.} \\ z''' &= z \text{ doigts.} \end{aligned}$$

#### A. LES GRANDS ENSEMBLES ARCHITECTURAUX

##### **La grande cour** (pl. I)

Valeur métrique de la coudée : 0,533 m.

Grand module : 38 coudées royales<sup>31</sup>.

Petit module : 2 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	81,13 m/ 81,17 m	152'	81,01 m	4
L	100,84 m/101,48 m	190'	101,11 m	5

Rapport :  $152'/190' = 4/5$ .

Nous avons pu déterminer une trame carrée de trente-huit coudées de côté qui peut, sans doute, être subdivisée en carrés de deux coudées de côté<sup>32</sup>.

##### **Le temple reposoir de Séthi II** (pl. II et III)

Valeur métrique de la coudée : 0,531 m.

Module : 2 coudées royales.

Rapports :

*	Temple	Pylône	Salle 1	Salle 2	Salle 3
l/L	13/20	4/21	3/10	2/5	3/10
H/l	7/13	4/7	1/2	1/2	1/2
H/L	7/10	1/3	3/5	4/5	3/5

\* Les cotes réelles et restituées sont indiquées sur les plans.

30. Nous remercions P. Pasquet pour son aide lors de la réalisation des planches.

31. Nous conseillons au lecteur de se reporter à l'annexe pour les définitions des termes employés qui désignent les différentes unités de mesure.

32. Cf. *infra*, p. 78.

Nous constatons que les dimensions externes sont dans des rapports presque simples toujours à un module près :  $13/20 \approx 2/3$ ,  $7/13 \approx 1/2$ ,  $7/20 \approx 1/3$ ,  $4/21 \approx 1/5$  et  $4/7 \approx 1/2$ .

Les dimensions internes des salles sont dans des rapports simples : multiples et sous-multiples du  $1/5$ .

**Le temple reposoir de Ramsès III** (pl. IV)

Valeur métrique de la coudée : 0,535 m.

Module : 3 coudées royales.

*Les dimensions extérieures*

— Le temple :

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	25,25 m	47'	25,14 m	15 $\frac{2}{3}$
L	56,28 m	105'	56,17 m	35

Le rapport défini par les dimensions en plan du naos correspond à une valeur approchée d'un nombre irrationnel :

$$47/105 \approx 1/\sqrt{5}.$$

$$0,4476 \approx 0,4472.$$

— Le pylône :

Module : 4  $\frac{1}{4}$  coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	4,57 m	8 $\frac{1}{2}$ '	4,54 m	2
L	27,20 m	51'	27,28 m	12

Le rapport défini par les dimensions en plan du pylône est égal au  $1/6$ .

*Les dimensions intérieures*

Tableau récapitulatif des rapports de proportions des salles

	L/H	H/l	l/L
Cour	—	—	13/15
Hypostyle 1	1/3	12/13	4/13
Hypostyle 2	1/3	13/18	6/13
Sanctuaire	1/2	7 $\frac{1}{2}$ /10	7 $\frac{1}{2}$ /20
Salle 1	8/12 $\frac{1}{2}$	3/4	6/12 $\frac{1}{2}$
Salle 2	8 $\frac{1}{2}$ /12 $\frac{1}{2}$	6/8 $\frac{1}{2}$	6/12 $\frac{1}{2}$
Salle 3	8 $\frac{1}{2}$ /12 $\frac{1}{2}$	6/8 $\frac{1}{2}$	6/12 $\frac{1}{2}$
Salle 4	8 $\frac{1}{2}$ /13	5 $\frac{1}{2}$ /8 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$ /13 $\frac{1}{2}$
Salle 5	8 $\frac{1}{2}$ /13	5 $\frac{1}{2}$ /8 $\frac{1}{2}$	5 $\frac{1}{2}$ /13 $\frac{1}{2}$

Les cours et salles du temple de Ramsès III sont construites sur des rapports s'approchant de rapports simples.

Nous avons pu déceler la présence d'un module de trois coudées régissant le plan du monument. Aussi, l'ensemble du temple s'inscrit-il dans une grille de trente-cinq modules

sur dix-sept modules, tangente au petit côté du pylône, soit pratiquement un double carré à un module près.

**La grande salle hypostyle** (pl. V)

Valeur métrique de la coudée : 0,525 m.

Module : 2 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	51,30 m/ 51,42 m	98'	51,45 m	49
L	101,52 m/100,87 m	192'	100,80 m	96

Rapport :  $98/192 = 49/96 \approx 1/2$ .

La salle est composée sur un double carré plus un module. Nous avons constaté sur le plan topographique deux phénomènes intéressant la composition architecturale<sup>33</sup>, à savoir : l'entre-axe des colonnes dans le sens nord-sud, dans la partie sud et dans le sens sud-nord dans la partie nord, opère une contraction par réduction de la distance de chaque entre-axe des colonnes au fur et à mesure que l'on s'éloigne de l'axe est-ouest. Cette réduction est minime mais suffisante pour être lue en plan, peut-être s'agit-il là d'une « correction » optique qui permet d'augmenter la perspective et ainsi l'espace de la salle ?

La composition de la salle s'appuie sur les axes dominants : l'axe général du temple ouest-est et l'axe secondaire du monument sud-nord. Dans le sens ouest-est, nous nous sommes aperçus d'une irrégularité « technique » des entre-axes des petites colonnes. En effet les rangées extrêmes ouest et est ont pour rôle de rattraper le décalage opéré par l'alignement sur les axes de composition des colonnes de l'édifice. Nous n'avons pas pu superposer de trame régulière régissant l'édifice en tenant compte de ces dispositions très particulières.

**La cour du Moyen Empire** (pl. VI)

La cour du Moyen Empire est l'espace le plus ingrat de Karnak, toutes les superstructures architecturales ayant disparu. Cependant, il a été possible, à partir d'une hypothèse de travail émise par de nombreux égyptologues<sup>34</sup>, de tenter une brève analyse métrologique.

Valeur métrique de la coudée : 0,523 m.

Module : 6 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	37,67 m	72'	37,66 m	12
L	40,70 m	78'	40,79 m	13

Rapport =  $72/78 = 12/13$ .

33. Excepté les cotes générales de la salle qui ont été prises directement sur le terrain, toutes les autres cotes ont été calculées directement sur le plan topographique.

34. L'hypothèse de travail veut qu'Hatchepsout, en construisant ses salles d'offrandes, ait matérialisé par un décrochement du rebord du soubassement du mur sud l'emplacement du portique du temple du Moyen Empire, selon l'hypothèse de L. Gabolde, portique qu'elle a dû supprimer pour construire lesdites salles. Selon les dernières recherches architecturales en cours, la profondeur du portique serait de 3,03 m. Ainsi, en supposant que l'arrière du portique formait un carré, comme semble l'indiquer l'espace disponible, nous aurions donc :  $37,67 \text{ m} + 3,03 \text{ m} = 40,70 \text{ m}$ .

Nous remercions L. Gabolde et P. Martinez, pour ces informations.

*L'Akh-menou de Thoutmosis III* (pl. VII et VIII)

Valeur métrique de la coudée : 0,525 m.

Module : 2 coudées royales.

*Les dimensions extérieures*

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
I	38,84 m	74'	38,85 m	37
L	78,76 m	150'	78,76 m	75

Rapport =  $74/150 = 37/75 \approx 1/2$ .

L'ensemble du complexe de l'Akh-menou est construit sur un double carré presque parfait. Nous avons isolé un module de 2 coudées royales.

*Les dimensions intérieures*Tableau récapitulatif des proportions des salles<sup>35</sup>

Salles*	H/L	H/l	l/L
SA.St	—	—	4/5
SA.S1	—	—	8/9
SA.S2	—	—	8/9
CA.St	4/5	7/10	7/8
CA.S1	1/1	7/10	7/10
JB.St	—	—	5/13
JB.S1	—	—	1/2
JB.S2	—	—	1/4
JB.Sh	1/2	4/5	2/5
SO	—	—	7/12
SW.Sh	<b>5/8</b>	<b>5/6</b>	<b>3/4</b>
SW.S1	—	—	1/3
SW.S2	—	—	5/11
SW.S3	—	—	5/11
CF.S1	<b>7/8</b>	<b>6/7</b>	<b>3/4</b>
CF.S2	<b>4/7</b>	<b>3/7</b>	<b>3/4</b>
CF.S3	<b>4/7</b>	<b>3/7</b>	<b>3/4</b>

\* La position des salles, mentionnées par un sigle dans ce tableau, peut être localisée sur la planche VII.

35. Pour connaître la position des salles mentionnées sous forme de sigles dans le tableau, il convient de se reporter au plan, cependant les sigles employés sont ceux de la nouvelle nomenclature de Karnak (à paraître). Les rapports dont les chiffres sont en caractères gras indiquent leur justesse, tous les autres rapports sont des approximations.

Salles*	H/L	H/l	l/L
SK.S1	3/5	7/10	6/7
SK.S2 à S4	—	—	3/7
SK.S5	3/5	7/10	5/6
SK.S6	5/8	3/4	5/6
SK.Sh	1/2	3/4	7/10
SF.S2	—	—	6/7
SF.S3	—	—	6/7
SF.S4	5/7	1/2	<b>7/20</b>
SF.S5	—	—	<b>9/10</b>
SF.S6	9/16	1/2	13/14
SF.S7	—	—	1/3
SF.S8 et S9	—	—	1/3
SF.S10	—	—	13/28
SF.S11	—	—	3/14
SF.S12	—	—	1/21
SF.Sh	9/82	9/30	4/11
SF.Sh cour int.	<b>1/5</b>	1/7	2/7
MS.1	1/2	1/φ	3/4
MS.2	1/2	1/φ	3/4
MS.3	5/8	3/4	<b>7/15</b>
MS.4	5/8	3/4	<b>7/15</b>
MS.5	5/8	3/4	<b>7/15</b>
MS.6	5/8	3/4	<b>7/15</b>
MS.7	5/8	3/4	<b>7/15</b>
MS.8	2/3	5/8	5/12
MS.9	2/3	5/8	5/12

\* La position des salles, mentionnées par un sigle dans ce tableau, peut être localisée sur la planche VII.

Parmi les rapports de proportions simples nous avons obtenu le 3/4, 1/5, 4/5, 5/6, 3/7, 4/7, 6/7, 5/8, 7/8, 8/9, 7/10, 9/10, 7/15, 7/20. La complexité du plan se retrouve dans la variété des rapports. Aussi, la recherche d'un module de composition des salles est-elle restée infructueuse.

Nous nous sommes attachés à l'étude de la salle des fêtes qui, là non plus, ne nous a pas permis de déceler une composition sur un module. Cependant, nous nous sommes aperçus de l'existence d'un module étalon correspondant à la petite coudée qui organise les éléments principaux de cette salle. Nous avons donc traduit, pour ce cas précis, l'ensemble des mesures en petites coudées. Nous n'avons malheureusement pas retrouvé l'usage de ce module dans d'autres parties du bâtiment.

Mais, à l'évidence, certaines pièces sont construites sur une série de nombres, de coudées royales entières, qui reproduisent un rapport arithmétique tel que 6, 7, 8 ou 8, 9, 10.

**Essai de synthèse sur les proportions des grands ensembles architecturaux**

Tableau récapitulatif des proportions (dimensions extérieures)

	l/L	Modules	Coudées	Époque
Gr. cour	4/5	38' et 2'	0,533 m	Basse Époque
S. II	13/20 $\approx$ 2/3	2'	0,531 m	Séthi II
R. III	17/35 $\approx$ 1/2	3'	0,535 m	Ramsès III
Gr. sa. hyp.	49/96 $\approx$ 1/2	2'	0,525 m	Ramesside
Cr. M.-E.	12/13	6'	0,523 m	Sésostris I <sup>er</sup>
Akh-M.	37/75 $\approx$ 1/2	2'	0,525 m	Thoutmosis III

La grande cour, la grande salle hypostyle, la cour du Moyen Empire et l'Akh-menou sont des espaces constitutifs du temple d'Amon-Rê. Ces grands ensembles architecturaux sont conçus généralement sur un carré ou un double carré à un module près. La valeur métrique employée de 0,525 m est restée inchangée du Moyen-Empire au début du Nouvel Empire. À partir de la XXI<sup>e</sup> dynastie, on observe une légère augmentation. Enfin le module de la trame vaut deux ou trois coudées royales ou leur multiple.

Les deux reposoirs de la barque sacrée des règnes de Séthi II et Ramsès III s'apparentent typologiquement à des temples indépendants. Ces reposoirs diffèrent dans leurs proportions : environ 2/3 pour Séthi II et environ 1/2 pour Ramsès III. La valeur métrique de la coudée est respectivement de 0,531 m et de 0,535 m, valeur proche de la coudée employée à Basse Époque pour la constitution de la grande cour. Peut-être pouvons-nous y voir une sorte de répartition chronologico-géographique de la valeur métrique de la coudée à l'intérieur du temple d'Amon : les espaces d'accueils seraient régis par une coudée dont la valeur métrique ( $\approx$  0,53 m / 0,535 m) serait supérieure à celle employée à l'intérieur du temple ( $\approx$  0,525 m). Le module est, comme pour les grands ensembles architecturaux, de petite dimension : deux ou trois coudées royales.

Le corpus est trop restreint pour que nous puissions tirer des conclusions générales, mais, il convient de souligner que la plupart des espaces constitutifs du temple sont composés sur deux figures géométriques simples mais « imparfaites » : le carré ou le double carré, à un module près.

**B. LES REPOSOIRS DE LA BARQUE SACRÉE ET CHAPELLES JUBILAIRES****La Chapelle blanche de Sésostris I<sup>er</sup>** (pl. IX - X)

Valeur métrique de la coudée : 0,524 m.

Grand module : 2 1/2 coudées royales.

Petit module : 1/2 coudée royale.

Le plan de la chapelle est construit sur un carré parfait de douze coudées royales et demie de côté. Malgré sa simplicité apparente, le plan de la chapelle est complexe dans son dimensionnement.

*Les dimensions extérieures*

Ensemble stylobate et superstructure :

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
L = l	6,81 m	13'	6,81 m	26
H	4,80 m	9 1/4'	4,84 m	18 1/2

Rapports : l/L = 1/1, H/L ou l = 18 1/2/26  $\approx$  7/10.

Uniquement superstructures :

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
L = l	6,55 m	12 1/2'	6,55 m	25
H	3,62 m	7'	3,66 m	14

Rapports :  $l/L = 1/1$ ,  $H/L = 14/25 \approx 3/5$ .

*Les dimensions intérieures*

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	4,65 m	9'	4,71 m	18
L	5,28 m	10'	5,24 m	20
H	3,12 m	6'	3,14 m	12

Rapports :  $l/L = 9/10$ ,  $H/l = 2/3$ ,  $H/L = 3/5$ .

La grille de composition, dont chaque carré vaut une demi-coudée royale de côté, tendrait à prouver l'ancienneté de ce procédé d'aide à la composition, en usage dès le Moyen Empire.

**La Chapelle d'albâtre d'Amenhotep I<sup>er</sup>** (pl. XI)

Valeur métrique de la coudée : 0,525 m.

Grand module : 1 petite coudée de 0,45 m pour l'extérieur.

Petit module : 2 palmes pour l'intérieur.

*Les dimensions extérieures*

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	3,59 m	6 6/7'	3,60 m	8
L	6,76 m	12 6/7'	6,75 m	15
H	4,51 m	8 4/7'	4,50 m	10

Rapports :  $l/L = 8/15 \approx 1/2$ ,  $l/H = 4/5$ ,  $H/L = 2/3$ .

*Les dimensions intérieures*

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	2,26 m	4 2/7'	2,25 m	15
L	4,19 m	8	4,20 m	28
H	3,90 m	7 3/7'	3,90 m	26

Rapports :  $l/L = 15/28 \approx 1/2$ ,  $l/H = 15/26 \approx 3/5$ ,  $H/L = 13/14$ .

Ce petit édifice est clairement composé à partir de données simples ayant pour base la petite coudée et le double palme. Les rapports de proportions sont dans leur ensemble des rapports proches de figures géométriques simples comme le carré pour 4/5 et 13/14 et le double carré pour 8/15 et 15/28, à un ou deux modules près.

**La Chapelle rouge d'Hatchepsout<sup>36</sup>** (pl. XII)

Valeur métrique de la coudée : 0,525 m.

Grand module : 1 coudée royale.

Petit module : 1/2 coudée royale.

*Les dimensions extérieures*

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	6,29 m	12'	6,30 m	24
L	?	29 1/2'	15,48 m	59
H'	5,77 m	11'	5,77 m	22
H''	7,20 m	13 3/4'	7,21 m	27 1/2
H'''*	5,25 m	10'	5,25 m	20

\* H''' représente la hauteur de la chapelle sans le soubassement.

Rapports :  $l/L = 24/59 \approx 2/5$ ,  $H'''/l = 20/24 = 5/6$ ,  $H'''/L = 20/59 \approx 1/3$ ,  $H''/l = 24/27$   
 $1/2 \approx 8/9$ .

*Les dimensions intérieures*

Antichambre :

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	3,65 m	7'	3,675 m	7
L	4,20 m	8'	4,20 m	8
H	5,23 m	10'	5,25 m	10

Rapports :  $l/L = 7/8$ ,  $l/H = 7/10$ ,  $L/H = 8/10 = 4/5$ .

Sanctuaire :

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	4,20 m	8'	4,20 m	8
L	?	15'	7,875 m	15
H	5,235 m	10'	5,25 m	10

Rapports :  $l/L = 8/15 \approx 1/2$ ,  $H/l = 4/5$ ,  $H/L = 10/15 = 2/3$ .

Les rapports proportionnels des dimensions intérieures de la Chapelle rouge sont des rapports simples pour la majorité d'entre eux.

On retrouve certains rapports proches de figures géométriques simples comme le carré à un module près. Nous pouvons donc appliquer un carroyage sur le plan et les élévations extérieures de la chapelle dont le carré vaut une demi-coudée royale de côté. Cependant, il convient de noter que l'intérieur s'organise en fonction de la coudée royale.

36. Pour la restitution de la longueur de l'édifice, voir *infra*, J.-F. Carlotti, « Mise au point sur les dimensions et la localisation de la chapelle d'Hatchepsout à Karnak », p. 141 sq.

**La chapelle reposoir de Thoutmosis III du Lac sacré (pl. XIII)**

Valeur métrique de la coudée : 0,525 m.

Grand module : 53 doigts.

Petit module : 2 palmes.

*Les dimensions extérieures*

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	3,98 m	7 4/7'	3,97 m	4
L	6,95 m	13 1/4'	6,95 m	7

Rapport :  $l/L = 4/7 \approx 1/2$ .

*Les dimensions intérieures*

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	2,40 m	4 4/7'	2,40 m	16
L	4,37 m	8 2/7'	4,35 m	29

Rapport :  $l/L = 16/29$ .

Nous ne connaissons pas la hauteur de ce petit édifice, mais nous constatons, là encore, que les rapports proportionnels en plan sont proches d'une figure géométrique simple : le double carré, à un module près.

**La chapelle reposoir en calcite de Thoutmosis IV (pl. XIV)**

Valeur métrique de la coudée : 0,523 m.

Grand module : 32 doigts ou 2 coudées sacrées.

Petit module : 16 doigts ou 1 coudée sacrée.

*Les dimensions extérieures*

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	4,17 m	8'	4,18 m	14
L	5,97 m	11 3/7'	5,97 m	20
H	5,36 m	10 2/7'	5,37 m	18

Rapports :  $l/L = 7/10 \approx 2/3$ ,  $l/H = 14/18 = 7/9$ ,  $H/L = 18/20 = 9/10$ .

*Les dimensions intérieures*

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	2,63 m	5 1/7'	2,68 m	9
L	4,80 m	9 1/7'	4,78 m	16
H	4,47 m	8 4/7'	4,48 m	15

Rapports :  $l/L = 9/16$ ,  $l/H = 9/15 \approx 2/3$ ,  $H/L = 15/16$ .

Les rapports simples sont proches de figures géométriques simples à un ou deux modules près comme pour : 9/15, 15/16, 9/10.

**Le kiosque de Taharqa** (pl. XV)

Valeur métrique de la coudée : 0,54 m.

Grand module : 5 coudées royales (réformées?).

Petit module : 2 1/2 coudées royales (réformées?).

Dimensions de l'édifice à l'axe des colonnes :

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	16,25 m	30'	16,20 m	6
L	24,25 m/24,45 m	45'	24,30 m	9
H <sup>37</sup>	18,87 m	35'	18,90 m	7

Rapports :  $l/L = 2/3$ ,  $l/H' = 6/7$ ,  $H'/L = 7/9$ .

Exceptionnellement, nous avons assis la grille de composition du monument sur la base des colonnes car cette disposition permet d'obtenir des rapports simples et « entiers ». Cependant nous n'avons pas accepté de donner une valeur moyenne à l'entre-axe des colonnes car nous avons estimé que l'écart était trop important pour être négligé. C'est pourquoi, après une ultime vérification de terrain, nous estimons que le premier entre-axe vers l'est est plus important que les autres et que cela a été voulu.

Cette différence justifie l'espace virtuel délimité en plan par le carré formé autour du socle reposoir de la barque sacrée et l'axe sud-nord du bâtiment.

Il se pourrait également que nous ayons affaire à une des premières coudées réformées, composée de vingt-quatre doigts, comme l'entre-axe est et la dimension du carré autour du socle reposoir le prouvent : respectivement  $10 \frac{1}{3}'$  et  $27 \frac{5}{6}'$ . Or, seule la coudée réformée est divisible en  $1/3$  et  $1/6$ . Cette hypothèse est, à notre avis, acceptable car le règne de Taharqa se situe à la fin de la XXV<sup>e</sup> dynastie, or il est certain que la réforme métrologique de la XXVI<sup>e</sup> dynastie a nécessité quelques « expériences » préalables dont ce kiosque serait un exemple.

**Sanctuaire de Philippe Arrhidée** (pl. XVI)

Valeur métrique de la coudée : 0,525 m.

Grand module : 2 coudées royales.

Petit module : 1 coudée royale.

*Les dimensions extérieures*

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	6,34 m	12'	6,30 m	12
L	17,83 m	34'	17,85 m	34
H	6,85 m	13'	6,83 m	13
H'	5,80 m	11'	5,775 m	11

Rapports :  $l/L = 6/17 \approx 1/3$ ,  $l/H = 12/13$ ,  $H/L = 13/34$ ,  $l/H' = 11/12$ ,  $H'/L = 11/34 \approx 1/3$ .

37. Hauteur de la colonne sans la base.

*Les dimensions intérieures*

Antichambre :

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	4,22 m	8'	4,20 m	8
L	6,04 m	11 1/2'	6,03 m	11 1/2
H	5,93 m	11 1/4'	5,90 m	11 1/4

Rapports :  $l/L = 8 / 11 \frac{1}{2}$ ,  $l/H = 8 / 11 \frac{1}{4}$ ,  $H/L = 11 \frac{1}{4} / 11 \frac{1}{2}$ .

Sanctuaire :

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	4,23 m	8'	4,20 m	8
L	8,09 m	15 1/2'	8,13 m	15 1/2
H	5,27 m	10'	5,25 m	10

Rapports :  $l/L = 8/15 \frac{1}{2} \approx 1/2$ ,  $l/H = 4/5$ ,  $H/L = 10 / 15 \frac{1}{2} \approx 2/3$ .

Le module régissant les dimensions du sanctuaire de Philippe Arrhidée est la coudée royale elle-même. Les rapports des dimensions externes sont simples, comme les mesures. Nous constatons une nouvelle fois que les rapports sont très proches, à un module près, de figures géométriques simples comme le carré, le double carré et le triple carré.

*Essai de synthèse sur les proportions des chapelles reposoirs de la barque sacrée*

Tableau récapitulatif des proportions (dimensions extérieures)

	H/l	H/l	l/L	Modules	Coudées	Dates
Ch. bl.	$14/25 \approx 3/5$	$14/25 \approx 3/5$	1/1	2 1/2' et 1/2'	0,524 m	Sésostris I <sup>er</sup>
Ch. alb.	2/3	4/5	$8/15 \approx 1/2$	1 petite coudée	0,525 m	Amenhotep I <sup>er</sup>
Ch. rou.	$20/59 \approx 1/3$	5/6	$24/59 \approx 2/5$	1/2'	0,525 m	Hatchepsout
Th. III	—	—	$4/7 \approx 1/2$	53'''	0,525 m	Thoutmosis III
Th. IV	9/10	7/9	2/3	32'''	0,523 m	Thoutmosis IV
Kio. T.	7/9	6/7	$6/17 \approx 1/3$	5' et 2 1/2'	0,540 m	Taharqa
Ph. Ar.	$11/34 \approx 1/3$	11/12		2'	0,525 m	Ph. Arrhidée

Les proportions des reposoirs de la barque sacrée et chapelles jubilaires sont, dans leur grande majorité, soit proches des multiples de 1/5 ou 1/3, soit proches de 7/9, soit proches du carré (4/5, 5/6, 9/10, 6/7, 11/12) ou du double carré (8/15, 4/7) toujours à un module près en plus ou en moins. Les modules sont de petites dimensions, sans aucune constante, mais d'une manière générale, inférieurs à deux coudées royales. Enfin, à une exception près, la valeur métrique de la coudée est restée inchangée, quelle que soit l'époque et pour l'ensemble des reposoirs de la barque sacrée entre 0,523 et 0,525 m. Seul, le kiosque de Taharqa, dont on notera qu'il ne se trouve pas à l'intérieur de la partie la plus sacrée du temple mais dans l'espace d'accueil — la grande cour —, est conçu avec une coudée royale de 0,54 m.

## C. LES ÉLÉMENTS D'ARCHITECTURE

## 1. Les pylônes

*Le I<sup>er</sup> pylône* (pl. XVII)

Valeur métrique de la coudée : 0,5305 m.

Module : 9 1/2 coudées royales réformées.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
I	15,14 m	28 1/2'	15,12 m	3
L	110,84 m	209'	110,87 m	22

Rapports : I/L = 3/22 proche de 1/7 à un module près.

*Le II<sup>e</sup> pylône* (pl. XVIII)

Valeur métrique de la coudée : 0,526 m.

Module : 2 1/2 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
I	14,50 m	27 1/2'	14,46 m	11
L	99,88 m	190'	99,94 m	76

Rapports : I/L = 11/76 proche de 1/7 à un module près.

*Le III<sup>e</sup> pylône* (pl. XIX)

Valeur métrique de la coudée : 0,532 m.

Module : 12 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
I	12,55 m env.	24'	12,76 m	2
L	95,80 m env.	180'	95,76 m	15

Rapport : I/L = 2/15 proche de 1/7 à un module près.

*Le IV<sup>e</sup> pylône* (pl. XX)

Valeur métrique de la coudée : 0,522 m.

Module : 5 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
I	10,40 m	20'	10,44 m	4
L	62,61 m	120'	62,64 m	24

Rapport : I/L = 1/6.

*Le V<sup>e</sup> pylône* (pl. XXI)

Valeur métrique de la coudée : 0,522 m.

Module : 5 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	7,72 m	15'	7,83 m	3
L	36,40 m	70'	36,54 m	14

Rapport :  $l/L = 3/14$  proche de  $1/5$  à un module près.

**Le VI<sup>e</sup> pylône** (pl. XXI)

Valeur métrique de la coudée : 0,525 m.

Module : 2 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	4,20 m	8'	4,20 m	4
L	15,70 m	30'	15,75 m	15

Rapport :  $l/L = 4/15$  proche de  $1/4$  à un module près.

**Le VII<sup>e</sup> pylône** (pl. XXII)

Valeur métrique de la coudée : 0,526 m.

Module : 5 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	10,56 m	20'	10,52 m	4
L	63,17 m	120'	63,12 m	24

Rapport :  $l/L = 1/6$ .

**Le VIII<sup>e</sup> pylône** (pl. XXIII)

Valeur métrique de la coudée : 0,53 m.

Module : 2 1/2 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	9,25 m	17 1/2'	9,27 m	7
L	47,73 m	90'	47,70 m	36

Rapport :  $l/L = 7/36$  proche de  $1/5$  à un module près.

**Le IX<sup>e</sup> pylône** (pl. XXIV - XXV)

Valeur métrique de la coudée : 0,525 m.

Module : 2 1/2 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	11,87 m	22 1/2'	11,81 m	9
L	65,54 m	125'	65,62 m	50
H	26,17 m	50'	26,25 m	20

Rapports :  $l/L = 9/50$  proche de  $1/5$  à un module près.

$l/H = 9/20$  proche de  $1/2$  à un module près.

$H/L = 2/5$ .

**Le X<sup>e</sup> pylône** (pl. XXVI)

Valeur métrique de la coudée : 0,532 m.

Module : 2 1/2 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	11,97 m	22 1/2'	11,97 m	9
L	66,60 m	125'	66,50 m	50

Rapport : l/L = 9/50 proche de 1/5 à un module près.

Les proportions du X<sup>e</sup> pylône sont identiques à celles du IX<sup>e</sup> pylône, seule la valeur métrique de la coudée change. C'est l'indice d'une prise en compte de l'échelle dans les projets d'architecture. Les proportions de ces deux pylônes étant identiques, le concepteur a varié l'échelle en augmentant la dimension de la coudée. Le principe de « rétrécissement » de l'espace au fur et à mesure de l'avancée dans le temple est ainsi respecté.

Nous pensons donc que la hauteur du X<sup>e</sup> pylône était de 50 coudées, soit 26,60 m environ.

**Le pylône du temple reposoir de Ramsès III** (pl. XXI)

Valeur métrique de la coudée : 0,535 m.

Modules : 4 1/4 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
l	4,57 m	8 1/2'	4,54 m	2
L	27,2 m	51'	27,28 m	12

Rapport : l/L = 1/6.

**Essai de synthèse sur les proportions des pylônes de Karnak**

Tableau récapitulatif des proportions

Pylônes	H/L	H/l	l/L	Modules	Coudées	Dates
I	—	—	3/22	9 1/2'	0,5305 m	Basse Époque
II	—	—	11/76	2 1/2'	0,526 m	Horemheb
III	—	—	2/15	12'	0,532 m	Amenhotep III
IV	—	—	1/6	5'	0,522 m	Thoutmosis I <sup>er</sup>
V	—	—	3/14	5'	0,522 m	Thoutmosis I <sup>er</sup>
VI	—	—	4/15	2'	0,525 m	Thoutmosis III
VII	—	—	1/6	5'	0,526 m	Thoutmosis III
VIII	—	—	7/36	2 1/2'	0,530 m	Hatchepsout
IX	2/5	9/20	9/50	2 1/2'	0,525 m	Horemheb
X	—	—	9/50	2 1/2'	0,532 m	Amenhotep III/Horemheb
R. III	—	—	1/6	4 1/4'	0,535 m	Ramsès III

Les proportions du plan des pylônes de Karnak varient approximativement de 4 à 7 largeurs pour une longueur. Trois des onze pylônes étudiés ont une proportion en plan « juste » qui est de 6 largeurs pour une longueur. Toutes les autres proportions sont proches des rapports 1/4, 1/5 et 1/7 à un module près, en plus ou en moins sur la largeur ou la longueur.

On observe une progression arithmétique des proportions sur l'axe ouest-est du temple, soit : I<sup>er</sup>, II<sup>e</sup> et III<sup>e</sup> pylônes environ 1/7, IV<sup>e</sup> pylône 1/6, V<sup>e</sup> pylône environ 1/5 et VI<sup>e</sup> pylône environ 1/4.

Sur l'axe sud-nord, la proportion des pylônes est approximativement constante : 1/5, à un module près en plus sur la longueur pour le VIII<sup>e</sup> pylône et en moins sur la largeur pour les IX<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> pylônes.

La proportion du VII<sup>e</sup> pylône, comme celle du IV<sup>e</sup> pylône et celle du pylône du temple reposoir de Ramsès III est exactement de 6 largeurs pour la longueur. Cette proportion « juste » semble indiquer et signifier l'entrée d'un espace « sacré ». En effet, le IV<sup>e</sup> pylône est l'entrée d'*Ipet-Sout*, le pylône du temple reposoir de Ramsès III est l'entrée principale de ce dit temple et le VII<sup>e</sup> pylône est la dernière barrière à franchir de l'axe sud-nord avant de pénétrer sur l'axe ouest-est. D'ailleurs comme pour les IX<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> pylônes, les VII<sup>e</sup> et IV<sup>e</sup> pylônes ont les mêmes dimensions en coudées, c'est-à-dire les mêmes proportions. Seule la valeur métrique de la coudée change.

Enfin, on observe une certaine augmentation de la valeur métrique de la coudée à la fin du Nouvel Empire, de 0,521 m et 0,525 m à la XVIII<sup>e</sup> dynastie avec quelques exceptions sous les règnes d'Hatchepsout et d'Amenhotep III, elle passe à 0,53 m et 0,535 m dès la XIX<sup>e</sup> dynastie.

Les modules les plus employés valent 2 1/2 coudées et 5 coudées. Sous le règne de Thoutmosis I<sup>er</sup>, les IV<sup>e</sup> et V<sup>e</sup> pylônes ont été construits avec un module de 5 coudées royales et une même valeur métrique de la coudée : 0,522 m. Thoutmosis III qui construisit le VI<sup>e</sup> et le VII<sup>e</sup> pylône employa comme module 2 et 5 coudées royales pour une valeur métrique de 0,525 m / 0,526 m. Sous le règne d'Horemheb, les II<sup>e</sup>, IX<sup>e</sup> et X<sup>e</sup> pylônes sont proportionnés avec un module de 2 1/2 coudées royales. Les II<sup>e</sup> et IX<sup>e</sup> pylônes sont construits avec une coudée de 0,525 m / 0,526 m, alors que la coudée employée au X<sup>e</sup> pylône vaut 0,532 m. Ceci n'est pas surprenant, et probablement dû au fait que le X<sup>e</sup> pylône a été commencé par Amenhotep III<sup>38</sup>, d'ailleurs la valeur métrique de la coudée employée au III<sup>e</sup> pylône, œuvre de ce dernier roi, est, elle aussi, de 0,532 m.

## 2. Les colonnes<sup>39</sup>

### *Les colonnes des deux salles hypostyles du temple reposoir de Ramsès III* (pl. XXVII)

Valeur métrique de la coudée : 0,535 m.

Module : 1/4 coudée royale.

Les dimensions des colonnes sont identiques, excepté leur entre-axe. E1 est l'entre-axe des colonnes de la première salle hypostyle ; E2 est l'entre-axe des colonnes de la seconde salle hypostyle.

38. M. Azim, « La structure des pylônes d'Horemheb à Karnak », *Karnak VII*, Paris, 1982, p. 127-166.

39. Les dimensions des colonnes présentées dans ce paragraphe ont été relevées par l'auteur, à l'exception des dimensions des grandes hauteurs qui sont issues de H. Chevrier, « Étude sur les colonnes de Karnak », *Mélanges Maspero I*, MIFAO LXVI, fasc. 2, 1954, p. 665-671. Les dimensions de la colonne du kiosque de Taharqa sont issues de J. Lauffray, « La colonnade propylée occidentale de Taharqa », *Karnak III* (= *Kêmi XX*), 1970, p. 150-157, et *id.*, « La colonnade propylée occidentale de Taharqa à Karnak et les mâts à emblèmes », *Karnak V*, 1975, p. 77-92 ; les dimensions des colonnes de l'allée centrale de la grande salle hypostyle sont issues de F. Laroche-Traunecker, « Architecture de la grande colonnade », *Dossier Histoire et Archéologie* n° 101, Fontaine-lès-Dijon, 1986, p. 44.

La hauteur de la colonne correspond à la hauteur totale de la colonne, base et abaque comprises, comme le suggérait V. Noyère-Gabolde dans *Le temple d'Amon-Rê à Karnak*, Diplôme d'architecte DPLG, EAPLD, inédit, Nanterre, 1987, p. 68.

Enfin, les rapports de proportions sont calculés avec l'entre-axe (E), la hauteur de la colonne (H) comprenant la base, le fût, le chapiteau et l'abaque, le diamètre (D) est pris au galbe de la colonne.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
E1	4,83 m	9'	4,81 m	36
E2	3,70 m	7'	3,74 m	28
H	5,71/5,78 m	10 3/4'	5,75 m	43
D	1,45 m	2 3/4'	1,47 m	11

Rapports :  $D/H = 11/43 \approx 1/4$ ,  $E1/H = 36/43 \approx 6/7$ ,  $D/E1 = 11/36$ ,  $E2/H = 28/43 \approx 2/3$ ,  $D/E2 = 11/28$ .

***La colonne du portique bubastide de la grande cour (pl. XXVII)***

Valeur métrique de la coudée : 0,533 m.

Module : 4 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
E	4,28 m	8'	4,26 m	2
H	10,55 m	20'	10,66 m	5
D	2,14 m	4'	2,13 m	1

Rapport :  $D/H = 1/5$ ,  $H/E = 2/5$ ,  $D/E = 1/2$ .

***La colonne du kiosque de Taharqa (pl. XXVIII)***

Valeur métrique de la coudée : 0,54 m.

Grand module : 5 coudées royales (réformées?).

Petit module : 2 1/2 coudées royales (réformées?).

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
E1	5,40 m	10'	5,40 m	4
E2	5,70 m	10 2/3'	5,76 m	?
H	19,73 m	36 1/2'	19,71 m	?
H*	18,87 m	35'	18,90 m	14
D	2,75 m	5'	2,70 m	2

\* H' représente la hauteur de la colonne sans la base.

Rapports :  $D/H' = 1/7$ ,  $E1/H' = 2/7$ ,  $D/E1 = 1/2$ .

***Les colonnes papyriformes de la grande salle hypostyle***

Valeur métrique de la coudée : 0,525 m.

*La colonne papyriforme à chapiteau ouvert (pl. XXIX)*

Module : 2 coudées royales.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
E	7,38 m	14'	7,35 m	7
H	21,20 m	40'	21,20 m	20
D	3,44 m	6 1/2'	3,41 m	3 1/4

Rapports :  $D/H = 3 \frac{1}{4}/20 \approx 1/7$ ,  $E/H = 7/20 \approx 1/3$ ,  $D/E = 3 \frac{1}{4}/7 \approx 1/2$ .

*La colonne papyriforme à chapiteau fermé (pl. XXX)*

Grand module : 5 coudées royales.

Petit module : 1/2 coudée royale.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
E <sup>40</sup>	5,10 m	9 3/4'	5,12 m	19 1/2
H	13,17 m	25'	13,24 m	50
D	2,90 m	5 1/2'	2,89 m	11

Rapports :  $D/H = 11/50 \simeq 1/5$ ,  $E/H = 19 \frac{1}{2}/50 \simeq 2/5$ ,  $D/E = 11/19 \frac{1}{2} \simeq 1/2$ .

***Les colonnes de l'Akh-menou de Thoutmosis III***

Valeur métrique de la coudée : 0,525 m.

*La colonne de la salle des fêtes (pl. XXXI)*

Module : 2 palmes.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
E	3,46 m	6 4/7'	3,45 m	23
H	6,46 m	12 2/7'	6,45 m	43
D	1,12 m	2 1/7'	1,12 m	15

Rapports :  $D/H = 15/43 \simeq 1/3$ ,  $E/H = 23/43 \simeq 1/2$ ,  $D/E = 15/23 \simeq 2/3$ .

*La colonne du jardin botanique (pl. XXXI)*

Module : 2 palmes.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
E	3,49 m	6 4/7'	3,45 m	23
H	6,63 m	12 4/7'	6,60 m	44
D	1,13 m	2 1/7'	1,12 m	15

Rapports :  $D/H = 15/44 \simeq 1/3$ ,  $E/H = 23/44 \simeq 1/2$ ,  $D/E = 15/23 \simeq 2/3$ .

*La colonne de la salle hypostyle des salles sokariennes (pl. XXXI)*

Module : 1/4 coudée royale.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
E	3,01 m	5 3/4'	3,01 m	23
H	6,27 m	12'	6,30 m	48
D	1,02 m	1 13/14'	1,01 m	?

Rapports :  $D/H \simeq 1/6$ ,  $E/H = 23/48 \simeq 1/2$ ,  $D/E \simeq 1/3$ .

*La colonne -iwn de la salle nord-est (pl. XXXI)*

Module : 1/2 coudée royale.

40. L'entre-axe donné par H. Chevrier est l'entre-axe sud-nord qui est d'une portée à l'autre « irrégulier », nous avons donc retenu et relevé l'entre-axe ouest-est.

	Cotes réelles	Coudées	Cotes restituées	Modules
E	3,1 m	6'	3,15 m	12
H	4,48 m	8 1/2'	4,46 m	17
D	0,91 m	1 3/4'	0,91 m	3 1/2

$$D/H = 3 \frac{1}{2}/17 \approx 1/5, E/H = 12/17 \approx 2/3, D/E = 3 \frac{1}{2}/12 \approx 1/3 \text{ ou } 1/4.$$

### *Essai de synthèse sur les proportions des colonnes*

Tableau récapitulatif des proportions des colonnes étudiées<sup>41</sup>

	D/E	E/H	D/H
Gr. c. Bub.	<b>1/2</b>	<b>2/5</b>	<b>1/5</b>
Kio. T.	<b>1/2</b>	<b>2/7</b>	<b>1/7</b>
S. hyp. ouvert	1/2	1/3	1/7
S. hyp. fermé	1/2	2/5	1/5
R. III hyp. 1	11/36	6/7	1/4
R. III hyp. 2	11/28	2/3	1/4
S. d. fêtes	2/3	1/2	1/3
Jar. bot.	2/3	1/2	1/3
S. hyp. sok.	1/3	1/2	1/6
S. hyp. <i>iwn</i>	1/3 ou 1/4	2/3	1/5

Les critères retenus pour l'étude des proportions des colonnes sont ceux employés en archéologie classique comme : D/H, E/H et D/E avec D = Diamètre, H = Hauteur, E = Entre-axe des colonnes. On peut objecter que ces critères ne sont pas appropriés à l'architecture égyptienne, car ils sont trop liés aux systèmes de proportions classiques énoncés par Vitruve.

Cependant, il s'avère que ces rapports, dans la majorité des cas étudiés, sont adaptés car les résultats obtenus sont des rapports de proportions simples du type : 1/7, 1/6, 1/5, 1/3, 1/2 ... et leurs multiples.

Si les critères de l'entre-axe et de la hauteur des colonnes ne posent pas de problèmes particuliers, en revanche celui du diamètre dans le cas des colonnes de type végétal a nécessité un choix. Si nous avons opté pour le diamètre au galbe, c'est qu'il nous semblait le plus représentatif du type, et les rapports simples de proportions obtenus nous en ont convaincu.

Enfin, le corpus en cause est trop restreint pour faire l'objet de règles infaillibles, le choix des colonnes s'est porté sur des colonnes entières et faisant partie des ensembles architecturaux étudiés précédemment.

Cependant nous avons pu distinguer quelques critères dominants.

1 — Les proportions dans des rapports simples et justes sont tous des multiples et sous-multiples du septième et du cinquième.

41. Les chiffres en caractères gras indiquent les rapports justes, tous les autres sont des approximations à un module près.

2 — Les deux facteurs déterminant la mise en proportion semblent être le diamètre et la hauteur de la colonne, l'entre-axe pouvant varier à volonté en fonction de l'espace disponible dans lequel elle s'inscrit et la portée maximale admissible par l'architrave.

3 — La hauteur de la colonne correspond fréquemment à un multiple simple ou très proche du diamètre de la colonne : trois, quatre, cinq ou sept. Le rapport entre le diamètre et l'entre-axe est, une fois sur cinq dans un rapport simple, soit deux diamètres pour un entre-axe. Enfin, le rapport entre la hauteur et l'entre-axe de la colonne est dans un rapport simple dans deux cas. Cependant, nous estimons que les rapports de proportions dans lesquels intervient la notion d'entre-axe ne sont pas déterminants, car il semble que la colonne soit proportionnée à la fois pour elle-même et pour l'échelle de l'espace dans lequel elle s'inscrit.

Il nous a semblé inutile d'essayer d'établir des catégories en fonction d'un rapport, d'un type ou d'une époque car le corpus est trop restreint pour que nous puissions en tirer des conclusions générales.

#### D. ESSAI DE SYNTHÈSE

La présente étude des proportions de quelques monuments du temple de Karnak a permis d'isoler trois principes employés pour l'élaboration des projets architecturaux.

Tableau récapitulatif des proportions des monuments (dimensions externes)

	H/L	H/l	l/L	Modules	Coudées	Dates
G. c. bub.	—	—	4/5	38' et 2'	0,533 m	Basse Époque
S. hyp.	—	—	49/96	2'	0,525 m	Ramesside
Cour M.-E.	—	—	12/13	6'	0,523 m	Sésostris I <sup>er</sup>
Séthi II	7/10	7/13	13/20	2'	0,531 m	Séthi II
Ramsès III	—	—	47/105	3'	0,535 m	Ramsès III
Akh-m.	—	—	37/75	2'	0,525 m	Thoutmosis III
Ch. blanche	14,25	14/25	1/1	2 1/2' et 1/2'	0,524 m	Sésostris I <sup>er</sup>
Ch. albâtre	2/3	4/5	8/15	1' petite coudée	0,525 m	Amenhotep I <sup>er</sup>
Ch. rouge	20/59	5/6	24/59	1' et 1/2'	0,525 m	Hatchepsout
Ch. Th. III	—	—	4/7	53'''	0,525 m	Thoutmosis III
Ch. Th. IV	18/20	14/18	7/10	32'''	0,523 m	Thoutmosis IV
K. Taharqa	7/9	6/7	2/3	2 1/2'	0,54 m	Taharqa
Ph. Arrhidée	11/34	11/12	6/17	1'	0,525 m	Ph. Arrhidée

Tableau récapitulatif des proportions des éléments d'architecture

	H/L ou D/E	H/l ou E/H	l/L ou D/H	Modules	Coudées	Dates
I <sup>er</sup> pylône	—	—	3/22	9 1/2'	0,5305 m	Basse Époque
II <sup>e</sup> pylône	—	—	11/76	2 1/2'	0,526 m	Horemheb
III <sup>e</sup> pylône	—	—	D2/15	12'	0,532 m	Amenhotep III
IV <sup>e</sup> pylône	—	—	1/6	5'	0,522 m	Thoutmosis I <sup>er</sup>

2 — Les deux facteurs déterminant la mise en proportion semblent être le diamètre et la hauteur de la colonne, l'entre-axe pouvant varier à volonté en fonction de l'espace disponible dans lequel elle s'inscrit et la portée maximale admissible par l'architrave.

3 — La hauteur de la colonne correspond fréquemment à un multiple simple ou très proche du diamètre de la colonne : trois, quatre, cinq ou sept. Le rapport entre le diamètre et l'entre-axe est, une fois sur cinq dans un rapport simple, soit deux diamètres pour un entre-axe. Enfin, le rapport entre la hauteur et l'entre-axe de la colonne est dans un rapport simple dans deux cas. Cependant, nous estimons que les rapports de proportions dans lesquels intervient la notion d'entre-axe ne sont pas déterminants, car il semble que la colonne soit proportionnée à la fois pour elle-même et pour l'échelle de l'espace dans lequel elle s'inscrit.

Il nous a semblé inutile d'essayer d'établir des catégories en fonction d'un rapport, d'un type ou d'une époque car le corpus est trop restreint pour que nous puissions en tirer des conclusions générales.

#### D. ESSAI DE SYNTHÈSE

La présente étude des proportions de quelques monuments du temple de Karnak a permis d'isoler trois principes employés pour l'élaboration des projets architecturaux.

Tableau récapitulatif des proportions des monuments (dimensions externes)

	H/L	H/l	l/L	Modules	Coudées	Dates
G. c. bub.	—	—	4/5	38' et 2'	0,533 m	Basse Époque
S. hyp.	—	—	49/96	2'	0,525 m	Ramesside
Cour M.-E.	—	—	12/13	6'	0,523 m	Sésostris I <sup>er</sup>
Séthi II	7/10	7/13	13/20	2'	0,531 m	Séthi II
Ramsès III	—	—	47/105	3'	0,535 m	Ramsès III
Akh-m.	—	—	37/75	2'	0,525 m	Thoutmosis III
Ch. blanche	14,25	14/25	1/1	2 1/2' et 1/2'	0,524 m	Sésostris I <sup>er</sup>
Ch. albâtre	2/3	4/5	8/15	1' petite coudée	0,525 m	Amenhotep I <sup>er</sup>
Ch. rouge	20/59	5/6	24/59	1' et 1/2'	0,525 m	Hatchepsout
Ch. Th. III	—	—	4/7	53'''	0,525 m	Thoutmosis III
Ch. Th. IV	18/20	14/18	7/10	32'''	0,523 m	Thoutmosis IV
K. Taharqa	7/9	6/7	2/3	2 1/2'	0,54 m	Taharqa
Ph. Arrhidée	11/34	11/12	6/17	1'	0,525 m	Ph. Arrhidée

Tableau récapitulatif des proportions des éléments d'architecture

	H/L ou D/E	H/l ou E/H	l/L ou D/H	Modules	Coudées	Dates
I <sup>er</sup> pylône	—	—	3/22	9 1/2'	0,5305 m	Basse Époque
II <sup>e</sup> pylône	—	—	11/76	2 1/2'	0,526 m	Horemheb
III <sup>e</sup> pylône	—	—	D2/15	12'	0,532 m	Amenhotep III
IV <sup>e</sup> pylône	—	—	1/6	5'	0,522 m	Thoutmosis I <sup>er</sup>

était attribuée. En effet, les proportions employées pour les colonnes de la grande salle hypostyle ne pouvaient être employées pour les colonnes de la salle hypostyle du temple reposoir de Ramsès III : on aurait obtenu des colonnes trop « maigres » et immanquablement instables compte tenu du poids de la couverture qu'elles auraient eu à soutenir. De même, si les proportions des colonnes de la salle hypostyle du temple reposoir de Ramsès III avaient été employées pour les colonnes de la grande salle hypostyle on aurait obtenu des colonnes trop larges et lourdes. C'est pourquoi nous émettons l'hypothèse d'une « codification » des proportions en fonction de l'échelle, « codification » adoptée pour des raisons esthétiques, de résistance des matériaux et de mécanique des sols.

Mais dans cette hypothèse de variations des proportions en fonction de l'échelle adoptée, peut-on encore parler de proportions au sens habituel tel que nous l'enseigne l'archéologie classique ou le dictionnaire ?

### *La trame modulaire*

Le module est un principe majeur pour les mises en proportions des édifices « simples » et des grandes dimensions extérieures et parfois intérieures. Les proportions des salles des édifices complexes sont organisées selon d'autres principes, difficiles à isoler.

La trame, ou carroyage, est étroitement liée à la notion de module qui la régit ; en principe, le module correspond à un carreau de la trame. Il semble que cette notion de carroyage envisagée par A. Badawy<sup>42</sup> sur un nombre important de bâtiments, soit présente dans l'ensemble des monuments étudiés.

### *L'imperfection des rapports de proportion*

Enfin, dans la grande majorité des cas étudiés, les proportions, définies par le nombre de modules, sont soit dans des rapports simples, soit dans des rapports « presque » simples à un module près, en plus ou en moins, sur l'une des deux dimensions. Cependant, ce module en plus ou en moins n'indique pas une « erreur » mais bien une volonté. Il convient également de ne pas perdre de vue que ce rapport, proche d'un rapport simple, n'est qu'une illusion car il est fonction de la valeur du module. Sa répercussion sur les dimensions du monument sera totalement différente si le module vaut deux coudées ou dix coudées. Cette remarque tendrait à prouver que les monuments sont plutôt élaborés d'après un carroyage qu'à partir d'un rapport fictif pré-édicé. Enfin, nous avons remarqué la fréquence des modules de petites dimensions (1, 2, 2 1/2, 3, 4 et 5 coudées) qui ont été employés dans les trois quarts des monuments étudiés.

Pour conclure, nous réservons une place particulière aux inscriptions dédicatoires d'Edfou et de Dendera<sup>43</sup>, qui mentionnent les dimensions de chaque salle du temple exprimées en fraction de coudées royales réformées, et qui confirment l'existence de cette notion d'imperfection des proportions dans l'architecture religieuse de l'ancienne Égypte.

L'étude des proportions des salles des temples d'Edfou et de Dendera d'après les textes dédicatoires, nous enseigne que le rapport 3/5 est employé pour des espaces « *signifiants* » comme le naos, le pronaos de Dendera et le naos d'Edfou.

La majorité des proportions, dans des rapports simples comme 2/3, 1/2, 1/1, 3/5, concerne les cours et les salles hypostyles, sans que l'on puisse établir une constante. Les autres rapports de proportions ne correspondent pas à des rapports simples. Cependant, on constate qu'il s'agit toujours de rapports « *presque* » simples, soit  $3/5 - x$  ou  $1/2 + x$  ou encore

42. A. Badawy, *Ancient Egyptian Architectural Design*, Berkeley, 1965, p. 19-44.

43. Voir S. Cauville et D. Devauchelle, « Les mesures réelles du temple d'Edfou », *BIFAO* 84, 1984, p. 23-34 ; et S. Cauville, « Les inscriptions dédicatoires de Dendera », *BIFAO* 90, 1991, p. 110-114.

$2/3 - x$ . Ce  $x$  correspondant à une variable aléatoire de la proportion ; comme si on avait recherché un rapport qui soit imparfait. La signification de cette imperfection nous est inconnue. Peut-être peut-on y voir, comme S. Cauville et D. Devauchelle le proposent<sup>44</sup>, la soumission de l'architecture au programme iconographique.

Enfin, les textes d'Edfou ont permis à E. A. E. Reymond<sup>45</sup> de proposer une restitution des espaces sacrés du temple du faucon et du temple solaire mythiques. Les différentes proportions utilisées en plan sont : le  $3/4$ ,  $9/10$ ,  $1/1$ ,  $1/2$ ,  $2/3$ ,  $4/9$ ,  $2/9$ ,  $9/11$ ,  $11/12$ . Excepté les rapports simples comme  $1/2$ ,  $2/3$ ,  $3/4$ , les autres rapports sont proches de rapports simples à plus ou moins une unité près, comme :  $4/9$  proches de  $1/2$  à une unité près,  $2/9$  proches de  $1/4$  ou  $1/5$  à une unité près,  $9/10$  et  $11/12$  proches de  $1/1$  à une unité près. Nous constatons une fois encore qu'il existe pour certains espaces des rapports de proportions qui a priori peuvent nous sembler « imparfaits », mais qui devaient très certainement avoir une signification que nous ne pouvons pas expliquer dans l'état actuel de nos connaissances.

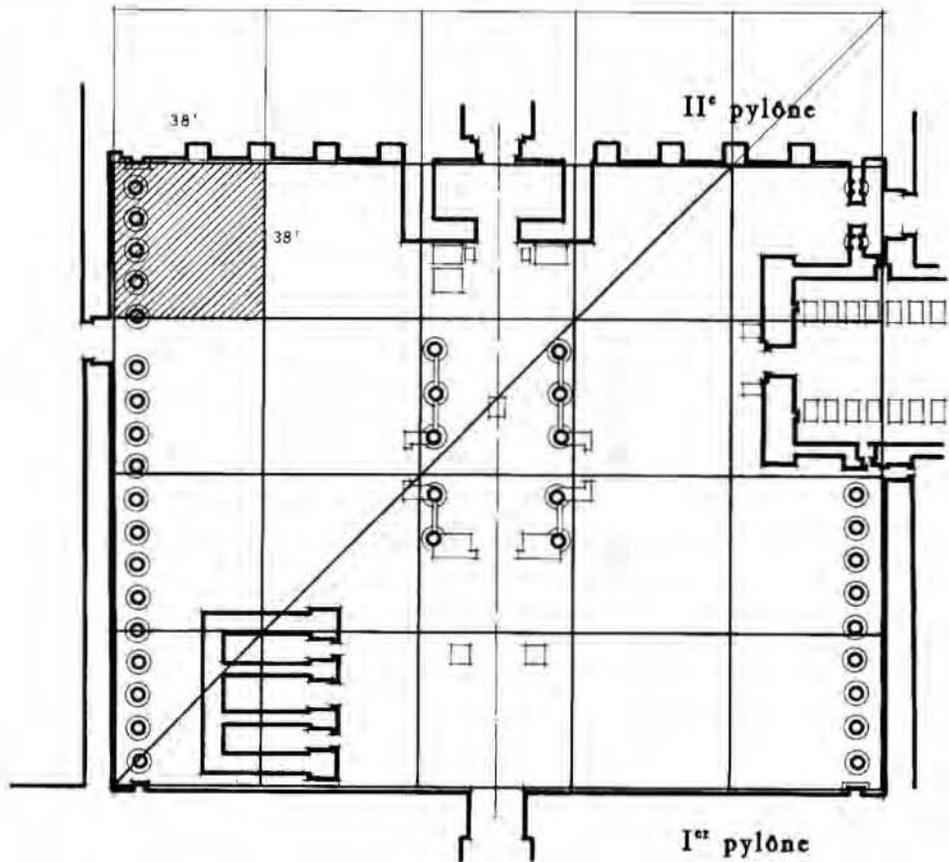
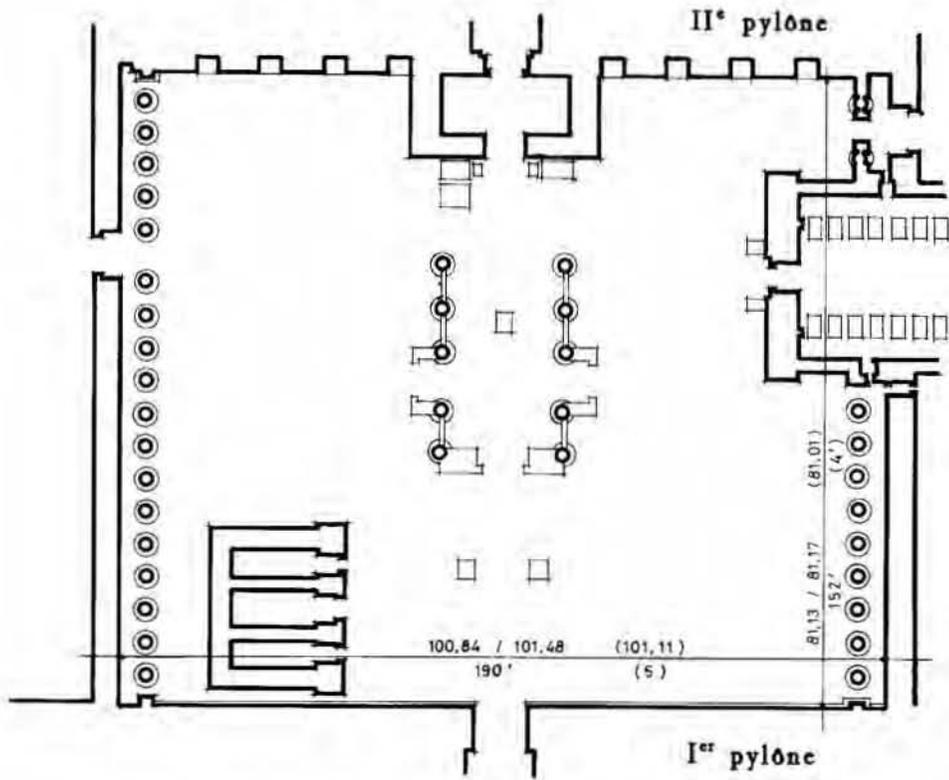
Les résultats de la présente étude ne nous ont pas permis d'isoler de constante propre à un système de proportion particulier. Cependant, la fréquence de certaines données est incontournable comme :

- la variation de la proportion des éléments d'architecture en fonction de l'échelle de l'espace dans lequel ils s'inscrivent ;
- la présence généralisée d'un module de composition à travers une trame ;
- l'imperfection relative et voulue dans de nombreux exemples de proportion proche d'une figure géométrique simple : carré, double carré, triple carré... à un module près en plus ou en moins sur une de ses dimensions.

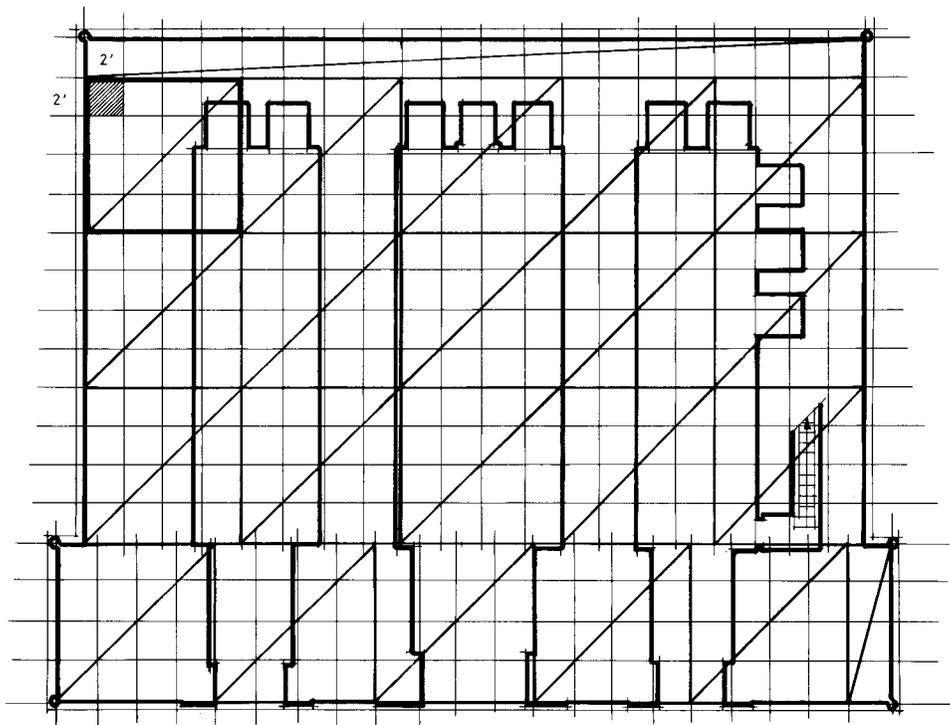
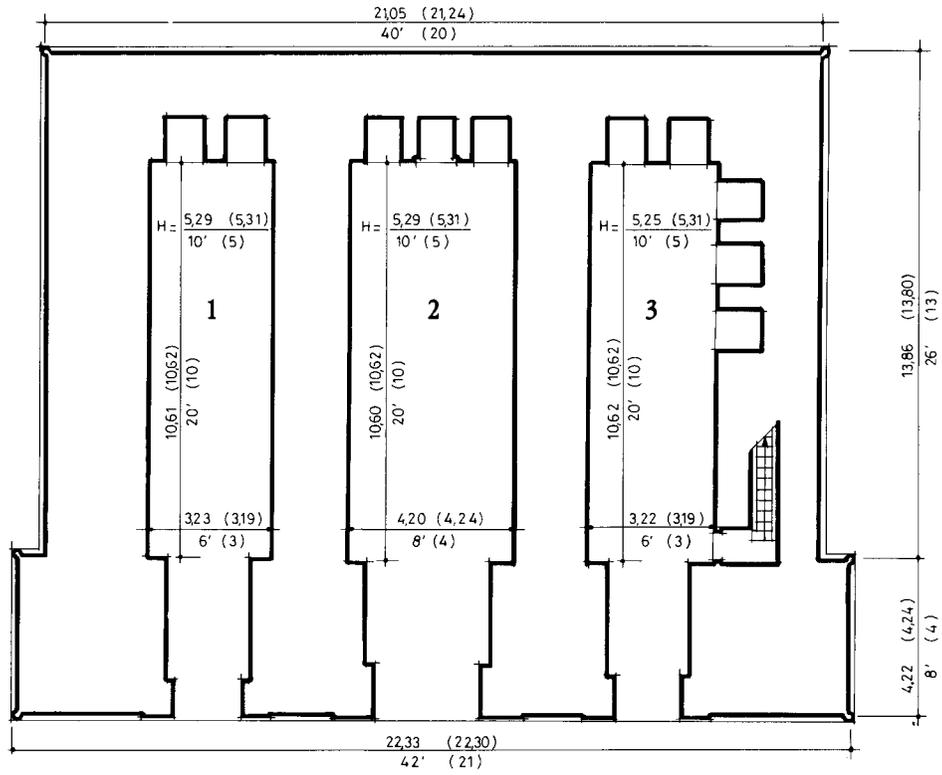
Il n'a pas été possible d'isoler d'autres constantes car les résultats obtenus diffèrent trop les uns des autres. De plus, nous n'avons pas pu écarter le danger inhérent à l'inexactitude des retranscriptions métrologiques car aucun texte ne nous permettait de vérifier les hypothèses. Si bien que l'ensemble des résultats de cette étude ne constitue pas une « vérité » en soi mais seulement une démarche particulière dans un domaine ingrat où les documents archéologiques aussi bien qu'épigraphiques font cruellement défaut.

44. S. Cauville et D. Devauchelle : « ... on pourrait croire que l'architecture est fonction du décor... », dans « Les mesures réelles du temple d'Edfou », *BIFAO* 84, 1984, p. 29.

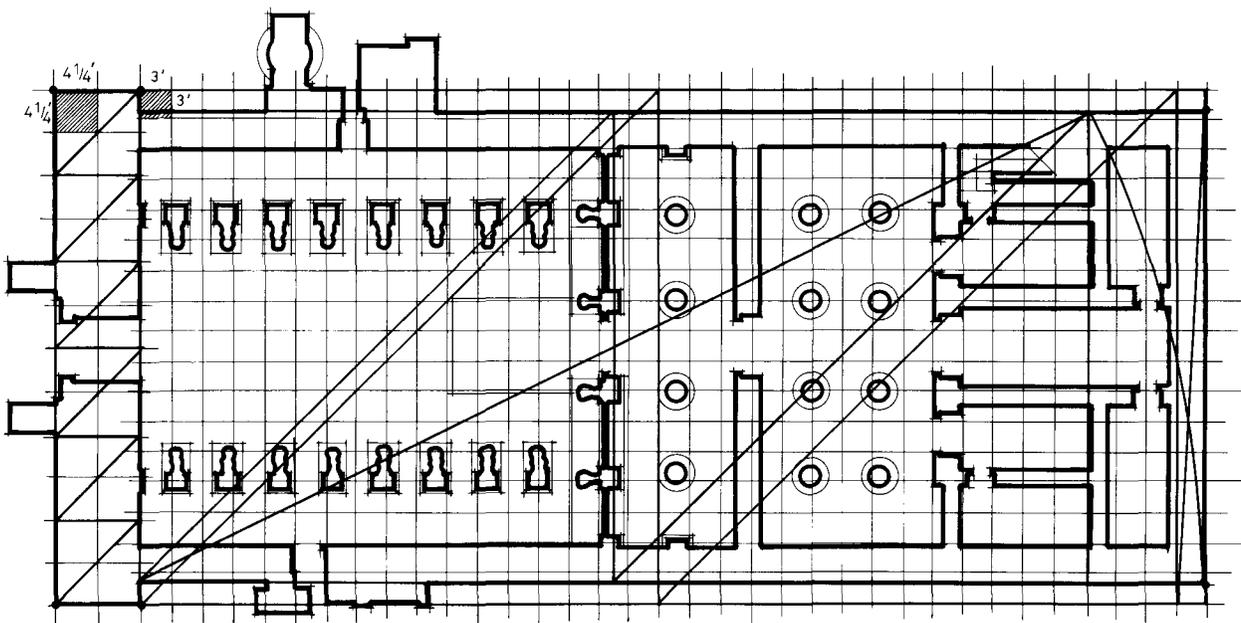
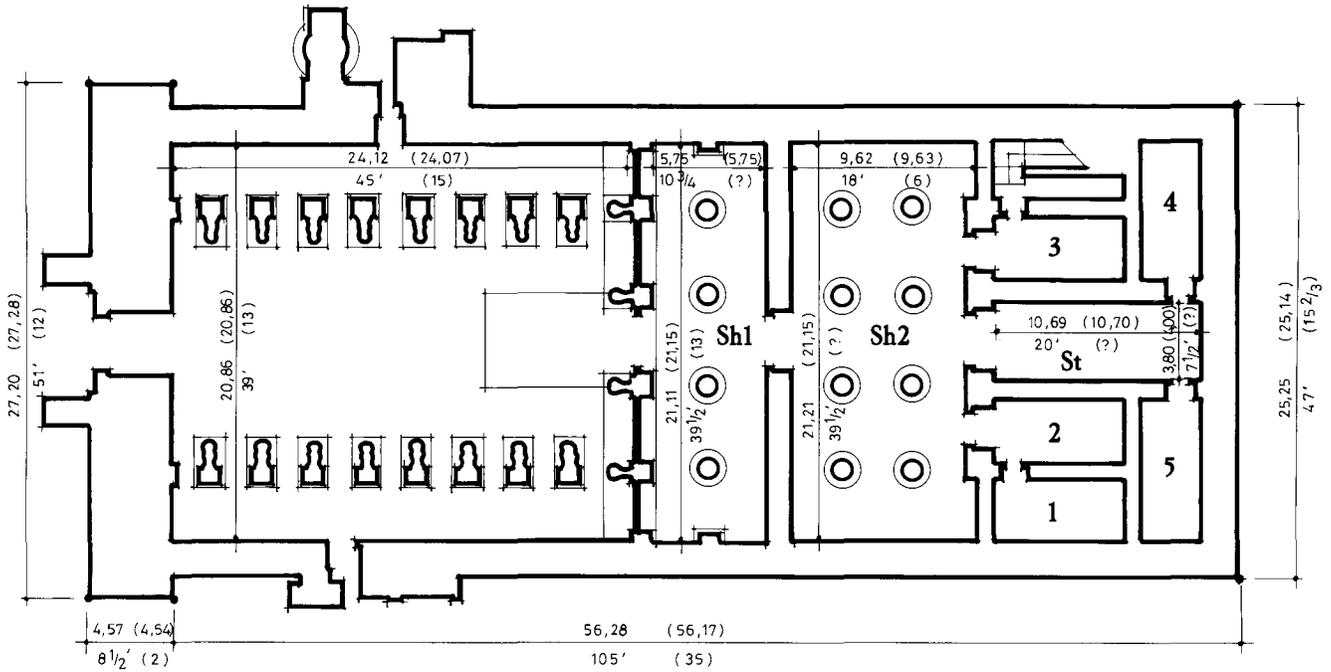
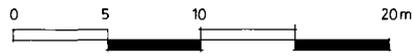
45. E. A. E. Reymond, *The Mythical Origin of the Egyptian Temple*, New York, 1969, p. 329-338.



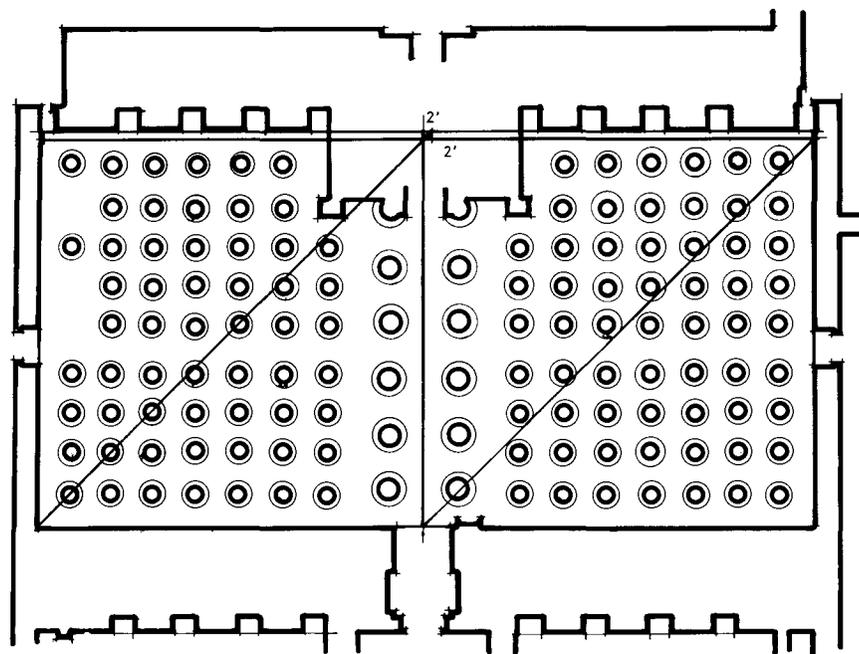
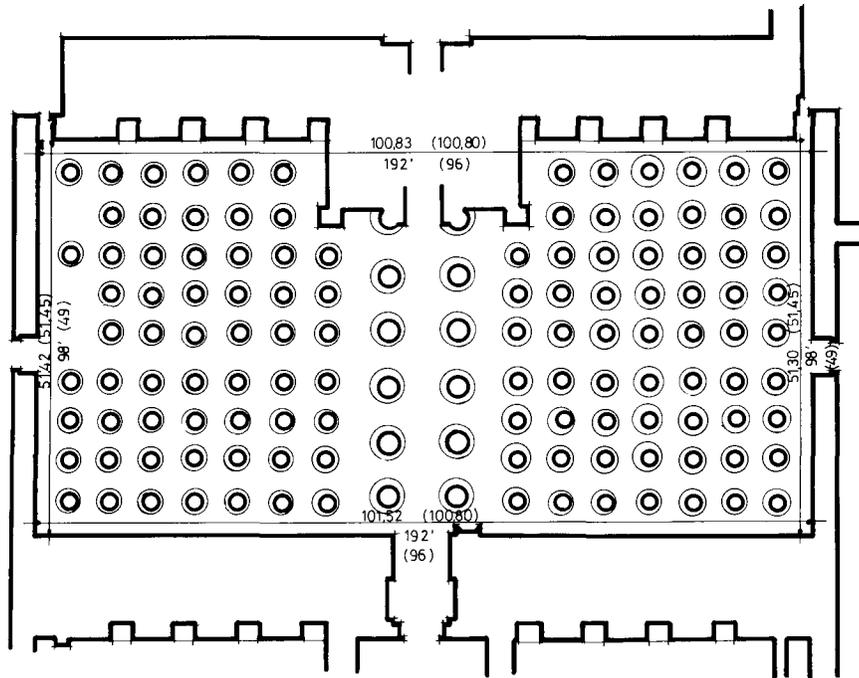
Grande cour.



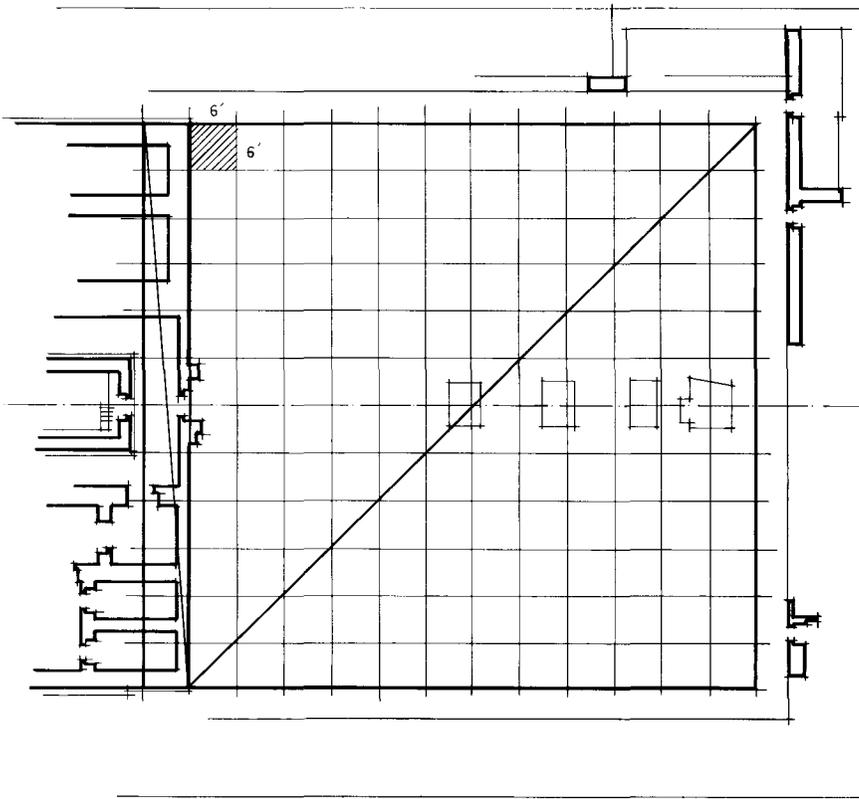
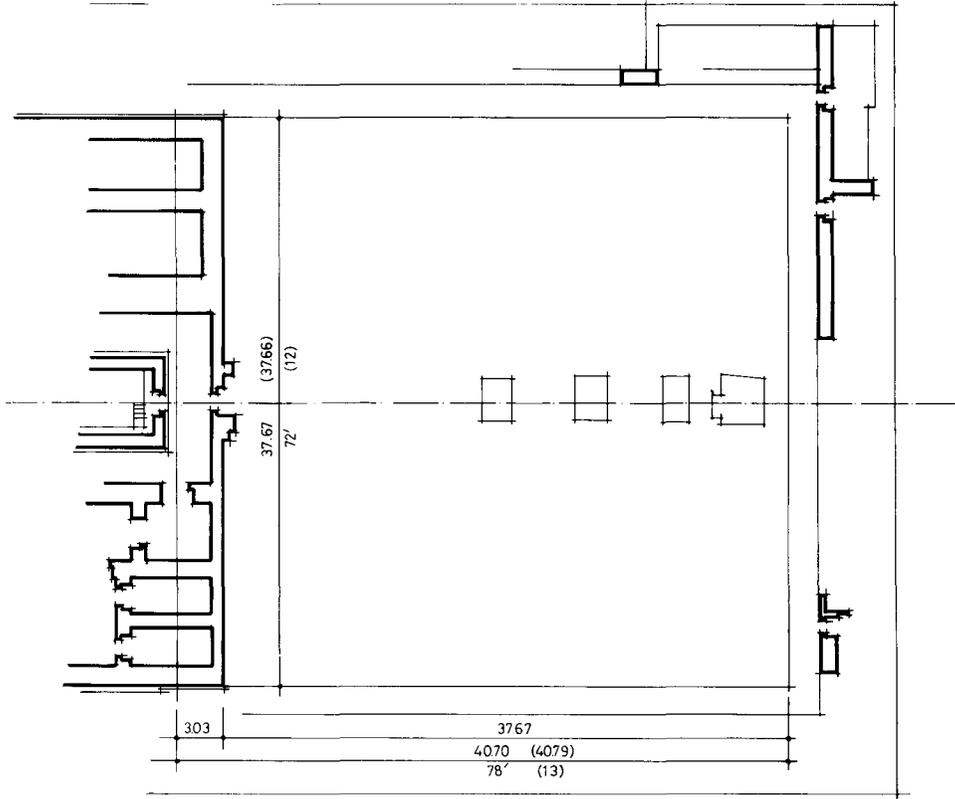
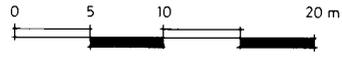
Temple reposoir de Séthi II, plan.



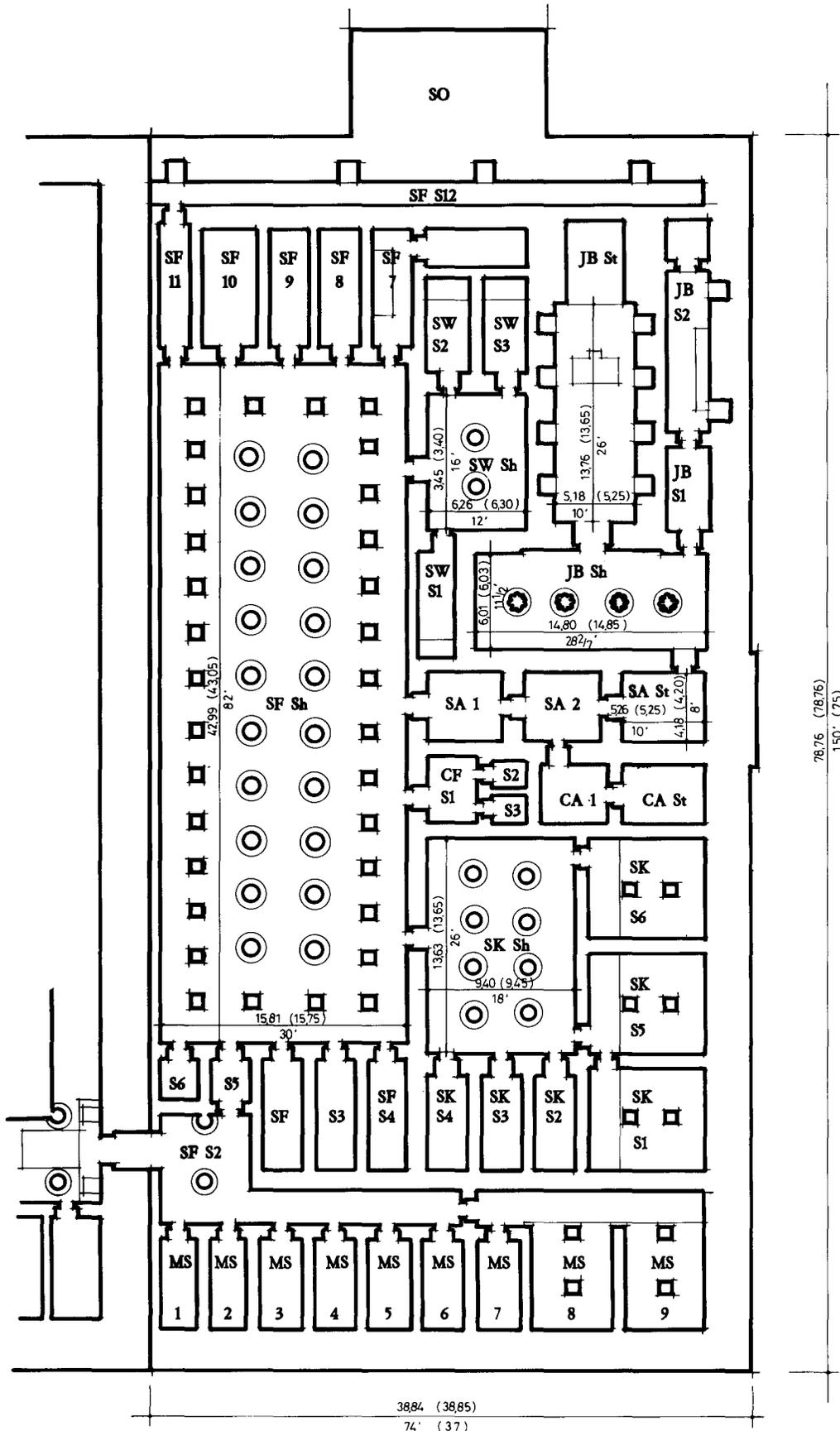
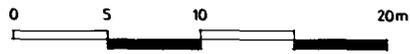
Temple reposoir de Ramsès III, plan.



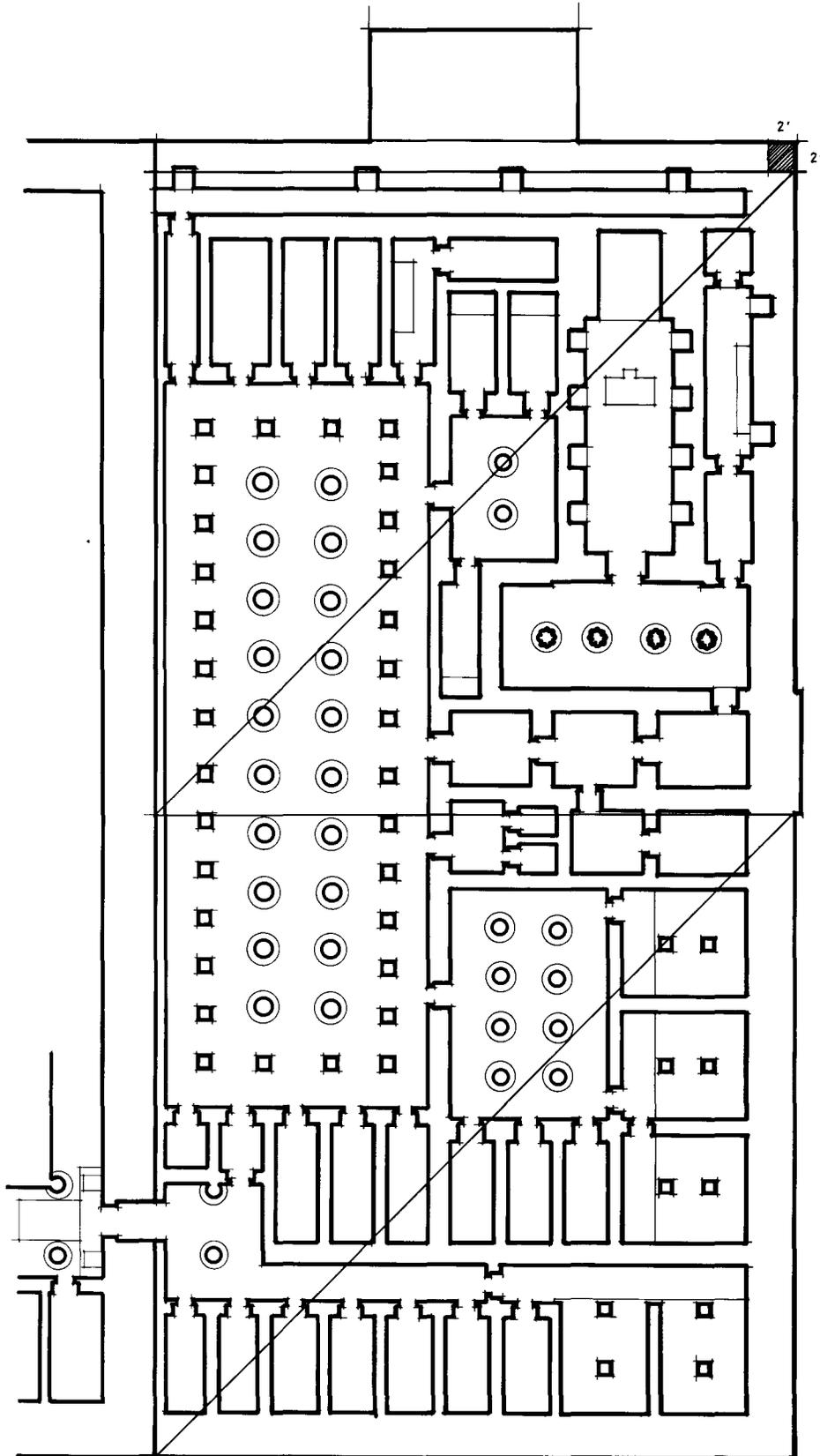
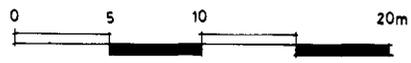
Grande salle hypostyle, plan.



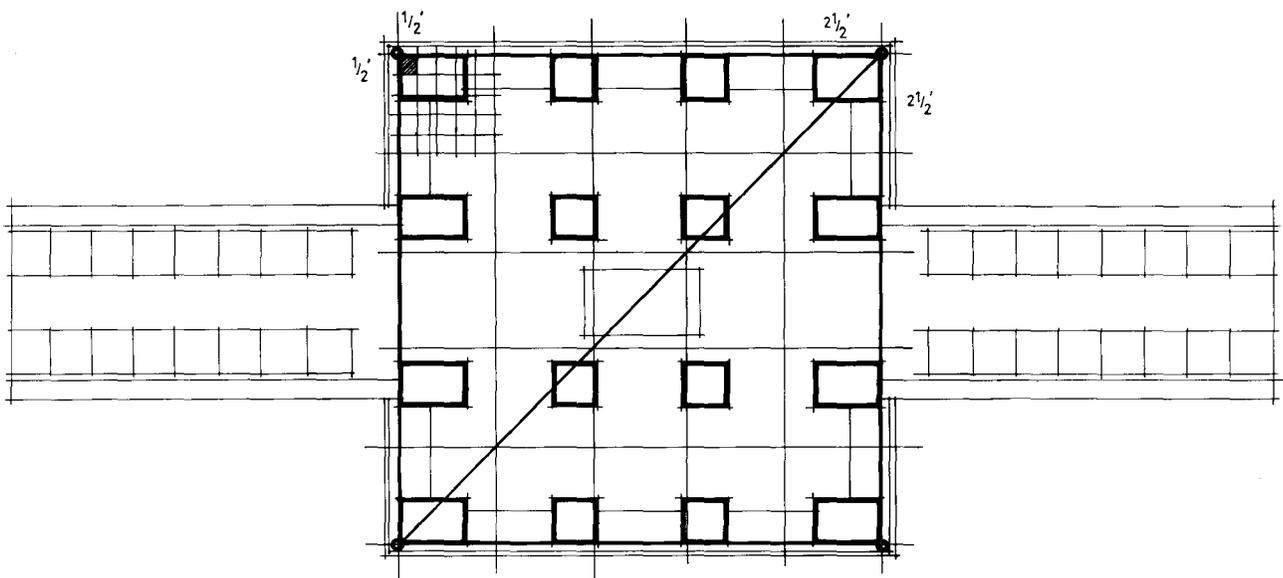
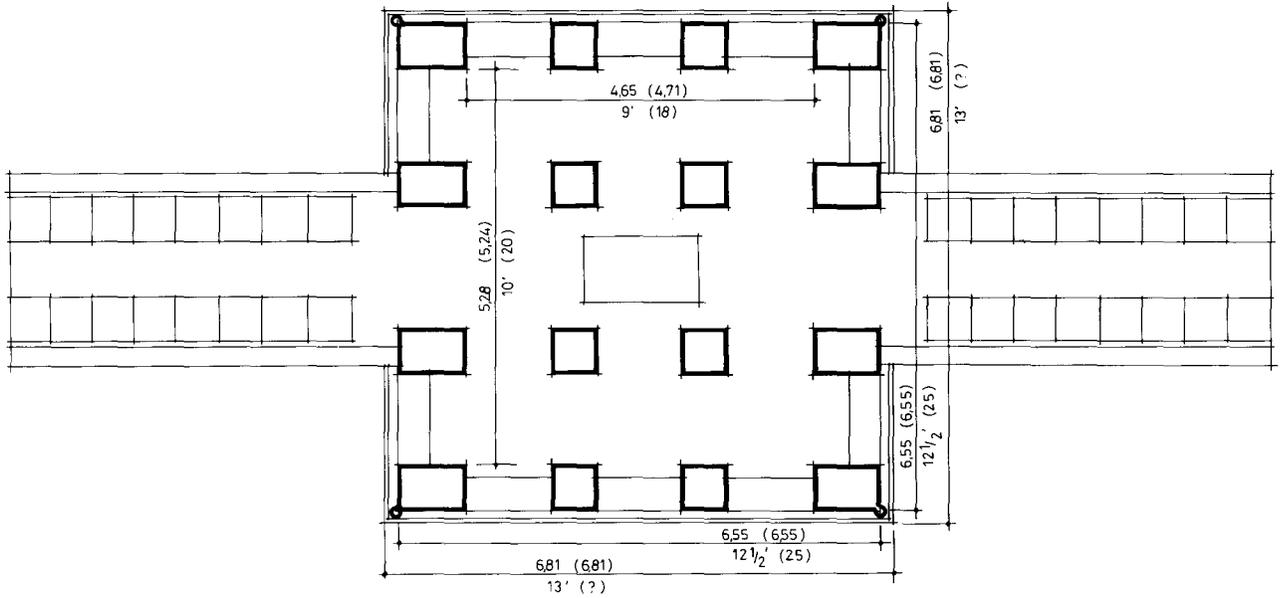
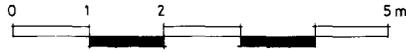
Cour du Moyen Empire.



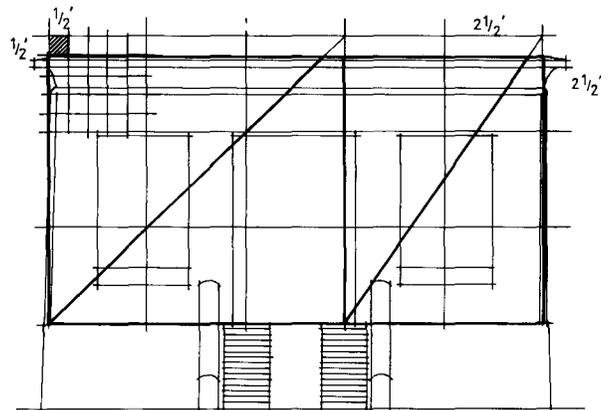
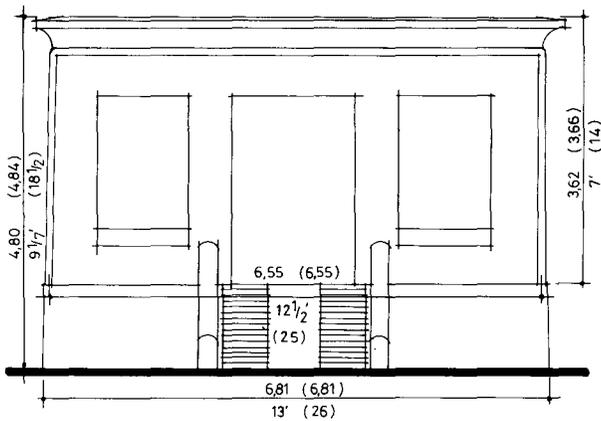
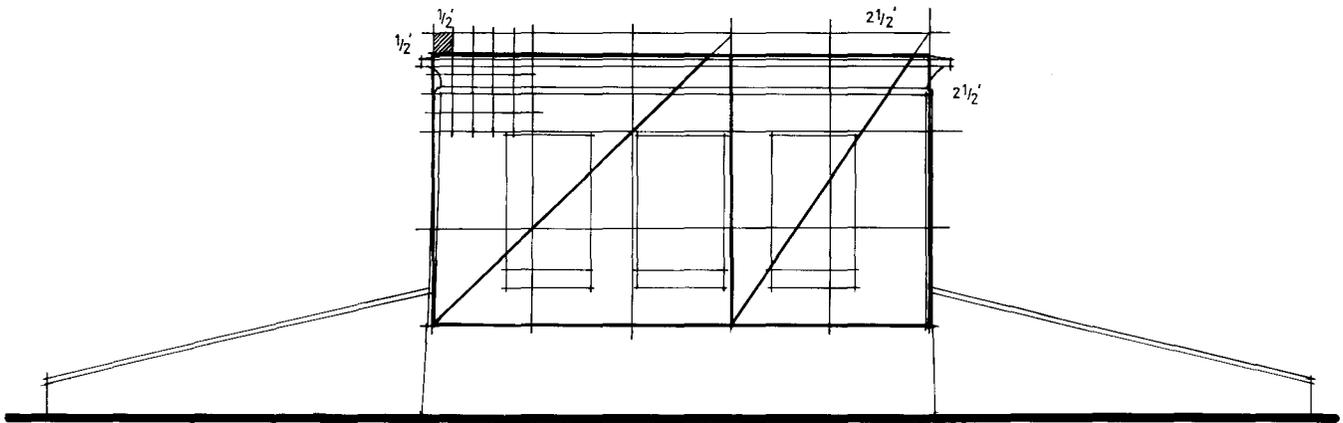
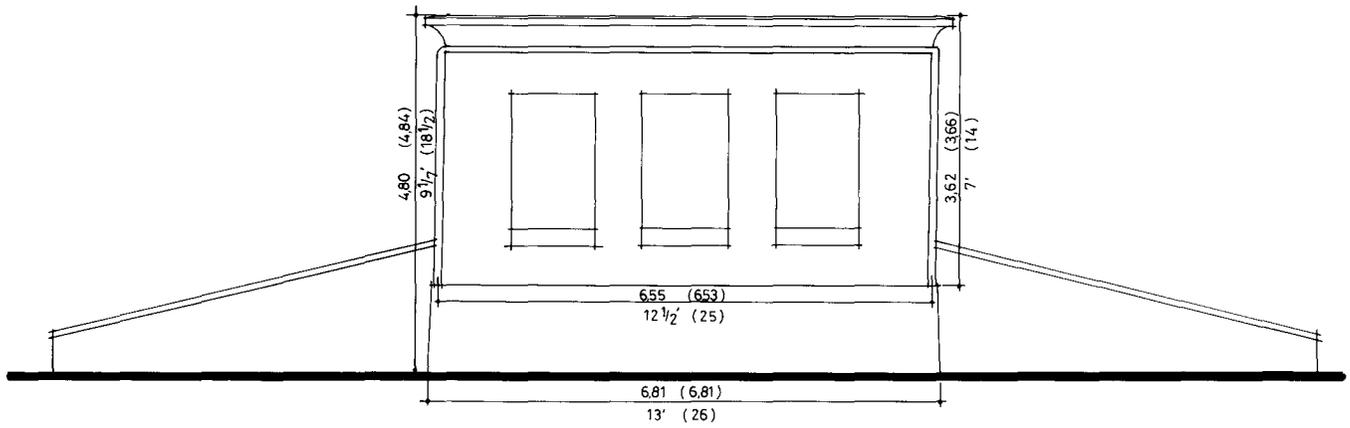
Akh-menou, dimensions.



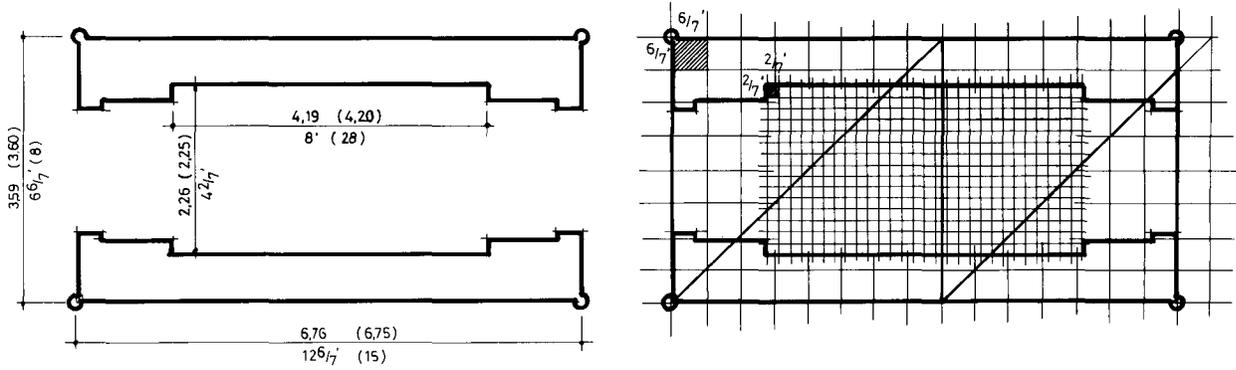
Akh-menou, proportions.



Chapelle blanche, Sésostris I<sup>er</sup> : plan.

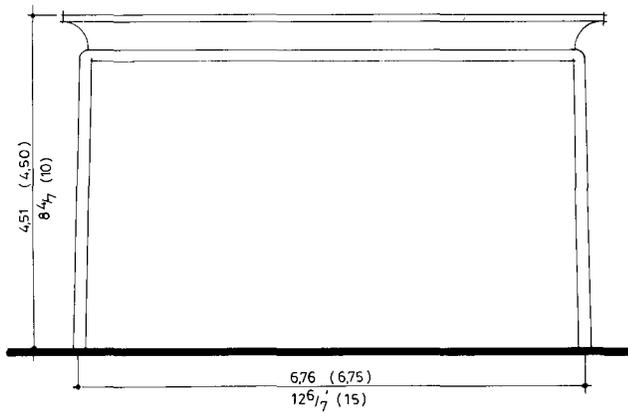


Chapelle blanche, Sésostris I<sup>er</sup> : élévations.

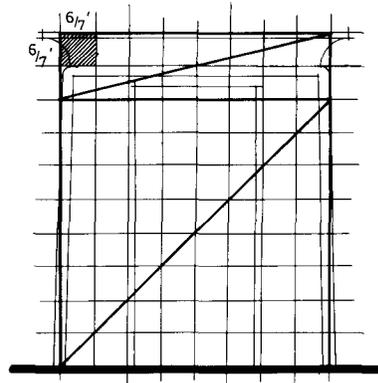
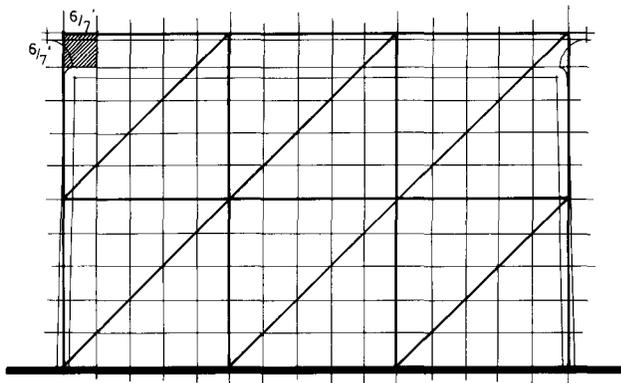
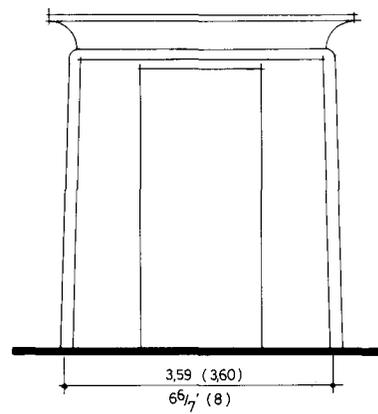


Plan

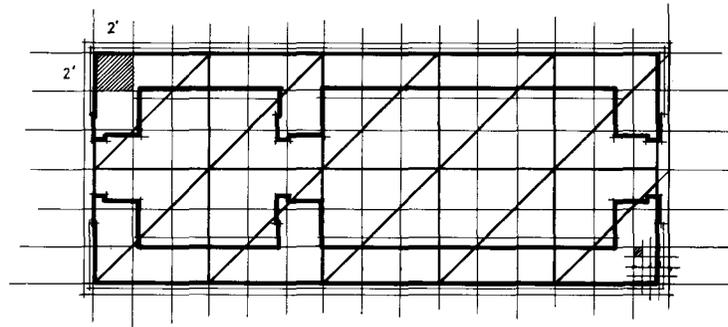
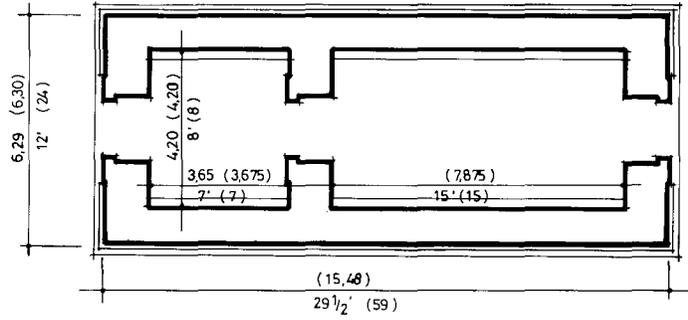
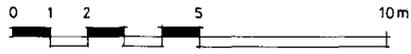
Élévation latérale



Élévation frontale

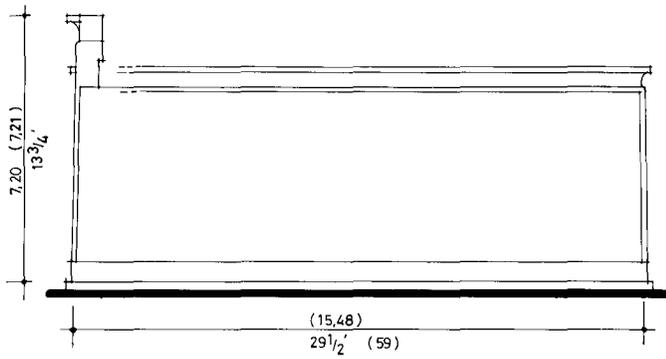


Chapelle d'albâtre, Amenhotep I<sup>er</sup>.

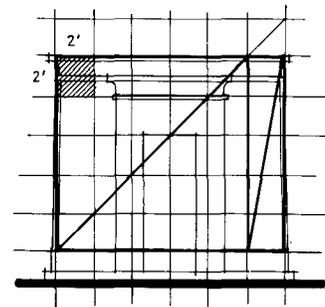
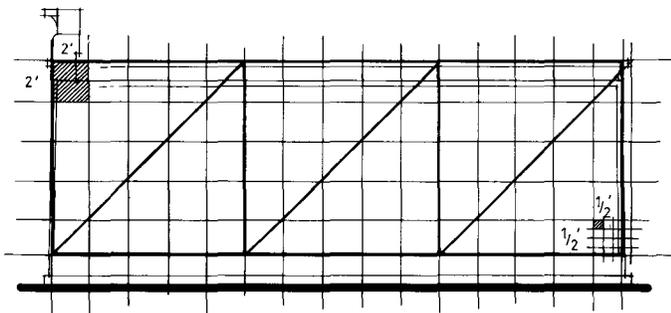
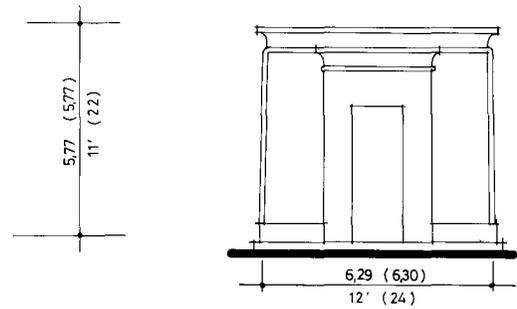


Plan

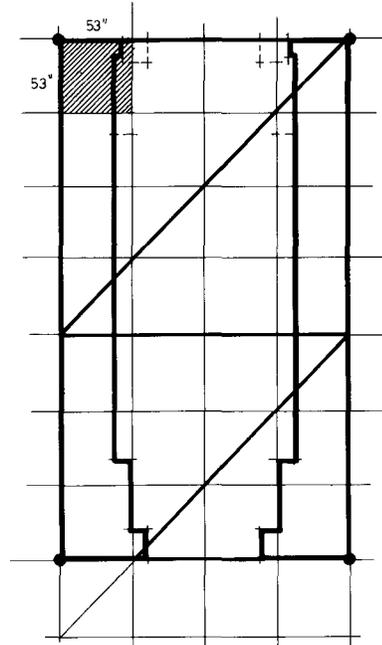
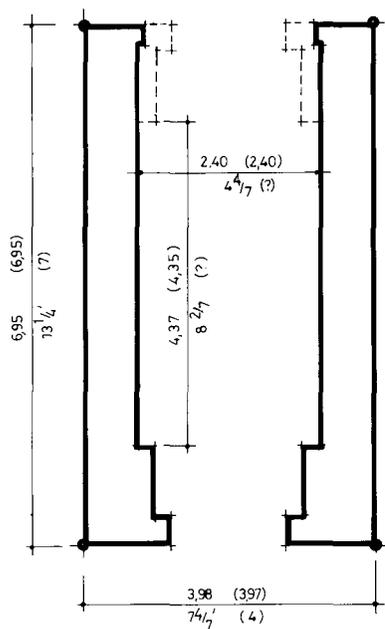
Élévation sud



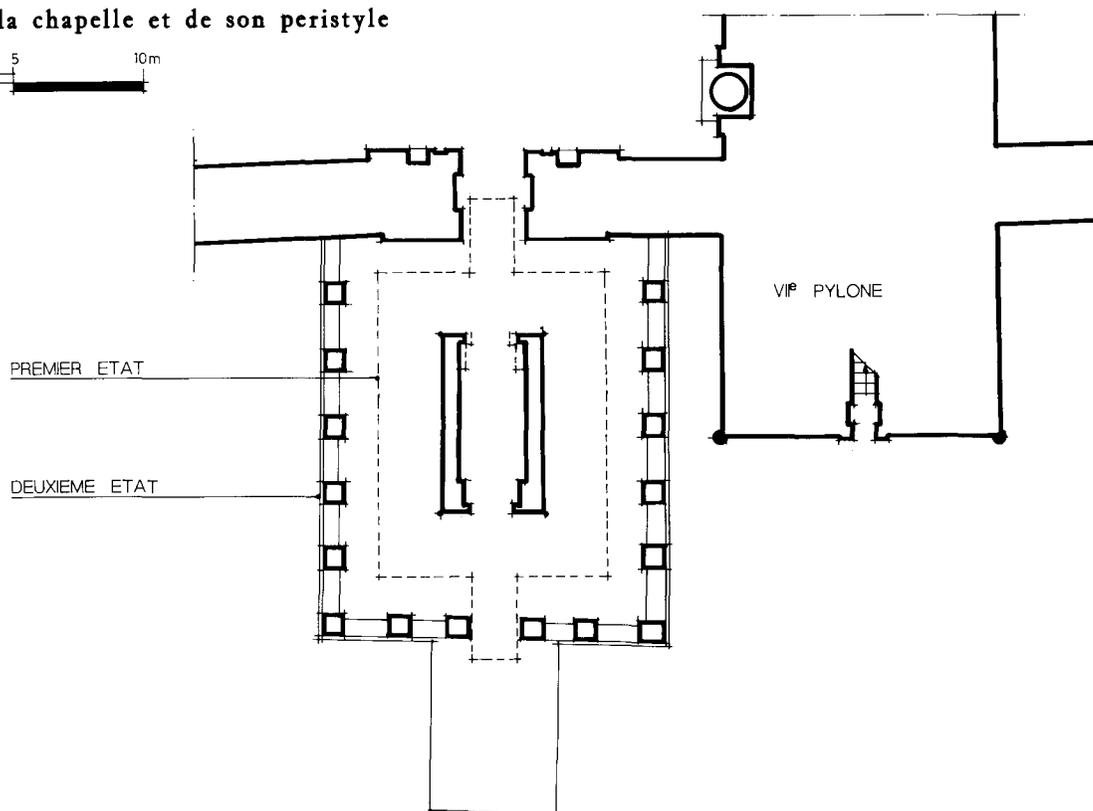
Élévation est



Chapelle rouge, Hatchepsout.



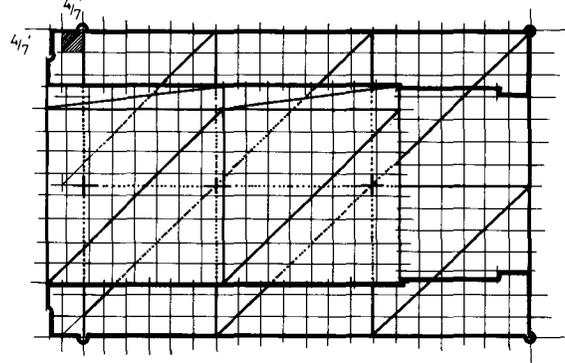
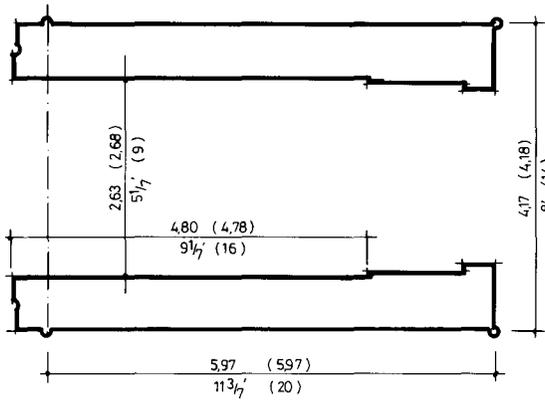
Plan de la chapelle et de son peristyle



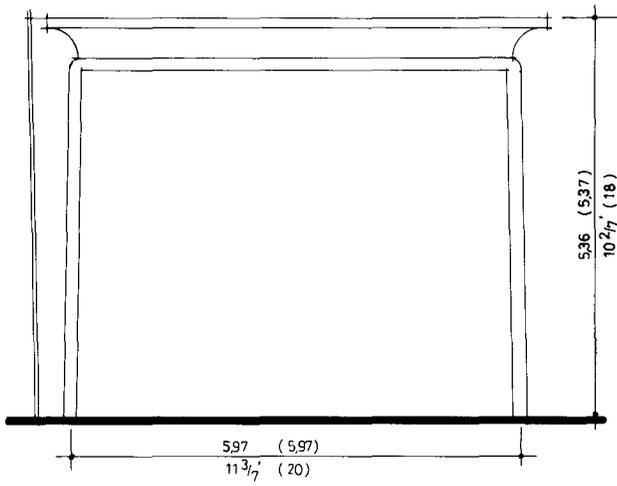
Chapelle d'albâtre de Thoutmosis III du lac.



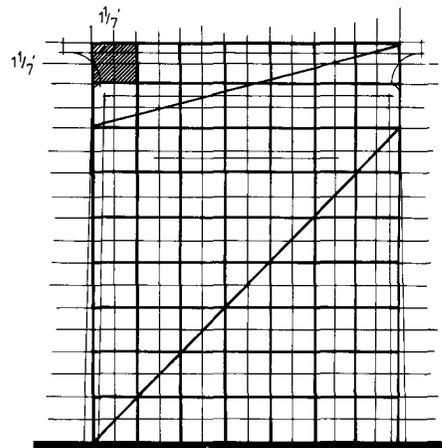
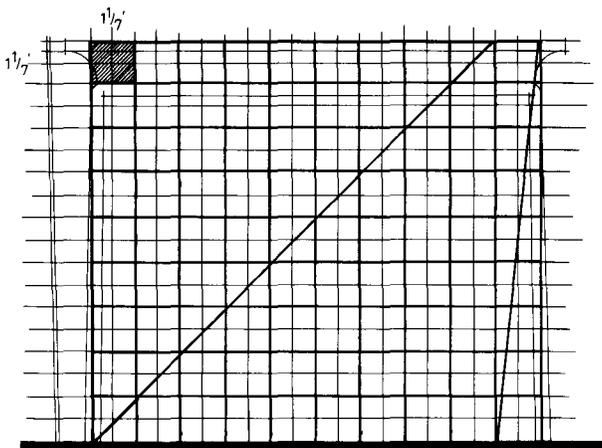
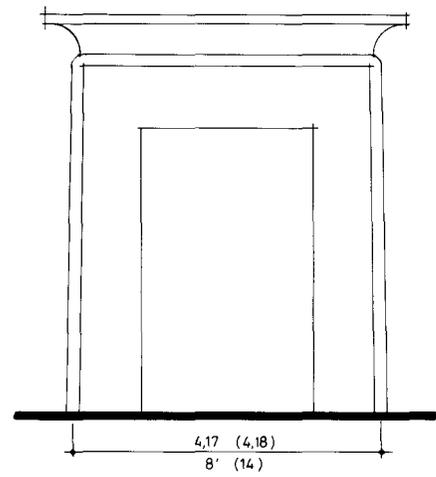
Plan

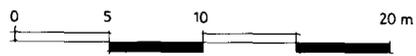


Élévation latérale

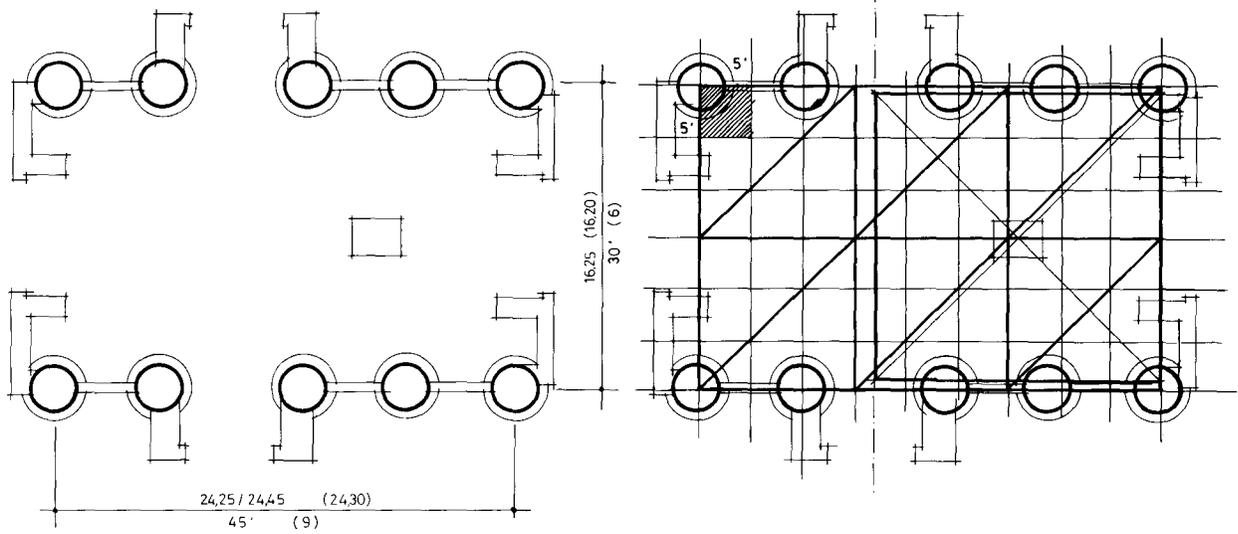


Élévation frontale

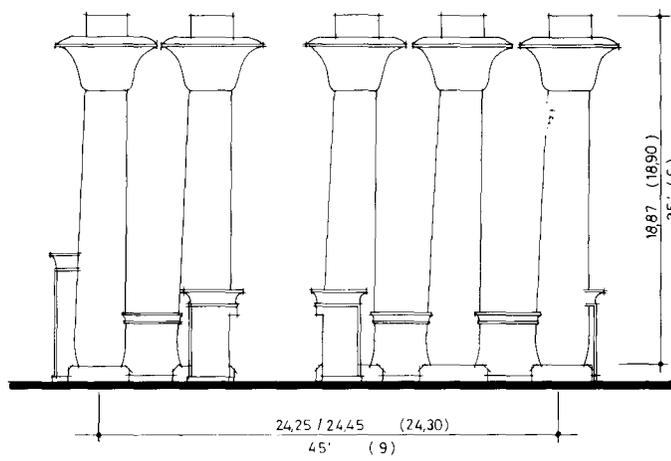




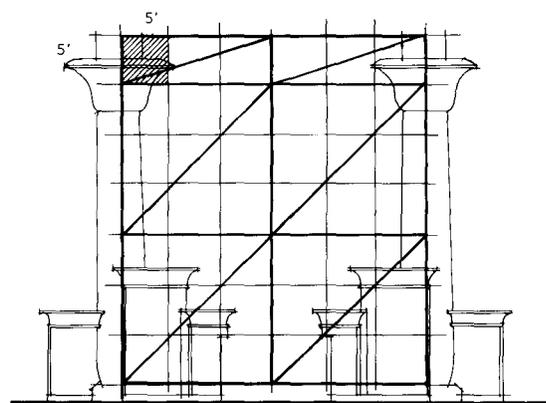
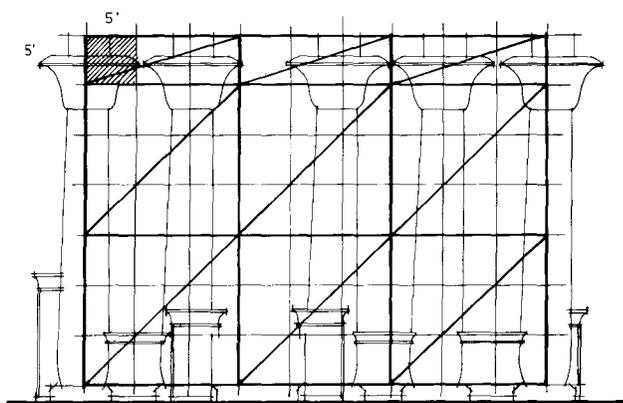
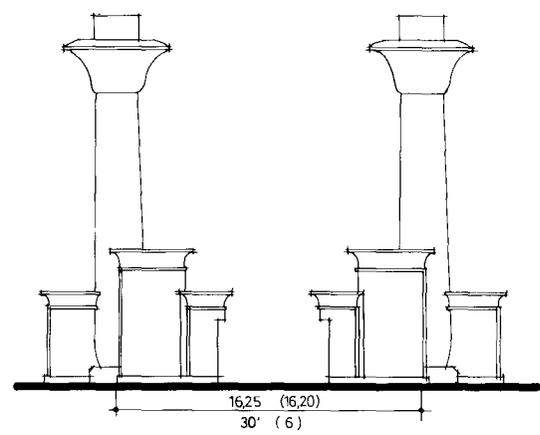
Plan



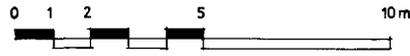
Elévation sud



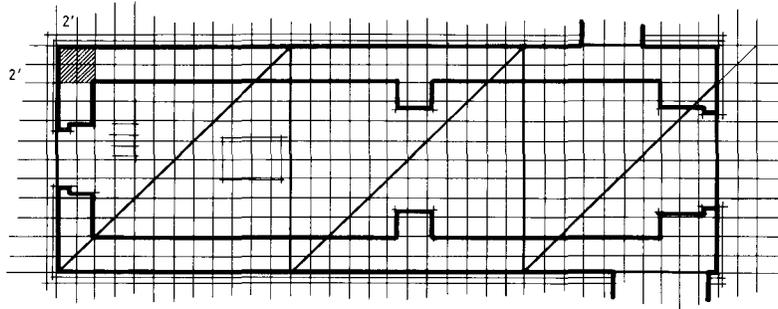
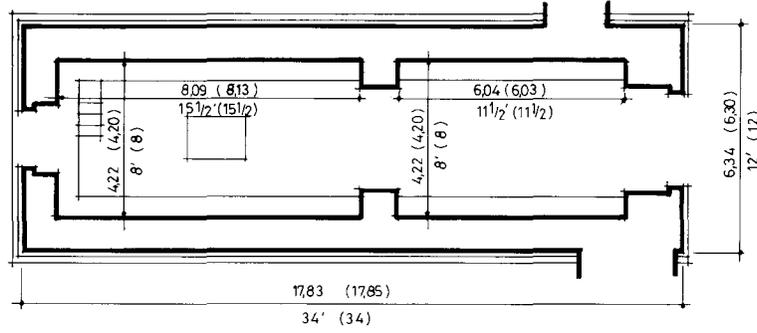
Elévation est



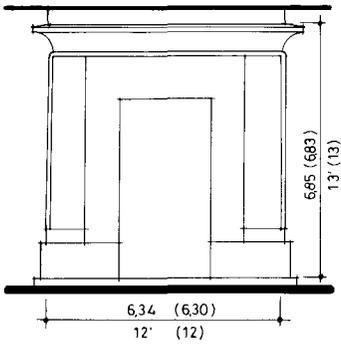
Kiosque de Tahrqa.



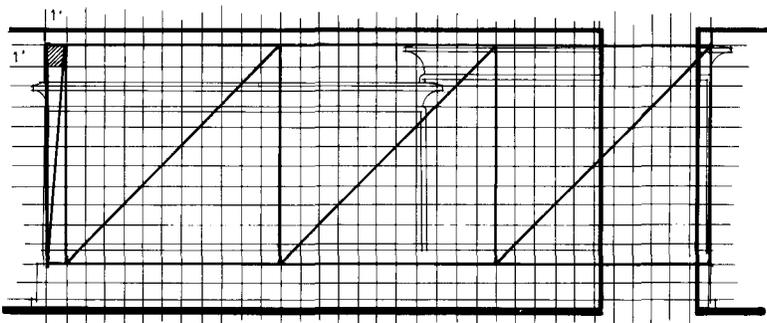
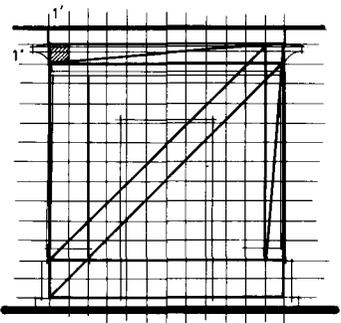
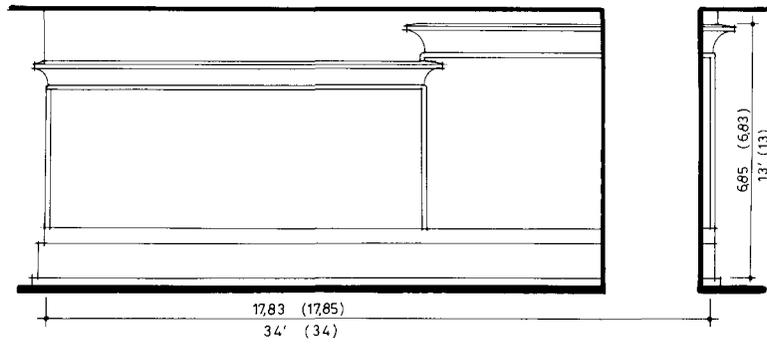
Plan



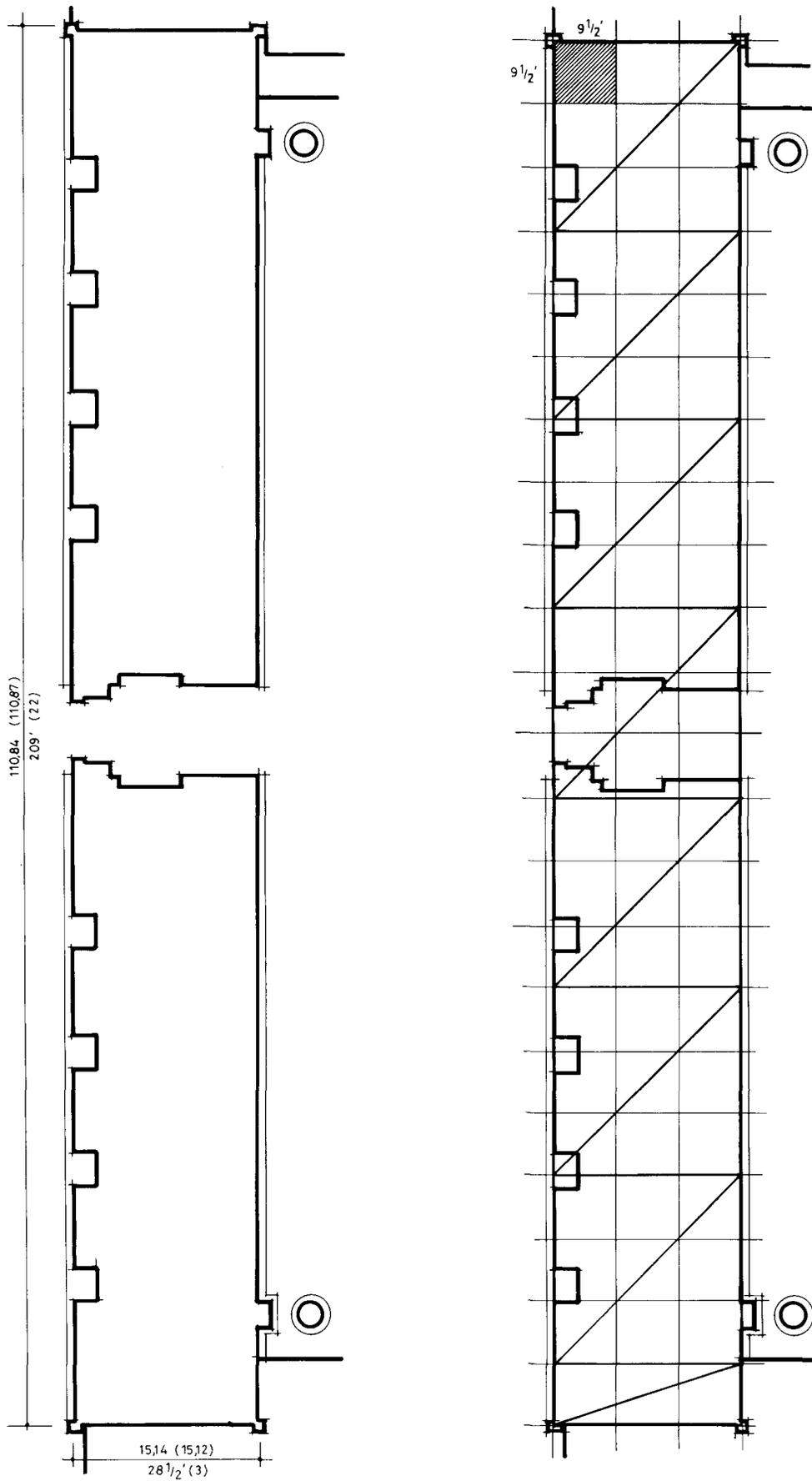
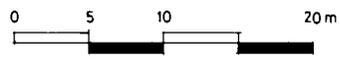
Élévation ouest



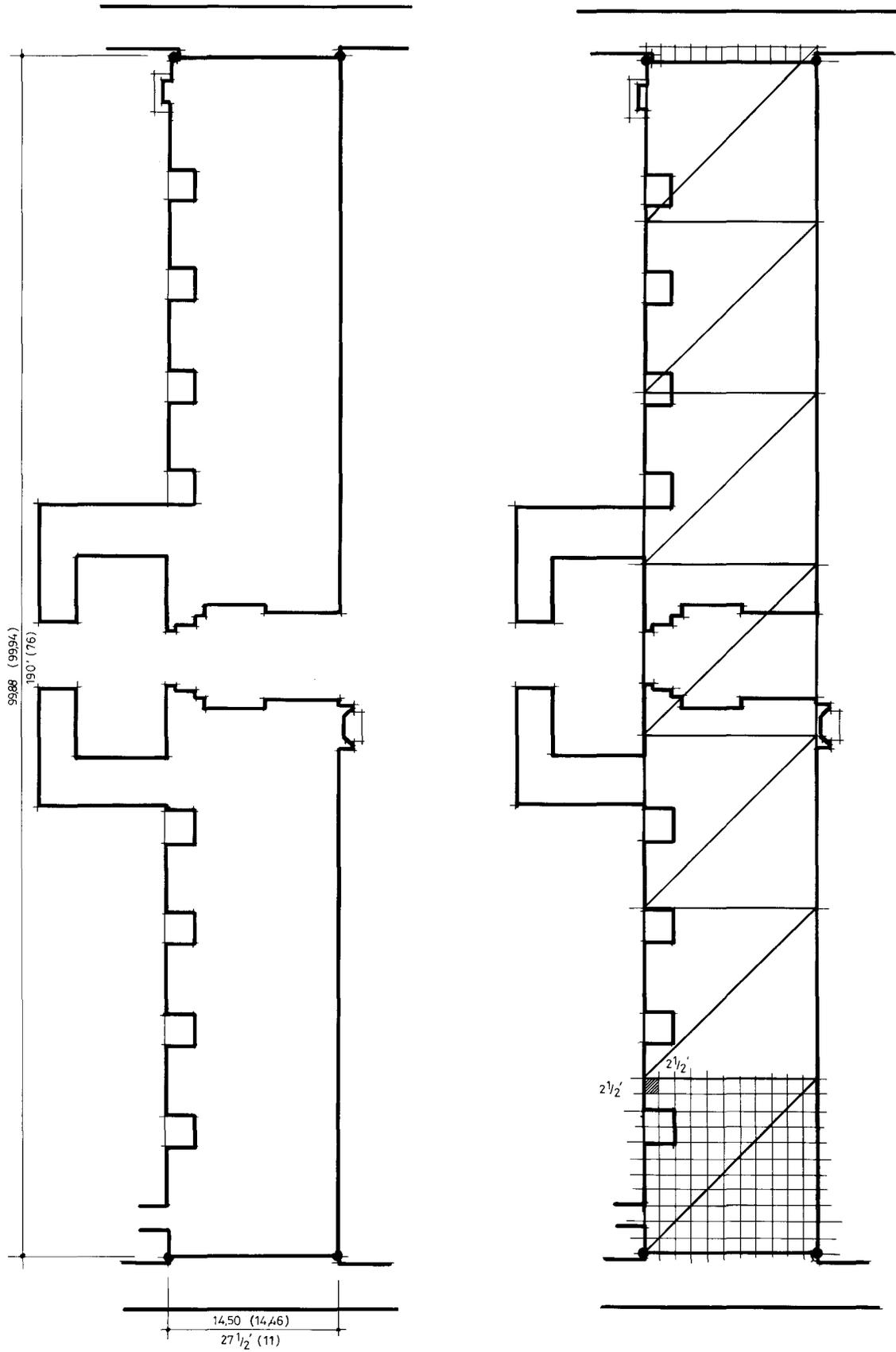
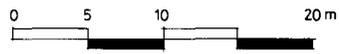
Élévation nord



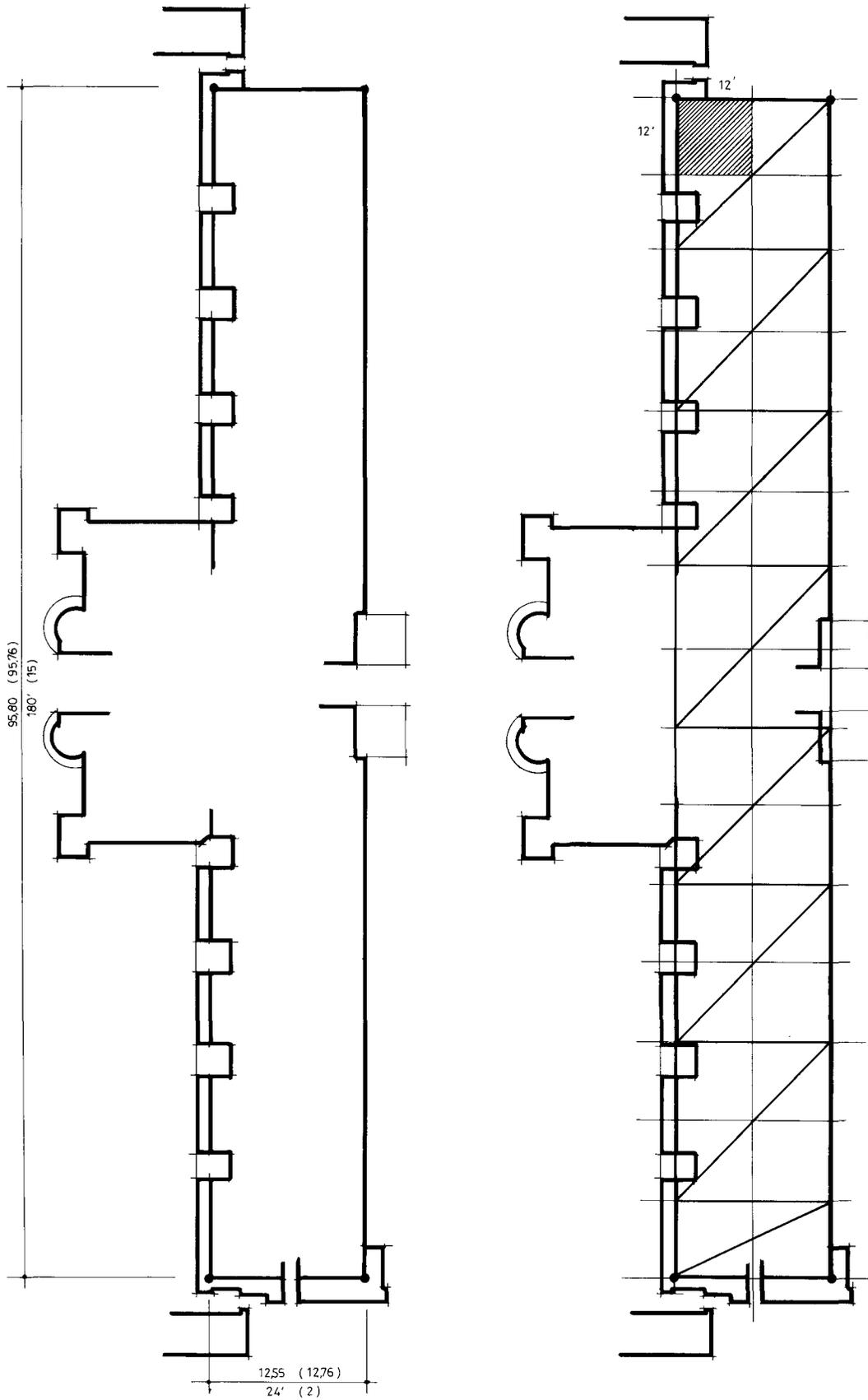
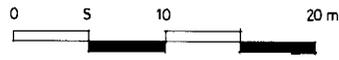
Reposoir de Philippe Arrhidée.



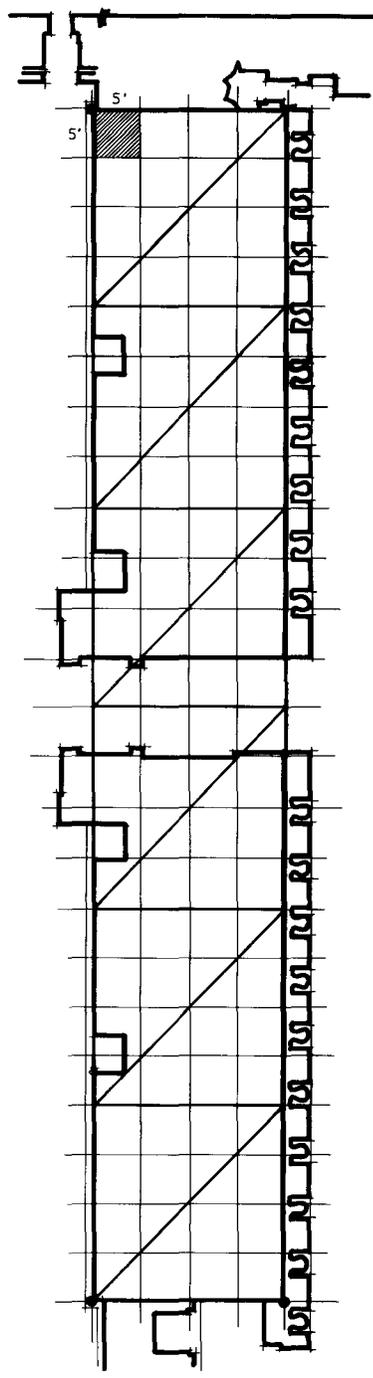
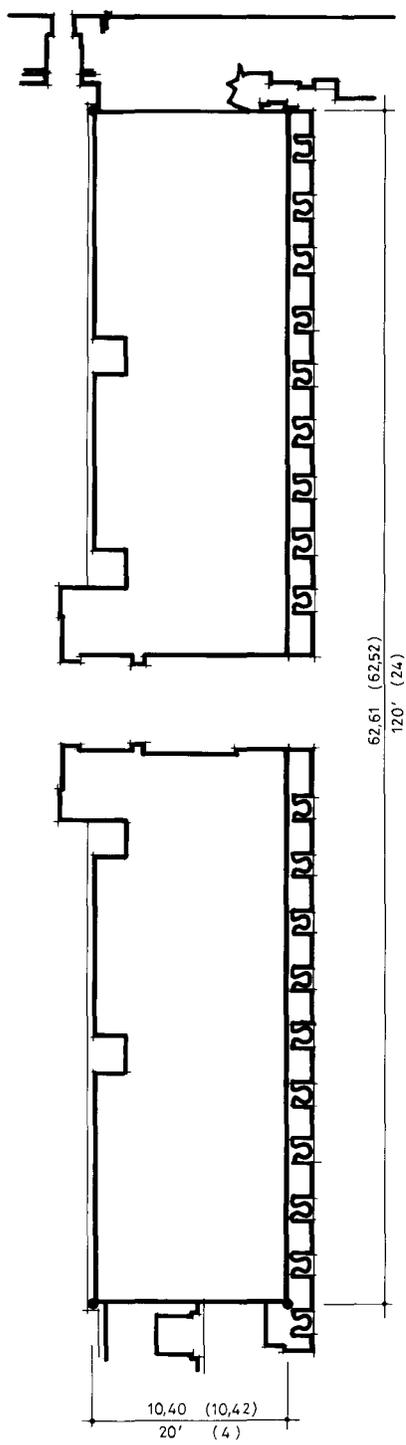
1<sup>er</sup> pylône.



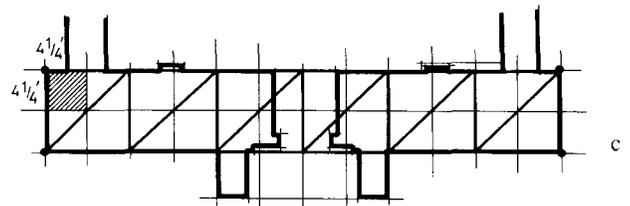
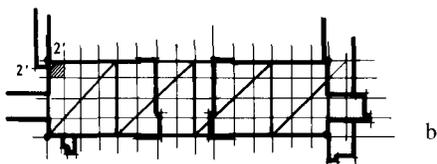
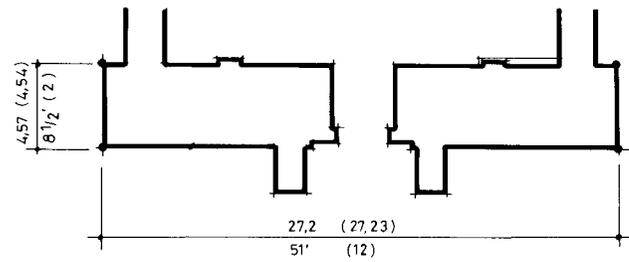
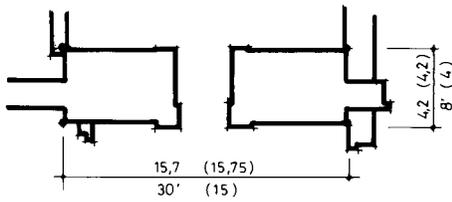
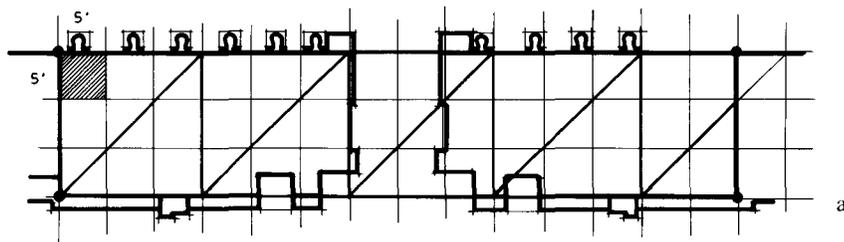
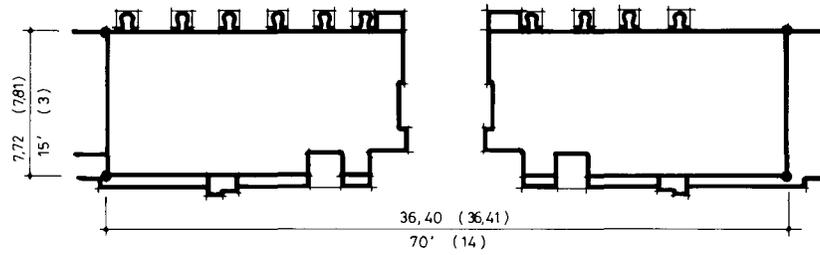
II<sup>e</sup> pylône.



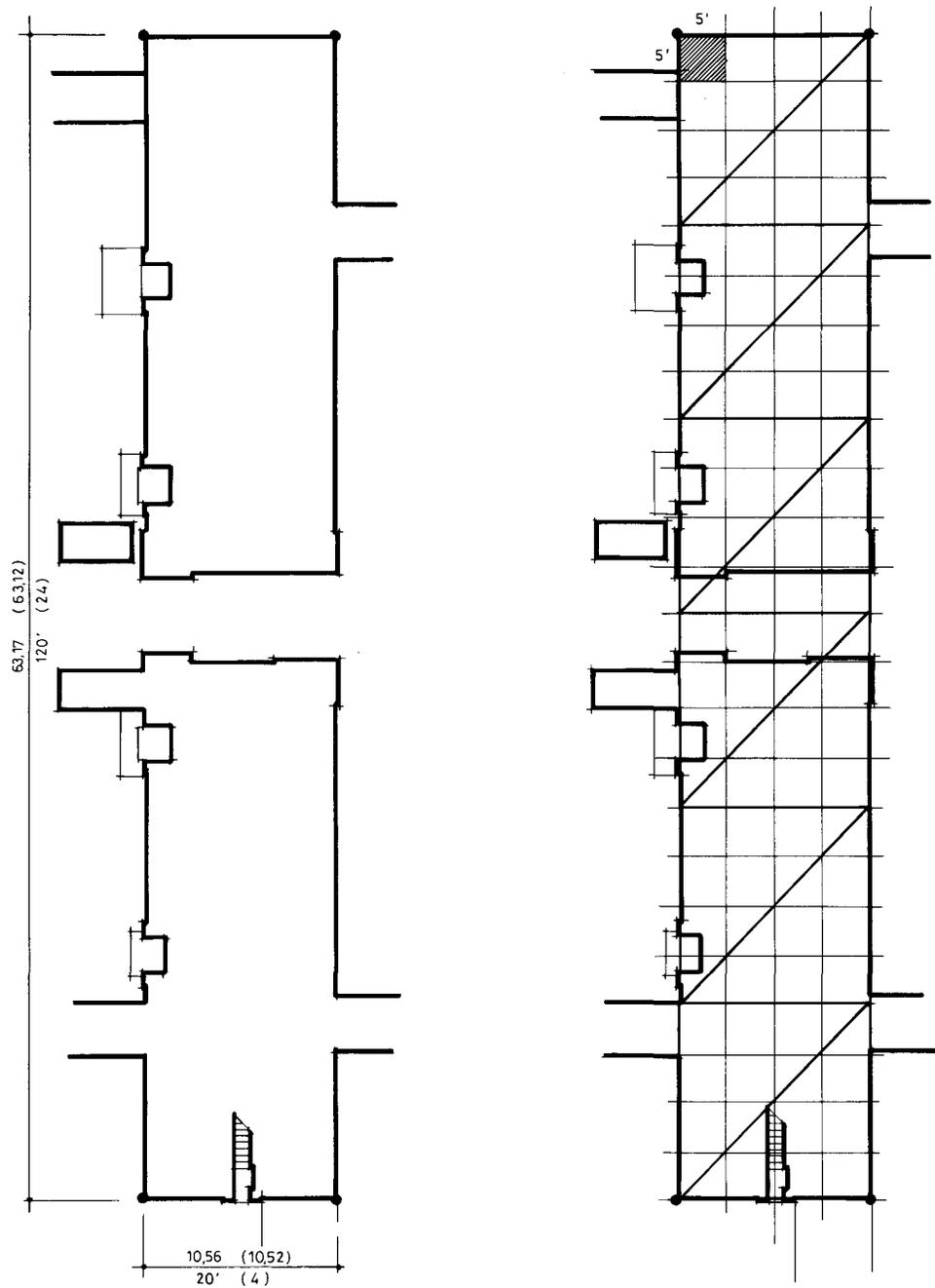
III<sup>c</sup> pylône.



IV<sup>e</sup> pylône.



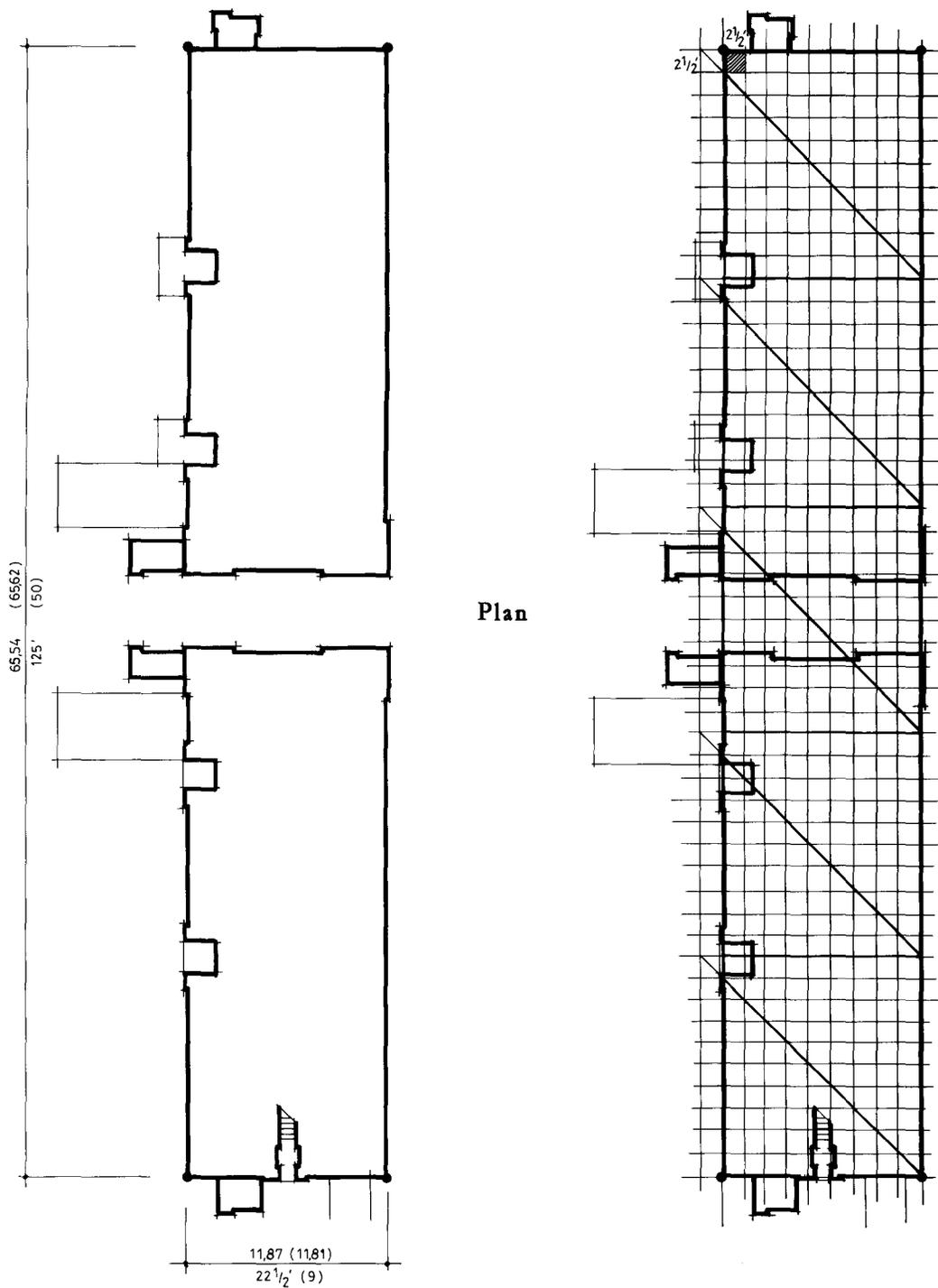
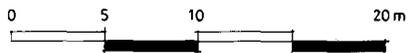
a. V<sup>e</sup> pylône. b. VI<sup>e</sup> pylône. c. Pylône du temple de Ramsès III.



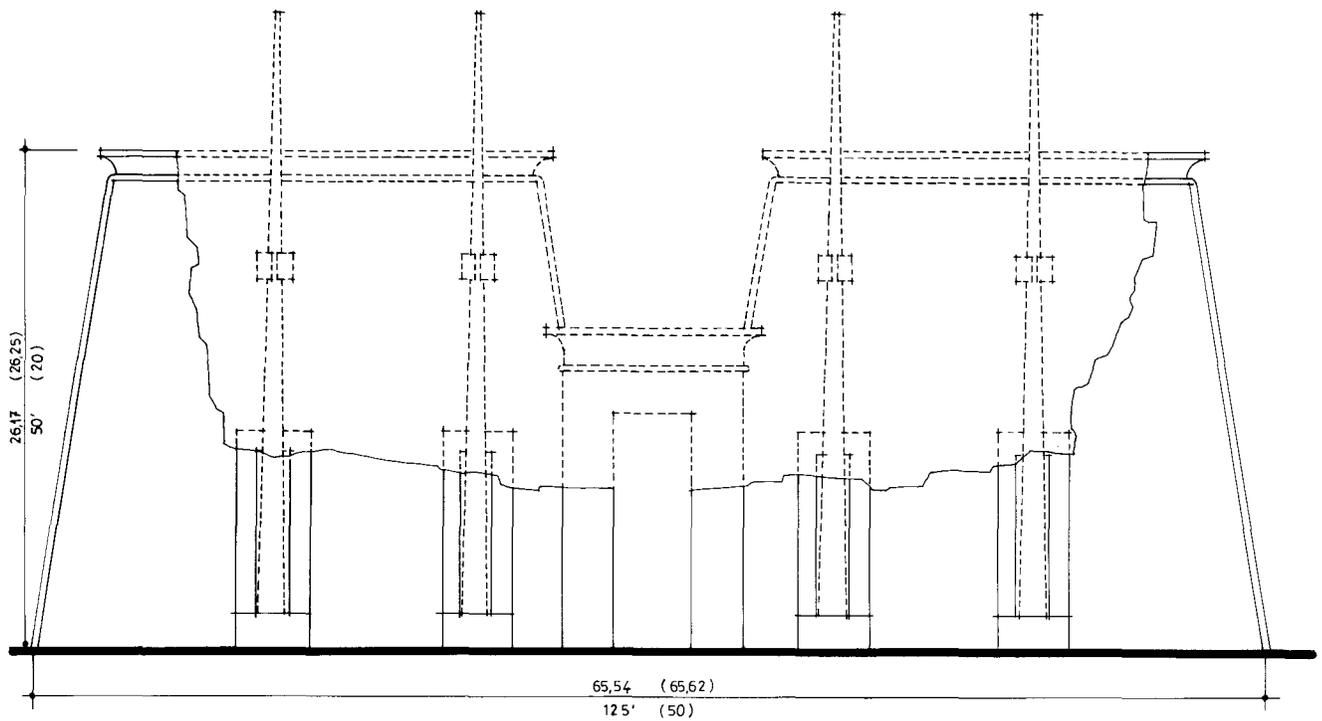
VII<sup>e</sup> pylône.



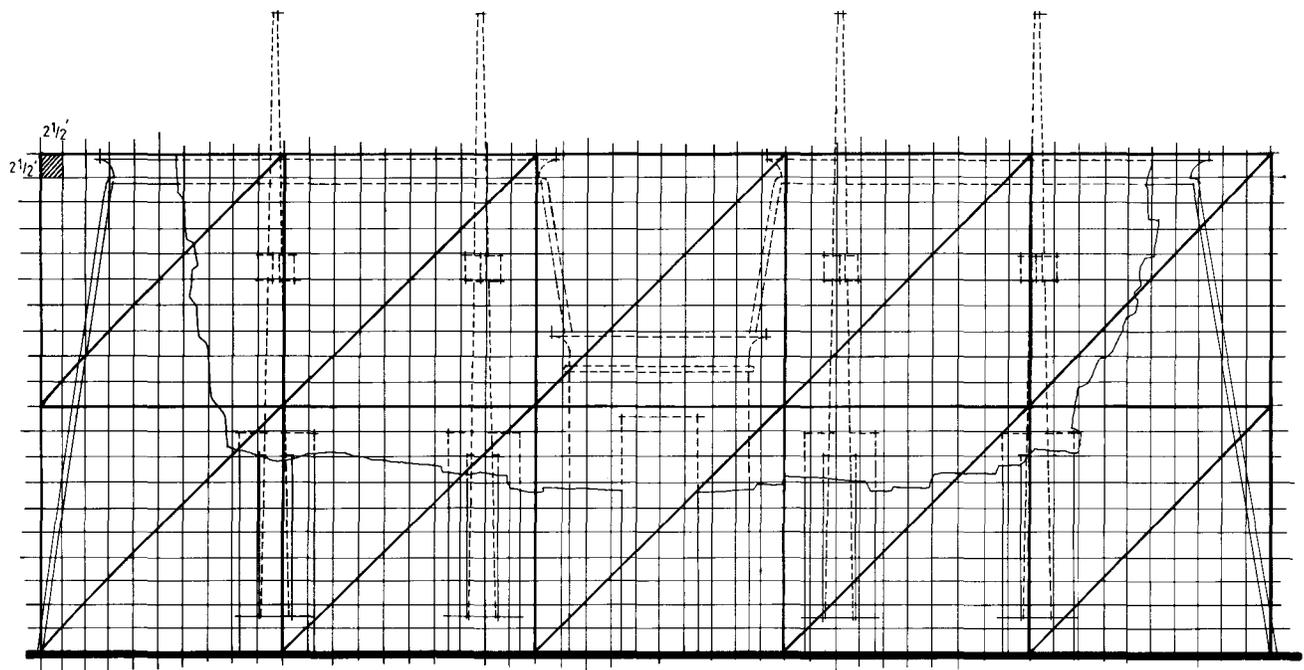
VIII<sup>e</sup> pylône.



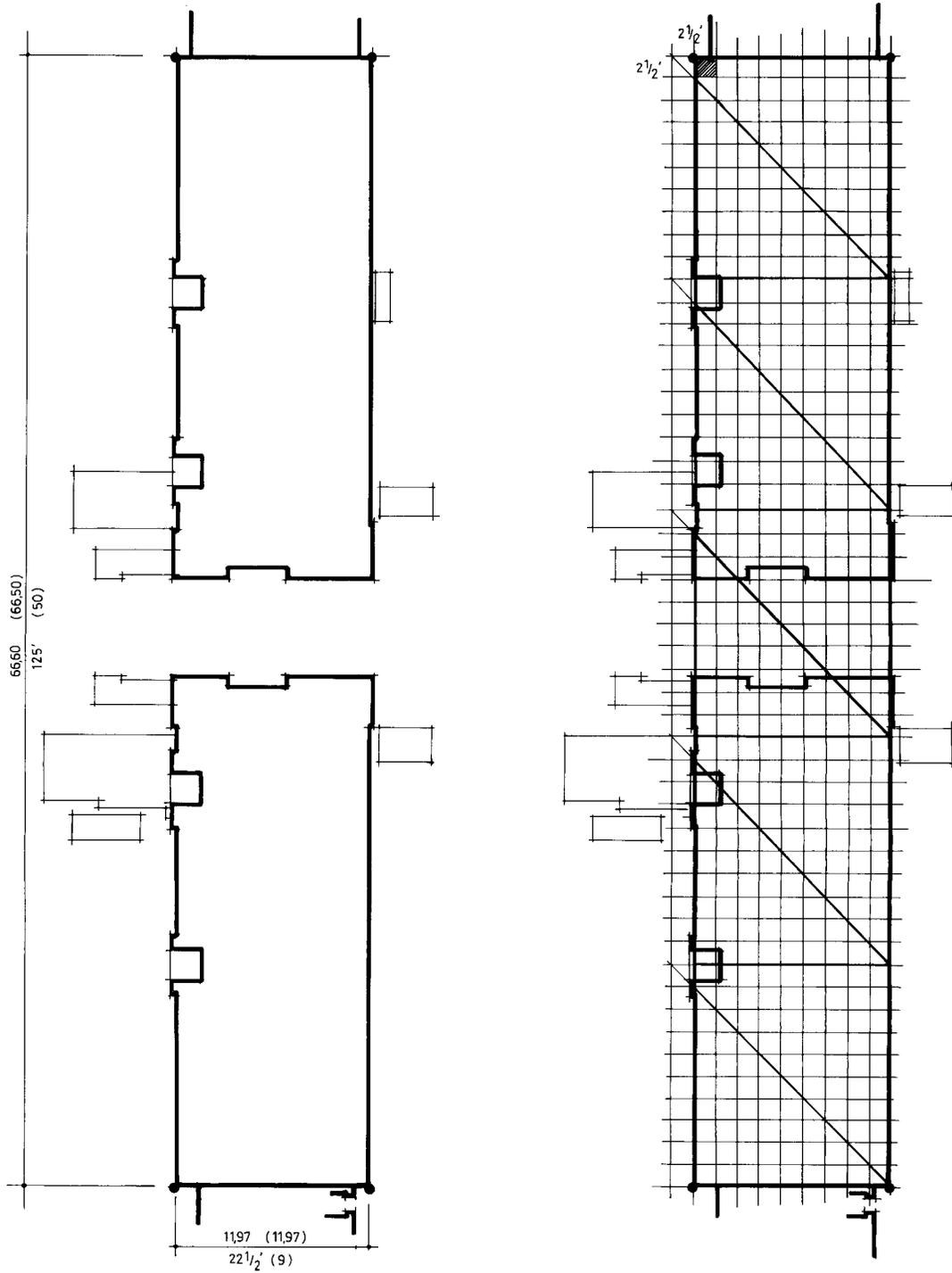
IX<sup>e</sup> pylône, plan.



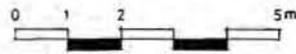
Elévation Sud



IX<sup>e</sup> pylône, élévation.

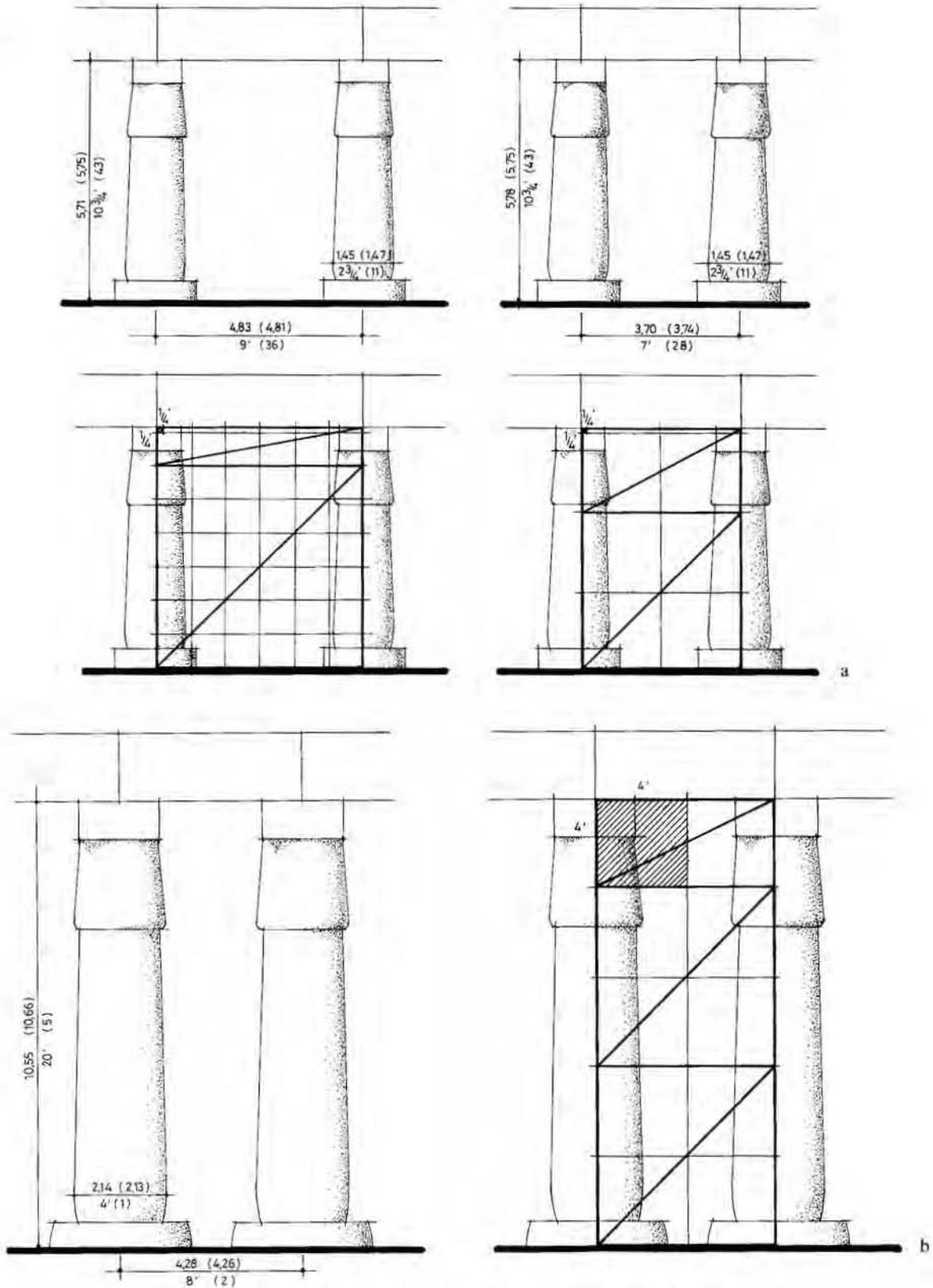


X<sup>e</sup> pylône.

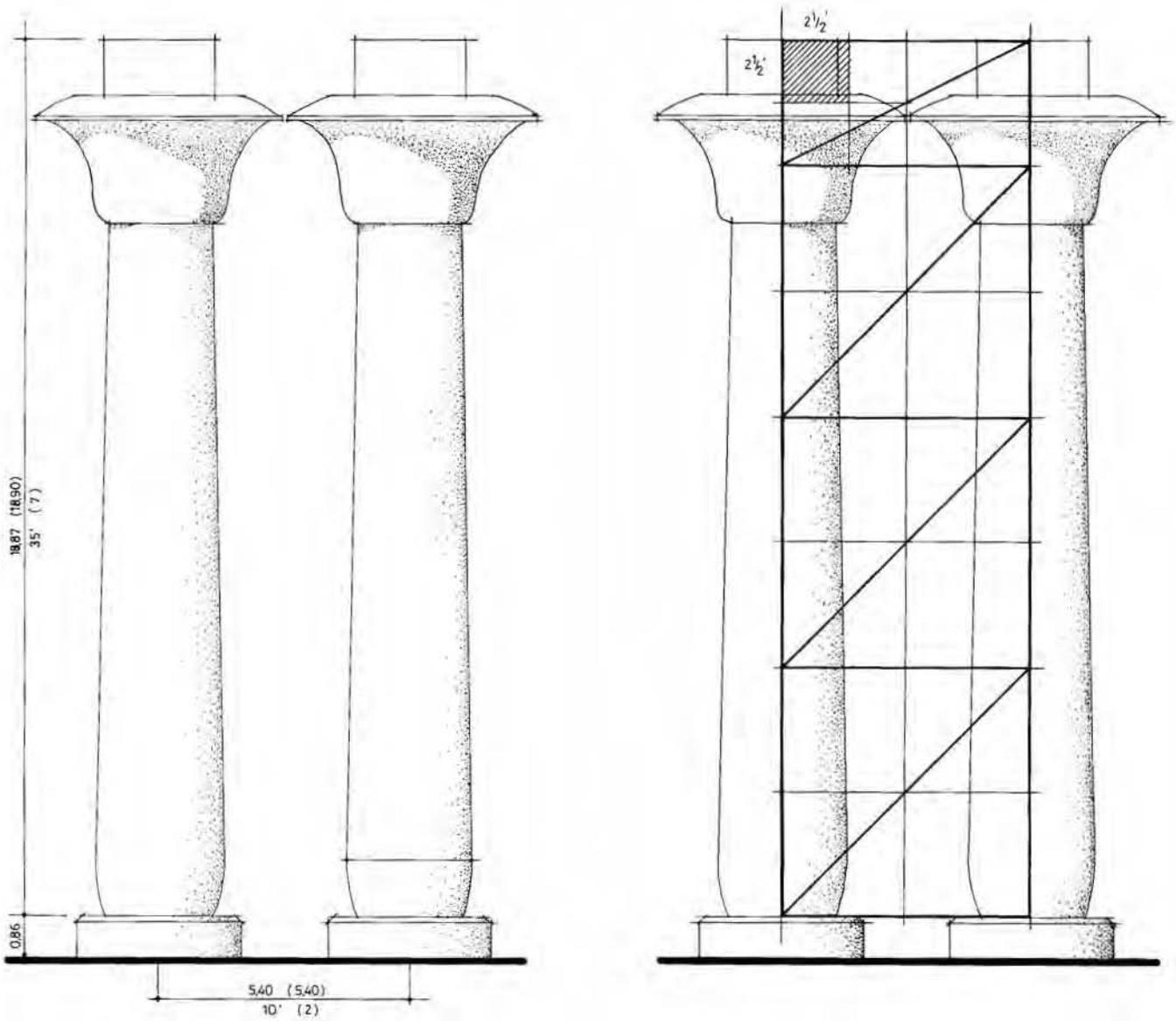


Salle hypostyle 1

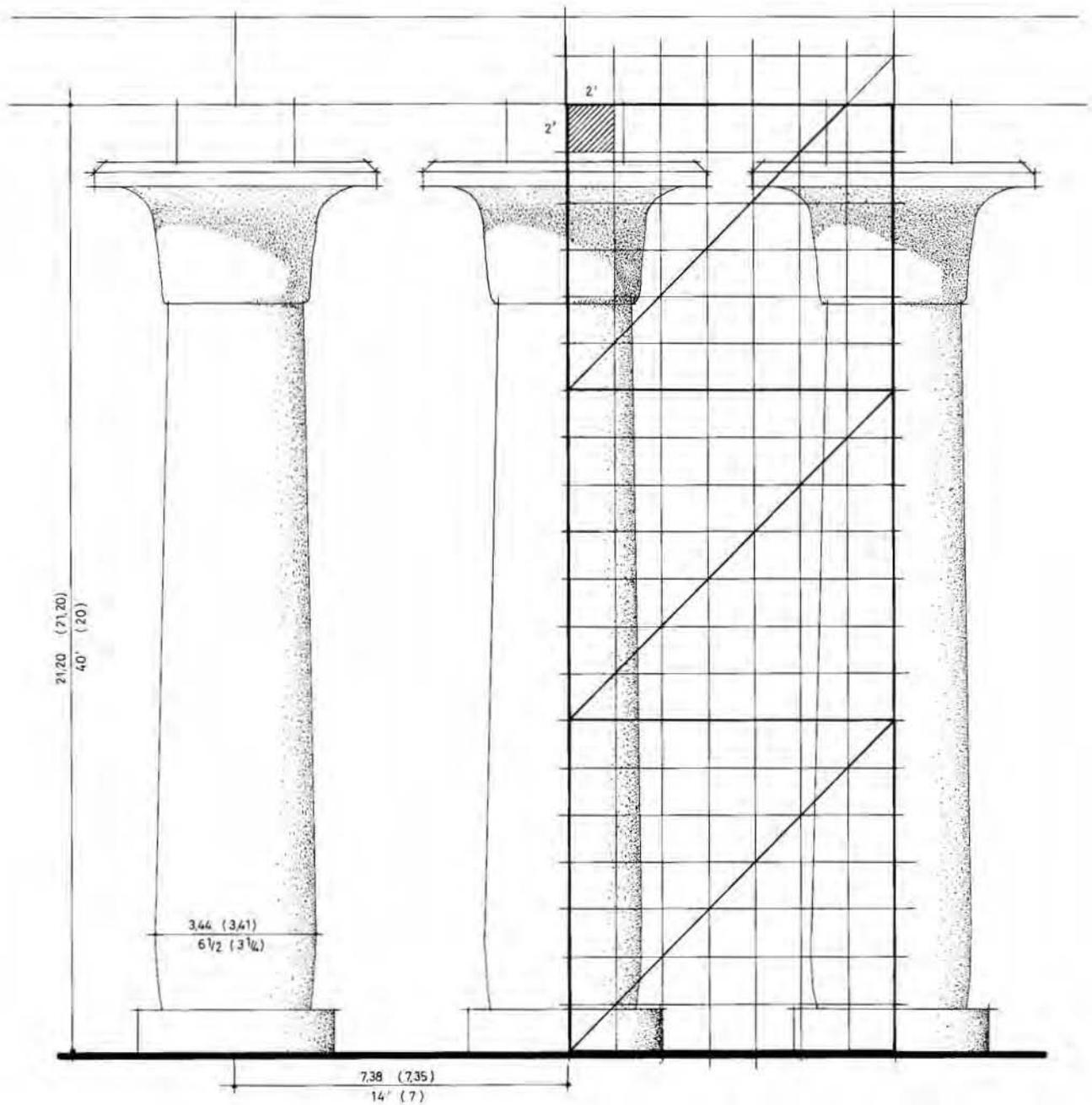
Salle hypostyle 2



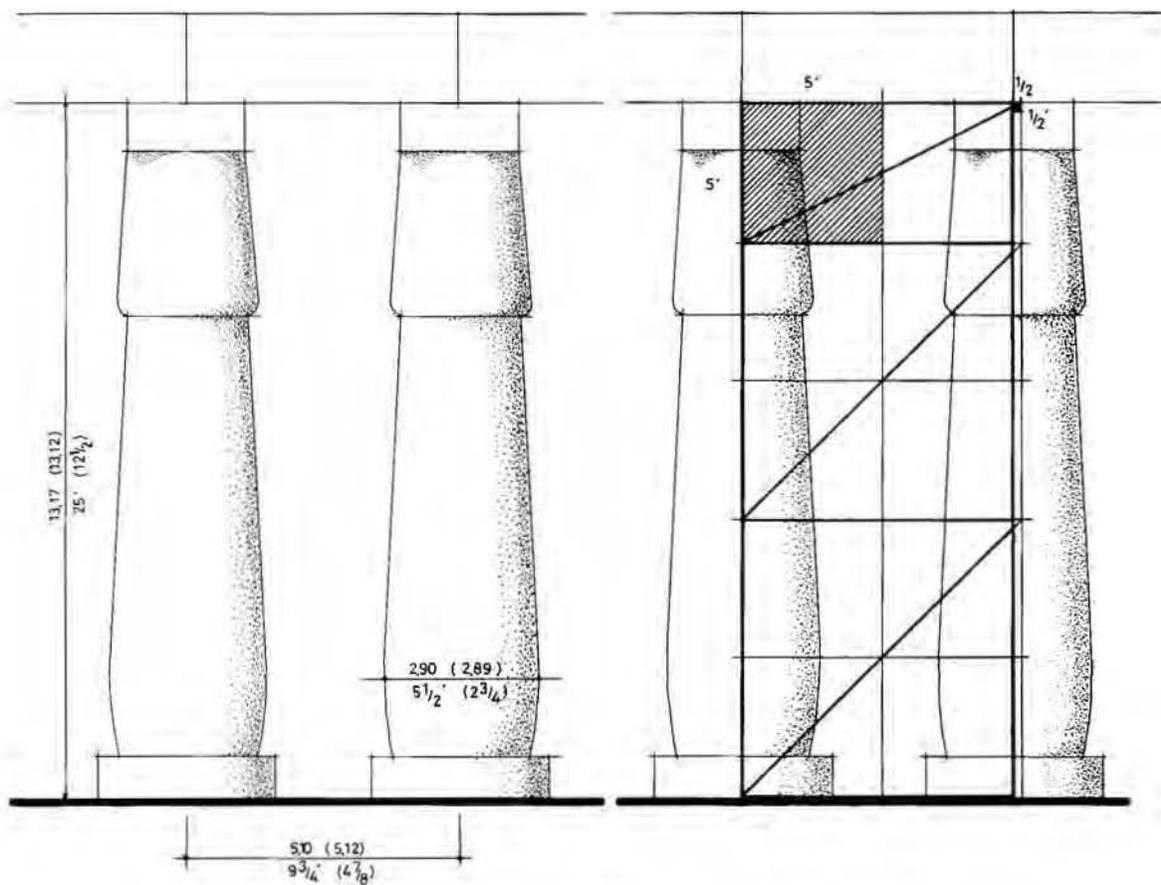
a. Colonne du temple de Ramsès III. b. Colonne du portique bubastide.



Colonnes du kiosque de Tarharqa.



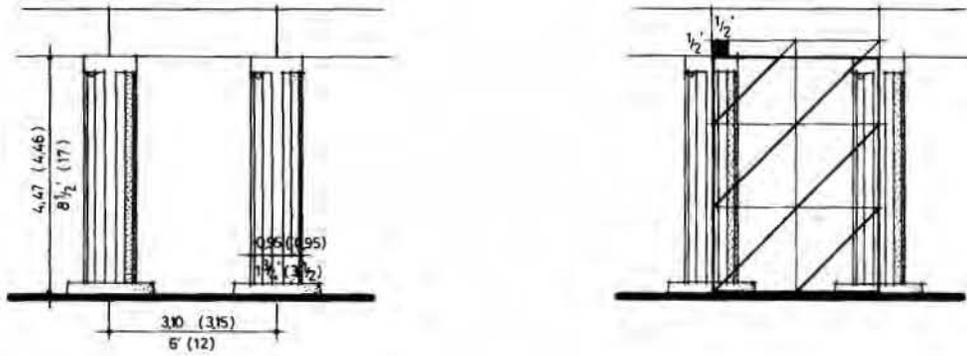
Colonnes papyrifomes de la grande salle hypostyle, chapiteaux ouverts.



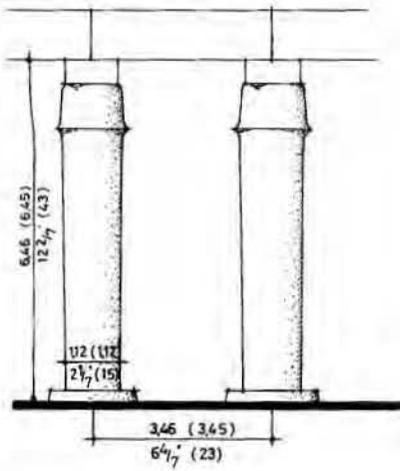
Colonnes papyrifomes de la grande salle hypostyle, chapiteaux fermés.



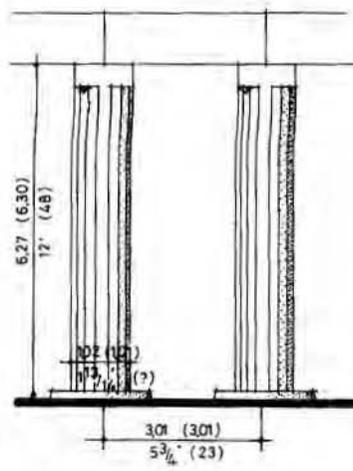
Salle des colonnes *iwn*



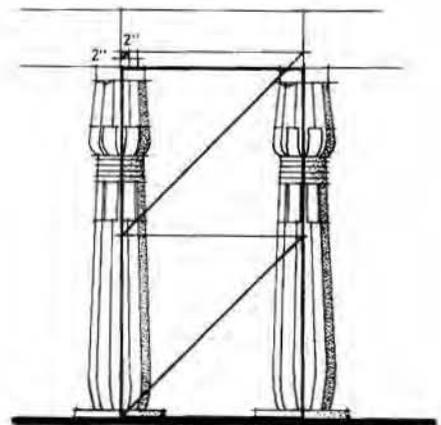
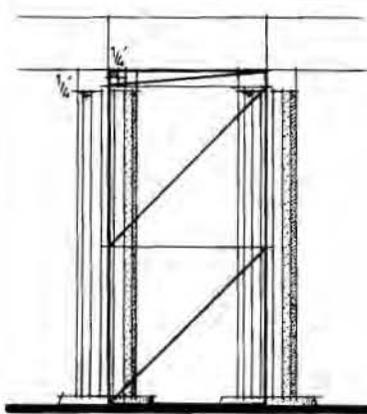
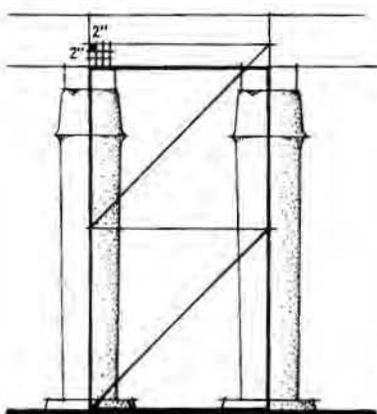
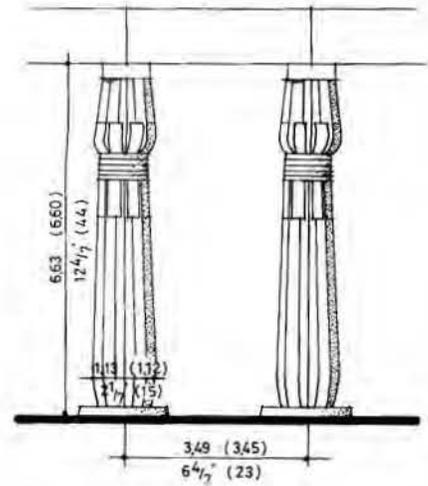
Salle des Fêtes



Salles Sokariennes



Jardin Botanique



Colonnes de l'Akh-menou.