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 67 (1969), p. 71-86

Georges Goyon

Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].

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

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
9782724711899	*BCAI 40*	

© Institut français d'archéologie orientale - Le Caire

QUELQUES OBSERVATIONS EFFECTUÉES AUTOUR DE LA PYRAMIDE DE KHÉOPS

PAR

GEORGES GOYON

LES TRACES DE L'IMPLANTATION À LA PYRAMIDE DE KHÉOPS

Au cours de nos recherches pratiquées sur le plateau de Gizeh, nous avons effectué un certain nombre d'observations qui peuvent avoir quelque intérêt en ce qui concerne l'étude des techniques utilisées dans la construction des Grandes Pyramides d'Egypte.

Un des sujets fondamentaux intéressant la technique égyptienne a été depuis longtemps, la recherche des dimensions exactes des différentes parties de la pyramide de Khéops et particulièrement celles de la base du monument. Ces dimensions sont en outre importantes parce que c'est à partir d'elles qu'on a parfois tenté de déterminer les dimensions de la fameuse coudée égyptienne [1]. Le fait est que plus les dimensions d'une mesure unitaire sont grandes, plus les parties aliquotes de l'unité tendent à la précision.

A notre tour nous avons pensé qu'il pouvait subsister sur le sol des traces de certaines techniques de mesurage. Pour les chercher nous nous sommes demandé tout d'abord comment les Egyptiens effectuaient l'implantation de leurs ouvrages.

[1] Il est assez curieux de rappeler ici que, ce fut Isaac Newton qui le premier détermina la valeur de la coudée égyptienne, qu'il trouva égale à un pied anglais et $\frac{713}{1000}$ soit 0.523. La société Royale de Londres avait dirigé ses membres à l'étude de certains passages de la Bible, notamment à celle de la coudée hebraïque. Ce fut à cette occasion que le savant anglais dans sa célèbre dissertation « De Cubitus » déduisit la valeur de la coudée égyptienne d'après les mesures fournies par le voyageur J. Greaves. Cf. *Description de l'Egypte,* Antiq. VI, p. 80 (Ed. Panckoucke).

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Il est évident que le premier travail entrepris par l'architecte du pharaon fut de délimiter le tracé de l'ouvrage sur le sol [1].

De nos jours pour exécuter un tel travail, on choisit sur un terrain préalablement aplani, une ligne de base ou un des axes principaux qu'on matérialise à l'aide de jalons. Puis en partant d'une dimension donnée, on élève des perpendiculaires et des parallèles. Les lignes sont réalisées par des cordeaux tendus sur des piquets [2].

Cette pratique était parfaitement connue des anciens Egyptiens. Elle est attestée par les textes tardifs et principalement par les bas-reliefs gravés sur les parois des temples de l'époque ptolémaïque [3], et faisait même l'objet de cérémonies auxquelles prenait part le roi, celui-ci étant censé tout faire lui-même [4].

A la pyramide de Khéops, il est à peu près certain que ce fut la ligne Sud-Nord qui fut choisie comme ligne de base sur laquelle s'effectua l'orientation du monument, ceci en raison de la commodité qu'elle présentait pour effectuer les observations astronomiques. Une visée sur l'astre devait indiquer la direction du Nord [5].

Aujourd'hui, on établit les repères d'alignement au moyen de piquets en bois enfoncés dans le sol et sur la tête desquels on fixe une pointe. En visant avec une règle quelconque le repère d'en face, on peut aisément déterminer les points

[1] La cérémonie de l'action de « Tendre la corde » était assez importante pour marquer l'événement le plus considérable de l'année, digne même de mériter le nom de l'année qui l'avait vu se produire. (Cf. Pierre de Palerme, Breasted, *Ancient Records,* I, § 109, 119, 143). Il en fut de même pour le choix du lieu où devait être construite la pyramide de Shepseskaf, *ibid.* I, § 151.

[2] Cette question du tracé a été étudiée par plusieurs auteurs et en dernier lieu par V. Maragioglio et C. Rinaldi lesquels dans leur utile ouvrage : *L'Architettura delle Piramidi menfite,* t. IV (1966), p. 99 et sqq. y veulent voir trois opérations : 1) nettoyage et dressage du sol ; 2) orientation et pose du socle ; 3) tracé du « corner socket » pour faciliter la pose du bloc d'angle ; cf. aussi L. Borchardt, *Längen und Richtungen der vier Grundkanten des grossen Pyramide bei Gize* et également dans ses grandes lignes par I. E. S. Edwards, *The Pyramids of Egypt,* p. 206 et sqq.

[3] Cf. E. Chassinat, *Edfou,* XII, pl. CCCLXIX passim ; Barguet. *Le Temple d'Amon Rê à Karnak,* pl. XXXI (Epoque de Thoutmes III) ; Dümichen, *Baugeschichte des Denderatempels...,* Strasburg, 1877, pl. LVI (Epoque de Ramsès II).

[4] On dit du roi tendant le cordeau lors du rite de fondation qu'il est celui qui « *regarde le ciel, observe les astres et place (son) visage face à la Constellation de la Cuisse* », Chassinat, *Edfou,* III, 167^{15}, VII, 44 $^{a-10}$ (Cité par S. Sauneron, *Kêmi,* XV, p. 40).

[5] Nous ne nous étendrons pas sur la question de l'orientation, qui a été longuement étudiée et en dernier lieu par J.-Ph. Lauer, *Observations sur les Pyramides,* I. F.-A. O., Bibl. d'Etude, XXX, 1960, p. 99-124, qui donne un excellent état de la question.

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

intermédiaires de la ligne ainsi définie. Quand le cordeau est tendu, pour éviter qu'il soit heurté ou déplacé, on fixe ce que les géomètres nomment des « chaises». Ce sont de petits chevalets simplement formés au moyen de forts piquets réunis par des traverses (fig. 1). Le cordeau demeurera en place grâce à une entaille pratiquée au-dessus de la traverse. Pour abaisser une perpendiculaire sur la ligne principale, il suffit en partant d'un point déterminé, de choisir à égale distance, 4 ou 5 m. par exemple à droite et à gauche, à l'aide d'un cordeau, deux autres points qui deviendront respectivement le centre d'une circonférence (fig. 2). L'intersection de ces deux circonférences donnera la perpendiculaire cherchée [1]. Il ne reste qu'à procéder de la même manière sur les autres côtés pour obtenir le tracé des quatre côtés du carré. Afin de corriger toute erreur, il y a lieu de vérifier les diagonales du quadrilatère. Or nous savons que chez Khéops le centre de la pyramide est occupé par un noyau de pierre [2]. Le procédé de vérification consistera alors à s'efforcer par réitération, de répartir l'écart de fermeture. C'est cette technique fort simple et nous le savons, parfaitement à la portée des connaissances des Egyptiens, qui dut être employée pour effectuer le tracé de l'implantation de leurs pyramides.

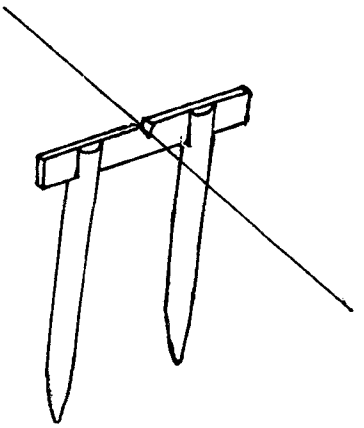


Fig. 1. — Une «chaise».

Or étant donné que la Grande Pyramide est édifiée sur un sol rocheux, il est évident — si notre raisonnement est juste — qu'on devrait retrouver les trous qui ont servi à fixer les piquets et peut-être aussi ceux des « chaises» [3].

Et nous eûmes le plaisir de constater que ces trous existent à l'endroit prévu. Ils sont demeurés, intacts sur l'angle Nord-Est, en partie endommagés sur l'angle

[1] C'est d'ailleurs la technique employée encore aujourd'hui par les jardiniers.

[2] La ligne de périmètre de la base est distante de 4 m. par rapport à la roche du noyau (cf. Maragioglio-Rinaldi, *op. cit.*, p. 99).

[3] Il existe sur le sol à l'Est de la pyramide de Khephren, un alignement de trous ronds d'environ 30 à 35 cm. de diamètre allant par paires et séparés l'un de l'autre d'environ 75 cm. Ils ont été soigneusement obstrués au moyen d'un bouchon de pierre. Ce sont certainement les trous qui ont servi à l'établissement des « chaises ». Mais étant donné que cet alignement est separé au tracé au pied de la pyramide d'environ 4 m., il est probable que c'est sur cet alignement initial (astronomique), que fut prise la parallèle qui servit de ligne de base.

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Nord-Ouest ; ils ont été détruits récemment aux angles Sud-Est et Sud-Ouest par le passage de la route ou détruits par des déblaiements malheureux.

Voici d'ailleurs ce que l'on voit :

A l'angle Nord-Est, sur le prolongement de l'alignement de la face orientale, à 4,95 m. de distance, on remarque un trou à peu près circulaire recouvert assez

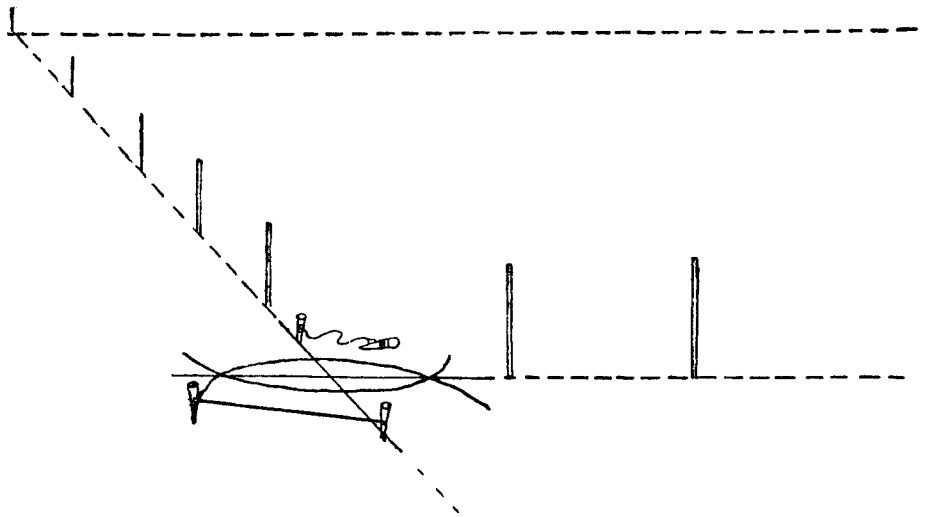


Fig. 2. — Tracé au sol par le procédé dit «des jardiniers».

soigneusement d'une pierre plate de la même forme. Ce trou creusé dans la roche (fig. 3, *a*) mesure 0,55 m. de diamètre [1] et 0,40 m. de profondeur. Le fond est légèrement bombé au milieu, mais ne comporte pas un point central. On distingue nettement sur les parois internes les marques de taille en biais, ce qui indique qu'elles ont été, semble-t-il, exécutées au pic, tandis qu'elles seraient verticales si elles avaient été exécutées au moyen d'un ciseau et d'un maillet [2].

L'autre trou (fig. 3, *b*) situé à 4,64 m. de distance à l'Est de l'alignement septentrional, possède par contre une forme rectangulaire et mesure 0,68 × 0,58 m. Tout comme le précédent, il est recouvert d'une pierre plate. Débouché, il paraît

[1] Il est à noter que le centre de ce trou se trouve presque exactement à 10 coudées de l'alignement Nord.

[2] Cette observation sur la taille est d'ailleurs notée dans Clarke et Engelbach, *Ancient Egyptian Masonry*, p. 17.

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

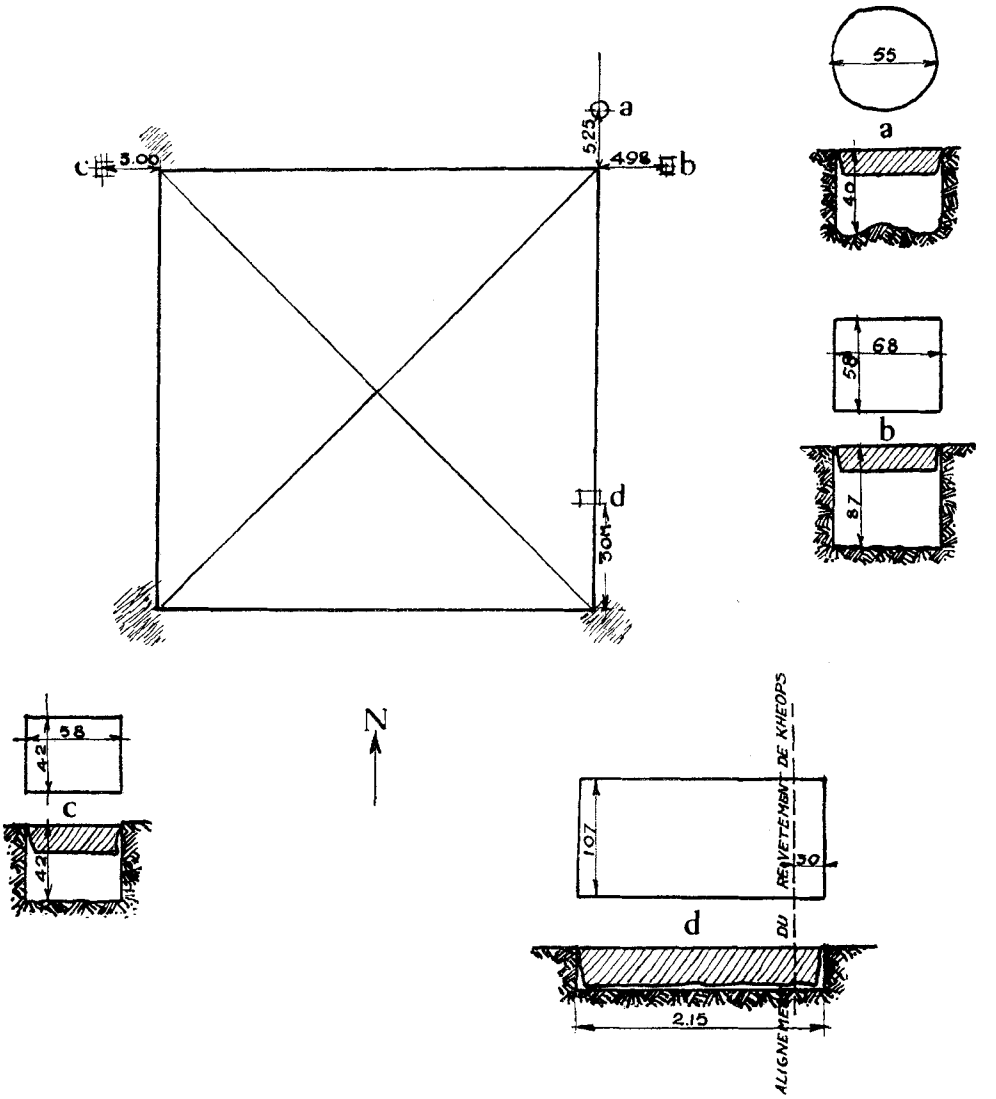


Fig. 3. — Pyramide de Khéops. Vestiges d'implantation (a, b, c) et emplacement de l'énigmatique dalle (d).

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

avoir été creusé comme l'autre trou à 0,40 m. de profondeur. Mais cette dernière n'ayant pas été jugée suffisante, le creusement fut poursuivi jusqu'à 0,87 m. Lorsque les piquets étaient fixés, le croisement des deux cordeaux tendus devait fournir exactement l'angle de la pyramide [1]. Ce n'est qu'après cette opération que l'on effectuait les premiers travaux.

Sur un autre angle de la pyramide, l'angle Nord-Ouest, on peut voir (fig. 3, *c*) à 3 m. de distance vers l'Ouest, un trou rectangulaire de $0{,}58 \times 0{,}42$ m. Les seules similitudes avec son correspondant de l'angle Nord-Est, résident en la largeur commune de 0,58 m. et dans le fait qu'il soit pareillement de forme rectangulaire.

Quant au trou qui correspond à l'alignement Sud-Nord et qui symétriquement dut être de forme circulaire, il a comme ceux des Sud-Ouest et Sud-Est, disparu ainsi que nous le disions plus haut, dans les aménagements successifs des abords du monument.

Quelle est la raison de l'adoption de ces différentes formes, alternativement circulaires et carrées? Il nous est impossible de le dire. Peut-être faut-il voir là une raison d'ordre symbolique. De toute façon, cela méritait d'être signalé.

D'autre part, il existe au sol, sur la face Est un véritable alignement de trous semblables à *c* (cf. fig. 3, *c*) assez régulièrement espacés de 3, 40 m. à 4 m. l'un de l'autre. Comme chez Khephren, ils s'écartent du tracé du pied de la pyramide, mais de 3 m. environ. Cependant à la différence de cette dernière pyramide, les trous sont uniques et ne forment pas la paire. Comme nous le disions plus haut ce sont là des traces d'opérations de géomètres et c'est sur cet alignement obtenu sans doute par visée astronomique que fut établie la parallèle qui servit de ligne de base.

En conclusion, cette recherche aura permis de reconnaître que l'implantation de la pyramide de Khéops, a été pratiquée à partir de procédés empiriques et à l'aide d'instruments simples, tels que cordeaux, fils à plomb, jalons, piquets. D'autre part, les mesures des quatre côtés de la base du monument accusent une différence allant jusqu'à 20 cm., ce qui n'implique pas une très grande recherche de la

[1] Et se vérifie actuellement. Le point d'intersection est aujourd'hui matérialisé par une borne en bronze posée vers 1925, par le Survey Department of Egypt, sur l'angle Nord-Est seulement, les autres ont disparu.

Ces mesures obtenues à l'aide d'instruments de précision sont les suivantes : face Nord : 230,454 m. ; face Sud 230,253 m. ; face Est : 230,357 m. ; face Ouest 230,391 m. Cf. Engelbach, *Précis of the Survey of Egypt No. 39 by J.H. Cole,* A.S.A.E., XXV, p. 167.

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

précision ; à moins qu'on ne l'explique plus simplement par manque d'un câble suffisamment rigide [1] pour effectuer leurs mesures.

Il est à noter que, les mesures officiellement admises aujourd'hui de la base de la pyramide sont les résultats de relevés effectués par Cole, au moyen d'instruments modernes, d'après des alignements encore en place. Cependant elles se rapportent sur l'exécution de l'œuvre et non sur l'intention [2] de l'architecte.

L'ANCIEN DÉVERSOIR À DÉBLAIS

Toujours en procédant par déduction, nous avons pensé qu'un gigantesque chantier comme devait être celui de la nécropole royale de Gizeh, devait nécessairement comprendre au cours des travaux de construction, un grand nombre d'ateliers où s'agitaient une multitude de tailleurs de pierre, d'ouvriers chargés de préparer et d'entretenir l'outillage, d'échafaudeurs, de briquetiers, etc...

Tous ces travailleurs abandonnent derrière eux une masse considérable de déchets de matériaux consistant en débris de brique, éclats de pierre, rejets de sable et de mortier, etc. En outre nous estimons à des centaines de milliers de mètres cubes les débris provenant des anciens échafaudages en brique crue. Ces déchets devaient obligatoirement être éliminés au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Et enfin, nous avons lieu de croire, étant donné la longueur du règne de Khéops, que la pyramide ainsi qu'une bonne partie de la nécropole établie sur le plateau de Gizeh avait atteint l'état de plein achèvement et nous savons de plus que le culte funéraire du roi Khéops s'est conservé jusqu'à une époque tardive [3].

[1] Même aujourd'hui des mensurations de ce genre sont délicates à effectuer. Les géomètres emploient pour cela des câbles ou des rubans métalliques spéciaux dits «invar». A titre indicatif, notons que les mesures de distance prises à l'aide de la chaîne d'arpenteur ordinaire ne permet pas de compter sur une approximation de plus de 0 m. 05 à 0 m. 10 par 100 m. en terrain facile et de 0 m. 10 à 0 m. 30 par 100 m. en terrain très accidenté (L. Eyrolles, *Cours de Topographie,* Paris 1922, p. 104).

[2] C'est ainsi que la longueur de la base fut sans aucun doute fixée à 440 coudées exactement.

[3] Le culte de Khéops se maintint fort tard puisque nous le trouvons sous les V^e^, VI^e^, XXVI^e^ dynasties. Cf. Petrie, *A History of Egypt,* I, éd. 1904, p. 41.

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Par conséquent à la fin des travaux, tous les débris étaient écartés avec soin [1], et la nécropole désormais nette, demeurait dans les limites de l'enceinte sacrée, réservée au parcours des prêtres chargés du culte funéraire.

Il était donc indispensable qu'il y eût au cours de la construction et peut-être même après, un emplacement susceptible de recevoir et d'entasser la grande masse de détritus dont il fallait se débarrasser. Et cet emplacement devait être nécessairement le plus rapproché possible du lieu de travail. Quel était l'endroit le plus favorable pour remplir ces conditions? Le moyen le plus pratique consistait évidemment à jeter ces vieux matériaux par-dessus le plateau qui surplombe la vallée d'une quarantaine de mètres. Mais où précisément? Toute la partie Est de l'escarpement était occupée par la Chaussée monumentale et il n'était pas question d'encombrer cette somptueuse œuvre architecturale avec des détritus. D'autre part, la paroi de cet escarpement était creusée et gagnée par les tombeaux des princes et des dignitaires du règne de Khéops, qui avaient tenu à être ensevelis auprès de leur souverain.

La face Nord contenait des carrières, peut-être déjà désaffectées à cette époque, mais le lieu était encore trop rapproché d'une des faces les plus apparentes du monument.

Le seul endroit susceptible de remplir les conditions nécessaires était sans conteste la partie de l'escarpement situé entre les deux emplacements mentionnés plus haut, plus précisément à quelques 30 mètres de la construction moderne [2], à peu près sur l'axe des mastabas n^{os} 7101-7102 de Reisner (Kar et Idou) [3].

C'est précisément à cet endroit que nous avons reconnu les vestiges de l'ancien déversoir dont nous avions pressenti l'existence (Pl. IX). Celui-ci se présente aujourd'hui sous l'aspect d'une chaussée formée d'un alignement de blocs non appareillés, mesurant 15 m. de long et 5 à 6 m. de large (voir fig. 4). Les blocs de cette chaussée sont de même nature et possèdent nettement les mêmes dimensions que la moyenne des pierres de la Grande Pyramide. Le déversoir, orienté exactement comme la Grande Pyramide en direction Nord-Sud, surplombe comme nous l'avons dit, la vallée d'une quarantaine de mètres environ.

[1] C'est sans doute la raison pour laquelle on trouve si rarement des débris d'outillage sur le plateau de la pyramide.

[2] Cette construction est l'ancien pavillon construit par le roi Farouk et est utilisé en qualité de rest-house à l'usage des touristes.

[3] G. Porter et Moss, *Bibliog.*, part. III, *Memphis*. On ne trouve dans le plan que l'emplacement de ces deux tombeaux. Le déversoir n'est pas mentionné. Il est indiqué dans le plan que nous donnons dans notre article sur la chaussée de Khéops (face à la p. 70).

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Actuellement, il ne subsiste dans la vallée, sous ce déversoir, aucun cône de déblais, tous les détritus provenant de la nécropole ont disparu [1], enlevés par les gens du village moderne de Nazlet-es-Semman. En effet les habitants de toutes les époques ont recherché avec empressement les matériaux utilisables. Les grosses pierres blanches furent employées pour construire les maisons, les éclats de calcaire étaient absorbés par les fours à chaux et les briques anciennes, restes des immenses échafaudages, réduites à l'état de sebakh servirent à amender les terres. Seuls, subsistent aujourd'hui quelques amoncellements de pierres diverses ainsi que quelques résidus parfaitement inutilisables.

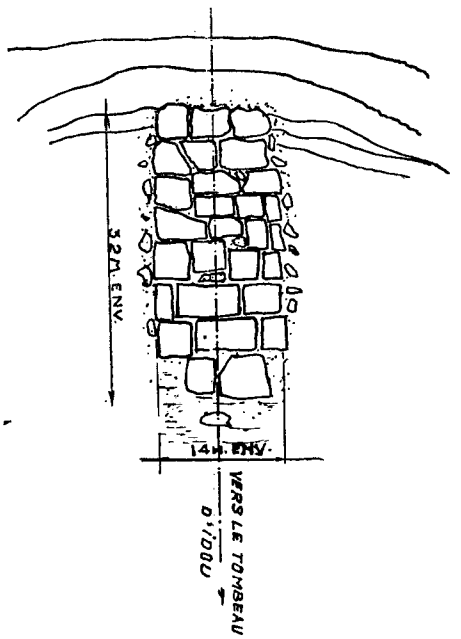


Fig. 4. — Plan de l'ancien déversoir à déblais.

LES OBJETS

Parmi les débris mentionnés plus haut, nous avons toutefois reconnu quelques outils en calcaire dur, bifaces. C'étaient des objets généralement d'aspect assez rudimentaire, qu'on recueillait sur place et qu'on rectifiait au fur et à mesure des besoins, en utilisant pour cela des fragments de pierre un peu plus durs que le matériau à attaquer.

Cependant nous avons découvert à la surface du plateau près de l'axe de ce que fut la Chaussée monumentale un outil brisé en dolérite. C'est un véritable pic de mineur à rainure, du genre de ceux qui ont été trouvés un peu partout dans le monde, particulièrement dans les anciens sites miniers [2]. Plus précisément, nous dirons que c'est une sorte de marteau, de 132 mm. de long et de 75 mm. de diamètre,

[1] Reisner, G. A., *A History of Giza Necropolis,* vol. I, 1942, p. 11, avait vu l'escarpement couvert par une masse de débris de maçonnerie quand l'enceinte de la pyramide fut nettoyée. De même, Petrie, *Pyramids and Temples of Gizeh,* 2e édition, 1885, p. 29.

[2] F. Debono, *Pics en pierre de Serabit el Khadim...,* A.S.A.E., XLVI, p. 267.

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

d'une facture très soignée [1]. La rainure latérale, large de 30 mm. et profonde de 6 mm., qui servait à maintenir les deux branches de son emmanchement, porte des traces d'usure, ce qui dénote que l'outil a dû servir longtemps [2]. La partie active de l'outil présente une particularité intéressante parce qu'elle paraît avoir été retouchée dans le dessein de le transformer à usage de hache.

C'est probablement cette retouche qui a été la cause de la rupture puis de l'abandon de l'outil. Par contre, sur la partie opposée au tranchant, l'objet ne porte pas de marques d'usure. Cela semble indiquer une certaine spécialisation dans l'usage qu'en faisait son propriétaire. C'était donc un outil propre à exécuter une tâche bien déterminée et non un travail quelconque. Nous supposons qu'il était destiné à effectuer des tracés précis ou des saignées avant le dégrossissement au moyen d'outils plus robustes.

Comment cet objet a-t-il été façonné?

L'examen de la surface de l'outil ne révèle pas les traces de pointerolle métallique comme on aurait pu s'y attendre si l'objet avait été exécuté par un ouvrier d'une époque plus récente. Il semble plutôt avoir été confectionné au moyen de petites percussions successives, qui, écrasant les aspérités, finissent par donner une forme déterminée à l'objet.

Il nous paraît, comme nous avons eu l'occasion de l'observer une fois auprès d'un berger arabe, que l'objet tenu à la main recevait une multitude de coups successifs à l'aide d'objets les plus divers. L'homme, lui, n'hésitait pas à le heurter sur le bord d'une grosse pierre si celle-ci lui paraissait d'une nature plus résistante. Chaque choc enlevait une partie infime de la matière. Ainsi grâce à une patience qui nous paraît maintenant surprenante, l'outil prenait lentement la forme que l'homme avait voulu lui donner.

Il est peut-être inutile de souligner que ces outils, fruits d'un travail assez considérable, devaient être regardés comme des objets précieux et devaient même représenter une certaine valeur intrinsèque et comme telle, une matière à échange, etc...

[1] G.A. Reisner, *Mycerinus,* p. 236-237, mentionne cet outil dans les trouvailles effectuées dans les tombeaux de Gizeh; cf. aussi Bisson de la Roque, *Rapport sur les fouilles d'Abou-Roasch,* 1922, VIII, n° 75, p. 25.

[2] Les pics de Serabit el Khadim (cf. *supra,* pl. LXIX) sont nettement plus allongés et présentent une rainure moins régulière. Le nôtre ressemble par sa régularité au n° 2 de la planche.

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Nous avons également recueilli parmi les débris dispersés sur le plateau, en un lieu situé à quelques mètres de l'axe de l'ancienne Chaussée monumentale un intéressant objet en basalte brun noir.

C'est une sorte de frottoir de forme à peu près ellipsoïdale, long de 10 cm., large de 5 cm., et pesant environ 700 grammes. Le grain de la pierre est fin et homogène à cassure cristalline, les parties lisses sont légèrement ternes. La proximité du grand dallage de basalte qui recouvrait le sol du Temple du Culte de la Pyramide de Khéops, laisse croire que la pierre dont on s'est servi pour confectionner l'outil, est de la même matière que celle du dallage [1]. La face de dessous, partie active de l'outil, est parfaitement plate, tandis qu'à la partie opposée, toutes les aspérités de la pierre ont été conservées afin d'épouser le creux de la main de l'ouvrier qui le manipulait. La face plate montre des traces de petits sillons parallèles ou striés, semblables à ceux que laisse la lame d'une scie à sable sur la tranche d'une pierre [2].

De plus ces stries sont disposées en biais par rapport au grand axe de l'ellipse, pareilles à celles qui sont taillées sur les limes modernes [3].

C'est donc plus qu'un simple frottoir que nous possédons là, mais une vraie lime [4].

Jusqu'ici rien que d'assez normal en somme. Ce qui augmente considérablement l'intérêt du présent outil, c'est la présence de traces de perforations situées sur les marges de l'outil.

En effet l'outil comporte une série de trous circulaires, cassés sur les bords, que l'on peut voir sur les deux marges de la pierre. Sur un côté, on en compte cinq, séparés par une distance de 10 mm. environ l'un de l'autre. Ces trous semblent avoir été creusés au moyen d'une mèche de 2,5 mm. de diamètre et ils sont profonds

[1] Le basalte de ce dallage proviendrait des carrières anciennes situées dans le Fayoum dans la localité de Shed el Faras ou Widan el Faras. Mais ce n'est pas absolument certain. (Cf. Lucas, *Ancient Egyptian Materials and Industries,* London, 3e édit., p. 77-79).

[2] Des marques de scie semblables peuvent se voir sur la triade en basalte du roi Mykerinos au Musée du Caire. Se reporter à une excellente photo de ces marques dans Clark et Engelbach, *Egyptian Masonry,* fig. 247.

[3] Les stries en biais ont pour but de faciliter la pénétration dans une matière moins dure, un peu à la manière de l'étrave d'un navire qui pénètre dans l'élément liquide.

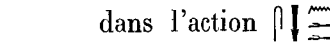
[4] Ou plutôt une « écouenne », sorte de lime qui ne possède pas comme la lime ordinaire une deuxième série d'entailles qui se croisent. Les « écouennes » servent à limer les corps mous, parce que les entailles se remplissent moins rapidement que celles des limes.

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

de 24 mm. sur une partie conservée. Les traces paraissent indiquer que l'instrument n'était pas maintenu verticalement, mais un peu en biais et à gauche par rapport au plan de la base. Les trous ne nous ont pas paru être exécutés d'un seul jet, mais à plusieurs reprises et à l'aide de mèches de diamètre différent. Aucune trace de spirale n'est apparente à l'intérieur, mais au contraire des traces verticales d'usure qui nous font penser que cet outil a pu être retouché au moyen d'une tige mince, ou bien utilisé à des usages divers qui ont provoqué à notre avis cette usure secondaire.

Un autre trou un peu plus grand, de forme circulaire et cassé sur le bord comme les autres, est disposé sur la marge opposée de l'outil. Il mesure 4 mm. de diamètre sur une profondeur de 18 mm. A la différence de ce qui a été pratiqué sur l'autre bord de la pierre, le présent trou a été creusé à l'aide d'un instrument tenu d'une manière un peu plus verticale.

L'impression générale qui demeure lorsqu'on examine les travaux des Egyptiens, est la sensation de facilité avec laquelle ils ont été exécutés. Ils y parvenaient, toujours grâce à des moyens simples, et à une profonde connaissance de la matière qu'ils travaillaient. Nous croyons surtout qu'ils possédaient des tours de main, des procédés et des méthodes dont nous avons complètement perdu la notion et que nous oublierons de plus en plus à cause des progrès du machinisme.

Ce type d'outil servait pour les travaux de menuiserie[1]. Il était nommé *śnt*. On l'utilisait également pour le travail de la pierre, puisque le même outil est employé dans l'action  « polir les perles par le lapidaire »[2]. Dans tous ces cas, le mot est orthographié . Or dans la fameuse inscription de Bersheh ce mot désigne une pierre dure et est déterminé par le signe de la pierre . Il est possible, dit Montet[3], que *śnt* désigne une pierre quand il est déterminé par et quand il est déterminé par , la poudre obtenue avec cette pierre.

Puisque l'inscription de Bersheh[4] indique que le mot *śnt* est le nom d'une pierre et que nous savons que le frottoir *śnt* est nécessairement un outil en matière

[1] Cf. P. Montet. *Les scènes de la vie privée...*, Publ. de la Fac. des Lettres de Strasbourg, fasc. 24, 1925, p. 306.

[2] Davies, *The Rock Tombs of Deir el Gebrawi*, London 1902, I, p. 14.

[3] *Op. cit.*, p. 307.

[4]  (Newberry, *El Bersheh*, London, 1893, I, pl. XIV, 2).

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

dure, nous conclurons que l'outil en question est fabriqué avec cette matière *śnt* et cela ne peut être que du basalte ou de la dolérite.

En effet nous avons vu d'après le texte de Bersheh que le chemin pénible que devait parcourir la statue était nivelé avec de la pierre *śnt* et de la pierre *rwd* (grès), pierres dures, qualité nécessaire pour supporter le poids de la statue. En définitive le nom du grès étant connu : *rwd,* il nous reste pour déterminer le sens de *śnt,* le choix entre deux matériaux : basalte ou dolérite. Le basalte plus commun se prête bien à des travaux de remblais de consolidation. D'ailleurs les routes en Egypte sont actuellement macadamisées au moyen de basalte concassé provenant des carrières d'Abou Zabal. Comme la pierre employée pour les dallages était déjà à l'époque des pyramides précisément du basalte et puisque notre outil est façonné à l'aide d'un fragment tiré du dallage, nous pourrons conclure que le mot *śnt* indique bien le nom du basalte.

UNE ÉNIGMATIQUE DALLE

En parcourant la face Est de la pyramide de Khéops dans le dessein de chercher les emplacements des piquets mentionnés plus haut, notre attention fut attirée par une anomalie dans l'aménagement de la base du monument. On sait que cette base était constituée par ce qu'on appelle le socle ou pavement[1] et qui est en fait le radier, un radier merveilleusement ajusté, sur lequel ont été dressées les premières assises de la pyramide[2]. C'est au niveau de ce radier que s'étendait le dallage à l'époque de son intégrité. On sait aussi que les architectes égyptiens attachaient une très grande importance aux liaisons latérales de leurs maçonneries par crainte de glissement ou de dislocation. La raison était inhérente au principe même des appareillages à joints vifs. Celle-ci, en effet, ce type de maçonnerie ne nécessite pas l'emploi de mortiers liants destinés précisément à remédier aux irrégularités du lit de pose[3]. Ils y

[1] A la pyramide de Meidoum un radier semblable sert de base au monument (cf. Petrie, *Medum,* 1892, p. 6).

[2] Ce radier a dû entourer une sorte de noyau central formé par la roche naturelle comme l'ont justement observé Petrie et Borchardt (*Einiges zur dritten...,* p. 2). Ce radier d'une épaisseur d'environ une coudée (0,523) sur le bord Est, et dont le rôle consiste à égaliser le sol, présente une hauteur nécessairement variable, avec une différence allant jusqu'à 5 cm. On a donc tort de considérer la hauteur de ce radier comme une unité de mesure, ainsi qu'on l'a fait parfois.

[3] Bien entendu ce type de maçonnerie n'était utilisé que pour les constructions très soignées (dallages, revêtements, etc...). Le gros de la bâtisse formé de forts blocages était

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

suppléaient chez Khéops, en incrustant littéralement le bloc de pierre de la première assise dans la roche du plateau de Gizeh [1].

Pour cela, ils effectuaient un véritable travail de ciselage du sol rocheux, dans lequel les pierres de taille parfaitement appareillées venaient s'enchâsser. Ceci fait, ils bâtissaient la première assise.

C'est aussi le procédé employé pour l'établissement du dallage de la face Est. Actuellement le sol environnant, dépouillé de ses dalles, présente l'apparence d'un quadrillage assez semblable à ce que serait une surface plane, qui porterait en creux plus ou moins profonds, les empreintes des dalles qui lui étaient primitivement destinées. Donc aucune de ces empreintes gravées sur le sol rocheux ne devait comporter des joints en profondeur.

Or sur la face Est, à 30 mètres de distance de l'angle Sud-Est de la Pyramide, (Pl. IX, *c*) une partie du quadrillage du plateau ne possédait pas les mêmes caractéristiques, puisque ses bords comportaient des joints qui semblaient se prolonger en profondeur sous la roche. Cette particularité avait échappé à l'attention des fouilleurs en 1940 [2], époque du déblaiement des abords, pour la raison que ces joints assez serrés, étaient assez difficiles à discerner. Un examen plus attentif nous montra cependant que le calcaire gris dont était constituée la pierre, se différenciait de la roche compacte qui l'environnait, par la présence dans sa texture de restes de coquillages fossiles. Elle avait donc été apportée d'ailleurs. Il paraissait évident qu'il s'agissait là d'une dalle et que cette dalle recouvrait peut-être un orifice jusqu'ici ignoré.

Après avoir obtenu l'autorisation de la Direction générale du Service des Antiquités [3], nous fîmes soulever cette lourde dalle. Il n'y avait rien dessous. Seule, une légère couche de sable propre la séparait du fond creusé dans la roche vive.

irrégulièrement lié au moyen d'un mortier à base de plâtre grossier et de sable ou de brique cuite pilée. Pour les Egyptiens le mortier était plutôt qu'un liant, un procédé de bourrage pour remplir les vides (cf. Jéquier, *Manuel d'architecture égypt.*, I, 1924, p. 30).

[1] Ils procédaient souvent de la même manière sur le lit d'attente de l'assise qu'ils venaient de poser. C'est la raison de l'emploi presque généralisé dans l'architecture égyptienne de l'appareillage, à « *assises rompues* ».

[2] Cf. A.S.A.E., t. XLVI, p. 236, pl. LXIV.

[3] Qu'il me soit permis d'exprimer ici toute ma gratitude à Monsieur Anouar Choucri directeur Général du Service des Antiquités, ainsi qu'à Messieurs les Membres de la Commission des Fouilles d'Egypte, pour le parfait esprit scientifique et pour la confiance qu'ils ont bien voulu manifester à mon égard au cours de cette enquête.

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Cette dalle (fig. 3, *d*) mesure 2,15 × 1,07 m. et est épaisse de 0,38 m. Ses bords sont légèrement taillés en biais ou, pour mieux dire, coniques à la manière d'un bouchon, ce qui devait nécessairement en faciliter l'introduction. La dalle avait dû, à l'époque où le monument de Khéops possédait encore son revêtement en calcaire fin, être presque totalement engagée sous celui-ci. En effet, seule une partie longue de 30 cm., dépassait le pied du monument. Mais elle devait être à son tour recouverte par le dallage définitif.

Quelle est la raison de la présence de cette énigmatique dalle? Etait-elle là pour remédier à une imperfection de la roche, constatée au moment du nivellement du sol? Cela nous paraît, a priori, inutile; d'ailleurs la roche naturelle environnante est parfaitement saine sur une distance d'au moins 20 m. de chaque côté. En procédant par analogie, nous avions songé un instant à l'existence de tombes annexes semblables à celles qui se trouvent en bordure de la Pyramide de Zozer, antérieure seulement, ne l'oublions pas d'une centaine d'années à celle de Khéops. En effet, à Saqqarah, il existe auprès de la pyramide de Zozer, orientés sur la même face Est et pareillement dissimulés sous une partie du revêtement, les orifices d'une série de onze puits profonds de 33 mètres qui donnent accès aux tombes et aux mobiliers funéraires de divers personnages de la famille royale, princesses, enfants royaux morts en bas âge [1].

Peut-être encore faut-il y voir une entreprise de Khéops, désireux de procéder comme avait fait son ancêtre Zozer, d'ensevelir les morts de sa famille dans le sein même de sa future tombe, lorsque survint un changement et une nouvelle décision fut-elle prise de construire la grande nécropole des princes à l'est de sa pyramide? Ou bien, serait-ce encore là un commencement d'exécution de la tombe secrète de Hetep-Herès, mère de Khéops découverte par A. Rowe en 1925 [2]? Celle-ci a été trouvée privée du corps de la vieille reine dans une sépulture située au nord de la petite pyramide satellite, c'est-à-dire à quelques mètres de là.

Les archéologues qui étudièrent cette tombe, crurent y déceler les signes d'un drame affreux qui aurait pu avoir pour effet de troubler le repos de l'âme de la

[1] Cf. Lauer, *La Pyramide à degrés*, III, pl. I et *Hist. Mon. des Pyramides d'Egypte*, p. 82. Ils sont situés sous M_3 et obturés par la construction de P_1 et P_2 (*ibid.*, p. 71, fig. 20).

[2] Reisner, *Giza Necropolis*, p. 25. C'est la seule tombe de l'Ancien Empire découverte au fond d'un puits de 99 pieds de profondeur. Elle contenait intact, l'ameublement funéraire de la reine.

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

pauvre reine. Constatation de la violation de la sépulture initiale [1], rassemblement des derniers restes contenus dans les vases canopes, reconstitution d'une nouvelle tombe et d'une nouvelle sépulture à proximité de celle de Khéops? Voilà ce que révéla la découverte de 1925.

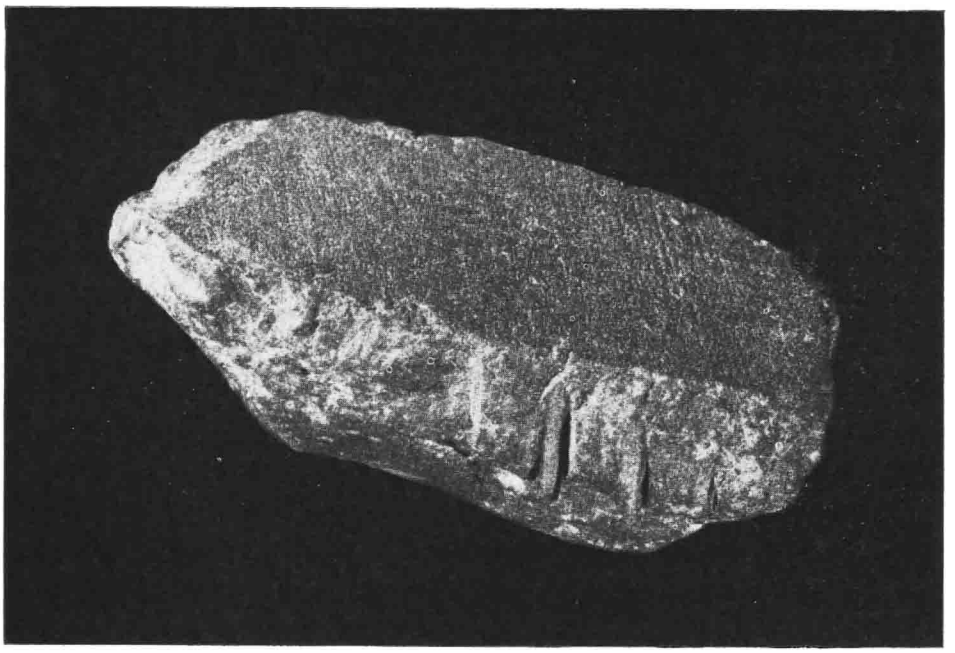
Que doit-on conclure à propos de la présence insolite de cette énigmatique dalle? Peut-être est-ce là le premier geste de Khéops destiné à mieux protéger les cendres de sa mère contre l'action criminelle des violateurs de sépulture. Puis se ravisant [2], il les aurait fait ensevelir dans une profonde tombe qui existait déjà? C'est ce que nous n'avons pu déterminer.

De toute façon, la déception née de l'absence de quelque conduit souterrain sous la dalle, ne doit pas être une raison suffisante pour penser qu'il n'existe pas sous les parties indemnes du revêtement quelque passage secret. Tout n'est peut-être pas encore dit sur la Grande Pyramide de Khéops.

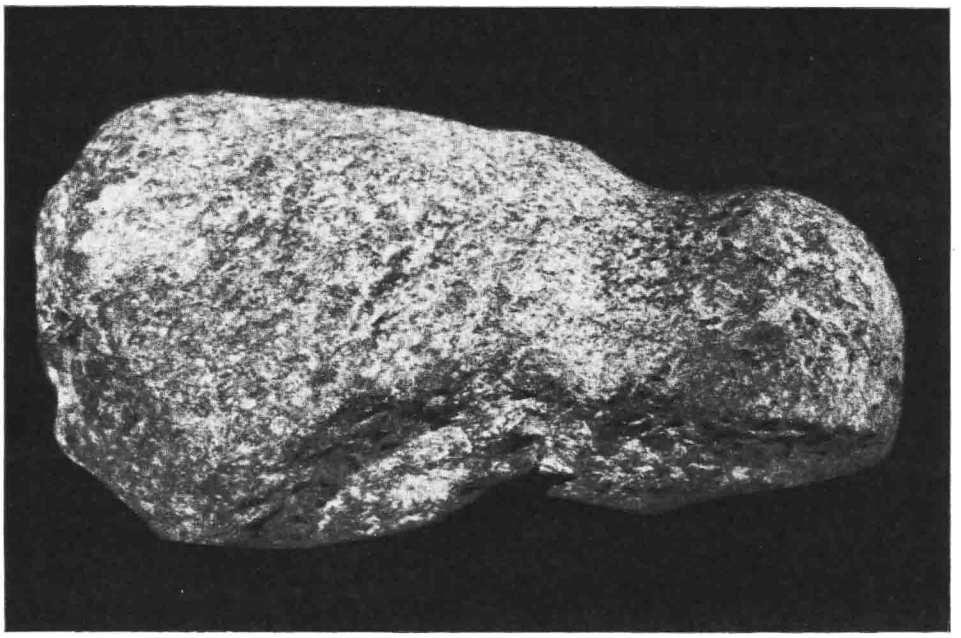
[1] Abd el Salam pensait avoir identifié la tombe originale de Hetep-Herès dans la petite pyramide située au Sud de la pyramide rhomboïdale à Dahchour (*op. cit.*, 65 bis), ce qui est dénié par Varille (*A propos de la pyramide Snefrou,* Caire, Oct. 1947).

[2] Ces changements de projet en cours d'exécution étaient fréquents à cette époque où les plans ne devaient pas toujours être rigoureusement établis d'avance. Ainsi, par exemple Wheeler (N.F.) (*Pyramids and their purpose,* Antiquity, vol. IX, 1935, p. 173) « constate que la première pyramide satellite de Khéops devait être construite environ à 100 pieds plus à l'Est et à cause d'un empiétement possible sur la zone de la tombe de Hetep-Herès, le site fut changé. Au temps de l'abandon, le maçon avait déjà creusé le roc pour commencer le passage descendant à la chambre et aussi taillé le « slaping bed » pour les blocs massifs qui étaient à diriger vers l'entrée ».

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

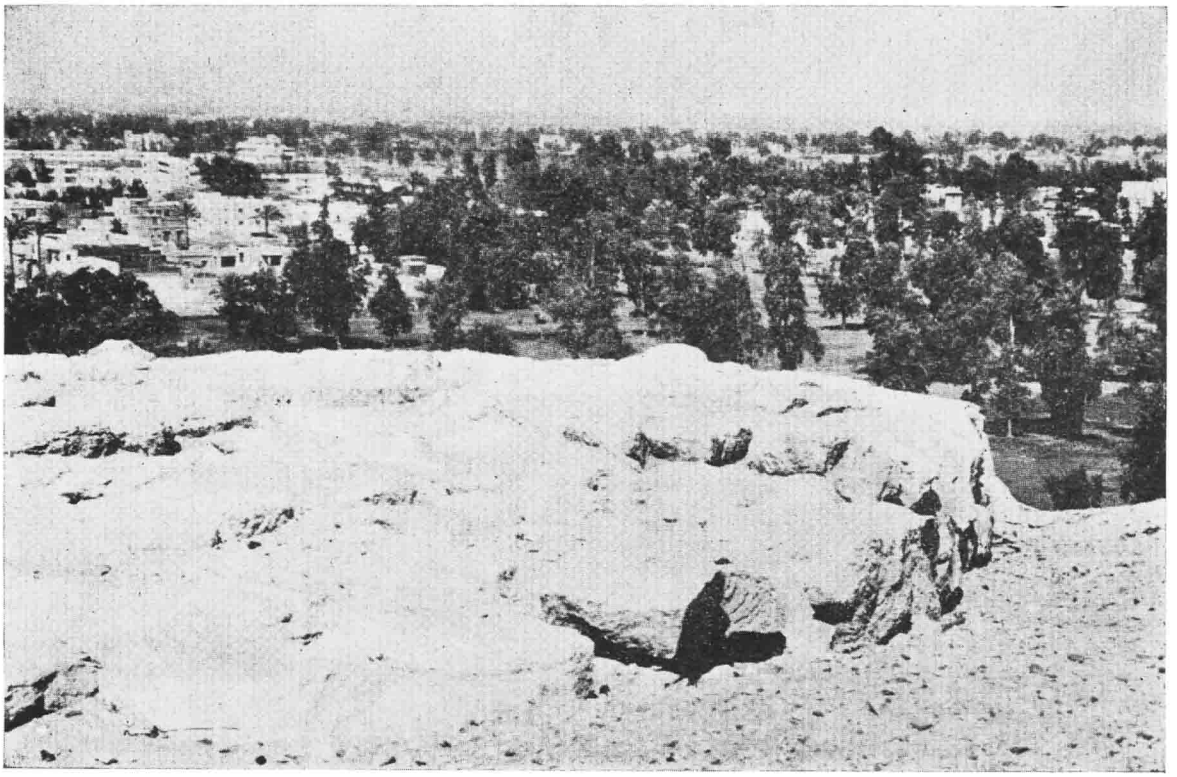


A. — Frottoir.



B. — Pic.

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net



A. — L'ancien déversoir à déblais.



B. — Vue des restes de l'ancien déversoir à déblais.



C. — Dalle. Le pointillé indique l'alignement extérieur du revêtement de la pyramide.

BIFAO 67 (1969), p. 71-86 Georges Goyon
Quelques observations effectuées autour de la pyramide de Khéops [avec 2 planches].
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net