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 109 (2010), p. 221-237

Nessim Henry Henein

Notes sur l'extraction de l'obélisque inachevé dans les carrières d'Assouan

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

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*	
9782724711288	*Karnak-Nord XI*	Colin Hope
9782724711622	*BIFAO 126*	

© Institut français d'archéologie orientale - Le Caire

Notes sur l'extraction de l'obélisque inachevé dans les carrières d'Assouan

NESSIM HENRY HENEIN

Le célèbre obélisque inachevé est généralement daté du Nouvel Empire, même si on ne connaît toujours pas la date exacte de son extraction[1]. Le nom de l'archéologue R. Engelbach lui est à jamais associé ; alors inspecteur en chef des monuments égyptiens de la Haute Égypte, il y travailla en 1922 et 1923, dégageant pour la première fois la totalité de la fosse qui l'entoure (fig. 1 et 2)[2]. Lors du dégagement, il put constater que l'obélisque avait été séparé de la montagne par une tranchée sur trois de ses côtés ; le travail sur le côté inférieur n'ayant pas été commencé, le bloc se trouvait encore pris dans la roche-mère (fig. 7). Son étude détaillée soulève une série de questions, aujourd'hui encore restées sans réponses définitives.

Dans l'Antiquité, au moment de l'extraction, l'équipe chargée de l'opération découvrit des fissures sur le bloc et essaya à plusieurs reprises d'en réduire la taille. Ces tentatives demeurèrent vaines et le monument fut abandonné dans l'état dans lequel on le voit aujourd'hui. Ce terrible échec pour les carriers de l'époque fut une aubaine pour Engelbach, car l'abandon de ce gigantesque bloc[3] lui permit de comprendre les méthodes utilisées pour l'extraction du granit en particulier et, de manière plus générale, les techniques en usage dans l'ensemble des carrières égyptiennes. Au cours des deux années qui suivirent son travail sur le site, Engelbach publia

1 Notons qu'un ostracon datant très vraisemblablement de la XIX^e^ dynastie a été trouvé au fond de la tranchée nord (R. Engelbach, *The Aswân Obelisk : with some Remarks on the Ancient Engineering*, Le Caire, 1922, p. 45-47).

2 Du plan et de la coupe faits par Engelbach (*op. cit.*, pl. I), je n'ai gardé que ce qui illustrait mon propos.

3 Longueur totale : 41,75 m ; base : 4,20 m ; hauteur du pyramidion : 2,50 m ; poids estimé selon les dimensions fournies : 1 168 t.

BIFAO 109 (2010), p. 221-237 Nessim Henry Henein
Notes sur l'extraction de l'obélisque inachevé dans les carrières d'Assouan
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

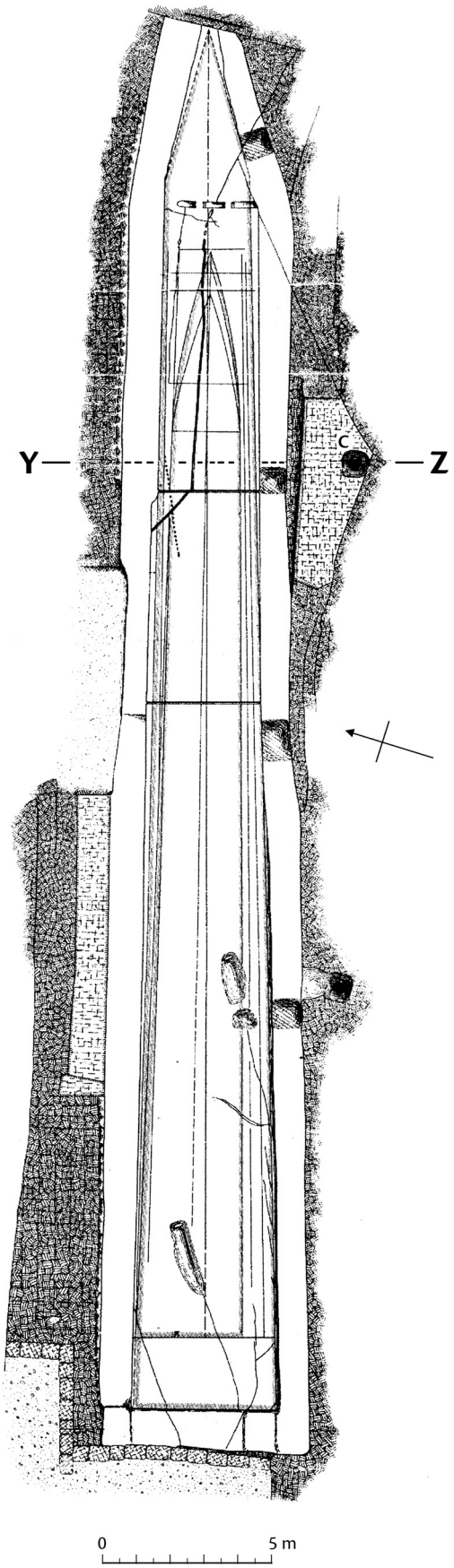


FIG. 1. Plan de l'obélisque inachevé d'après R. Engelbach, *The Aswân Obelisk*, pl. I.1.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

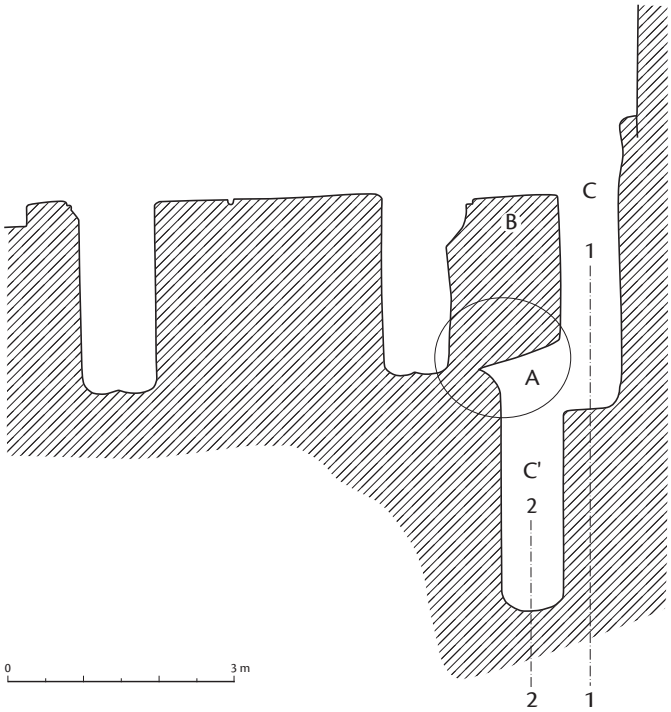


FIG. 2. Coupe transversale Y-Z d'après R. ENGELBACH, *The Aswân Obelisk,* pl. I.5, avec les repères supplémentaires suivants : A. Inclinaison sous la masse B qui surmonte le puits de sondage C' (test shaft) ; B. Partie de la roche-mère ; C, C'. Puits de sondages (test shafts) ; 1-1 et 2-2. Axes des puits.

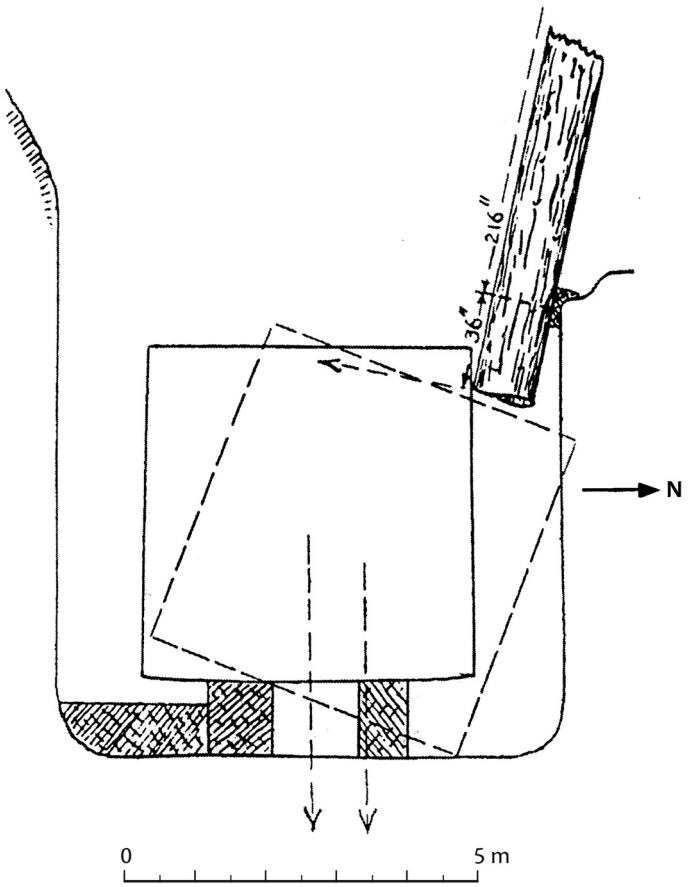


FIG. 3. Coupe transversale montrant l'obélisque supporté par les cales, d'après R. ENGELBACH, *The Aswan Obelisk*, p. 24, fig. 6.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

deux ouvrages remarquables qui constituent encore maintenant une des meilleures références en la matière. Dans le premier, *The Aswân Obelisk*[4], il fournit une description complète et détaillée de l'obélisque. Loin cependant de se limiter à une description du bloc, des tranchées qui l'entourent, des puits et de certains détails qui l'ont frappé sur le site, il élabore des hypothèses et tente d'élucider la manière dont devaient être conduites les différentes opérations relatives aux obélisques, depuis le marquage sur la surface de la colline granitique de la carrière jusqu'à leur érection devant les pylônes des temples. Dans le second, *The Problem of the Obelisks*[5], il revient sur plusieurs de ces points. En outre, Engelbach a résumé l'ensemble de ses connaissances sur le sujet dans un article intitulé « *The Wonder of the Obelisk*[6] » ; il y expose les étapes de la réalisation de l'obélisque en quatre points :

– égalisation de la couche supérieure du bloc obtenue par choc thermique ;
– usage de boules de dolérite pour égaliser les surfaces (fig. 9 et 10) ;
– dessin des contours de l'obélisque tracés sur la surface supérieure après aplanissement ;
– réalisation de la tranchée qui l'entoure.

Point important, il explique la façon dont, selon lui, l'obélisque était séparé de la roche-mère : « On n'utilisait ni ciseaux ni coins pour détacher l'obélisque de la carrière ; les boules de dolérite étaient les seuls outils utilisés. En d'autres termes, l'obélisque n'était pas taillé, mais excavé (…) Non seulement les côtés, mais aussi la face inférieure de l'obélisque étaient détachés par percussion[7]. »

Mon propos, dans cette note, est d'apporter quelques nouvelles constatations relatives à deux des questions déjà abordées par Engelbach :

1. La calcination du granit était-elle pratiquée pour l'aplanissement de surface ainsi que pour faciliter le pilonnage ?

2. Comment s'effectuait le travail de sape sous l'obélisque afin de le séparer de la roche-mère ?

1. La calcination du granit dans l'Égypte ancienne

Le granit est une roche assemblant trois minéraux visibles à l'œil nu, de tailles variables : le feldspath, le quartz (silice) et le mica. Chauffés, ces minéraux augmentent diversement de volume, ce qui affaiblit la cohésion interne de la roche. Le mica, quant à lui, a un comportement particulier. Ses cristaux sont formés d'un empilement de feuillets séparés par une couche de molécules d'eau. À 750°, cette eau disparaît, provoquant l'expansion (vermiculite), ce qui

4 Voir *supra*, n. 1.
5 *Id.*, *The Problem of the Obelisks : From a Study of the Unfinished Obelisk at Aswan*, Londres, 1923.
6 Dans J.A. Hammerton (ed.), *Wonders of the Past*, Londres, 1923, p. 602-609.
7 R. Engelbach, *The Wonder of the Obelisk*, p. 605 : « Neither chisels nor wedges were used in detaching it from quarry ; the dolerite balls were the only tools employed. In other words the obelisk was not cut but bashed out (…) Not only the sides, but the under surface of the obelisk were detached by bashing ».

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

augmente encore la dislocation de la roche[8]. Après refroidissement, sous l'effet de la percussion des boules de dolérite, la roche s'effrite en « arène granitique ».

Le recours à la technique de calcination du granit durant le Nouvel Empire a été récemment confirmé par la traduction d'une inscription gravée sur un des blocs de l'île de Séhel à Assouan (inscription nº 253), sous le règne d'Amenhotep II. On y mentionne un travail « selon la technique de calcination pour construire[9] ». À ma connaissance, c'est le seul et unique texte signalant la calcination du granit. Il apporte la preuve que cette technique, qui a perduré pendant de nombreux siècles et reste encore utilisée aujourd'hui dans certains pays, était pratiquée durant le Nouvel Empire. Remarquant des traces de feu sur l'obélisque, Engelbach notait : « Nous sommes amené à la conclusion que la calcination était la méthode employée[10]. » G. Goyon[11] a également remarqué des traces de calcination devant l'entrée de la pyramide de Mykérinos : « Nous avons observé les mêmes résidus de granit calcinés et décomposés. Ceux-ci étaient mélangés avec du charbon et de la brique brûlée[12]. »

Les ouvriers des petites carrières d'Assouan m'ont eux-mêmes raconté que, jusqu'à encore récemment, ils utilisaient le principe du choc thermique (chauffer puis verser de l'eau) pour séparer de petits blocs de granit pour des usages limités. Par ailleurs, pendant mes propres visites dans les carrières d'Assouan (Gebel al-Mesalla), dans celles essentiellement qui sont à l'abandon, mais aussi dans celles qui sont encore exploitées de nos jours, mon attention fut attirée par des petits fragments de charbon de bois dispersés ici et là, que je considère comme les restes d'anciennes calcinations. Les ouvriers des carrières envoient leurs jeunes apprentis ramasser ces tout petits fragments, qui ne dépassent pas 1 cm^3, avec lesquels ils allument le narguilé qu'ils fument pendant le repos[13].

Engelbach mentionnait en outre que « cette méthode de chauffer et de refroidir le granit est utilisée dans les actuelles carrières de granit en Inde[14] ». Cette même technique de calcination était aussi, selon Fr. Burgos, utilisée à Madagascar pour extraire des dalles granitiques de 15 cm d'épaisseur[15], tandis qu'aujourd'hui, on traite, comme partout ailleurs, les dalles de granit sciées en brûlant leur surface. Cette dernière opération, dite « flammage » ou « surfaçage », sert à donner un aspect naturel et un peu rugueux, grâce à ce qu'on appelle « un jeu de flamme »,

8 Le frère Daniel de Montmollin, potier à Taizé (France), a mis en évidence cette propriété en recouvrant une poterie crue d'un engobe mélangé d'arène granitique. À la suite d'une cuisson de biscuit, la déshydratation du mica a soulevé l'engobe, formant de petits cratères entourant le mica expansé.

9 A. Gasse, V. Rondot, *Les inscriptions de Séhel, MIFAO* 126, 2007, p. 148-149.

10 R. Engelbach, *The Aswân Obelisk*, p. 4 : « We should have been driven to the conclusion that burning was the method employed. »

11 *RdE* 28, 1976, p. 75-86.

12 *Ibid.*, p. 77.

13 Si je fais cette remarque, c'est simplement pour souligner que la calcination devait être pratiquée à grande échelle, dans la mesure où elle a laissé jusqu'à encore aujourd'hui tant de résidus de charbon de bois.

14 R. Engelbach, *The Wonder of the Obelisk*, p. 604 : « This heating and cooling method is used in Indian granit quarries at the present day. »

15 Fr. Burgos, *Techniques de construction de l'Ancienne Égypte appliquées à la Chapelle rouge d'Hatchepsout à Karnak*, Institut supérieur de recherche et de formation aux métiers de la pierre, 2001, p. 24 : « La technique malgache consiste à faire progresser un feu de bûche de façon linéaire dans un plan circulaire sur un plateau granitique. Cette progression, dont l'arrivée rejoint le départ, provoque un choc thermique. »

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

connu dans les carrières d'Assouan sous le nom de *lahab*, « flamme », un mot qui désigne aussi le chalumeau utilisé pour le tranchage et le découpage du front de masse[16] (fig. 11 et 12).

Ces différents témoignages démontrent la pérennité d'une technique qui devait déjà être au point sous l'Ancien Empire égyptien, comme l'a noté G. Goyon[17]. La façon exacte dont la calcination était alors pratiquée lors des étapes successives du travail dans les carrières reste cependant encore mal définie.

2. Le travail de sape sous l'obélisque

Dans son chapitre « *Extraction of Obelisks from Quarry* », Engelbach propose deux méthodes pour séparer le bloc de la roche-mère :

« … en opérant un travail de sape sous les deux côtés de l'obélisque, sur environ un quart de sa largeur de chaque côté et en le détachant grâce à une série de très larges mortaises[18] » (fig. 3) ;

« … en complétant le travail de sape sous l'obélisque (...), probablement par un pilonnage manuel[19] ».

Cependant, Engelbach, preuves à l'appui, ne retient finalement qu'une seule solution, celle de la technique du pilonnage : « En d'autres termes, l'obélisque n'a pas été taillé, mais excavé par percussion. (…). Non seulement les côtés, mais aussi la face sous l'obélisque étaient détachés par percussion[20]. »

La technique de la taille sous l'obélisque a été l'objet de maintes hypothèses. Engelbach était convaincu que le pilonnage était la seule méthode pratiquée, mais la réponse définitive à cette question est restée en suspens depuis la découverte de l'obélisque inachevé. Comme le souligne encore un récent ouvrage[21], « aucune trace d'extraction pharaonique dans les carrières d'Assouan ne permet de connaître de manière sûre et précise quel procédé les Égyptiens utilisaient pour détacher un monolithe de la roche-mère ».

Mes observations faites sur un bloc récemment dégagé, lors d'une de mes visites aux carrières d'Assouan pendant l'hiver 1998, alors qu'une opération de nettoyage entreprise par le CSA

16 Voir P. Noël, *Technologie de la pierre de taille, dictionnaire des termes couramment employés dans l'extraction, l'emploi et la conservation de la pierre de taille*, Paris, 2006², p. 326 : « On procède, pour cela, avec le chalumeau particulier…à une passe très rapide sur le parement, ce qui écaille la surface traitée sur une largeur de 8 à 10 cm. »

17 *Loc. cit.*

18 R. Engelbach, *The Aswân Obelisk*, p. 23 : « By undercutting the obelisk from both sides to certain extent, say a quarter of the breadth from each side, and either detaching it by a series of very large wedge-slots. »

19 *Ibid.*, p. 24 : « By completely undercutting the obelisk (…) most likely by hand pounding. »

20 R. Engelbach, *The Wonder of the Obelisks*, p. 605 : « In another way, the obelisk was not cut out but bashed out (…) Not only the sides, but the under surface of the obelisk, were detached by bashing. »

21 J.-Cl. Goyon, J.-Cl. Golvin, Cl. Simon-Boidot, G. Martinet, *La construction pharaonique du Moyen Empire à l'époque gréco-romaine*, Paris, 2004, p. 166.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

dans les environs immédiats de l'obélisque était en cours, confirment l'hypothèse d'Engelbach. Ce nettoyage a notamment permis le dégagement d'un grand bloc de granit rose, couché et entouré par des tranchées (fig. 13-16), dont le travail d'extraction n'avait pas été achevé ; j'ai pu constater une grande similitude entre la technique de taille de ce bloc et celle de l'obélisque inachevé (fig. 7 et 8). Je suppose que ce bloc, situé à une centaine de mètres de l'obélisque inachevé, à l'extrémité ouest de la colline granitique et à un niveau supérieur, avait été préparé pour sculpter une statue colossale [22]. Il fut abandonné, alors que les ouvriers avaient déjà bien avancé dans sa taille sur les côtés et en partie dessous. Quant à sa surface supérieure, elle n'a pas été dégrossie. Des traces d'extraction avec des outils métalliques dans sa partie est montrent qu'il dut, à une époque tardive, être exploité pour d'autres fins (fig. 13). Son abandon est sans doute dû à l'existence de fissures transversales [23], à moins qu'il ne s'agisse d'une autre raison qui me reste inconnue. C'est l'avancement du travail de sape sous le bloc qui m'a fait comprendre la technique ancienne utilisée pour excaver un bloc monolithe. Le travail de sape n'est pas fait sur un plan horizontal ; le bloc est pilonné de façon à former un plan incliné de chaque côté de la tranchée vers l'axe longitudinal, ce qui lui confère une forme convexe (fig. 17 et 18). Cette forme convexe de la surface inférieure du bloc est donc le résultat du travail des carriers selon une technique particulière [24]. L'opération de pilonnage sous le bloc se fait en creusant le sol de la tranchée jusqu'à un niveau qui permet de travailler le dessous du bloc dans une position acceptable, en levant la boule à la hauteur du visage, les avant-bras parallèles au corps (fig. 19 et 20). Au fur et à mesure du pilonnage, il faut également creuser la tranchée, ce qui donne au carrier assez d'espace pour que ses gestes soient efficaces. L'excavation le rapproche, à chaque étape, un peu plus de l'axe longitudinal du bloc qui peu à peu acquiert la forme que l'on peut observer sur la fig. 4. Le sol de la tranchée n'est pas à angle droit par rapport à sa paroi verticale car, outre que ce n'est pas nécessaire à l'extraction du bloc, cela permet une réelle économie de temps. Il en est de même pour le dégagement de la face inférieure du bloc, qui se poursuit selon un plan incliné vers l'intérieur (fig. 21).

Ces observations nous permettent d'imaginer le bloc de l'obélisque inachevé si les opérations de sape sous sa masse avaient été réalisées (fig. 5). Il est intéressant de noter que dans la coupe d'Engelbach (fig. 2), l'inclinaison sous la masse B a presque le même angle que celle effectuée sous le bloc récemment dégagé ; quant à l'inclinaison sous l'obélisque, elle aurait probablement été la même que l'inclinaison A du puits de sondage (voir D sur fig. 5 et fig. 17). L'espace créé pour permettre le forage du puits à donc été réalisé selon le même procédé que pour le bloc.

22 Ce sont la forme générale du bloc, les variations de son épaisseur et l'apparence de sa surface supérieure partiellement laissée à l'état brut (en comparaison avec la surface aplanie de l'obélisque inachevé) qui me poussent à croire que ce bloc a été prévu pour la taille d'une statue.

23 Le bloc mesure une vingtaine de mètres de long environ, pour une hauteur de 3 m en moyenne et une largeur de 1,60 m environ. Son poids, après extraction, peut dépasser 300 t. Ayant appris que M. Adel Kilani (inspecteur en chef du CSA à Assouan) compte le publier, je ne le décris pas en détail et de même, je n'ai effectué aucun relevé architectural ni pris des mesures précises. Mon but est simplement de comprendre comment aujourd'hui sont exploitées et dirigées les carrières, quelles peuvent être les différentes méthodes d'extraction, en vue, peut-être, d'une étude plus poussée.

24 On voit des tailles similaires (A) dans la fig. 2 (coupe Y-Z de la fig. 1).

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

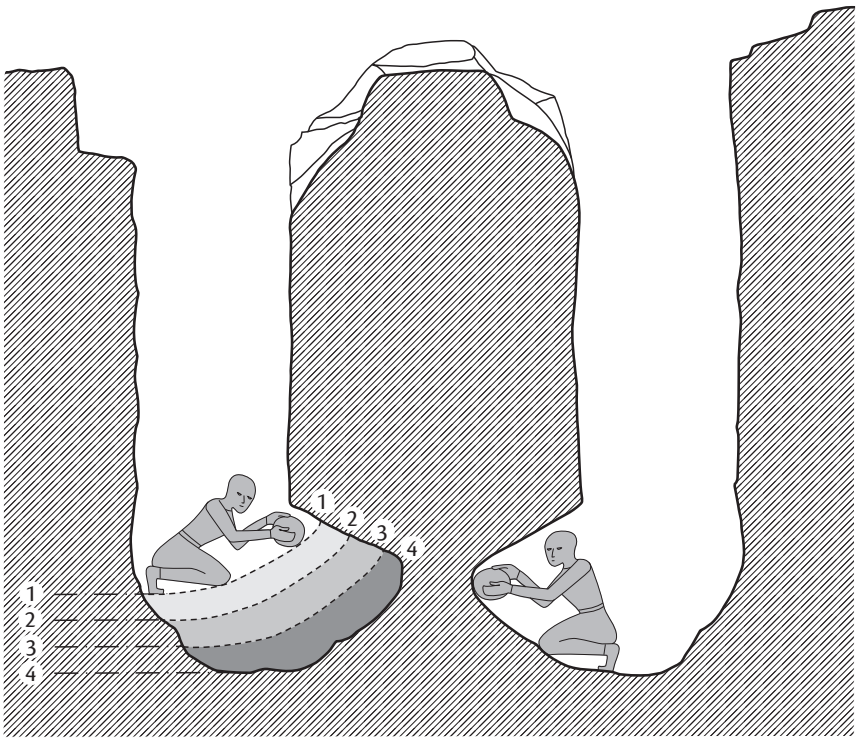


FIG. 4. Croquis schématique montrant la coupe transversale du bloc dégagé par le CSA en 1998, avec indication des étapes successives du travail de sape.

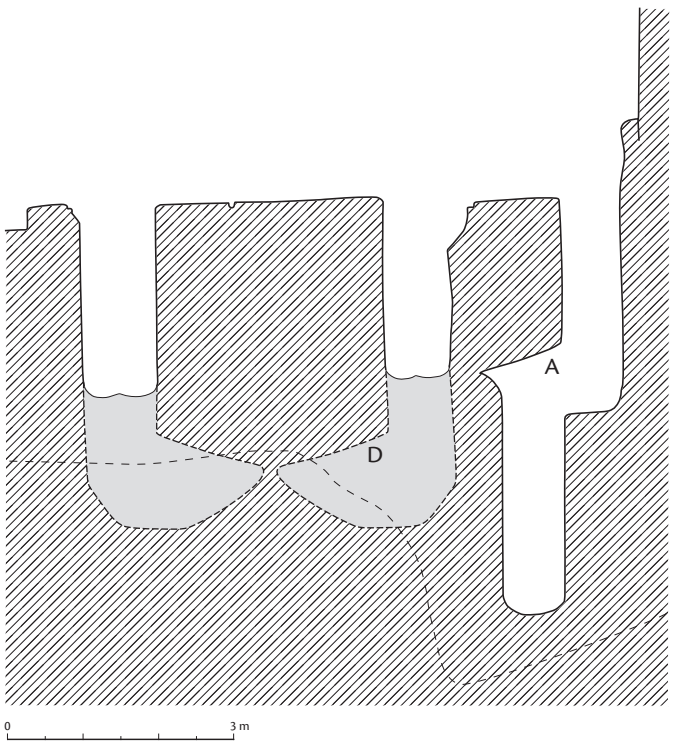
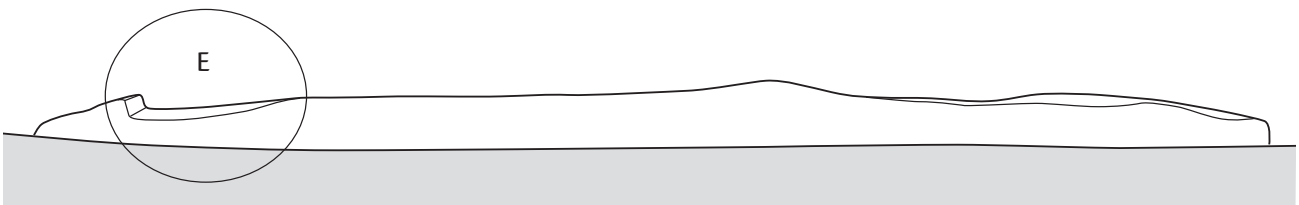


FIG. 5. Croquis de la coupe E-Z faite par R. Engelbach (voir fig. 2), avec proposition de la restitution du travail de sape sous l'obélisque, s'il avait été achevé.

BIFAO 109 (2010), p. 221-237 Nessim Henry Henein
Notes sur l'extraction de l'obélisque inachevé dans les carrières d'Assouan
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Une fois le bloc enlevé, il lui reste une mince arête axiale de roche (fig. 22). J'ai observé ailleurs dans la carrière la partie inférieure d'une entaille restée après l'enlèvement d'un bloc, qui présente une particularité intéressante : à l'une de ses extrémités, un pan incliné permettait probablement de passer un levier en bois ou des cordes que les hommes devaient tirer pour provoquer le détachement du bloc de la roche (fig. 6 a, b).

Ainsi, la mise au jour du grand bloc monolithe et la récente découverte d'une inscription de Séhel sur la calcination du granit confirment le bien-fondé de la double hypothèse, jusqu'alors controversée, d'un travail de sape sous les obélisques et de l'usage de la calcination du granit.



a

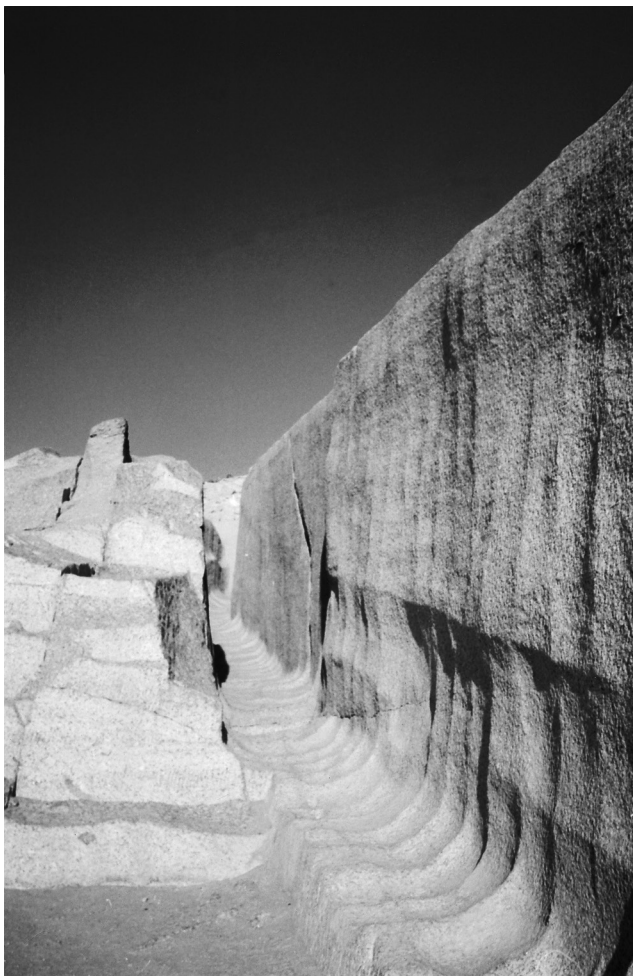
b

© Ifao, N. Henein

FIG. 6a-b. Croquis et vue montrant la moitié inférieure de l'entaille (E) après enlèvement du bloc supérieur.

© Ifao, N. Henein

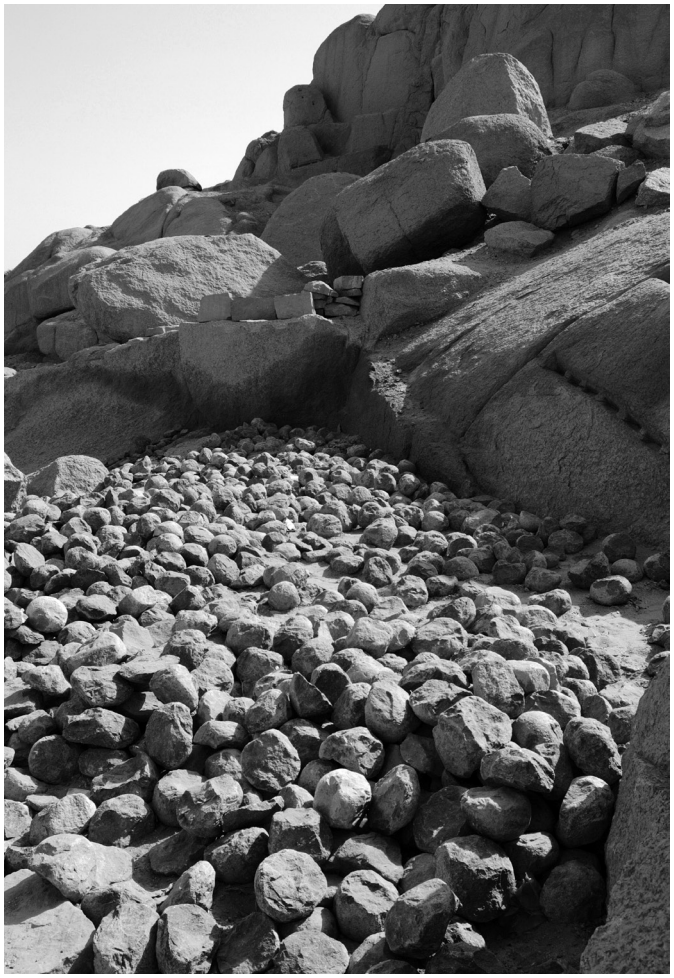
FIG. 7. L'obélisque inachevé entouré par les tranchées. On distingue les cuvettes peu profondes à la surface supérieure du pyramidion et sur le fond de la tranchée.



© Ifao, N. Henein

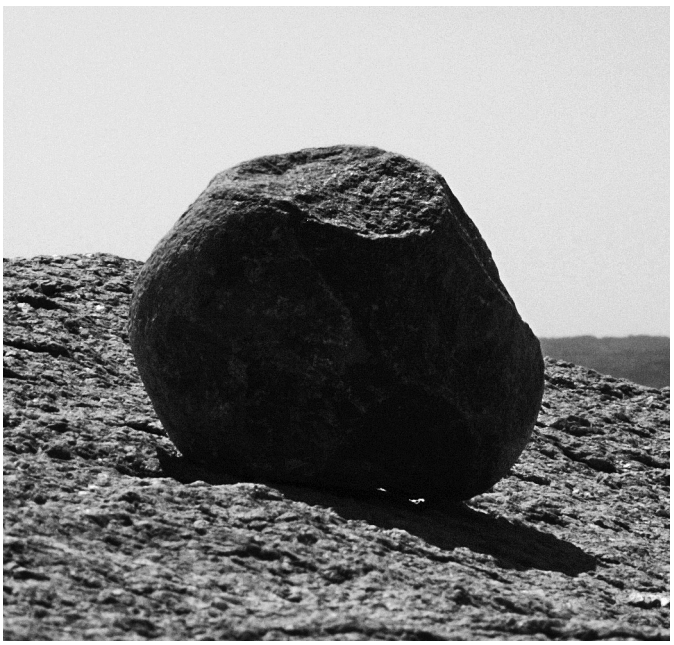
FIG. 8. Traces de pilonnage sur le côté sud de l'obélisque montrant des sillons verticaux légèrement concaves, résultat de la percussion avec un outil sphérique (boule de dolérite).

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net



© Ifao, N. Henein

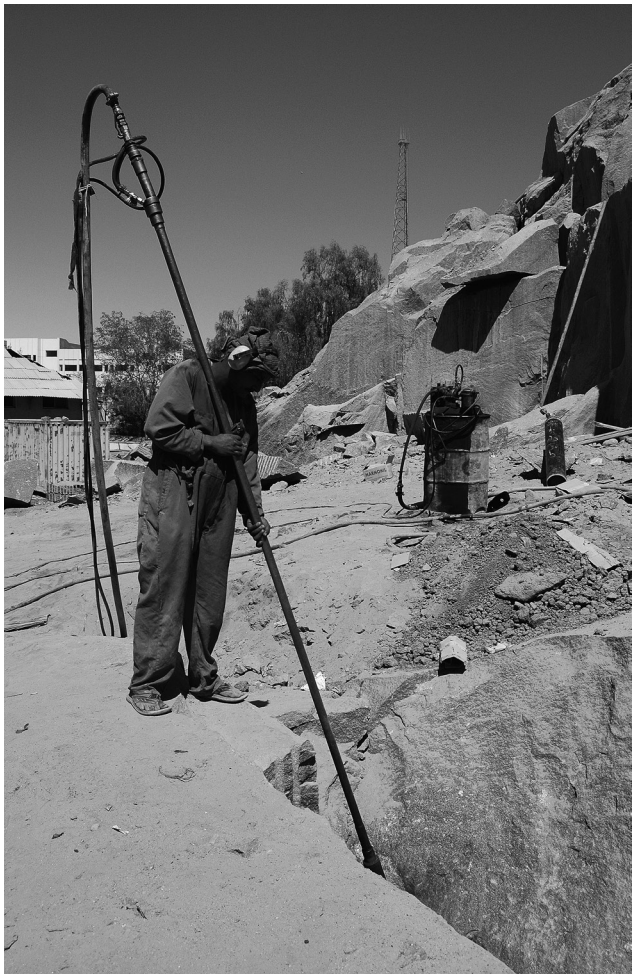
FIG. 9. Amas de boules de dolérite regroupées dans la carrière de l'obélisque.



© Ifao, N. Henein

FIG. 10. Boule de dolérite (diamètre moyen : 15 à 20 cm).

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net



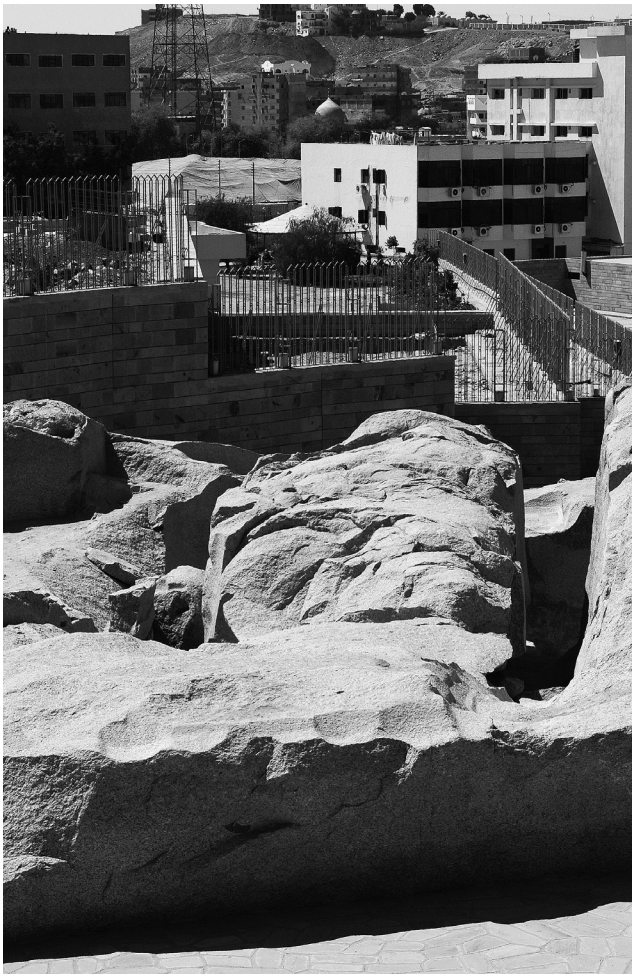
© Ifao, N. Henein

FIG. 11. Tranchage du granit avec le « jeu de flamme » dans une carrière en activité d'Assouan (Gebel al-Mesalla).

© Ifao, N. Henein

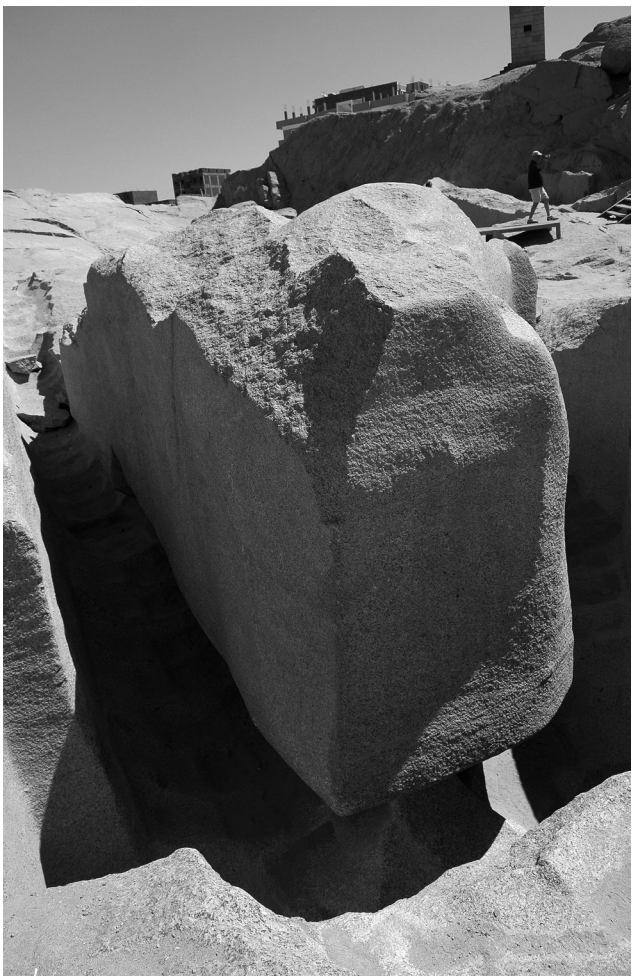
FIG. 12. Front de masse tranché récemment à l'aide du « jeu de flamme », dans la carrière du Gebel al-Mesalla (profondeur de la tranchée : 3 m ; largeur : 20 à 25 cm environ).

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net



© Ifao, N. Henein

FIG. 13. Bloc récemment dégagé par le CSA entouré de ses tranchées.



© Ifao, N. Henein

FIG. 14. Angle nord-ouest du même bloc.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

© Ifao, N. Henein

FIG. 15. Paroi de la tranchée du bloc, avec des traces de pilonnage taillées en sillons légèrement concaves, similaires dans la taille aux faces de l'obélisque inachevé, où les sillons sont verticaux et non inclinés comme ici (voir fig. 8).

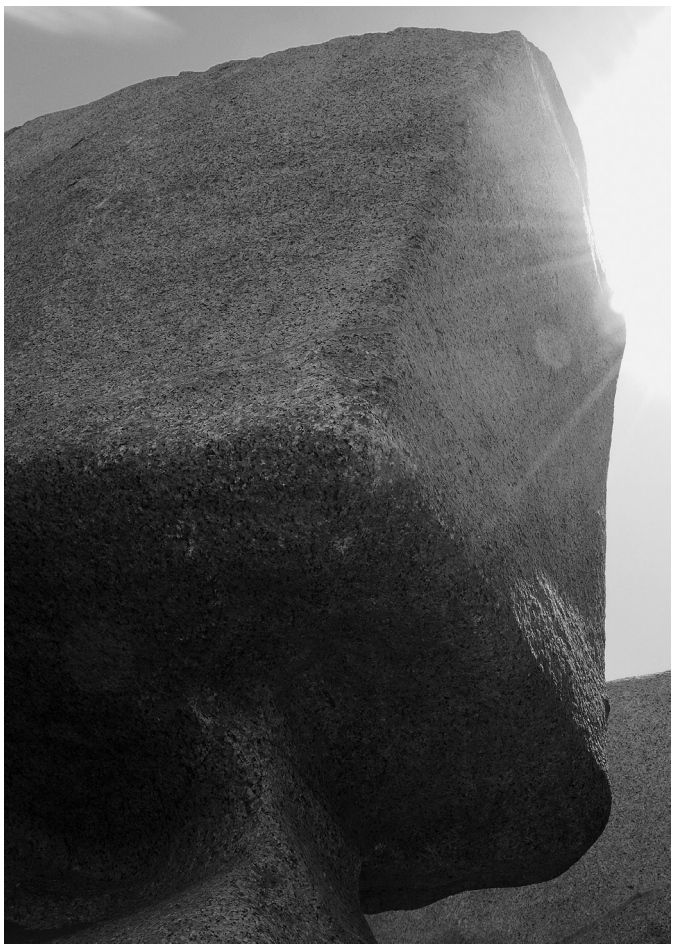
© Ifao, N. Henein

FIG. 16. Tranchée nord.
On voit que la surface du bloc est aplanie, tandis que la paroi de la tranchée est marquée de sillons inclinés.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

© Ifao, N. Henein

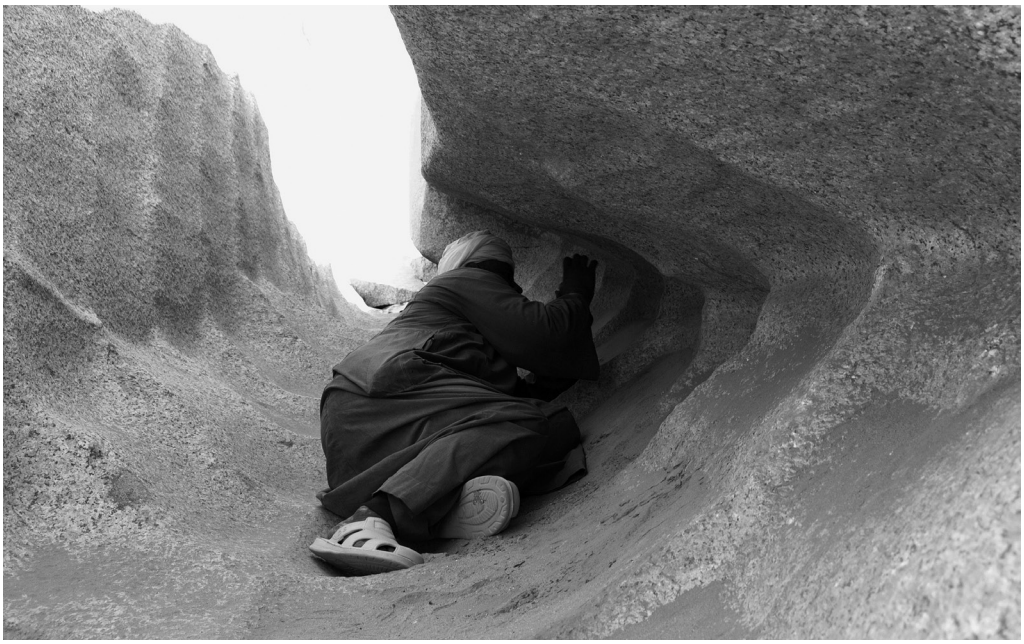
FIG. 17. Détail de la face inférieure du bloc (la tranchée nord est à gauche). Au premier plan, la largeur de l'arête est encore de 45 cm. Elle augmente à mesure de l'évasement vers le sol de la tranchée, qui fait office de large base. On peut observer la fissure située sous le bloc dans le point le plus faible, résultant de l'effet produit par le poids de celui-ci sur l'arête, qui en détermine la ligne de séparation.



© Ifao, N. Henein

FIG. 18. Extrémité ouest du bloc dépassant l'arête centrale de 70 cm.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net



© Ifao, N. Henein

FIG. 19. Près de l'extrémité ouest de la tranchée nord, le manque de hauteur contraint le carrier à se mettre en position presque couchée pour pilonner.

© Ifao, N. Henein

FIG. 20. Plus loin, à l'extrémité ouest de cette même tranchée où le niveau du sol est plus bas, le carrier peut travailler assis.

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

© Ifao, N. Henein

21

© Ifao, N. Henein

22

FIG. 21. Inclinaison transversale de la face inférieure du bloc vers l'arête centrale. Le sol de la tranchée est taillé en pente comme des marches d'escalier, selon la pente originale de la colline.

FIG. 22. Vue prise près de l'obélisque inachevé montrant une arête centrale, après le détachement dans l'Antiquité d'un bloc monolithe. La largeur minimum de l'arête est de 12 cm.

BIFAO 109 (2010), p. 221-237 Nessim Henry Henein
Notes sur l'extraction de l'obélisque inachevé dans les carrières d'Assouan
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net