

Zeitschrift:	Genava : revue d'histoire de l'art et d'archéologie
Herausgeber:	Musée d'art et d'histoire de Genève
Band:	49 (2001)
Artikel:	Fouilles archéologiques à Abu Rawash (Égypte) : rapport préliminaire de la campagne 2001
Autor:	Valloggia, Michel / Aubourg, Eric / Higy, Christophe
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-728259

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 11.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

1. Sur les activités des campagnes précédentes, cf. les rapports préliminaires VALLOGGIA 1995, VALLOGGIA 1996, VALLOGGIA 1997, VALLOGGIA 1998, VALLOGGIA 1999 et VALLOGGIA 2000, ainsi que le catalogue de l'exposition organisée à Lausanne en 2001 (VALLOGGIA 2001). La mission, patronnée par le Fonds national suisse de la recherche scientifique, était composée de M^{mes} S. Marchand, V. Pichot et de MM. E. Aubourg, M. Baud, J. Bernal, M. Chaouqi, C. Higy, A. Lecler, A. Moser, E. Souter et M. Valloggia, chef de mission. Le Conseil suprême des antiquités de l'Égypte fut représenté par M^{me} Wafaa Ahmed Hassan et M. Elsaïd Abdelfattah Amein, inspecteurs détachés auprès de la mission, grâce à l'aimable concours de M. Zahi Hawass, directeur général des monuments de Giza et Sakkara.

2. Cf. *infra*, pp. 245-248

La septième campagne de fouilles conduites par l'Université de Genève, avec la collaboration de l'Institut français d'archéologie orientale et du Conseil suprême des antiquités de l'Égypte, dans le complexe funéraire du roi Radjedef à Abu Rawash, s'est déroulée du 1^{er} avril au 3 mai 2001¹. Dans un premier temps, il s'agissait de poursuivre les investigations menées autour de la pyramide, notamment devant sa façade orientale, afin de compléter le plan général des installations cultuelles. Parallèlement, la fragilité des structures de briques crues précédemment dégagées commandait une restauration de quelques ensembles en vue de la réhabilitation du site pour sa future présentation au public. Enfin, profitant de la mise au jour des infrastructures et des fondations de la pyramide, une série de mesures d'orientation du tétraèdre et de sa descenderie furent effectuées pour être ultérieurement confrontées aux nouvelles propositions d'alignement astronomique et à leur éventuelle incidence sur la chronologie de l'Ancien Empire².

Travaux de surface exécutés autour de la pyramide

Les travaux menés lors de la dernière campagne autour de la pyramide ont affecté le secteur et l'enclos nord-est, la cour centrale de l'est, le secteur sud-est, ainsi que les aménagements proches de la cavité de la barque, également dégagée durant les fouilles. Mis à part les travaux de relevés, différentes parties des monuments subsistants ont été aussi restaurées en vue de l'ouverture du site au public au cours des prochaines années.

Le secteur nord-est (fig. 1)

Devant la face septentrionale de la pyramide, le dégagement de l'enceinte du péribole fut poursuivi et achevé jusqu'à l'emplacement de la porte aménagée au voisinage de l'angle nord-est du tétraèdre. En dépit de sévères démolitions, l'alignement et la structure de ce rempart, constitué de deux murs parallèles réunis par une fourrure, se sont parfaitement conservés à l'altitude des fondations. Il a ainsi été possible de reconstruire cette enceinte sur plusieurs assises, en respectant le fruit des parements relevés dans le tronçon ouest (fig. 2). Cet appareillage de pierre sèche a également facilité le remontage des embrasures en brique de la porte nord-est. Large d'environ 3,70 m (= 7 coudées), celle-ci comptait deux battants qui venaient se loger dans un décrochement des montants intérieurs (fig. 3). Celui de l'est a conservé intacte sa crapaudine en calcaire. Au nord de cette ouverture, les traces d'un chemin d'argile, utilisé pour le halage de blocs arrachés de la pyramide, pourraient expliquer l'absence de seuil, éventuellement retiré au moment de cet aménagement.

L'esplanade septentrionale, dégagée devant la muraille du péribole, n'a révélé la présence d'aucune construction. En revanche, la masse des éclats de granite et de calcaire abritait de nombreux tessons de céramique romaine parmi lesquels fut découvert un maillet de tailleur de pierre en bois dur tourné (fig. 4). Dans l'espace du péribole lui-même, un cheminement, d'une largeur d'environ cinq coudées (environ 2,62 m), délimité par un rang



ABU RAWASH (EGYPTE)

Aff. 301



Université de Genève

Echelle : 1/750

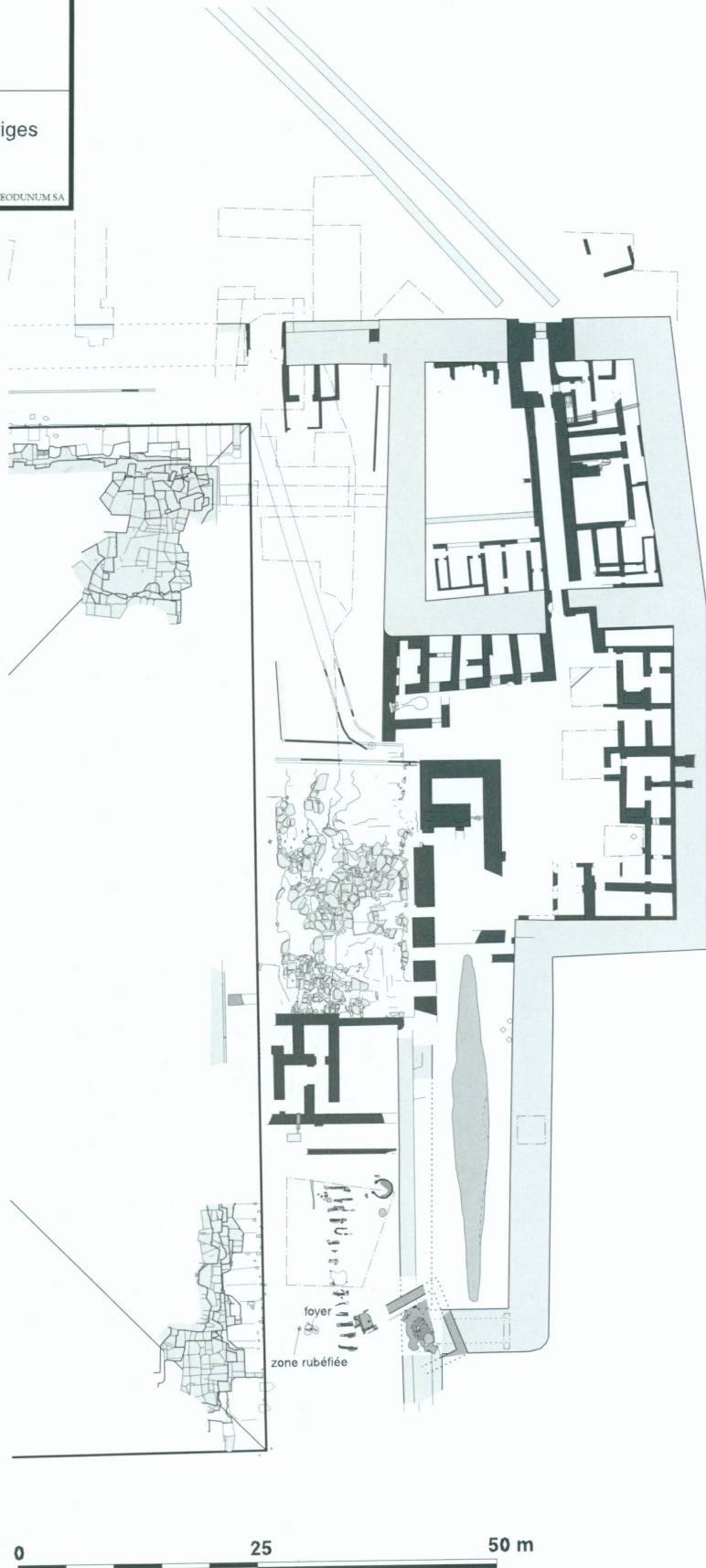
Date : 17.05.95

Modif. : 30.05.01

Dessin : ES. JB. AM.

Plan général des vestiges
archéologiques

© ARCHEODUNUM SA



1. Plan partiel des vestiges dégagés (état 2001)

314'400



de briques, longe le parement sud de l'enceinte, depuis la porte nord-est en direction de l'entrée de la pyramide.

2. Vue sur l'enceinte et la porte du péribole nord après reconstitution | Au second plan, l'angle nord-est de la pyramide

3. La porte du péribole nord reconstruite, avec sa crapaudine en place (à droite) et les logements des battants

L'enclos du nord-est (fig. 1)

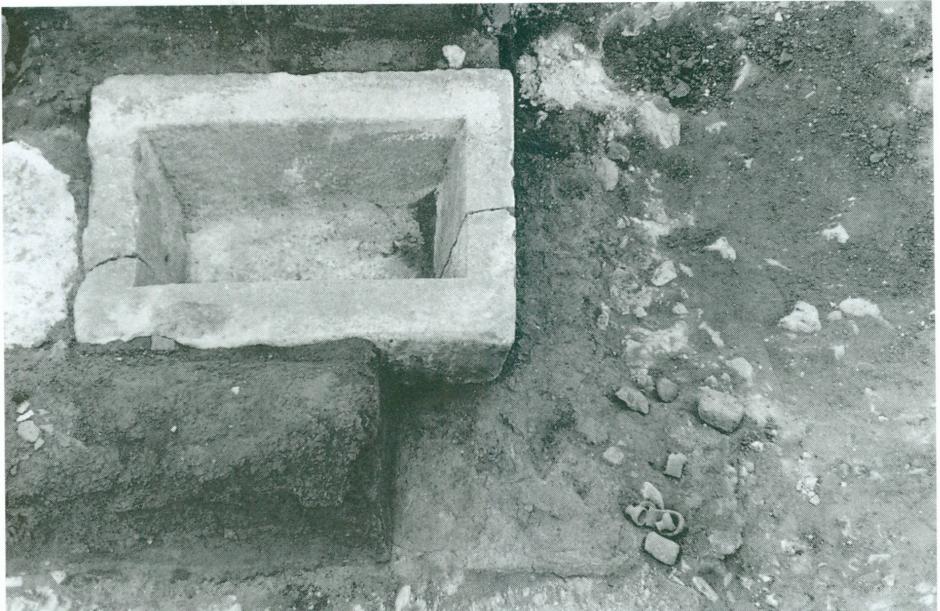
Cette année, les élévations des quatre murs d'enceinte de l'enclos, construits en pierre sèche et enduits d'argile, ont été dessinées. De surcroît, l'exécution d'une coupe sur la muraille ouest a montré que ce rempart avait une largeur de 8 coudées à sa base (environ



4,20 m) et une hauteur proche de 7 coudées (environ 3,70 m). Sa structure est également constituée de deux cloisons de parement réunies par une fourrure.

La face méridionale de l'enclos est reliée avec la cour centrale par l'intermédiaire d'une porte à deux battants, soutenus par des montants en brique. À l'intérieur, ce passage s'ouvre sur un couloir qui divise l'espace en deux travées de bâtiments. La fouille de ce secteur, désormais achevée, fut assortie d'un important programme de restauration des murs. L'état d'arasement de ceux-ci et la dégradation des briques ont nécessité, dans la plupart des cas, une dépose suivie d'une reconstruction préservant, autant que possible, le premier lit de briques antiques. Leur module et leur appareillage ont évidemment reproduit les dispositifs anciens, tout en permettant la mise en phase des différents éléments et leur chronologie. Dans la partie méridionale de l'enclos, la datation des habitats attribués l'an dernier à la IV^e dynastie s'est trouvée confirmée par la trouvaille d'une empreinte de sceau fragmentaire. Celle-ci livre des éléments du protocole royal de Radjedef et fut découverte sous une assise de fondation, liée à la seconde occupation du bâtiment occidental. À l'est, la travée des magasins contemporains de la IV^e dynastie fut entièrement reconstruite et offre, maintenant, le plan cohérent de quatre pièces desservies par un couloir longitudinal (fig. 5). Réaménagé sous la VI^e dynastie, l'angle nord-est de l'enclos fut réservé à l'installation d'une chapelle, caractérisée par la présence d'un bassin à libations. Le dégagement de sa maçonnerie d'encastrement fit apparaître un petit lot de céramiques miniatures et un polissoir en calcaire, désignant l'emplacement d'un dépôt de fondation (fig. 6). La fouille du secteur nord-ouest de l'enclos a également été achevée. Hormis le relevé au sol d'empreintes de cavités circulaires, aucune structure bâtie n'a été identifiée. Néanmoins, trois sols de la IV^e dynastie paraissent bien liés aux activités de fonctionnement des maisons du sud.

4. Outils anciens | Masse emmanchée, maillet en bois dur tourné et percuteurs en dolérite



La cour centrale de l'est (fig. 1)

3. Piot 1921, p. 57 et fig. 1

4. Denkmäler, Text I, p. 23

Durant les travaux de la sixième campagne, trois sondages avaient été entrepris sur la base d'indices fournis par l'enquête de géophysique menée en 1999. Au nord, l'excavation avait laissé apparaître le segment d'un parement de mur parfaitement dressé. Cette année, l'extension des travaux a montré que ce dispositif, long d'environ 4,50 m, était adossé à la paroi naturelle d'un banc de calcaire (fig. 7). La dépose de ce mur par assise n'a révélé aucune liaison avec d'éventuelles substructures (fig. 8). Par ailleurs, les inclusions de céramiques, relevées dans les remblais de cette fosse, présentaient, pêle-mêle, autant de tessons de l'Ancien Empire que de fragments romains. Au niveau du sol rocheux, une cavité centrale (environ $1,15 \times 1,00$ m; prof. 0,60 m), entourée de six encoches (dim. $0,50 \times 0,40$ m; prof. 0,20 m), pourrait suggérer l'emplacement de poteaux, adossés au mur de soutènement déposé. Une telle installation pourrait même avoir été haubanée à partir des murs d'enceinte et de la pyramide, comme semble l'indiquer la présence d'une poignée d'amarrage, taillée dans un bloc d'appui de la façade orientale.

Le secteur sud-est (fig. 1)

5. L'enclos du nord-est | Reconstruction en brique de la porte septentrionale, de la chapelle (VI^e dynastie), des magasins (à gauche) et habitats (au fond) de la IV^e dynastie

6. Le bassin à libations et son dépôt de fondation (en bas, à droite)

Dans la perspective de compléter l'inventaire des constructions orientales de la pyramide et le plan général des installations du complexe, la fouille fut reprise à partir des limites anciennes fixées par E. Chassinat, en 1901³. L'aire excavée s'étend du front de la chapelle sud, construite en brique, au sud du dallage de calcaire, jusqu'à la hauteur de l'angle sud-est de la pyramide (fig. 1). L'état du terrain avant les travaux était identique à celui déjà observé par R. Lepsius en 1843. Le croquis de son plan de situation indiquait, en effet, la colline de déblais et d'éclats de calcaire et de granite accumulés à cet emplacement⁴. Cette superficie, de même que son prolongement sud-ouest, firent l'objet d'un premier décapage au bulldozer, suivi d'un retrait à la main des couches de démolition. La stratigraphie du terrain montre, à partir du pendage du calcaire natif, un remblai d'égalisation constitué de fragments d'équarrissage des blocs de calcaire, suivi d'une couche de polissage



de granite. Viennent ensuite deux occupations de l'Ancien Empire, immédiatement recouvertes par des installations d'époque romaine. Après une période d'abandon, caractérisée par un lit de sable compact, les éclats de granite et de calcaire témoignent de démolitions médiévale et moderne.

7. Le mur du sondage nord de la cour centrale (avant dépose)

8. Le sondage nord de la cour centrale (après dépose du mur)

L'établissement romain, dont la présence est attestée pour la première fois par divers éléments architectoniques découverts *in situ*, dessine actuellement le plan d'un enclos (dim. ext. environ $8,50 \times 6,00$ m), limité sur trois de ses côtés par des murs constitués d'éclats de granite et de calcaire, d'une épaisseur d'environ 0,90 m (fig.1). L'espace intérieur a livré, outre un *ostracon* de quatre lignes en grec, incisées sur un fragment d'am-



5. Je dois l'identification et la datation de cette lampe à l'amabilité de Jean-Marc Moret, qui m'a transmis les références suivantes : BAILEY 1965, p. 64, n° 217, pl. 10; BAILEY 1985, p. 47, C. 311, fig. 6, et LEIBUNDGUT 1977, p. 186, n° 327-328 (type 341 et 342), pl. 51. Que mon collègue trouve ici l'expression de ma vive reconnaissance pour son aide.

6. SOUKIASSIAN *et alii* 1990, p. 48, et VANDIER 1964, pp. 262-263

7. KEMP 1991, p. 148, fig. 52

8. KEMP 1991, p. 146, fig. 51

9. Médailon d'une lampe à huile de la fin du I^e siècle ap. J.-C.

10. Structure circulaire d'un silo, avec dépôt de céramique

phore romaine, le médaillon moulé d'une lampe à huile (fig. 9). Le décor en relief, quasi-complet, est celui d'un couple d'échassiers, finement détaillé et disposé autour de l'orifice de remplissage d'une lampe qui date de la seconde moitié du I^e siècle de notre ère⁵. Des fragments d'amphores romaines du II^e siècle ont également été prélevés au voisinage d'un foyer de charbons. Au nord de cet enclos, d'abondantes traces de litières jonchaient la périphérie de cet aménagement. À l'ouest, un sol d'argile lissée était encadré d'un rang de briques (module : 42 × 22 × 12 cm) qui reproduisait le plan d'une petite entrée ouverte sur une pièce incomplètement conservée. Là encore, plusieurs fragments d'amphores romaines désignaient une période d'occupation comprise entre le I^e et le III^e siècle de notre ère.

Cette phase romaine était immédiatement installée au-dessus des couches de l'Ancien Empire. La strate supérieure de cette époque a livré, près de l'angle sud-est de la pyramide, les traces rubéfiées d'un foyer. Au-dessous, le premier établissement a conservé, sur un axe nord-sud, les minces vestiges de seize alignements parallèles de briques (modules : 38 × 20-? cm – et 30 × 15-? cm), d'une longueur de 1,70 m à 2,00 m (fig. 1). Dans l'angle nord-est de ce secteur, une autre structure, circulaire, conservée sur la hauteur d'un seul rang de briques (diamètre ext. 2,10 m), ouverte à l'ouest et remplie de coupelles miniatures et de jarres à bière, complétait cet agencement (fig. 10).

L'identification de cette construction circulaire demeure incertaine : l'exécution d'une coupe a toutefois signalé la présence d'une fine couche de charbons, répartis sous les céramiques. Il est cependant peu probable que cet entourage de briques désigne un foyer, dont le diamètre de 2,10 m paraît trop important pour un tel usage. Les dimensions de telles installations domestiques n'excèdent guère 0,50 m à 0,80 m⁶. Ces mesures, en revanche, pourraient correspondre à celles d'un silo à céréales. Des exemples connus, provenant du temple de la Vallée de Snefrou à Dahchour⁷, atteignent environ 1,50 m jusqu'à 3,20 m de diamètre, dans les installations de la VI^e dynastie, découvertes dans le temple bas de Mykérinos à Gîza⁸. Sachant d'autre part que ces greniers cylindriques étaient dotés de deux ouvertures, l'une à la partie supérieure pour le remplissage et l'autre à la base



9. BADAWY 1954, p. 58, et MURRAY 2000, pp. 527-528

10. JUNKER 1940, p. 44, pl. II

11. ROIK 1988, vol. I, p. 187; vol. II, fig. 2801; VANDIER 1978, p. 203

pour le prélèvement des grains, il serait possible d'y reconnaître un silo. Il est également connu, par les représentations figurées dans les tombes de l'Ancien Empire, qu'il existait plusieurs types de greniers⁹. Le caveau de Kaïemankh (VI^e dynastie), à Gîza, en présente trois registres superposés¹⁰: les greniers cylindriques et les silos à plan carré et couverture voûtée ou plate. Il est à noter, enfin, que le mastaba de Kagemni (VI^e dynastie) montre une série de dix-huit silos juxtaposés, réunis par des socles communs¹¹. Une telle batterie de greniers pourrait éventuellement correspondre à la travée des alignements de briques précédemment signalés, dont il ne subsisterait que les traces d'une fondation. Ce secteur pourrait alors désigner une aire de stockage ou de boulangerie et brasserie, compte tenu du lot des jarres à bière déposé dans le silo désaffecté. Les installations de cette surface se trouvent aménagées dans une cour à ciel ouvert, limitée à l'est, par un mur de pierre sèche d'environ 2 coudées (1,05 m), adossé au volume de superstructure qui recouvrira la fosse naviforme.

Le secteur de la barque (fig. 1)

Située à l'extrême méridionale des aménagements cultuels de la face est de la pyramide, l'empreinte de barque, autrefois fouillée par E. Chassinat, pouvait donner l'impression d'un élément adventice, ajouté à l'économie du complexe. Les dégagements entrepris durant cette saison ont permis d'insérer ce dispositif dans l'ensemble du plan général. La fouille de surface a mis au jour le tracé de l'enceinte orientale qui, à partir de la cour du grand enclos, longe la fosse de la barque sur le côté est. Au-delà de l'extrême sud de la cavité, la muraille se prolonge vers l'ouest, suivant un coude à l'équerre. Le parement extérieur de la muraille accuse, à cet endroit, un arrondi parfaitement réalisé, respectant, notamment, l'exécution du fruit du mur (fig. 11). À la hauteur des installations domestiques aménagées vers l'angle sud-est de la pyramide, l'enceinte montre un changement de direction à l'équerre pour cheminer parallèlement à l'arête de base du tétraèdre, vers le sud. À cet endroit, la section de la muraille présente, à nouveau, le schéma habituel de

11. Le parement arrondi de l'enceinte orientale

12. La fondation de l'enceinte orientale, vers l'angle sud-est de la pyramide



12. Je dois l'identification de cette monnaie, ainsi que les références ci-dessous, à Matteo Campagnolo, conservateur du Cabinet de numismatique du Musée d'art et d'histoire de Genève, auquel j'adresse ici le témoignage de ma vive gratitude (cf. POOLE 1892, p. 6, n° 46 et GEISSEN 1974, p. 28, n° 55).

13. Piot 1921, p. 56

14. Piot 1921, p. 57, fig. 1

deux murs extérieurs (épaisseur : 2 coudées = 1,05 m), réunis par une fourrure de quatre coudées (= 2,10 m), pour constituer une enceinte de 4,20 m de largeur, au niveau de ses fondations (fig. 12). On observe que le mur de refend qui sépare l'aire de stockage de la superstructure qui entoure la barque a son parement ouest parfaitement aligné sur celui de l'enceinte, dans son prolongement méridional (fig. 1). L'implantation de l'enclos romain, situé précisément au-dessus de la jonction du refend avec l'enceinte, a peut-être détruit un accès à l'édifice construit au-dessus de la barque : quelques traces d'un niveau de circulation ont été relevées à cet emplacement.

Parmi les trouvailles du secteur, on mentionnera la découverte, contre le parement est de fondation du mur de l'enceinte et approximativement au centre de son segment nord-sud, d'une monnaie romaine en bronze. Il s'agit d'un tétradrachme en billon de Tibère, frappé durant la vingtième année du règne (29 août 33-28 août 34). Le profil de l'empereur figure sur l'avers, tandis que le revers est consacré à une tête d'Auguste divinisé (fig. 13 a-b)¹².

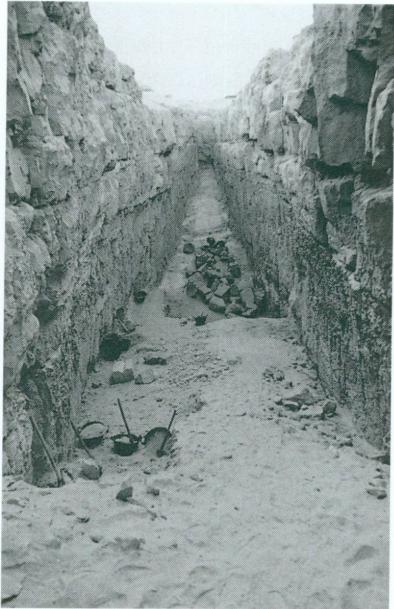
La cavité de la barque

Dans sa relation des travaux exécutés devant la face orientale de la pyramide, E. Chassinat a donné la description suivante de la cavité naviforme qu'il avait dégagée au cours de l'année 1901 : «une fosse en forme de navette, longue de 35 mètres, large de 3m75 à sa partie renflée, profonde de 9m30 au centre et de 5m50 aux extrémités, s'ouvre au milieu de ces bâtiments, à 5 mètres au Sud-Est de la cour¹³». Le plan des fouilles levé en fin de campagne montre, avec l'indication des altitudes reportées dans le puits¹⁴, que seuls les deux tiers septentrionaux de l'embarcation avaient été dégagés jusqu'au niveau du rocher, ceci vraisemblablement pour conserver un accès aisément à cette infrastructure.

Cette année, un dégagement complet fut entrepris et achevé en fin de saison. Le retrait d'une accumulation de sable, atteignant une hauteur de près de 2,00 m, suivi de la dépose, par une grue, de volumineux fragments de granite, a livré une image nouvelle de ce dispositif (fig. 14). Au-dessous d'une plate-forme taillée dans le calcaire et destinée à recevoir les dalles de couverture de ce puits, dont les monolithes ont mesuré jusqu'à dix coudées de longueur sur deux de largeur (environ 5,25 × 1,05 m), la silhouette de cette barque dessine le plan d'une nef élancée. Les parois avaient été dressées verticalement devant la proue et la poupe de l'embarcation ; tandis que son profil transversal épouse l'aspect d'une section légèrement ovoïde, à fond plat. Le calcaire pariétal montre un traitement de surface brut, grossièrement épanné. Aucune trace de mortier ne laisse supposer l'existence d'un habillage de maçonnerie rapporté contre les parois de cette fosse. En revanche, l'effort des tailleurs de pierre est souligné par de nombreuses et profondes stries dans les bancs de calcaire. Deux marques à l'hématite ont également été repérées sur la face occidentale de la fosse. Au fond du puits, le profil en long de la barque est incurvé et montre une bande longitudinale épannée avec soin, sur laquelle les traces d'un axe peint en rouge sont encore visibles (fig. 15). Dans sa partie septentrionale, cette surface a conservé également quelques taches de mortier susceptibles d'indiquer la présence d'un revêtement. De part et d'autre de ce berceau prêt à recevoir la coque d'un bateau à fond plat, la roche est demeurée brute, sommairement aplatie.

En raison de la forme ovoïde de sa section transversale, le profil de cette cavité naviforme invite à supposer que le dépôt d'une barque en bois devait passer par le démontage partiel de l'embarcation, dont la largeur du pont excédait celle du puits au niveau de son couron-

13. Tétradrachme en billon de Tibère
a. avers : profil de l'empereur Tibère
b. revers : tête de l'empereur Auguste divinisé



15. MARAGIOGLIO/RINALDI 1965, p. 172

16. MARAGIOGLIO/RINALDI 1965, p. 172 et pl. 10, fig. 7

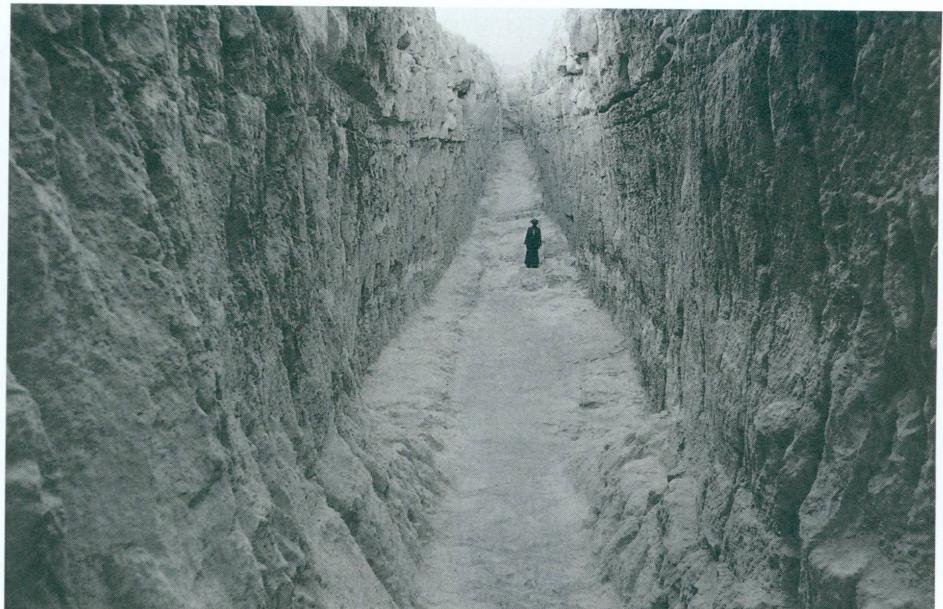
17. GOYON 1971, pl. II

18. Selon LAUER 1977, pp. 141 et 152

19. MARAGIOGLIO/RINALDI 1965, p. 70

20. *Dito* note précédente

21. Cf. HASSAN 1946 et, plus récemment, EMERY 1958, p. 42, pl. 44, et ARNOLD 1992, pp. 52-53, pl. 64



nement. Cette contrainte était probablement imposée par la longueur limitée des monolithes qui couvraient l'ouverture du puits. Les exemples connus de cavités naviformes, relevés dans le complexe funéraire de Chéops à Giza, révèlent, notamment pour une ouverture au couronnement de l'ordre de 3,75 m, des poutres monolithiques de 5,00 m de longueur et 1,50 m de hauteur¹⁵. Pour les plus grandes fosses, creusées devant la face orientale de la pyramide, dont les largeurs voisinent 8,00 m, Vito Maragioglio et Celeste Rinaldi ont proposé l'aménagement de maçonneries rapportées en encorbellement, afin de ramener de 8,00 m à 3,50 – 3,00 m des vides qui ne pouvaient être couverts par des dalles de pierre¹⁶.

À Sakkara, dans le complexe funéraire d'Ounas (V^e dynastie), les deux cavités naviformes, situées à l'arrivée de la chaussée montante, ont été dotées d'un appareil de maçonnerie en calcaire fin, adossé aux parois de la fosse et prolongé en murets de superstructure¹⁷. Dans ce cas, les largeurs de vide des deux bateaux atteignent 6,60 m et 6,40 m. L'importance de ces dimensions écarte donc la possibilité d'une couverture et invite à y reconnaître des simulacres de barques solaires¹⁸.

À l'inverse, trois des cinq fosses de l'ensemble funéraire de Chéops ont livré plusieurs fragments de bois et des cordages lors des anciennes fouilles de G. Reisner, ainsi que deux bateaux complets, en 1954¹⁹. On notera, enfin, que la cavité creusée à proximité de l'angle sud-est de la pyramide contient, elle aussi, un niveau de sol dallé, avec une bande centrale clairement épinglee²⁰.

À Abu Rawash, l'existence et la destination d'une barque *unique* demeurent actuellement obscures. L'usage d'adoindre une ou plusieurs embarcations à l'équipement funéraire d'un souverain, d'une reine ou d'un dignitaire est bien attesté, de la I^{re} dynastie thinite jusqu'au Moyen Empire, reflétant de cette manière l'importance de cette composante dans les croyances funéraires²¹. En revanche, le rôle dévolu à la présence d'une ou de plusieurs barques au service du défunt est diversement interprété. D'aucuns y reconnaissent les bateaux du cortège funèbre inhumés au terme du rituel des funérailles ; d'autres

14. La cavité naviforme en cours de fouille (vue en direction du nord)

15. La cavité naviforme dégagée (vue en direction du nord)

22. YOYOTTE 1960, p. 26
23. ČERNÝ 1955, pp. 77-78
24. MARAGIOLIO/RINALDI 1966, pp. 92-94,
pl. 11 et ČERNÝ 1955, p. 78
25. *Pyr.* § 464-5
26. ČERNÝ 1955, pp. 78-79
27. SPENCE 2000

les associent aux destinées éternelles d'un défunt soucieux de se revivifier par des pèlerinages dans les lieux saints. D'autres encore les identifient aux deux barques solaires (du jour et de la nuit) qui véhiculent le soleil Ré et ses hôtes dans leur périple quotidien²².

À Gîza, le complexe funéraire de Chéops compte cinq fosses à barque : deux d'entre elles, orientées suivant une direction est-ouest se situent sur la face méridionale de la pyramide ; la troisième et la quatrième, orientées nord-sud, se trouvent sur la face orientale, de part et d'autre du temple haut ; enfin, la cinquième, logée à proximité immédiate, est parallèle au tracé de la chaussée montante. Pour Jaroslav Černý, la proue des quatre premières embarcations aurait été dirigée vers les points cardinaux ; tandis que la cinquième, accolée à la voie montante, aurait servi à transporter le corps du roi défunt²³.

Au complexe de Chephren, cinq fosses semblables ont également été retrouvées sur la face orientale de la pyramide : orientées est-ouest, elles jouxtent, en deux paires, le temple haut du roi et auraient été associées à ses itinéraires dans l'au-delà. La cinquième barque suit une direction sud-nord, au voisinage de l'angle sud-est du tétraèdre ; son rôle aurait été purement funéraire²⁴. Ces observations conduisirent alors J. Černý à rapprocher ces deux groupes de quatre bateaux d'un passage des *Textes des Pyramides* qui évoque ainsi les déplacements célestes du roi défunt : « Ô vous les dieux occidentaux, les dieux orientaux, les dieux méridionaux et les dieux septentrionaux ! Ces quatre purs radeaux de rôseaux que vous avez posés pour Osiris lorsqu'il monta au ciel afin d'aller vers le firmament avec son fils Horus à ses côtés, pour qu'il puisse l'élever et faire qu'il apparaisse en tant que grand dieu dans le firmament – Posez-les pour moi²⁵ ! ». Et J. Černý de se demander alors si ces quatre flotteurs ne sont pas, à l'origine, les fosses à barque découvertes à Gîza²⁶.

À Abu Rawash, l'état d'avancement des travaux de dégagement du site ne permet aucune conclusion. Il sied toutefois de noter que le tracé de l'enceinte orientale, tel qu'il a été mis au jour cette année, limite considérablement l'hypothétique présence d'autres barques dans le secteur. Il n'en demeure pas moins que la proximité du temple haut, respectivement la position de la barque au voisinage de l'angle sud-est de la pyramide, laissent le choix ouvert. Ceci d'autant que plusieurs ensembles funéraires ne comptent qu'une seule embarcation dans leur complexe et qu'à Abu Rawash, la face méridionale de la pyramide n'a, jusqu'ici, fait l'objet d'aucune investigation. L'an prochain, ces travaux seront poursuivis dans la perspective de compléter le relevé des aménagements du secteur. [mv]

Détermination de l'orientation de la pyramide de Radjedef

Lors d'une mission de quatre jours sur le chantier d'Abu Rawash, nous avons procédé à une mesure de l'orientation des faces de la pyramide et de sa descenderie, par rapport au nord géographique. La pyramide est décalée par rapport au nord de 48 minutes d'arc vers l'ouest, et sa descenderie d'environ 20 à 30 minutes d'arc.

Le contexte de la mesure

Dans la revue *Nature* du 16 novembre 2000, l'astrophysicienne Kate Spence a décrit une nouvelle hypothèse de méthode d'alignement des pyramides vers le nord, qui aurait été utilisée depuis Snefrou jusqu'à Neferirkarê²⁷.

Cette théorie se fonde sur l'observation que les azimuts des pyramides considérées (huit au total) semblent varier linéairement avec le temps, pour une hypothèse chronologique donnée (von Beckerath, hypothèse basse, et Stadelmann, pour Snefrou), et en supposant que l'alignement était effectué pour la face ouest. Les méthodes traditionnellement admises (bisection d'azimut de lever et de coucher, par exemple), géométriquement exactes, ne reproduisent pas un tel effet, alors qu'une mesure qui utiliserait un alignement fortuit avec le nord d'un astérisme (comme notre étoile polaire actuelle), serait sensible à l'effet de précession et se décalerait avec le temps.

Kate Spence réussit à reproduire le décalage qu'elle observe en utilisant le transit simultané de deux étoiles, à condition de décaler la chronologie de soixante-quatorze ans.

En pratique, un premier observateur, muni d'un fil à plomb, attend que les deux étoiles se trouvent à la verticale l'une de l'autre. Sur son signal, des géomètres mesurent alors l'azimut d'une des étoiles, qui peut être proche du nord si les étoiles ont été choisies de façon adéquate.

Cette théorie est très astucieuse et séduisante, mais on peut lui opposer plusieurs objections solides :

- la mesure, qui ne s'effectue plus au niveau du sol, nécessite une lourde installation (un échafaudage de 36 m de haut pour une base de 100 m), et doit être suivie d'un report au sol depuis cette hauteur ;
- la méthode fonctionne d'une façon tout à fait fortuite et limitée dans le temps. En particulier, elle aurait été mise au point alors qu'elle fonctionnait médiocrement, et c'est par pure chance que Chéops aurait fondé sa pyramide alors que cette méthode était la plus exacte. Ounas, cité par Spence, aurait donc dû utiliser une autre méthode pour aligner sa pyramide – ou changer de paire d'étoiles ;
- la méthode ne propose qu'une explication parmi d'autres. Le ciel contient suffisamment d'étoiles pour qu'à toute époque, on puisse en trouver plusieurs paires qui permettent d'expliquer la tendance observée. D'autres phénomènes, de leviers d'étoiles par exemple, auraient le même pouvoir explicatif *a posteriori* ;
- un changement de la chronologie relative de l'Ancien Empire poserait de gros problèmes à la théorie. En particulier, les durées de règne de Radjedef et de Mykerinos sont mal connues, les estimations allant respectivement de huit à vingt-deux ans et de dix-huit à trente-huit ans.

La pyramide d'Abu Rawash, actuellement en cours de fouilles, chronologiquement située entre celles de Chéops et de Chephren, permettrait d'ajouter un point aux mesures utilisées par Kate Spence.

L'orientation par rapport au nord géographique

Le relevé topographique de la pyramide a été calé (avec une précision absolue de 50 cm) sur le réseau national égyptien. L'azimut exact du «nord» du système ainsi implanté est inconnu. Nous avons donc effectué des mesures stellaires, de nuit, au théodolite. L'instant des mesures a été déterminé avec une horloge GPS.

L'axe *y* du réseau topographique a été ainsi mesuré à un azimut de - 0,167° (donc décalé vers l'est), soit - 0,150°, avec une précision d'une fraction de minute d'arc.

Le lendemain, deux visées lunaires, intrinsèquement moins précises, ont fourni une mesure distante de deux minutes d'arc de cette valeur, ce qui en confirme la validité.

La mesure des faces

Nous avons effectué un relevé topographique systématique de toutes les marques de construction ou de pose (traits, traces de mortier, empreintes de blocs ...) de la première assise de la pyramide.

Les faces de la pyramide ont été ainsi estimées (en particulier la face est, entièrement dégagée) par ajustement sur les points mesurés. Les coins (qui ne sont révélés par aucune marque directe) ont été déterminés par intersection des droites trouvées. L'erreur sur les dimensions ne devrait pas excéder une dizaine de centimètres. Les dimensions et azimuts vrais trouvés sont :

Face est	106,132 m	- 0,731°
Face nord	106,220 m	89,138°
Face ouest	106,007 m	- 0,847°
Face sud	106,006 m	89,193°

soit un décalage moyen par rapport aux points cardinaux de - 0,812° = - 48,7'.

La mesure de la descenderie

La mesure de l'axe de la descenderie ne peut être effectuée facilement : il ne subsiste aucune trace de la position exacte du couloir dans l'excavation, beaucoup plus large que le passage final afin de permettre l'installation de systèmes de décharge. En outre, la paroi est de l'excavation présente un fruit plus important que la paroi ouest. Un biais systématique de mesure, différent selon la pente des mesures, est donc inévitable.

En plusieurs endroits de la descenderie, nous avons marqué le milieu de l'excavation au niveau de sol actuellement visible, là où la présence de mortier attestait la limite des premiers blocs latéraux, puis mesuré ces points au théodolite. L'azimut ainsi trouvé est de - 29,9'. En reprenant les points mesurés sur les faces de la descenderie lors de campagnes précédentes, nous avons mesuré, par ajustement de droite, les azimuts des deux faces, en sélectionnant les points non loin du niveau de sol actuel. Les valeurs sont de - 17,6' pour l'est, et de - 34,1' pour l'ouest, soit une valeur moyenne de - 25,8'. Le couloir de la descenderie avait donc très probablement un azimut entre - 20' et - 30', sans qu'il soit possible de donner de valeur plus précise.

Une mesure des axes de la chambre, au fond du puits, pose le même problème. L'excavation présente des parois très nettes et rectilignes, mais elle était plus large que la chambre, et une différence d'azimut inconnue aurait pu être absorbée dans les blocs latéraux. Nous avons cependant mesuré les dimensions et azimuts des faces du puits (pour $z = 134,30$ m), dont les valeurs sont :

Face est	8,141 m	- 0,995°
Face nord	21,051 m	90,340°
Face ouest	8,526 m	2,001°
Face sud	21,491 m	89,317°

On voit donc que la pyramide de Radjedef ne s'insère pas correctement dans la théorie de Kate Spence (elle aurait dû présenter un azimut compris entre celui de Chéops, - 3°, et Chephren, - 6°, au lieu des - 48° mesurées).

Il semblerait utile de compléter la liste, partielle, utilisée par Kate Spence et d'actualiser certaines mesures qu'elle utilise.

Les techniques actuelles de GPS différentiel permettent en effet très aisément et rapidement d'effectuer des mesures d'azimut absolu, pour autant que les points à mesurer soient accessibles sans travaux de déblaiement rédhibitoires. En particulier :

- à Abusir, les pyramides de Sahourê et Neferirkarê sont très endommagées. Même après d'importants travaux de dégagement, il semble douteux qu'on puisse en mesurer l'orientation avec précision. Les mesures utilisées par Kate Spence, tirées de la publication de X. Žába²⁸, devraient probablement être affectées d'une erreur plus grande que 10°. On pourrait ajouter à la liste le mastaba de Raneferef (face est, et descenderie) ;
- à Meidum, Kate Spence utilise les mesures de Petrie²⁹. L'état actuel de conservation de la pyramide permet d'envisager une mesure précise, sur diverses tranches apparentes ;
- à Dahchour, et pour Ounas, les mesures de J. Dorner sont certainement adéquates, mais une seconde mesure serait très rapide à réaliser une fois le matériel nécessaire rassemblé ;
- on pourrait envisager d'ajouter à la liste les pyramides de Pépi I^{er}, en cours de fouilles, peut-être d'Ouserkaf (faces sud et nord) et de Pépi II, ainsi que les pyramides des reines de Chéops. [ea, ch]

Bibliographie

- ARNOLD 1992
 Dieter Arnold, *The South Cemeteries of Lisht · The Pyramid Complex of Senwosret I*, vol. III, The Metropolitan Museum of Art Egyptian Expedition, New York 1992
- BADAWY 1954
 Alexandre Badawy, *A History of Egyptian Architecture*, vol. I, Berkeley 1954
- BAILEY 1965
 Donald Michael Bailey, *Lamps in the Victoria and Albert Museum*, Opuscula Atheniensia VI, Lund 1965
- BAILEY 1985
 Donald Michael Bailey, *Excavations at Sidi Khreish Benghazi (Berenice)*, Part II: *The Lamps*. Supplements to Libya Antica V, Tripoli 1985
- ČERNÝ 1955
 Jaroslav Černý, «A Note on the Recently Discovered Boat of Cheops», *Journal of Egyptian Archaeology* 41, 1955, pp. 75-79
- EMERY 1958
 Walter B. Emery, *Excavations at Saqqara · Great Tombs of the First Dynasty*, III, Londres 1958
- GEISSEN 1974
 Angelo Geissen, *Katalog Alexandrinischer Kaiser Münzen der Sammlung des Instituts für Altertumskunde der Universität Köln*, I, Opladen 1974
- GOYON 1971
 Georges Goyon, «Les navires de transport de la chaussée monumentale d'Ounas», *Bulletin de l'Institut Français d'Archéologie Orientale*, 69, Le Caire 1971, pp. 11-41
- HASSAN 1946
 Selim Hassan, *Excavations at Giza VI · The Solar Boats of Khafra*, Le Caire 1946
- JUNKER 1940
 Hermann Junker, *Die Mastaba des Kai-em-anach · Giza IV*, Akademie der Wissenschaften in Wien, Vienne – Leipzig 1940
- KEMP 1991
 Barry J. Kemp, *Ancient Egypt · Anatomy of a Civilization*, Londres – New York 1991
- LAUER 1977
 Jean-Philippe Lauer, *Saqqarah · La nécropole royale de Memphis*, Paris 1977
- LEIBUNDGUT 1977
 Annelies Leibundgut, *Die Römischen Lampen in der Schweiz*, Berne 1977
- MARAGIOGLIO/RINALDI 1965
 Vito Maragioglio, Celeste Rinaldi, *L'architettura delle Piramidi Menfite*, vol. IV, Rapallo 1965
- MARAGIOGLIO/RINALDI 1966
 Vito Maragioglio, Celeste Rinaldi, *L'architettura delle Piramidi Menfite*, vol. V, Rapallo 1966
- MURRAY 2000
 Mary Anne Murray, «Cereal Production and Processing», dans Paul T. Nicholson, Ian Shaw (éd.), *Ancient Egyptian Materials and Technology*, Cambridge 2000, pp. 527-528
- PETRIE 1892
 William M. F. Petrie, *Medium*, Londres 1892
- Piot 1921
 Académie des Inscriptions et Belles-Lettres · Fondation Eugène Piot, *Monuments et Mémoires*, 25, 1921-1922, pp. 53-75
- POOLE 1892
 Reginald Stewart Poole, *Catalogue of the Coins of Alexandria and the Nomes*, Londres 1892
- ROIK 1988
 Elke Roik, *Das altägyptische Wohnhaus und seine Darstellung im Flachbild*, 2 vol., Francfort-sur-le-Main, Berne, New York, Paris 1988
- SOUKIASSIAN *et alii* 1990
 Georges Soukiassian, Michel Wuttmann, Laure Pantalacci, Pascale Ballet, Maurice Picon, *Balat III · Les ateliers de potiers d'Ayn-Asil*, Fouilles de l'Institut Français d'Archéologie Orientale au Caire, 34, Le Caire 1990
- SPENCE 2000
 Kate Spence, «Ancient Egyptian Chronology and the Astronomical Orientation of Pyramids», *Nature* 408, 16 novembre 2000, pp. 320-324
- VALLOGGIA 1995
 Michel Valloggia, «Fouilles archéologiques à Abu Rawash (Égypte) · Rapport préliminaire de la campagne 1995», *Genava*, n.s., XLIII, 1995, pp. 65-72
- VALLOGGIA 1996
 Michel Valloggia, «Fouilles archéologiques à Abu Rawash (Égypte) · Rapport préliminaire de la campagne 1996», *Genava*, n.s., XLIV, 1996, pp. 51-59
- VALLOGGIA 1997
 Michel Valloggia, «Fouilles archéologiques à Abu Rawash (Égypte) · Rapport préliminaire de la campagne 1997», *Genava*, n.s., XLV, 1997, pp. 125-132
- VALLOGGIA 1998
 Michel Valloggia, «Fouilles archéologiques à Abu Rawash (Égypte) · Rapport préliminaire de la campagne 1998», *Genava*, n.s., XLVI, 1998, pp. 83-90
- VALLOGGIA 1999
 Michel Valloggia, «Fouilles archéologiques à Abu Rawash (Égypte) · Rapport préliminaire de la campagne 1999», *Genava*, n.s., XLVII, 1999, pp. 47-56
- VALLOGGIA 2000
 Michel Valloggia, «Fouilles archéologiques à Abu Rawash (Égypte) · Rapport préliminaire de la campagne 2000», *Genava*, n.s., XLVIII, 2000, pp. 151-162
- VALLOGGIA 2001
 Michel Valloggia, *Au cœur d'une pyramide · Une mission archéologique en Égypte*, catalogue de l'exposition du Musée romain de Vidy (2 février - 20 mai 2001), Lausanne 2001
- VANDIER 1964
 Jacques Vandier, *Manuel d'archéologie égyptienne*, vol. IV, Paris 1964
- VANDIER 1978
 Jacques Vandier, *Manuel d'archéologie égyptienne*, vol. VI, Paris 1978
- YOYOTTE 1960
 Jean Yoyotte, *Les pèlerinages dans l'Égypte ancienne*, Sources orientales, 3, Paris 1960
- ŽÁBA 1953
 Zbynek Žába, *L'orientation astronomique dans l'ancienne Égypte et la précession de l'axe du monde*, Prague 1953

Adresse des auteurs

Eric Aubourg, astrophysicien
 rue du Faubourg-Saint-Denis 197
 F-75010 Paris
 Christophe Higy, ingénieur EPFL
 chemin de l'Union 20
 CH-1803 Chardonne
 Michel Valloggia, professeur d'égyptologie, rue de Lausanne 119
 CH-1202 Genève

Crédits des illustrations

Archeodunum S.A., Gollion, Eric Soutter, fig. 1 | Auteur, fig. 2-15

