MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

BULLETIN
DE L'INSTITUT FRANÇAIS
D'ARCHÉOLOGIE ORIENTALE

en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne en ligne

BIFAO 59 (1960), p. 49-58

Jean-Philippe Lauer

Sur le « fruit » des murs extérieurs dans les monuments de l'époque thinite et de l'Ancien Empire.

Conditions d'utilisation

L'utilisation du contenu de ce site est limitée à un usage personnel et non commercial. Toute autre utilisation du site et de son contenu est soumise à une autorisation préalable de l'éditeur (contact AT ifao.egnet.net). Le copyright est conservé par l'éditeur (Ifao).

Conditions of Use

You may use content in this website only for your personal, noncommercial use. Any further use of this website and its content is forbidden, unless you have obtained prior permission from the publisher (contact AT ifao.egnet.net). The copyright is retained by the publisher (Ifao).

Dernières publications

9782724711219	*Gateway to Africa. Cultural Exchanges Across the Cataracts*	Valentina Gasperini (éd.), Gihane Zaki (éd.), Giuseppe Cecere (éd.)
9782724711264	*La chapelle d'Osiris Ounnefer Neb-djefaou*	Laurent Coulon
9782724711752	*Guide du Caire Islamique*	Hadrien Collet
9782724711660	*Mélanges de l'Institut dominicain d'études orientales 41*	Adrien Candiard (éd.)
9782724711745	*Bulletin archéologique des Écoles françaises à l'étranger (BAEFE)*	
9782724711271	*Du côté de chez Zeus*	Emmanuel Botte (éd.), Hélène Cuvigny (éd.), Michel Reddé (éd.)
9782724711677	*La Description de l'Égypte*	Paul-Marie Grinevald
9782724711714	*La pensée et la pratique pharmacologiques d'Avicenne*	Sylvie Ayari

© Institut français d'archéologie orientale - Le Caire

SUR LE "FRUIT" DES MURS EXTÉRIEURS DANS LES MONUMENTS DE L'ÉPOQUE THINITE ET DE L'ANCIEN EMPIRE

PAR

JEAN-PHILIPPE LAUER

Dès les plus anciens exemples d'architecture qui soient parvenus jusqu'à nous en Égypte, nous constatons de façon presque générale que les parements des murs extérieurs ne sont pas verticaux. Ils présentent une inclinaison plus ou moins accentuée, que l'on nomme, en terme de construction, du *fruit*. L'origine de cette particularité, qui marquera l'architecture égyptienne tout au long de sa longue histoire couvrant plus de trois millénaires, doit, semble-t-il, être recherchée dans le mode de construction le plus généralement répandu dans la vallée du Nil dès les débuts de la période énéolithique. Il s'agit du procédé ayant consisté à enduire de boue du fleuve ou de terre argileuse préalablement humidifiée des clôtures constituées de clayonnages de roseaux ou de branchages afin de les renforcer et les rendre imperméables aux intempéries [1]. Dans ce système d'enduisage, la boue avait naturellement tendance à couler vers le bas de la paroi qui, pour cette raison, ne pouvait aller qu'en s'amincissant vers le haut. Des

[1] Cf. Alex. Badawy, *A History of Egyptian Architecture* I, p. 2-3 et 19-27. D'autre part, des parois de simple terre battue, sorte de *pisé*, furent également utilisées de très bonne heure (cf. Jéquier, *Manuel d'archéologie égyptienne*, p. 11-13 ainsi que H. Junker, *Merimde*, 1940, pl. I), et là aussi un certain fruit était nécessaire (voir le modèle de maison trouvé par Randall-Maciver et Mace, *El-Amrah*, p. 42 et pl. X, 1, 2).

BIFAO 59 (1960), p. 49-58 Jean-Philippe Lauer
Sur le « fruit » des murs extérieurs dans les monuments de l'époque thinite et de l'Ancien Empire.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

témoignages de ce procédé ont été recueillis en particulier à Mahâsna [1] et à Méadi [2].

Aussi lorsqu'aux temps prédynastiques les Égyptiens, vraisemblablement sous l'influence de la Mésopotamie avec laquelle ils eurent alors des contacts et des échanges certains, songèrent à utiliser la brique crue, furent-ils amenés tout naturellement à conserver cette inclinaison qu'ils étaient accoutumés de voir aux parois de leurs demeures; et il en fut de même plus tard sous l'Ancien Empire, lorsque, pour les monuments funéraires des rois et des grands, on passa de la brique crue à la pierre de taille.

Il est, d'autre part, important de noter que le procédé consistant à donner du fruit à un mur est excellent du point de vue statique et qu'il peut permettre de parer dans une certaine mesure à une insuffisance des fondations.

Le plus ancien édifice monumental découvert en Égypte, qu'il convient peut-être d'attribuer à Ménès même, le célèbre tombeau à redans de Négadah [3], orné dans un but symbolique sur tout son pourtour du motif répété de la porte d'apparat du palais royal, présente ainsi en façade un fruit de 2°, d'après le relevé de Borchardt [4]. Les grandes tombes vraisemblablement royales du même type, qui ont été découvertes plus récemment à Saqqarah par Firth puis par Emery [5], présentent également en façade un fruit très net. Les mesures que nous avons pu relever personnellement sur les parois les mieux conservées de ces monuments nous ont donné en moyenne 3 cm., 5 à 3 cm., 6 de fruit par mètre [6], ce qui équivaut très exactement aux 2° notés au tombeau de Négadah.

A Naga-ed-Dêr, Reisner signala que le fruit des petits mastabas de la I^re^ dynastie n'excédait pas 5°, tandis que sous la III^e^ les mastabas aussi bien à redans qu'à doubles niches avaient, au contraire, des faces presque

[1] Cf. J. Garstang, *Mahâsna and Bêt Khallâf*, p. 6-7; également J. Vandier, *Manuel d'archéologie égyptienne* I, p. 498-499 et 502-503.

[2] Cf. Menghin, *Maadi* I, et Vandier, *op. cit.* I, p. 512.

[3] A propos de cette attribution au roi Ménès (Narmer), cf. J.-P. Lauer, *Évolution de la tombe royale égyptienne jusqu'à la Pyramide à degrés*, dans *MDIAK* 15, *Festschrift H. Junker*, p. 148-165, et principalement p. 156.

[4] Cf. *ZÄS* 36 (1898), *Das Grab des Menes*, pl. XVI.

[5] Cf. W. B. Emery, *Great Tombs of the first Dynasty* I et II.

[6] Cf. Lauer, *BIFAO* LV, p. 160, note 2.

BIFAO 59 (1960), p. 49-58 Jean-Philippe Lauer
Sur le « fruit » des murs extérieurs dans les monuments de l'époque thinite et de l'Ancien Empire.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

verticales [1]. Il estimait qu'il en était de même à Saqqarah pour cette dernière période, ce qui demanderait néanmoins à être vérifié avec soin. Peu après, en effet, à la IVe dynastie, dans la nécropole de Guizeh, Cl. S. Fischer a relevé sur les parois extérieures des mastabas de brique crue des angles d'inclinaison compris le plus souvent entre environ 83° et 84° par rapport à l'horizontale, c'est-à-dire des fruits de 6 à 7° par rapport à la verticale [2]. Il a noté, d'autre part, au mastaba G. 3005 un fruit de 5° seulement, et au mastaba G. 3033 des pentes atteignant au contraire 74° 30′ et 75° 20′ c'est-à-dire des fruits d'environ 15 à 16°.

En ce qui concerne les mastabas de pierre, nous avons relevé au premier revêtement du plus ancien d'entre eux, le mastaba initial M_1 recouvert par la pyramide à degrés du roi Zoser, un fruit légèrement supérieur à 8°, et à son second revêtement M_2 un fruit de près de 14° [3]. Dans les grands mastabas de pierre de Guizeh, où chaque assise de pierre est en retrait de 5 à 10 centimètres sur la précédente, la ligne idéale qui joint de profil les arêtes de ces gradins fait, d'après Reisner [4], un angle de 15° ou plus avec la verticale; mais lorsque ces assises étagées sont en outre recouvertes par un parement de calcaire fin, le fruit peut dépasser 25°. Dans les mastabas plus tardifs la valeur du fruit assez variable est le plus souvent comprise entre 15 et 30°, bien que quelques exemples, principalement sous la VIe dynastie, présentent des angles de moins de 10°.

L'accroissement très caractéristique du fruit des faces des mastabas de pierre sous les IVe et Ve dynasties par rapport à celles de la majorité des mastabas de brique crue antérieurs fut peut-être partiellement incité par la vue des pyramides où l'inclinaison est naturellement encore beaucoup plus accentuée, mais il fut surtout motivé par le souci de contre-buter les massifs de ces tombeaux souvent constitués en grande partie de remplissages divers, les murs de contour jouant alors le rôle de murs de soutènement.

Quoi qu'il en soit, nous voyons que les pentes relevées dans ces mastabas sont très diverses, puisqu'elles varient de 2° à 30°. Comment les architectes

[1] Cf. Reisner, *Development of the Égyptian Tomb*..., p. 258.

[2] Cf. Cl. S. Fischer, *The Minor Cemetery at Giza*, aux mastabas G. 2093 (p. 49), G. 2096 (p. 57), G. 3008 (p. 83-84), G. 3030 (p. 109), G. 3036 (p. 123) et G. 3044 (p. 133).

[3] Cf. J.-P. Lauer, *Pyr. à degrés* I, p. 13.

[4] *Op. cit.*, p. 258.

BIFAO 59 (1960), p. 49-58 Jean-Philippe Lauer
Sur le « fruit » des murs extérieurs dans les monuments de l'époque thinite et de l'Ancien Empire.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

égyptiens s'y prenaient-ils pour fixer le fruit à donner à une paroi murale, et une fois leur choix fait, pour en assurer la constance tout au long de la construction qui, dans le cas des faces de pyramides, pouvait demander des années ?

L'inclinaison d'une paroi murale, c'est-à-dire son angle de pente sur l'horizontale ou bien son fruit (par rapport à la verticale), est déterminée par le rapport $\frac{h}{b}$ (voir fig. 1), qui n'est autre que la tangente trigonométrique de l'angle $\hat{O}$ que forme cette paroi avec le plan horizontal de base, ou la cotangente de l'angle $\hat{S}$ qu'elle fait avec la verticale.

$$\text{Soit } \operatorname{tg} \hat{O} = \frac{\sin \hat{O}}{\cos \hat{O}} = \frac{h}{b} = \operatorname{cotg} \hat{S}.$$

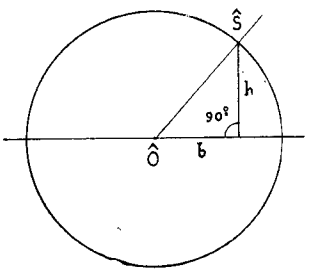


Fig. 1.

Rappelons, d'autre part, que l'unité de longueur utilisée dans leurs constructions par les anciens Égyptiens était la coudée royale de 0 m., 524 (par léger excès). Celle-ci se divisait en 7 palmes de 4 doigts :

Soit 1 coudée = 7 palmes = 28 doigts.

Ceci posé nous pouvons établir ci-après dans une série de tableaux les rapports exprimés en coudées, palmes et doigts, qui ont dû servir à la détermination du fruit de divers mastabas ou édifices de l'époque thinite et de l'Ancien Empire, ainsi que des pentes des principales pyramides.

I. Mastabas divers en brique crue, et façades à redans en pierre de taille de l'enceinte de Zoser

1° Façades à redans du tombeau de Négadah et des grandes tombes probablement royales de la Ire dynastie à Saqqarah.

Fruit de 3 cm. 5 env. par mètre.

$$\text{Soit } \hat{S} = 2^{\circ} \longrightarrow \operatorname{cotg} \hat{S} = \frac{h}{b} = \frac{28}{1} = \frac{1 \text{ coudée}}{1 \text{ doigt}}.$$

BIFAO 59 (1960), p. 49-58 Jean-Philippe Lauer
Sur le « fruit » des murs extérieurs dans les monuments de l'époque thinite et de l'Ancien Empire.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

2° Mastabas de Naga-ed-Dêr (I^re dynastie).

Fruit n'excédant pas 5°, d'après Reisner.

$$\text{Or pour } \widehat{S} = 4°\,46' \longrightarrow \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{12}{1} = \frac{3 \text{ palmes}}{1 \text{ doigt}}.$$

3° Murs à redans des cours de l'enceinte de Zoser (III^e dynastie).

Fruit de 3 cm. 5 env. par mètre.

$$\text{Soit } \widehat{S} = 2° \longrightarrow \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{28}{1} = \frac{1 \text{ coudée}}{1 \text{ doigt}}.$$

4° Mur d'enceinte bastionné de Zoser.

Fruit de 3 cm. env. par mètre.

$$\text{Soit } \widehat{S} = 1°\,48' \longrightarrow \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{33}{1} = \frac{1 \text{ coudée} + 5 \text{ doigts}}{1 \text{ doigt}} \text{ ou } \frac{1 \text{ coudée} + 1 \text{ palme} + 1 \text{ doigt}}{1 \text{ doigt}}.$$

5° Mastabas de brique crue à Guizeh (à partir de la IV^e dynastie).

a) Fruit le plus fréquent de 6 à 7°, d'après Fischer.

$$\text{Or pour } \widehat{S} = 6°\,20' \longrightarrow \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{9}{1} = \frac{2 \text{ palmes} + 1 \text{ doigt}}{1 \text{ doigt}} \text{ ou } \frac{1 \text{ coudée} + 2 \text{ palmes}}{1 \text{ palme}}.$$

$$\text{Et pour } \widehat{S} = 7°\,8' \longrightarrow \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{8}{1} = \frac{2 \text{ palmes}}{1 \text{ doigt}} \text{ ou } \frac{1 \text{ coudée} + 1 \text{ palme}}{1 \text{ palme}}.$$

b) Fruit de 5° au mastaba G. 3005, d'après Fischer.

$$\text{Or pour } \widehat{S} = 4°\,46' \longrightarrow \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{12}{1} = \frac{3 \text{ palmes}}{1 \text{ doigt}} \text{ ou } \frac{1 \text{ coudée} + 5 \text{ palmes}}{1 \text{ palme}}.$$

c) Fruit de 15° 30′ au mastaba G. 3033, d'après Fischer.

$$\text{Or pour } \widehat{S} = 15°\,57' \longrightarrow \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{7}{2} = \frac{1 \text{ coudée}}{2 \text{ palmes}}.$$

II. Mastabas en pierre de taille

1° Mastaba M_1 (recouvert par la Pyramide à degrés, III^e dynastie).

Fruit d'environ 8° 1/2 (relevé approximativement par nous-même en 1935).

$$\text{Or pour } \widehat{S} = 8°\,8' \longrightarrow \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{7}{1} = \frac{1 \text{ coudée}}{1 \text{ palme}}.$$

2° Mastaba M_2 (recouvert par la Pyramide à degrés).

Fruit d'environ 13° 1/2 (relevé approximativement par nous-même en 1935).

$$\text{Or pour } \widehat{S} = 14°\,2' \longrightarrow \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{4}{1} = \frac{1 \text{ palme}}{1 \text{ doigt}}.$$

BIFAO 59 (1960), p. 49-58 Jean-Philippe Lauer
Sur le « fruit » des murs extérieurs dans les monuments de l'époque thinite et de l'Ancien Empire.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

3° Superstructure du tombeau Sud de Zoser.

Fruit de 11 cm. env. par mètre.

$$\text{Soit } \widehat{S} = 6^\circ 20' \longmapsto \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{9}{1} = \frac{2 \text{ palmes} + 1 \text{ doigt}}{1 \text{ doigt}} \text{ ou } \frac{1 \text{ coudée} + 2 \text{ palmes}}{1 \text{ palme}}.$$

4° Mastabas (IV^e et V^e dynasties) variant de 15° à 30°.

$$\text{Pour } \widehat{S} = 15^\circ 57' \longmapsto \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{7}{2} = \frac{1 \text{ coudée}}{2 \text{ palmes}}.$$

$$\text{Pour } \widehat{S} = 23^\circ 12' \longmapsto \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{7}{3} = \frac{1 \text{ coudée}}{3 \text{ palmes}}.$$

$$\text{Pour } \widehat{S} = 29^\circ 45' \longmapsto \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{7}{4} = \frac{1 \text{ coudée}}{4 \text{ palmes}}.$$

III. Pyramides à degrés (III^e dynastie)

1° Pyramide à degrés de Zoser;
Pyramide inachevée de Sekhem-Khet;
Pyramide de Meïdoum (à ses deux premiers stades à gradins).

Fruit de 16° environ.

$$\text{Or pour } \widehat{S} = 15^\circ 57' \longmapsto \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{7}{2} = \frac{1 \text{ coudée}}{2 \text{ palmes}}.$$

2° Pyramide de Zaouiet el-Aryân.

Fruit de 22° environ.

$$\text{Or pour } \widehat{S} = 21^\circ 48' \longmapsto \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{5}{2} = \frac{10}{4} = \frac{2 \text{ palmes } 1/2}{1 \text{ palme}}.$$

3° Petite pyramide de el-Koulah.

Fruit de 8° environ.

$$\text{Or pour } \widehat{S} = 8^\circ 8' \longmapsto \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{7}{1} = \frac{1 \text{ coudée}}{1 \text{ palme}}.$$

4° Petite pyramide de Noubt.

Fruit de 10° environ.

$$\text{Or pour } \widehat{S} = 10^\circ 7' 45'' \longmapsto \operatorname{cotg} \widehat{S} = \frac{h}{b} = \frac{28}{5} = \frac{1 \text{ coudée}}{5 \text{ doigts}} \text{ ou } \frac{1 \text{ coudée}}{1 \text{ palme} + 1 \text{ doigt}}.$$

IV. Pyramides à faces triangulaires

1° Pyramide de Meïdoum (à son troisième et dernier stade).

Pente : $\widehat{O} = 51^\circ 52'$ d'après Petrie.

$$\text{Or pour } \widehat{O} = 51^\circ 50' 35'' \longmapsto \operatorname{tg} \widehat{O} = \frac{h}{b} = \frac{14}{11} = \frac{7}{5{,}5} = \frac{1 \text{ coudée}}{5 \text{ palmes } 1/2}.$$

BIFAO 59 (1960), p. 49-58 Jean-Philippe Lauer
Sur le « fruit » des murs extérieurs dans les monuments de l'époque thinite et de l'Ancien Empire.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

2° Pyramide « rhomboïdale » de Snefrou (à Dahchour Sud).

a. Tronçon inférieur; pente : $\widehat{O} = 54° 31' 13''$ [1].

$$\text{Or pour } \widehat{O} = 54° 27' 44'' \longmapsto \operatorname{tg} \widehat{O} = \frac{h}{b} = \frac{7}{5} = \frac{1 \text{ coudée}}{5 \text{ palmes}}.$$

b. Tronçon supérieur; pente : $\widehat{O} = 43° 21'$ [1].

$$\text{Or pour } \widehat{O} = 43° 22' \longmapsto \operatorname{tg} \widehat{O} = \frac{h}{b} = \frac{17}{18} = \frac{4 \text{ palmes} + 1 \text{ doigt}}{4 \text{ palmes} + 2 \text{ doigts}}.$$

Mais la pente de l'apothème égale à 43° 19′ correspond pour l'arête de la pyramide à une pente $\widehat{A} = 33° 41'$ et demie $\longmapsto \operatorname{tg} \widehat{A} = \frac{h}{b} = \frac{2}{3} = \frac{1 \text{ palme}}{1 \text{ palme } 1/2}$ ou $\frac{1 \text{ coudée}}{1 \text{ coudée } 1/2}$.

3° Pyramide Nord de Snefrou à Dahchour.

Même pente que le tronçon supérieur de sa pyramide « rhomboïdale ».

4° Pyramide de Khéops.

Même pente que le revêtement final de la pyramide de Meïdoum.

$$\text{Soit pour } \widehat{O} = 51° 50' 35'' \longmapsto \operatorname{tg} \widehat{O} = \frac{h}{b} = \frac{14}{11} = \frac{1 \text{ coudée}}{5 \text{ palmes} + 2 \text{ doigts}}.$$

5° Pyramide de Khéphren.

Pente : $\widehat{O} = 53° 10'$ d'après Petrie.

$$\text{Or pour } \widehat{O} = 53° 7' 48'' \longmapsto \operatorname{tg} \widehat{O} = \frac{h}{b} = \frac{4}{3} = \frac{1 \text{ palme}}{3 \text{ doigts}} \text{ [2] ou } \frac{1 \text{ coudée}}{5 \text{ palmes} + 1 \text{ doigt}}.$$

6° Pyramide de Mykérinos.

Pente : $\widehat{O} = 51° 10'$ d'après Petrie.

$$\text{Or pour } \widehat{O} = 51° 20' 25'' \longmapsto \operatorname{tg} \widehat{O} = \frac{h}{b} = \frac{5}{4} \text{ [3]} = \frac{1 \text{ palme} + 1 \text{ doigt}}{1 \text{ palme}} \text{ ou } \frac{1 \text{ coudée} + 7 \text{ doigts}}{1 \text{ coudée}}.$$

7° Pyramides d'Ouserkaf, Nefer-ir-ka-rê et Pépi II.

Même pente que la pyramide de Khéphren.

[1] D'après les nouvelles mesures effectuées par le Dr Hassan Mustapha, professeur assistant d'arpentage à l'Université du Caire. Cf. *ASAÉ* LII, p. 595-602 : *The Surveying of the Bent Pyramid at Dahshur.*

[2] Ce rapport $\frac{4}{3}$ est celui de la hauteur à la base du fameux « triangle sacré » aux côtés 3, 4 et 5, le chiffre 3 ayant été pris pour base.

[3] Ce rapport $\frac{5}{4}$ est celui de la hauteur à la base du « triangle égyptien » de Viollet-le-Duc, aux côtés de l'angle droit égaux à 4 et 5, le chiffre 4 ayant été pris pour base.

BIFAO 59 (1960), p. 49-58 Jean-Philippe Lauer
Sur le « fruit » des murs extérieurs dans les monuments de l'époque thinite et de l'Ancien Empire.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

8° Pyramide de Néouser-rê.

Même pente que la pyramide de Khéops.

9° Pyramide d'Ounas.

Pente de 56° à 57° relevée approximativement par nous-même.

Or pour $\widehat{O} = 56° 19' \longmapsto \text{tg } \widehat{O} = \frac{h}{b} = \frac{3}{2} = \frac{1 \text{ coudée } 1/2}{1 \text{ coudée}}$ ou $\frac{1 \text{ palme} + 2 \text{ doigts}}{1 \text{ palme}}$ [1].

Ces diverses données numériques démontrent avec évidence le souci constant de la part des constructeurs de choisir toujours des nombres aussi simples que possible pour les deux termes h et b du rapport déterminant l'angle d'inclinaison ou le fruit d'une paroi, et de ramener à l'unité au moins l'un de ces deux termes exprimés suivant les cas en coudées, en palmes ou en doigts [2].

En ce qui concerne, en particulier, la Grande Pyramide qui a suscité tant de divagations [3], il apparaît ainsi clairement que des qualités comme le rapport très approché de π ou celui du fameux *nombre d'or,* qui sont inhérentes à toute figure pyramidale construite comme elle à partir du rapport $\frac{h}{b} = \frac{14}{11}$, ne purent être la raison déterminante du choix de cette pente de 51° 50′ [4]. Cet angle apparaît, en effet pour la première fois, au revêtement final de la pyramide de Meïdoum, où il fut en somme imposé par les profils mêmes des pyramides à degrés (constituant les deux premiers stades du monument) qui s'inscrivaient dans des triangles ayant à quelques

[1] Ce rapport $\frac{3}{2}$ nous semble plus probable que celui de $\frac{14}{9}$ correspondant à 57° 15′ 55″ que nous avions antérieurement proposé. Cf. J.-P. Lauer, dans *Bull. Inst. Égypte* XXXVII, *Sur le choix de l'angle de pente dans les pyramides d'Égypte,* p. 65-66.

[2] Notons que L. V. Grinsell (*Egyptian Pyramids,* p. 57), qui a esquissé un tableau de l'évaluation des pentes des principales pyramides, suppose que les Égyptiens donnaient obligatoirement la valeur d'une coudée à la hauteur h dans le rapport $\frac{h}{b}$ en question. Les rapports énumérés ci-dessus prouvent, d'une part, que c'est indifféremment la hauteur h ou la base b qui était ramenée à 1, et, d'autre part, que l'unité choisie pouvait tout aussi bien être la palme ou le doigt que la coudée.

[3] Cf. J.-P. Lauer, *Le Problème des Pyramides d'Égypte,* Payot, Paris (1948 et 1952) où sont exposées et réfutées les principales théories.

[4] Cf. Lauer *ibid.*, p. 190-194.

BIFAO 59 (1960), p. 49-58 Jean-Philippe Lauer
Sur le « fruit » des murs extérieurs dans les monuments de l'époque thinite et de l'Ancien Empire.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

minutes près cette même pente (voir fig. 2). Les architectes se contentèrent alors de la préciser par ce rapport $\frac{14}{11}$, qu'ils pouvaient aisément exprimer dans leurs unités de mesure (soit 7 palmes = 1 coudée de hauteur pour 5 palmes et demie de base), afin de mettre entre les mains des maçons des équerres ou des gabarits à ces dimensions, leur permettant de vérifier constamment la bonne exécution de la pente.

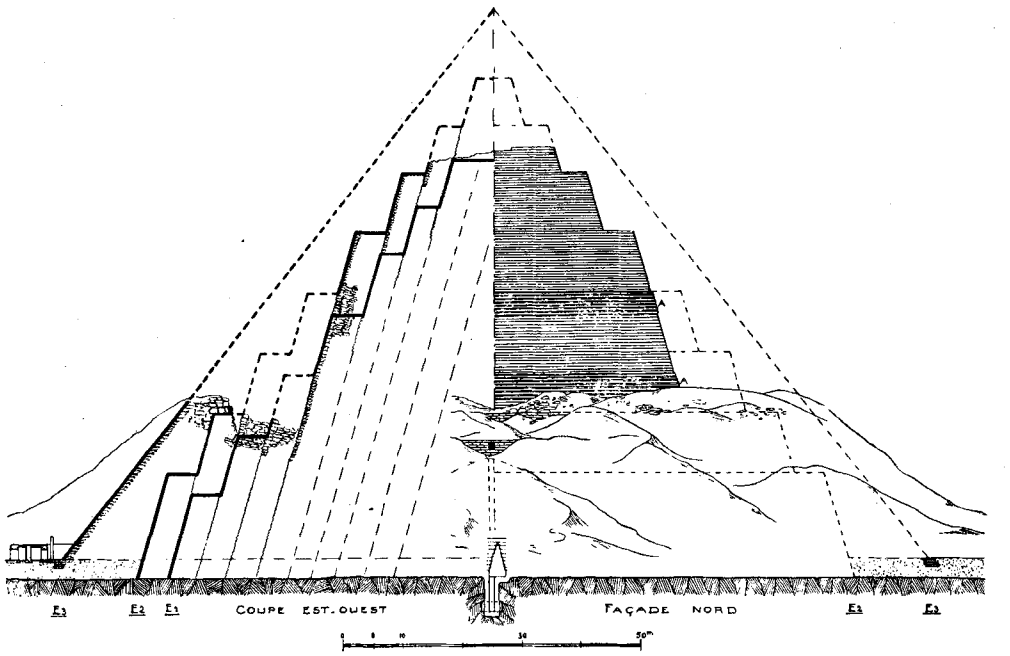


Fig. 2. — États successifs de la pyramide de Meïdoum.

Lorsque, deux règnes plus tard, l'architecte de Khéops entreprit la construction de la Grande Pyramide, il avait ainsi le choix entre trois angles de pente utilisés dans les trois imposantes pyramides qui se dressaient déjà à Meïdoum et à Dahchour, leurs angles s'échelonnant de 43° 21′ à Dahchour Nord jusqu'à 54° 31′ au tronçon inférieur de la « rhomboïdale ». Renonçant à la pente relativement accusée de cette dernière, qui avait dû être modifiée en cours de construction, et trouvant, sans doute, insuffisante celle de Dahchour Nord, il adopta celle de Meïdoum.

Après Khéops, Khéphren, utilisant le fameux triangle sacré pour la

BIFAO 59 (1960), p. 49-58 Jean-Philippe Lauer
Sur le « fruit » des murs extérieurs dans les monuments de l'époque thinite et de l'Ancien Empire.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

détermination du rapport $\frac{h}{b}$, augmenta légèrement, soit d'un peu plus d'un degré, l'angle choisi par son père. Quant à Mykérinos, il réduisit, au contraire, sensiblement la pente de sa pyramide, qui est inférieure de près de 2° à celle de Khéphren.

Sous les Ve et VIe dynasties, les rois Ouserkaf, Nefer-ir-ka-rê et Pépi II revinrent à la pente de Khéphren, tandis que Néouser-rê reprit celle de Khéops. Mais, d'autre part, à la fin de la Ve dynastie Ounas, qui édifia la plus petite des pyramides royales de l'Ancien Empire, lui donna, par contre, la pente la plus raide, atteignant 56° 19′; cela, sans doute, afin de compenser en partie la réduction de la base par l'accroissement de la hauteur [1].

Les architectes égyptiens surent ainsi utiliser avec art et maîtrise toute une gamme de pentes très nuancées et déterminées par des rapports simples, tant pour les murs de façade des temples et des mastabas que pour les pyramides où l'angle d'inclinaison constituait le facteur essentiel, puisqu'il commandait la hauteur même de l'édifice ainsi que ses proportions par rapport à la longueur de la base choisie.

[1] Nous constatons la même particularité à certaines pyramides de reines, qui, de bases beaucoup plus petites que celles des rois, présentent aussi des pentes très nettement plus raides.

BIFAO 59 (1960), p. 49-58 Jean-Philippe Lauer
Sur le « fruit » des murs extérieurs dans les monuments de l'époque thinite et de l'Ancien Empire.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net