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 114 (2015), p. 419-446

Anne-Claire Salmas

La mesure du temps de la journée (II). Modules et fonctionnement des horloges à ombre tardives et des cadrans solaires

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

La mesure du temps de la journée (II)
Modules et fonctionnement des horloges à ombre tardives et des cadrans solaires

ANNE-CLAIRE SALMAS

Dans un précédent article publié dans cette revue, nous avions étudié les modules et le fonctionnement des premiers modèles d'horloges à ombre, celles dont la base était horizontale et dont l'agencement des composants leur donnait une forme perpendiculaire[1]. Ce type d'appareil entre en concurrence aux époques tardives – durant lesquelles il a encore cours – avec de nouveaux modèles d'horloges à ombre, certains bien attestés, d'autres uniques en leur genre. Par ailleurs, dès le Nouvel Empire, les horloges à ombre sont employées parallèlement à un autre type d'instrument de mesure, le cadran solaire[2].

Les horloges à ombre tardives

Les horloges à ombre à base ou cadran incline(é)

Ces instruments, différents par leur forme des premiers modèles d'horloges à ombre, sont attestés aux époques tardives, tant par l'épigraphie que par l'archéologie.

1 Voir A.-Cl. Salmas, « La mesure du temps de la journée (I). Modules et fonctionnement des premières horloges à ombre », *BIFAO* 113, 2013, p. 353-379.

2 Au moment de la correction des épreuves de ce présent article, nous avons pris connaissance de la publication d'un autre travail portant sur les cadrans solaires : S. Bickel, R. Gautschy, « Eine ramessidische Sonnenuhr im Tal des Könige », *ZÄS* 141[1], 2014, p. 3-14. Nous avons tenté d'en tenir compte dans la mesure du possible, étant donné les délais impartis.

BIFAO 114 (2015), p. 419-446 Anne-Claire Salmas
La mesure du temps de la journée (II). Modules et fonctionnement des horloges à ombre tardives et des cadrans solaires
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

• Témoignages épigraphiques et archéologiques

Comme les horloges à ombre à cadran horizontal, les horloges à base inclinée entrent, à partir de l'époque ptolémaïque, dans le répertoire enrichi des signes hiéroglyphiques et prennent alors la forme de déterminatifs et/ou d'idéogrammes pour le terme *wnwt*, « heure » (schéma. 1)[3].

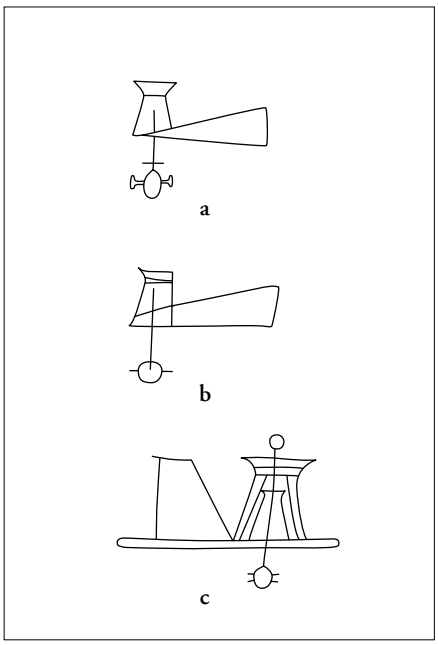


Schéma. 1a-c.

Schéma. 1a-c. Trois signes hiéroglyphiques relevés dans le temple de Dendera.
Tirés respectivement d'A. Mariette, *Dendérah : Description générale du grand temple de cette ville* III. *Planches*, 1871, pl. 70 ; J. Dümichen, *Altägyptische Tempelinschriften in den Jahren 1863-1865 an Ort und Stelle gesammelt, und mit erläuterndem Text* II. *Weihinschriften aus dem Hathortempel von Dendera (Tentyra)*, 1867, pl. 44, 12 ; J. Dümichen, *Baugeschichte des Denderatempels und Beschreibung der einzelnen Theile des Bauwerkes nach den an seinen Mauern befindlichen Inschriften*, 1877, pl. 42, 8).

Ces représentations correspondent presque en tout point à ce que l'archéologie a livré, le décor de la saillie verticale[4] et le fil à plomb exceptés. Les figures 1 à 8, données à la fin de l'article, livrent un recensement des *artefacts* connus, complets ou fragmentaires[5].

Pour les documents dont l'ensemble des composants est encore en place, l'horloge dite « de Qantara » (fig. 1a-b) constitue l'objet de référence. L'un des deux autres – celui du musée du Caire (fig. 2) – est inachevé, puisque la graduation n'a pas été reportée, pour des raisons

3 Signalés par L. Borchardt, « Die altägyptische Zeitmessung », dans E. von Bassermann-Jordan (éd.), *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* I, Berlin-Leipzig, 1920, p. 52 (repris par R.W. Sloley, « Primitive Methods of Measuring Time. With Special References to Egypt », *JEA* 17[3-4], 1931, p. 172, fig. 11). Voir aussi les signes recensés par Fr. Daumas, *Valeurs phonétiques des signes hiéroglyphiques d'époque gréco-romaine*, *OrMons* 4, 1995, p. 731-732.

4 La forme de pylône donnée à cet élément dans les signes hiéroglyphiques ptolémaïques n'est pas attestée dans les *artefacts* ; elle l'est en revanche pour les cadrans solaires, voir *infra*.

5 Nous ne prétendons pas ici à l'exhaustivité. En outre, dans la mesure où certains des objets sont sans doute considérés comme « mineurs », ils n'ont pas bénéficié, dans les catalogues de musées, d'une fiche muséologique complète.
Nous tenons à remercier ici le musée du Louvre, en la personne de G. Andreu, le musée de Turin et sa fondation, en la personne de C. Greco, ainsi que le Petrie Museum (University College), d'avoir bien voulu nous autoriser à reproduire les *artefacts* conservés dans leurs collections respectives.
Au musée du Caire, pour l'accès à l'ensemble des *artefacts* publiés dans cet article, nos remerciements vont au Dr Mahmoud el-Alwagy, directeur de l'institution, à Mme Nesma Ismael, conservatrice, à M. Sameh Abdel Mohsen, photographe. Pour leur aide précieuse, une reconnaissance toute particulière au Dr Lotfi Abdel Hamid, à Faten Mohammad Kamel et Marwa Abd Elrazek.

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

impossibles à préciser, tandis que le second – celui du musée du Louvre (fig. 3) – est votif. Ce dernier reste cependant intéressant d'un point de vue matériel et décoratif. Réalisé en bronze, matériau relativement précieux pour un objet qui, somme toute, ne devait être que technique, il est complété d'une figure de Thot sous forme de babouin assis, adossé à la saillie verticale et coiffé probablement du disque lunaire : la présence de cette représentation rappelle que le dieu veille sur le comput du temps[6].

Les éléments épars (fig. 4 à 8) quant à eux, même s'ils ne peuvent être remis dans leur contexte d'origine, n'en sont pas moins riches d'informations : la remarque est particulièrement vraie pour la pièce de l'ancienne collection *Hoffmann* (fig. 5a-b) qui fera ci-après l'objet d'un commentaire.

- Description et fonctionnement

La forme de ces appareils, de même que la mise en place de la graduation – quand est elle présente (horloge dite « de Qantara », fragment University College 16376 et fragment *Hoffmann* ; respectivement, fig. 1, 4 et 5) – se différencient de celles des horloges à ombre plus simples telles qu'elles sont par exemple décrites dans l'inscription du cénotaphe de Sethy Ier à Abydos et représentées par les *artefacts* Berlin inv. 19743 et 19744[7].

De facture plus élaborée, l'horloge à ombre à base inclinée est composée de plusieurs parties, parfois ajustables[8]. Le gnomon, autrement dit l'indicateur, se présente sous la forme d'un bloc rectangulaire saillant d'où devait pendre un fil à plomb nivelant l'ensemble[9] : aucune barre verticale n'entre en ligne de compte, preuve peut-être que ce composant n'existait pas non plus pour les horloges à cadran horizontal[10].

Pour être utilisé, l'appareil, dont on ne sait pas s'il était posé ou tenu, nécessite seulement d'être pointé, gnomon vers le soleil, de manière à ce que les rayons frappent perpendiculairement le bord du style[11]. Ce dernier produit alors une ombre directement sur le pan déclive (= le cadran) dont les graduations permettent la lecture de l'heure, et ce, quel que soit le moment de la journée (schéma. 2)[12].

6 L'une des épithètes de Thot est *wp trw ꜣbdw rnpwt*, « celui qui distingue les saisons, les mois et les années » (*E* I, 27). Sur ce rôle de Thot, voir P. Boylan, *Thot, the Hermes of Egypt: A Study of Some Aspects of Theological Thought in Ancient Egypt*, Londres, Édimbourg, 1922, p. 183 ; D. Kurth, *LÄ* VI, 1985, col. 508-509, *s. v.* « Thot ». Au titre de dieu qui veille sur le comput du temps, Thot apparaît sur d'autres instruments de mesure comme les clepsydres par exemple : voir la clepsydre dite « d'Edfou » R.T. 2.12.26.16 (= M. Clagett, *Ancient Egyptian Science: A Source Book* II. *Calendars, Clocks and Astronomy*, *Memoirs of the American Philosophical Society* 214, 1995, fig. III. 23, III. 32). Sur ce rapport, voir également les *Hieroglyphica* d'Horapollon (I, 14-16), où Thot est dit uriner douze fois, une fois toutes les heures, une image qui correspond bien au fonctionnement de certaines clepsydres, où l'eau s'écoule du sexe d'une statuette de Thot associée au vase principal.

7 A.-Cl. Salmas, *op. cit, passim*.

8 C'est sans doute le cas pour l'horloge dite « de Qantara » ainsi que le souligne L. Borchardt, *op. cit.*, p. 43, selon lequel l'indicateur (= gnomon ou style) se serait inséré dans un espace aménagé sur le support horizontal. Voir aussi le fragment de Turin (fig. 8a-b).

9 À ce propos, voir le témoignage des signes hiéroglyphiques reproduits *supra* ; voir aussi la tranche du fragment de Turin (fig. 8a-b).

10 A.-Cl. Salmas, *op. cit.*, p. 363.

11 L. Borchardt, *op. cit.*, p. 45.

12 On pourra également se reporter au dessin qui remet l'horloge dite « de Qantara » en contexte d'utilisation : voir fig. 1a. Dans cette interprétation que l'on doit à L. Borchardt, l'horloge est néanmoins posée sur une surface plane, et non tenue comme d'autres le proposent pourtant.

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

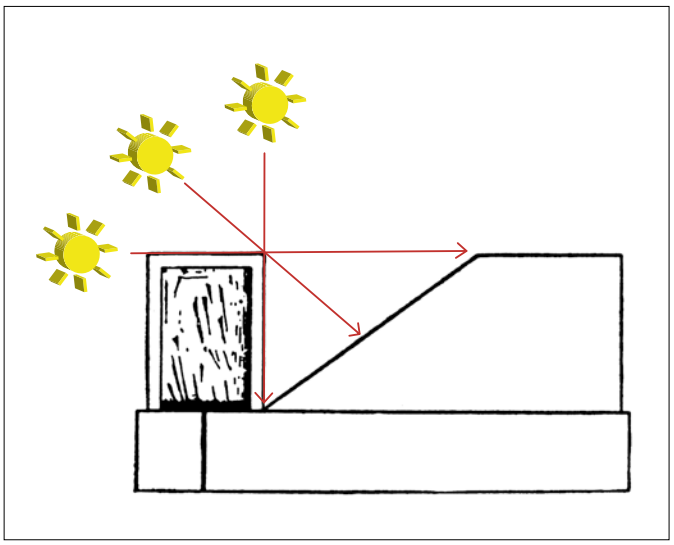


Schéma. 2. Restitution arbitraire, pour trois heures différentes, de la trajectoire de l'ombre portée perpendiculairement par le gnomon sur le cadran d'une horloge. Trame tirée de L. Borchardt, « Die altägyptische Zeitmessung », dans E. von Bassermann-Jordan (éd.), *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* I, 1920, p. 44, fig. 17 (1) ; encrage A.-Cl. Salmas.

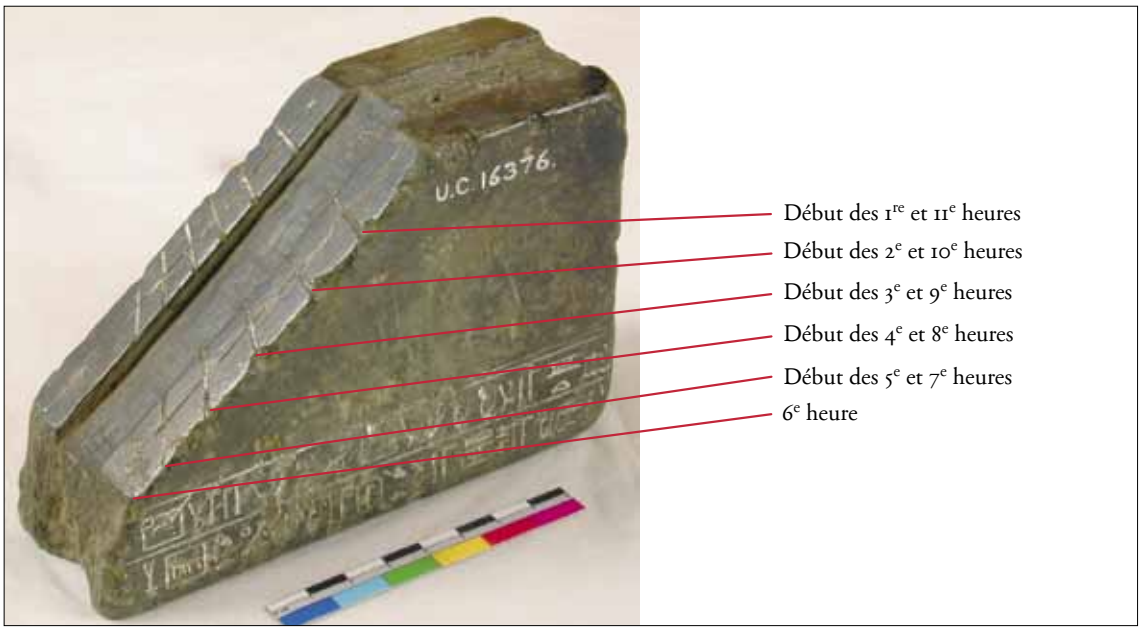


Schéma. 3. Le marquage des heures sur l'horloge à ombre conservée au Petrie Museum (UC 16376).
© Petrie Museum of Egyptian Archaeology, University College London, UC 16376 ; encrage A.-Cl. Salmas.

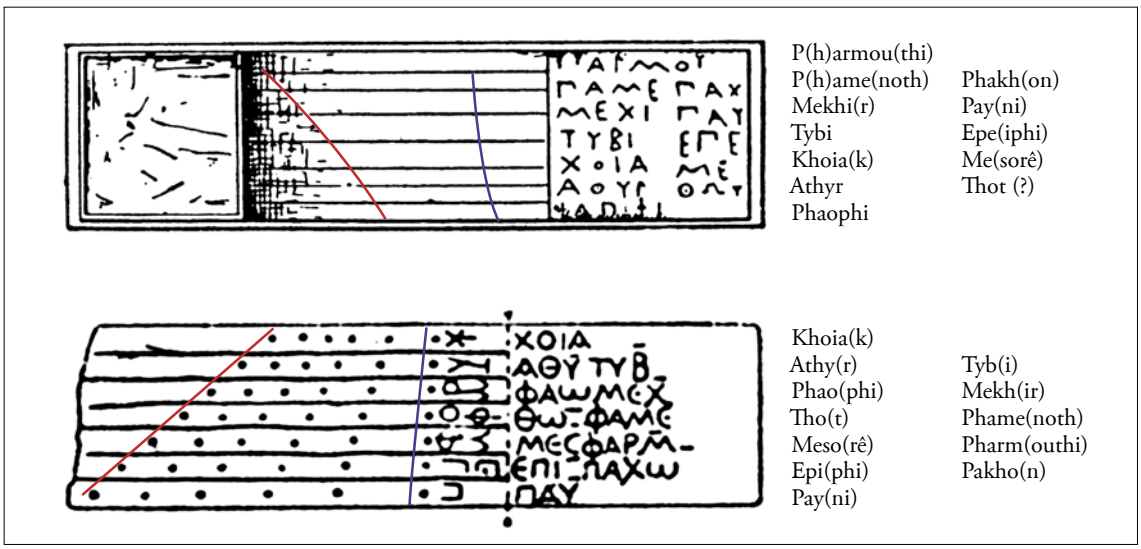


Schéma. 4-5. Le marquage des heures sur l'horloge de Qantara et sur le fragment de l'ancienne collection *Hoffmann*. Trame tirée de L. Borchardt, « Die altägyptische Zeitmessung », dans E. von Bassermann-Jordan (éd.), *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* I, 1920, p. 44, fig. 17 (1) et (2) ; encrage A.-Cl. Salmas.

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

● Les différents étalonnages et les difficultés qu'ils impliquent

La nature et l'agencement des marques du cadran diffèrent d'un objet à l'autre, du moins selon la leçon des appareils pour lesquels les jalons sont conservés. Ainsi, sur le fragment du Petrie Museum of Egyptian Archaeology de l'University College (UC 16376) (schéma. 3), l'étalonnage est divisé en deux rangées, séparées l'une de l'autre par une entaille médiane : elles comprennent chacune six marques correspondant, selon le moment de la journée, aux six heures du matin ou aux six heures de l'après-midi. En raison de la forme du cadran, inclinée, la sixième heure bénéficie d'une marque spécifique, contrairement aux horloges à base horizontale.

Selon R.W. Sloley, les deux séries de marques correspondent à la projection des ombres durant le solstice d'hiver (rangée la plus courte) et durant le solstice d'été (rangée la plus longue)[13]. Entre les deux ensembles, dans la cavité, il postule l'existence d'une autre rangée, à l'origine peut-être incrustée et aujourd'hui disparue, sur laquelle six marques auraient été gravées, lesquelles auraient alors correspondu aux heures durant les équinoxes[14].

En dépit d'un réajustement apparent par rapport aux valeurs données sur les horloges à cadran horizontal, qui sont toutes identiques quel que soit le moment de l'année, le système tel qu'il est mis en œuvre dans l'instrument du Petrie Museum ne peut traduire la réalité solaire à l'échelle de l'année : il n'en donne que des valeurs moyennes. Un autre étalonnage existe cependant, qui reprend le même principe en le précisant toutefois : il n'est attesté que pour l'horloge dite « de Qantara » (320 av. J.-C.) et le fragment de la collection *Hoffmann*[15] (règne d'Auguste) (schémas. 4 et 5). Cet ajustement est donc pour l'un quasiment contemporain, pour l'autre postérieur, de celui, plus simple, que présente l'horloge du Petrie Museum, daté de Ptolémée II Philadelphe *terminus ad quem*. Rien, si ce n'est une volonté particulière (individuelle ?) d'obtenir une lecture plus précise, ne permet d'expliquer la coexistence des deux systèmes.

Dans ces deux appareils, le plan incliné est strié de part et d'autre de lignes horizontales, sur ou entre lesquelles six points ont été gravés : ils correspondent à nouveau aux heures diurnes, six pour le matin et six pour l'après-midi, midi étant le point le plus bas de la base inclinée. L'aménagement le plus remarquable consiste donc en ces lignes horizontales qui délimitent le cadran en une sorte de tableau dont les entrées, gravées sur la partie haute et plate de la base, livrent le nom des mois, en grec et souvent en abrégé[16]. Ces derniers peuvent être regroupés par deux, sans doute parce que la trajectoire des ombres était jugée suffisamment similaire durant ces périodes. L'horloge tient compte par conséquent du moment de l'année durant lequel la mesure s'effectue et donc, sans nul doute, de l'inclinaison du soleil, laquelle affecte la projection des ombres comme leur taille[17]. Aussi, pour lire l'heure sur des modèles de ce type, il faut au préalable repérer l'entrée correspondant au mois en cours afin de relever le point adéquat[18].

13 R.W. Sloley, *op. cit.*, p. 172. Il convient de souligner l'erreur de l'auteur qui écrit à propos des deux rangées de marques préservées : « There are six graduation lines, slanted to allow for variations in the lenghts of the days in spring and autumn [*sic*!]. »

14 R.W. Sloley, *loc. cit.*

15 À propos de cet étalonnage, voir la remarque de G. Legrain, *Collection H. Hoffmann. Catalogue des antiquités égyptiennes : objets en or et en argent, bronzes, pierres, ivoires, bois sculptés, terres cuites et terres émaillées, verres, tissus etc*, Paris, 1894, p. 148 : « Je ne puis m'expliquer la position particulière de ces points, non plus que les chiffres [*sic*] placés à l'extrémité de chaque ligne, et que l'usage de cet instrument singulier ».

16 L. Borchardt, *op. cit.*, p. 44.

17 A.-Cl. Salmas, *op. cit.*, p. 367.

18 L. Borchardt, *op. cit.*, p. 45.

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

Encore faut-il savoir de quel calendrier il est question ; il ressort en effet des études sur ces objets que l'un – l'horloge dite « de Qantara » – suit le calendrier civil égyptien et l'autre – le fragment *Hoffmann* – le calendrier alexandrin, fruit d'un réajustement initié par les Romains afin de réduire le décalage entre année civile égyptienne et année solaire[19].

En apparence plus précis, ces instruments restent cependant d'une utilisation limitée, d'une part à une localité ou à une région donnée – la latitude jouant sur la projection des ombres[20] –, d'autre part à une période historique donnée. Cela ressort parfaitement de l'étude de la graduation adoptée pour l'horloge dite « de Qantara ». Là, en effet, la rangée de marques la plus longue correspond au mois de Pharmouthi (février-mars de notre calendrier contemporain) ; or, dans l'ordre des choses naturelles, le douzième de la période éclairée, soit l'heure, est plus long lors du solstice d'été, autrement dit au mois de Mesorê (juin-juillet de notre calendrier contemporain). Dans ces conditions, l'instrument n'est utilisable que durant un laps de temps relativement court[21].

• Imprécision et distorsions de la réalité

Ces horloges d'un nouveau type ne sont par conséquent pas plus pratiques que les horloges à cadran horizontal, encore moins « universelles ». En outre, elles font elles aussi état d'une certaine uniformisation des données[22] ; les points déterminant les heures sont alignés de sorte que, joints les uns aux autres, ils forment une ligne droite, un peu à la manière de ce que la graduation de l'horloge du Petrie Museum offrait. Or, un tel schéma n'est pas totalement en accord avec la réalité : si l'on devait reporter sur les appareils égyptiens des prises de mesure exactes, les points ne devraient pas être aussi ordonnés et les lignes les reliant devraient être plutôt obliques, ce que font ressortir les schémas suivants[23] :

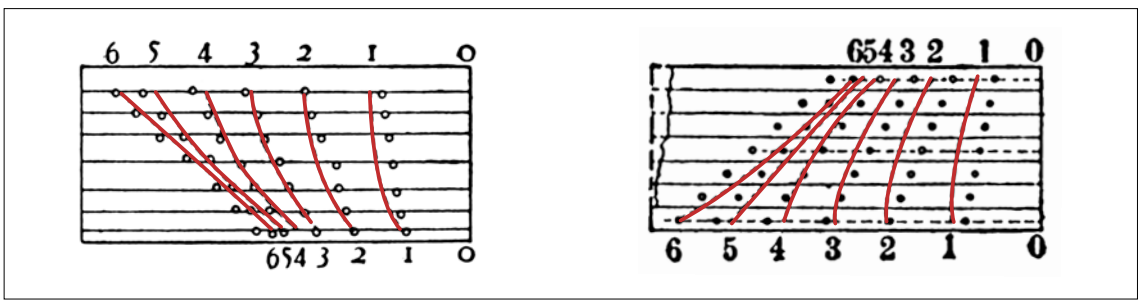


Schéma. 6-7. La distorsion de la réalité astronomique dans le marquage des heures sur l'horloge de Qantara et le fragment de l'ancienne collection *Hoffmann*.
Trame tirée de L. Borchardt, « Die altägyptische Zeitmessung », dans E. von Bassermann-Jordan (éd.), *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* I, 1920, p. 46, fig. 10, p. 47, fig. 21 ; encrage A.-Cl. Salmas.

19 L. Borchardt, *op. cit.*, p. 44-45 ; M. Clagett, *op. cit.*, p. 94.

20 L'horloge dite « de Qantara » est censée avoir été construite pour une mesure à une latitude de 31°N, tandis que le fragment *Hoffmann* pour une latitude de 29°N. À ce propos, voir L. Borchardt, *op. cit.*, p. 45-46 et M. Clagett, *op. cit.*, p. 95. *Contra* R.W. Sloley, *op. cit.*, p. 171 : « It is not certain whether the Egyptians ever realized that the latitude of the place must be taken into account. »

21 À partir de ces observations, des calculs ont permis de dater l'horloge dite « de Qantara » de 320 av. J.-C. (à soixante années près) et le fragment *Hoffmann* du règne d'Auguste, aux environs de 25 av. J.-C.

22 Sur l'uniformisation de la graduation dans les premières horloges à ombre, voir A.-Cl. Salmas, *op. cit.*, p. 367-368.

23 L. Borchardt, *op. cit.*, p. 46-47 (fig. 20-21) ; R.W. Sloley, *op. cit.*, p. 172, fig. 9a-b (diagrammes sensiblement identiques pour les deux objets) ; M. Clagett, *op. cit.*, p. 94-95.

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

Pour autant, si les indications fournies par ces horloges à ombre ne sont pas le reflet fidèle des phénomènes astronomiques, elles n'en sont pas totalement divergentes : entre les lignes rouges, que nous avons insérées dans les schémas précédents et qui correspondent à des mesures effectives, et les repères des horloges, les disparités sont parfois minimes. Dès lors, faut-il nécessairement envisager une volonté de systématiser les principes physiques ? Les inadéquations peuvent fort bien être dues à la nature encore rudimentaire des calculs, plus encore à l'approximation, inévitable, de la construction des appareils.

Un modèle mixte : trois horloges en une[24] [FIG. 9a-c]

Il convient de signaler l'existence d'un modèle mixte, conservé au musée du Caire (CG 33401 = SR 2463)[25]. Cet objet, qui n'a sûrement jamais servi ainsi que nous le verrons plus loin, combine trois types d'instruments :

– une horloge à ombre dont la base (= cadran) est plane ;

– une horloge à ombre dont la base (= cadran) présente un plan incliné ;

– et, variante de la précédente, une horloge à ombre dont la base (= cadran) est composée de plusieurs pans étagés[26].

- Description des trois types d'horloge mis en œuvre

L'horloge à ombre dont la base est horizontale[27]

Au sein de cet appareil, la forme de l'horloge à ombre est légèrement différente de celle que prend l'appareil dans sa version simple (ex. Berlin inv. 19743, inv. 19744) : elle a en effet été adaptée aux impératifs que nécessite l'existence de trois instruments en un. Ainsi, l'échelle du gnomon, matérialisé par le cube au sommet de l'appareil, est beaucoup plus réduite, pour des raisons entendues. Nul besoin en effet d'une imposante saillie verticale ou, selon les interprétations, d'une longue barre transversale, dans la mesure où le cadran est relativement large et permet une projection constante de l'ombre, ainsi qu'une lecture constante de l'heure tout au long de l'année[28]. Quant à la graduation, elle varie également de celle que l'on trouvait sur les modèles les plus simples : deux séries de jalons sont gravées en miroir de part et d'autre du gnomon, jalons qui repèrent alors individuellement chaque heure.

L'horloge à ombre dont la base est inclinée et lisse[29]

Au sein de l'instrument, l'horloge à ombre dont la base est inclinée et lisse reprend tous les composants que nous venons d'évoquer dans la première partie de cet article. L'ensemble est cependant doublé de sorte que l'appareil semble constitué de deux horloges à ombre à base inclinée qui auraient été solidarisées. Nous avons donc à faire à deux gnomons – deux saillies verticales – qui font chacun face à deux plans déclives sur lesquels la graduation n'a jamais été reportée.

24 J. BONNIN, *La mesure du temps dans l'Antiquité*, Paris, 2015, p. 43-44, interprète (faussement) l'objet comme un modèle architectural.

25 Prov. inconnue ; calcaire ; L. 35 cm, H. 9,8 cm (13 cm avec le gnomon central) ; datation inconnue. Bibliographie sélective : C.C. EDGAR, *Catalogue général des antiquités égyptiennes du musée du Caire (Nr. 33301-33506): Sculptor's Studies and Unfinished Works*, Le Caire, 1906, p. 51 ; L. BORCHARDT, *op. cit.*, p. 36-38 ; R.W. SLOLEY, *op. cit.*, p. 172-173 ; M. CLAGETT, *op. cit.*, p. 91-93, fig. III. 47-48.

26 C'est le seul témoignage où l'on trouve ce type de cadran.

27 A.-Cl. SALMAS, *op. cit.*, p. 353-379.

28 L. BORCHARDT, *op. cit.*, p. 38.

29 Sur les différents composants et le fonctionnement de ce type d'horloges, voir *supra*.

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

L'horloge à ombre dont la base est inclinée et constituée de pans étagés[30]

La forme que prend ce modèle tout à fait original est la même que celle que nous venons de décrire pour l'horloge dont le cadran est incliné et lisse, à ceci près que ce dernier est constitué de deux séries de cinq échelons régulièrement espacés.

- Mode(s) de fonctionnement de ce « triptyque horloger »

A priori l'appareil était destiné à être posé sur une surface plane, ce que tend à confirmer l'absence de traces d'un quelconque système d'attache pour un fil à plomb. Toutefois, il convient de garder à l'esprit que l'objet présente un caractère d'inachèvement indéniable – absence de graduation sur le plan déclive lisse par exemple – qui laisse subsister un doute quant à la forme définitive de l'instrument et à son mode possible de fonctionnement.

Cela étant, l'instrument doit être définitivement orienté est-ouest : il n'est pas déplacé ou retourné au cours de la journée, en raison de la présence de jalons gravés en miroir.

Cinq marques permettent de mesurer les heures de la matinée et cinq autres les heures de l'après-midi. Dans le cas de l'horloge à cadran plat, les heures du matin sont comptées depuis la marque la plus éloignée du cube central, tandis que durant l'après-midi, le procédé est inversé. Lorsque le soleil est à l'aplomb du cube-gnomon, l'ombre n'est plus que légèrement apparente à ses rebords : c'est le milieu de la journée, la sixième heure[31] (schéma. 8).

Pour le type d'horloge à plan déclive étagé, il suffisait de constater au matin l'éclairement progressif des degrés, puis la disparition progressive de la lumière l'après-midi, chaque degré constituant une heure ; au midi, avec le soleil plombant à la verticale, toutes les marches étaient éclairées[32] (schéma. 9).

On suppose un principe identique dans le cas de l'appareil dont les bases présentent un plan déclive simple, à la différence près que, pour déterminer les heures, on aurait dû se servir de graduations qui n'ont jamais été reportées sur l'objet.

Rien ne permet d'estimer la latitude sous laquelle l'objet – souvent interprété comme une ébauche – était censé fonctionner, si tant est qu'il ait pu fonctionner, ni l'époque durant laquelle il aurait eu cours[33]. Plus encore, on se demande, d'une part, si ce modèle n'a jamais été produit en plusieurs exemplaires, d'autre part, quelle était sa fonction le cas échéant : était-ce de rendre la détermination des heures plus précises en confrontant plusieurs prises de mesure ? Selon L. Borchardt, dont les propositions restent des hypothèses invérifiables en l'état, les horloges à bases plane et étagée auraient pu recevoir des graduations temporaires, sorte d'échelles amovibles pour mesurer l'heure à tout moment de l'année[34]. Cet objet aurait alors été à l'horologue[35] ce que le « couteau suisse » est au campeur : plusieurs appareils regroupés au sein d'un même ensemble et mobilisables quand le besoin s'en faisait sentir.

30 Certains rapprochent la forme de cet objet (et son fonctionnement), de deux passages de l'Ancien Testament, qui décrivent l'horloge du roi de Judée, Achaz : voir IV, Rois, XX, 9-11 et Isaïe, XXXVIII, 8.

31 L. Borchardt, *op. cit.*, p. 37. Selon R.W. Sloley (*op. cit.*, p. 173), la graduation correspondrait aux heures des jours équinoxiaux sous une latitude de 30°N.

32 L. Borchardt, *op. cit.*, p. 39-40.

33 L. Borchardt, *op. cit.*, p. 38-39 ; M. Clagett, *op. cit.*, p. 92.

34 Voir L. Borchardt, *op. cit.*, p. 42.

35 Sur cette catégorie de personnel, voir par exemple S. Sauneron, « Le prêtre astronome du temple d'Esna », *Kémi* 15, 1959, p. 36-41 ; H. Wild, « Quatre statuettes du Moyen Empire dans une collection privée de Suisse », *BIFAO* 69, 1971, p. 89-130 ; J.-L. Fissolo, « Les astronomes égyptiens », *EAO* 21, 2001, p. 15-24 (avec bibliographie actualisée).

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

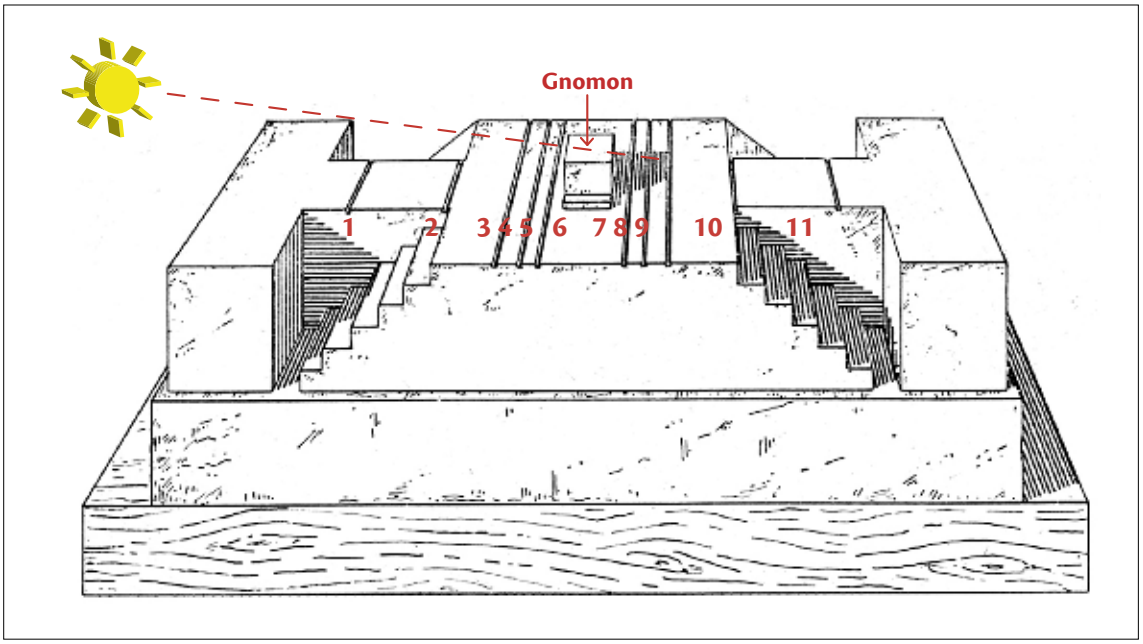


Schéma. 8. Fonctionnement de l'horloge à ombre avec un cadran plat dans le « triptyque horloger » (Caire CG 33401). Trame tiré de L. Borchardt, « Die altägyptische Zeitmessung », dans E. von Bassermann-Jordan (éd.), *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* I, 1920, p. 38, fig. 13 ; encrage A.-Cl. Salmas.

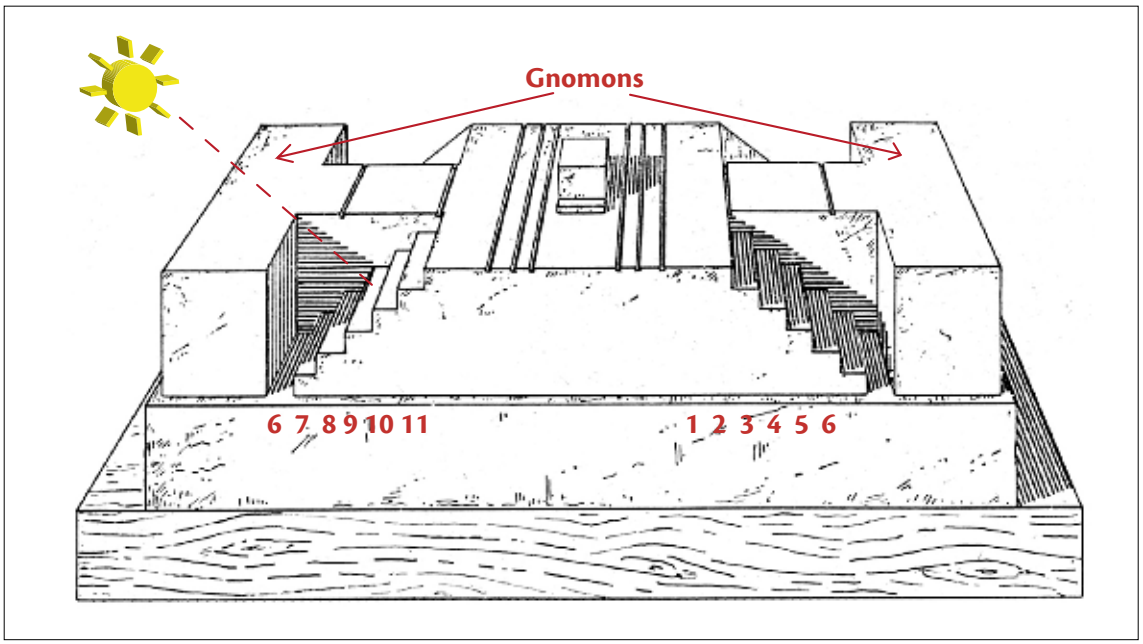


Schéma. 9. Fonctionnement de l'horloge à ombre avec un cadran étagé dans le « triptyque horloger » (Caire CG 33401). Trame tiré de L. Borchardt, « Die altägyptische Zeitmessung », dans E. von Bassermann-Jordan (éd.), *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* I, 1920, p. 38, fig. 13 ; encrage A.-Cl. Salmas.

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

Un *unicum* : une horloge à ombre pour midi[36] ? [FIG. 10]

Pour que notre examen des horloges à ombre soit complet, un dernier exemplaire, unique et tout à fait singulier, mérite d'être mentionné : découvert à Touna el-Gebel dans la tombe numérotée 1 par les fouilleurs[37] et datée de l'époque romaine, cet objet en os, pris pour une amulette lors de la trouvaille, mesure 3,8 cm de longueur, 1,2 cm de largeur et 1,6 cm de hauteur.

Son aspect général n'est pas sans rappeler celui du modèle d'horloge mixte Caire CG 33401 précédemment décrit : deux extrémités saillantes encadrent une partie médiane convexe conférant à l'objet la forme d'un « W ». À la base de l'une des saillies, un orifice est foré, dans lequel était fiché un bâtonnet de bois ou de métal faisant office de gnomon. En symétrie, sur l'autre moitié de l'appareil, cinq encoches ont été peu profondément percées : trois sur le plan incliné et deux autres sur le dessus de la seconde saillie. Sur les côtés de cette dernière, deux rainures ont également été pratiquées. L'ensemble de ces marques correspond à une graduation horaire de cinq jalons, tout à fait originale. Le trou central sur la base déclive fonctionne de concert avec les deux trous du sommet de la saillie verticale. En outre, la disposition des repères est agencée de manière relativement harmonieuse, chaque repère ou, le cas échéant, chaque groupe de repères, étant espacé de l'autre selon un angle d'environ 7,5° pour une ouverture maximale d'environ 30° (schéma. 10).

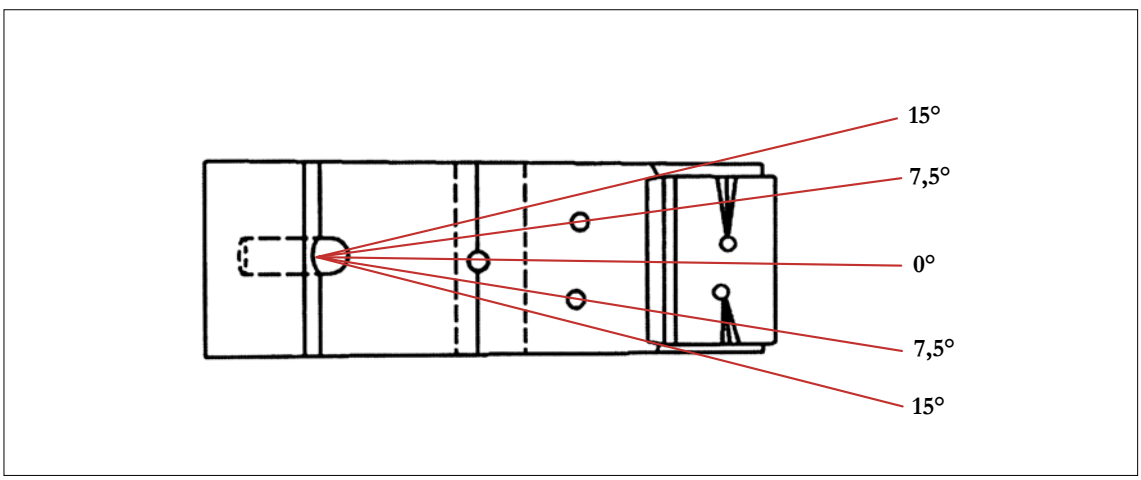


SCHÉMA. 10. Les marques horaires dans l'horloge de Touna el-Gebel.
Tiré de Fr. STEINMANN, « Eine Stundenuhr aus Tuna el-Gebel », *Imago Aegypti* 1, 2005, pl. 22d ; encrage A.-Cl. Salmas.

Après expérimentation, Fr. Steinmann, le découvreur de l'objet, conclut que ces indications ne peuvent en tout état de cause correspondre à la mesure des douze heures de la journée comprise comme la période éclairée. Une comparaison avec les cadrans solaires permet une remarque intéressante pour qui cherche à comprendre pourquoi l'objet de Touna el-Gebel ne mesure pas l'ensemble des heures diurnes. Sur les cadrans solaires, les jalons sont, en moyenne,

36 Fr. STEINMANN, « Eine Stundenuhr aus Tuna el-Gebel », *ImagAeg* 1, 2005, p. 125-127, pl. 20-25 ; cet article, dû au découvreur de l'instrument, est le seul qui, en l'état actuel de la bibliographie, mentionne l'objet.

37 Fouilles conjointes menées par l'Institut d'égyptologie de l'université de Munich et la faculté d'archéologie de l'université du Caire, dans une zone aux abords de la maison de Taha Hussein.

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

séparés selon un angle de 15°[38], autrement dit un écartement double de celui qui est appliqué sur l'horloge qui nous occupe. Il est donc fort probable que celle-ci ait été utilisée pour rythmer deux heures, divisées en demi-heures[39], sans doute les deux heures du milieu de la journée, puisque le repère central suit la ligne du gnomon, une position de l'ombre qui n'est possible qu'à midi[40]. Fr. Steinmann suggère alors que l'appareil a pu être utilisé pour mesurer le temps de la pause méridienne, en contexte professionnel donc[41].

En dépit d'une mesure en divisions de l'heure, l'horloge n'est pas précise, et ce, pour plusieurs raisons. Sa taille d'abord, trop petite, le diamètre du gnomon ensuite, trop épais pour coïncider exactement avec les marques ; en témoigne le relevé-dessin reproduit au schéma. 11b. En outre, l'horloge n'est utilisable qu'à deux moments de l'année, aux jours équinoxiaux : c'est alors, et alors seulement, que l'ombre vient frapper tous les repères (schéma. 11b).

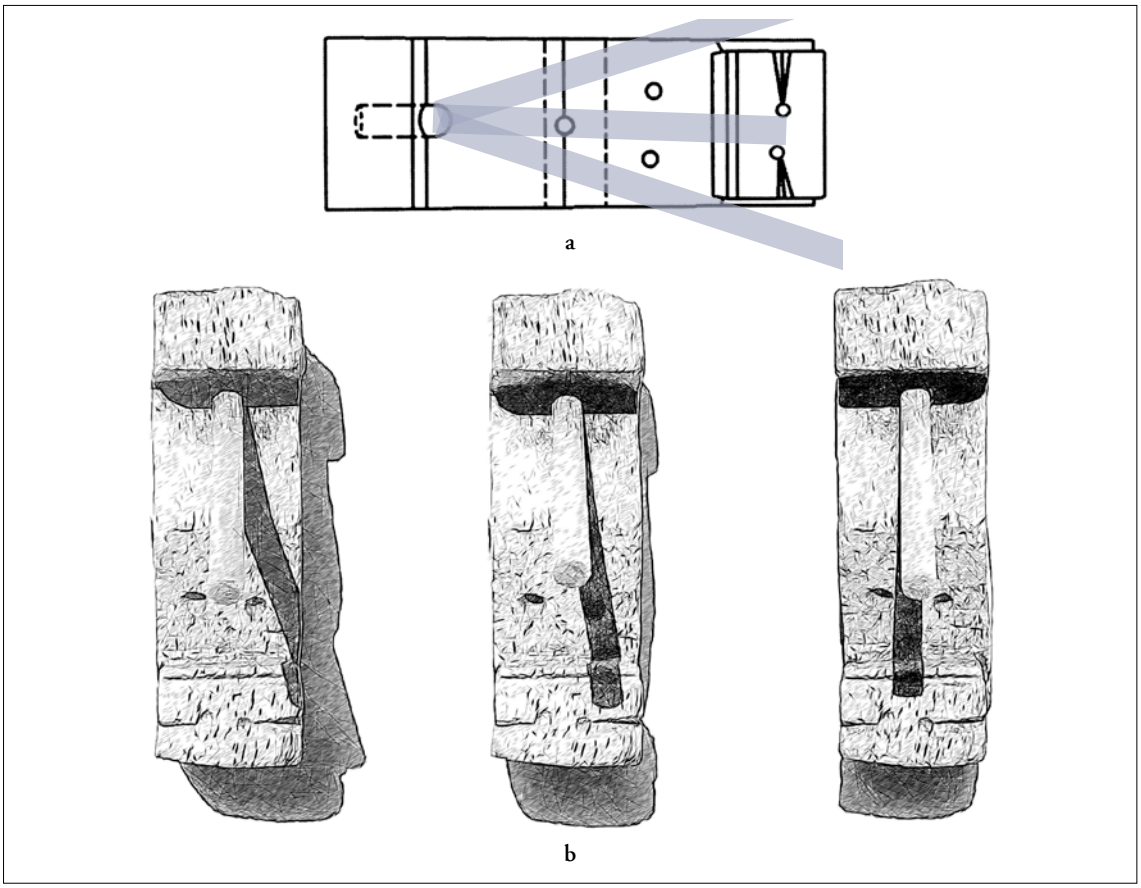


Schéma. 11a-b.
a. Mesure de l'heure méridienne par l'horloge de Touna el-Gebel et imprécisions de cette mesure.
b. Expérimentation de la mesure de l'heure méridienne par l'horloge de Touna el-Gebel durant l'équinoxe de printemps. Trames tirées de Fr. Steinmann, « Eine Stundenuhr aus Tuna el-Gebel », *Imago Aegypti* 1, 2005, pl. 23b, 25 ; dessin et encrage A.-Cl. Salmas.

38 Voir *infra*.
39 Pour une division en demi-heures sur un autre appareil de mesure, voir *infra*.
40 Le fait est avéré par des expérimentations sur le terrain : voir Fr. Steinmann, *op. cit.*, p. 126-127, pl. 25 (photographies).
41 *Ibid.*, p. 127. Sur l'utilisation d'un autre appareil de mesure du temps en contexte professionnel, voir également S. Bickel, R. Gautschy, *op. cit.*, p. 13-14.

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

Néanmoins, malgré les imprécisions qui peuvent venir gêner son fonctionnement, l'appareil aurait pu être utilisé quotidiennement, en partant du principe que l'exactitude n'était pas à l'époque d'une nécessité fondamentale.

Les cadrans solaires

À partir de l'époque ramesside, si l'on suit la leçon livrée par les *artefacts* conservés, d'autres types d'appareils sont utilisés aux côtés des horloges à ombre pour mesurer le temps de la journée : ce sont les cadrans solaires. Ces derniers permettent de déterminer les heures en fonction de la trajectoire de l'ombre, portée cette fois par un gnomon horizontal sur un cadran vertical gradué.

Les cadrans solaires de type égyptien[42]

Peu d'exemplaires de cadrans solaires de type égyptien sont conservés. Les premiers attestés – et les seuls précisément datables – proviennent respectivement des fouilles anciennes faites par R.A.S. Macalister à Gezer en Palestine[43], et des fouilles récentes de la mission suisse dans la Vallée des Rois.

- Essai de catalogue [FIG. 11 à 17]

Le premier objet (fig. 11), dont on ne peut dire en l'état de la documentation où il est conservé si tant est qu'il le soit[44], est de petite taille (5,7 cm de diamètre). Fabriqué en ivoire, il possède, sur une des faces, un décor gravé en creux et coloré à l'origine par une glaçure verte[45]. Il s'agit d'une représentation, sous un ciel étoilé, du pharaon Merenptah, dont les cartouches surmontent l'ensemble de la scène, offrant à une divinité que L. Borchardt a reconnue comme étant Thot, mais qui en réalité semble plutôt être Rê-Horakhty[46]. Sur l'autre face de l'objet, dix lignes irradiantes ont été préservées ; à l'origine, treize lignes, certaines droites, d'autres irradiantes, striaient l'endos.

42 J. BONNIN, *op. cit*, p. 44-45, donne une liste incomplète des objets conservés et une description succincte de leur fonctionnement, pour autant qu'il les considère comme des cadrans solaires.

43 Voir R.A.S. MACALISTER, *The Excavation of Gezer, 1902-1905 and 1907-1908*, I-II, Londres, 1911-1912, p. 15, p. 331, fig. 456 : l'objet y est décrit comme un pectoral de Merenptah. C'est G. Möller (« Miszellen. Eine Sonnenuhr aus der Zeit Menephtahs [*sic*] », *ZÄS* 56, 1920, p. 101-102), qui le premier l'a reconnu comme un cadran solaire portatif ; il a ensuite été republié par E.J. PILCHER, « Portable Sundial from Gezer », *PEFQS* 55, 1923, p. 85-89. Voir aussi, à propos de cet objet, L. BORCHARDT, *op. cit.*, p. 48 ; R.W. SLOLEY, *op. cit.*, p. 173 ; M. CLAGETT, *op. cit.*, p. 95-96 ; S. BICKEL, R. GAUTSCHY, *op. cit.*, p. 8-10. Enfin, l'objet est répertorié dans K*RI* IV, 24, 10 ; K*RITA* IV, 20.

44 Les objets provenant des fouilles de R.A.S. Macalister sont normalement conservés au musée archéologique d'Istanbul ; S. Bickel n'a pas été en mesure de localiser le cadran solaire en dépit de cette information : voir S. BICKEL, R. GAUTSCHY, *op. cit.*, p. 10, n. 16.

45 Au moment de la première publication de l'objet, quelques traces de glaçure subsistaient encore dans les creux de la représentation et dans ceux des inscriptions.

46 On aurait aimé, comme l'a fait M. Clagett, suivre L. Borchardt, puisque Thot, en tant que dieu veillant sur les computs, apparaît souvent sur les instruments de mesure (voir *supra*). Pour une identification à Rê-Horakhty, voir E.J. PILCHER, *op. cit.*, p. 88 et, plus récemment, D. MAGDOLEN, « Thot or Re-Harakhty? », *AAS* 8², 1999, p. 202-205 (*non vidi*).

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

S. Bickel a émis certains doutes sur la fonction réelle de l'objet, proposant d'y voir non pas un cadran solaire, mais un pectoral dont le dos aurait été orné d'un modèle de cadran solaire. Ce dernier aurait en quelque sorte fait écho à l'image de Rê-Horakhty gravée sur l'endroit[47].

Le second cadran solaire (fig. 12) a été exhumé récemment durant les fouilles menées par l'université de Bâle dans la Vallée des Rois (le 19 février 2013 ; inv. 436)[48] ; daté de l'époque ramesside, plus précisément de la fin de la XIX^e^ dynastie, il a été découvert avec un lot d'ostraca, derrière le mur d'une des huttes d'ouvriers, entre les tombes KV 29 et KV 61. De dimensions plus importantes que le précédent (H. 15,5 cm ; l. 17,5 cm ; prof. max. 3,6 cm), l'objet est en réalité un ostracon en calcaire local sur lequel sont peintes en noir treize lignes – deux droites et onze irradiantes – et des points.

D'autres exemplaires, parfois fragmentaires, subsistent, sans qu'aucun ne soit précisément daté, voire datable. Nous en proposons ici un catalogue rapide.

Berlin, Ägyptisches Museum, ÄM 20322[49] [FIG. 13]

Acheté à Louqsor en 1911, cet objet de petites dimensions (H. 6,9 cm ; l. 7,5 cm ; prof. 1,3 cm) a été réalisé en céramique recouverte d'une glaçure verte. Selon L. Borchardt, l'objet ne pouvait dater que des époques grecque et/ou romaine, d'une part parce qu'il considérait que les cadrans solaires étaient une invention de ces périodes, d'autre part parce que la technique de la faïence égyptienne verte était, selon lui, un apport tardif. L'existence des deux cadrans solaires ramessides, dont l'un, celui au nom de Merenptah, est également en céramique recouverte d'une glaçure verte, vient d'emblée infirmer les hypothèses du savant allemand[50]. Le cadran solaire est constitué de treize lignes, deux droites et onze irradiantes.

Paris, musée du Louvre, E 11738[51] [FIG. 14]

Acheté au Caire en 1925 par G. Bénédite, cet objet, également de petites dimensions (H. 6 cm ; l. 5,8 cm), a été réalisé en albâtre égyptien (ou calcite). Sa datation n'est pas assurée, le musée du Louvre proposant le Nouvel Empire, S. Bickel et R. Gautschy l'époque gréco-romaine[52]. De forme trapézoïdale, il est décoré dans sa partie supérieure des deux

47 S. BICKEL, R. GAUTSCHY, *op. cit.*, p. 10.

48 Sur cet *artefact*, voir la publication *princeps* de S. BICKEL, R. GAUTSCHY, *op. cit.*, p. 3-14, plus précisément p. 3-5.

49 Sur cet objet, voir L. BORCHARDT, « Eine Reisesonnenuhr aus Ägypten », *ZÄS* 49, 1911, p. 66-68 ; *id.*, « Die altägyptische Zeitmessung », dans E. von Bassermann-Jordan (éd.), *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* I, Berlin-Leipzig, 1920, p. 48-49 ; R.W. SLOLEY, *op. cit.*, p. 173 ; M. CLAGETT, *op. cit.*, p. 96-98 ; S. BICKEL, R. GAUTSCHY, *op. cit.*, p. 10. Je remercie Kl. Finneiser, du musée de Berlin, d'avoir bien voulu m'apporter un certain nombre d'informations concernant le cadran solaire et de m'avoir autorisée à en reproduire une photographie.

50 Force néanmoins est de constater que dans bien des cas (cf. *infra*), les cadrans solaires conservés sont datés de l'époque gréco-romaine, suivant probablement en cela les données de L. Borchardt. S. Bickel et R. Gautschy (*op. cit.*, p. 11) mettent cependant en garde contre ces datations peu sûres et enjoignent à un ré-examen des objets en vue de nouvelles datations.

51 Je remercie G. Andreu, directrice honoraire du département des antiquités égyptiennes du musée du Louvre, d'avoir bien voulu me fournir les informations concernant cet objet et d'avoir bien voulu m'autoriser à en reproduire une photographie.

52 S. BICKEL, R. GAUTSCHY, *op. cit.*, p. 10 (en raison de l'absence de marques pour les mâts du pylône).

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

môles d'un pylône et d'une corniche, qui surmontent le cadran solaire proprement dit, inséré quant à lui dans un creux. L'appareil de mesure est constitué de onze lignes, irradiantes pour la majorité d'entre elles.

Bruxelles, Musées Royaux d'Art et d'Histoire, E 7330[53] [FIG. 15]

Acheté en 1938 au Caire, chez l'antiquaire M. Nahman par J. Capart[54], cet objet, à nouveau de petites dimensions (H. 9,1 cm ; l. 5,5 cm), a été réalisé en « pierre grise » (inventaire du musée), peut-être de la stéatite (L. Delvaux). Il daterait de l'époque gréco-romaine. L'instrument de mesure est de forme relativement simple, un demi-cercle de pierre sur lequel sont gravées treize lignes, deux droites et onze irradiantes.

Leyde, Rijksmuseum van Oudheden F 1987/2.2[55] [FIG. 16]

Cet objet de petites dimensions (H. 6,1 cm ; l. 9 cm, prof. 1,2 cm) a été réalisé en faïence égyptienne. Il daterait des époques tardives ou de l'époque gréco-romaine. L'instrument est de forme relativement simple, un demi-cercle sur lequel sont gravées treize lignes, deux droites et onze irradiantes, un dispositif similaire au cadran solaire Bruxelles E 7330.

Fragment de cadran solaire trouvé à Dendera [FIG. 17]

En l'état de la documentation, cet objet n'est connu que par un relevé dessin fourni par W.M.Fl. Petrie. Il n'existe à ce jour aucune indication concernant le matériau dans lequel il a été fabriqué, ses dimensions et/ou son lieu de conservation, si tant est qu'il ait été conservé.

Nous terminons ce catalogue par un dernier cadran solaire qui, s'il n'est pas à proprement parler égyptien, se fonde néanmoins en grande partie sur la production égyptienne[56] (fig. 18).

Découvert à Méroé, au temple du Lion, cet instrument de mesure est aujourd'hui conservé au Gargstang Museum de l'université de Liverpool (SACE E 8501). De petites dimensions toujours (H. 9,8 cm ; l. 6,2 cm), cet objet a été réalisé en bois. Il serait tardif, daté entre le I^er^ s. avant notre ère et le II^e^ s. de notre ère. Par son décor, il rappelle le cadran solaire conservé au musée du Louvre ; en effet, l'instrument de mesure nubien associe un cadran semi-circulaire à un décor inspiré de l'architecture divine pharaonique, le pylône. Le cadran est constitué de douze lignes, deux droites et dix irradiantes, et ne présente pas – chose unique – de ligne méridienne qui soit à la perpendiculaire du style. Ces différences par rapport au modèle égyptien traditionnel sont peut-être dues à la latitude sous laquelle l'objet était utilisé.

53 Je remercie L. Delvaux, conservateur du département « Égypte dynastique et gréco-romaine » des Musées royaux d'Art et d'Histoire d'avoir bien voulu me fournir les informations concernant cet objet et d'avoir bien voulu m'autoriser à en reproduire une photographie.

54 Comme pour le cadran solaire Berlin ÄM 30322 publié la première fois par son acquéreur (L. Borchardt), c'est à J. Capart que l'on doit la première publication de l'objet : « Horloges égyptiennes », *BMRAH* 10, mai-juin 1938, p. 51-52.

55 M. Raven, « Recent Acquisitions », *OMRO* 69, 1989, p. 8. Je remercie M. Raven, conservateur au département des antiquités égyptiennes du Rijksmuseum van Oudheden d'avoir bien voulu me fournir les informations concernant cet objet et de m'avoir autorisée à le publier.

56 S. Bickel, R. Gautschy, *op. cit.*, p. 11, n. 26, ajoutent un second cadran solaire nubien, provenant quant à lui de Naga.

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

• Description générale des cadrans solaires de type égyptien

Les cadrans solaires répertoriés sont, en règle générale, de petite taille et de facture plutôt modeste. La majorité d'entre eux suivent un même modèle (à trois exceptions près[57]) : un objet de forme circulaire, sur lequel sont gravées des lignes. Ces dernières, qui constituent autant de repères pour la lecture des heures de la journée, rayonnent à partir d'un point précis – un trou – où s'insérait avec certitude le style, qui devait être en bois ou en métal et rapporté. Trois jalons sont fondamentaux et d'emblée identifiables : deux lignes horizontales qui marquent respectivement l'heure zéro et la douzième heure du jour, soit les heures liminaires, et une ligne verticale, parfaitement perpendiculaire aux précédentes, qui correspond quant à elle à la sixième heure, soit l'heure de midi. Les autres lignes, qualifiées plus haut d'irradiantes, sont réparties de part et d'autre de la ligne méridienne et déterminent les autres heures de la journée. S. Bickel et R. Gautschy, considérant à juste titre du reste que le cadran solaire découvert dans la Vallée des Rois servait à mesurer le temps de travail des ouvriers de la Tombe[58], restituent une lecture des heures en adéquation avec ce que peu ou prou nous attendons d'une journée de travail, soit 6 heures – 18 heures[59]. Néanmoins, une telle graduation ne correspond pas à la réalité égyptienne, où la journée – période éclairée du jour – est divisée en douze heures, depuis l'heure zéro jusqu'à la fin de la douzième heure.

Si la majeure partie des *artefacts* a sans doute été utilisée dans la vie quotidienne – l'exemple le plus probant étant celui retrouvé par la mission de l'université de Bâle dans la Vallée des Rois –, d'autres ont probablement un caractère plus votif qu'utilitaire. C'est le cas par exemple du cadran solaire provenant de Gezer, mais également de ceux conservés au musée du Louvre ou au Garstang Museum. Chacun de ces exemplaires est en effet sublimé par le matériau employé et/ou par le décor mis en œuvre ; dans ce cas, il y a toujours correspondance entre la fonction supposée de l'objet – un appareil destiné à mesurer le temps grâce à l'observation de la course du soleil – et les représentations qu'il porte, toujours à connotation solaire – le dieu solaire Rê-Horakhty dans sa barque, ou encore le pylône[60], symbole des zones liminales du trajet diurne de l'astre.

• Fonctionnement des cadrans solaires de type égyptien

Pour fonctionner correctement, le cadran solaire doit d'une part être orienté est-ouest – donc style et face graduée vers le sud – afin d'être calé sur la trajectoire du soleil et bénéficier en tout temps du rayonnement solaire, d'autre part, il doit être nivelé.

Pour ce faire, l'appareil devait idéalement être placé à la verticale, peut-être sur un mur au moyen d'un système d'accroche, une corde sans doute. À en croire les témoignages conservés,

57 Le cadran solaire conservé au musée du Louvre, le fragment provenant de Dendera et le cadran solaire provenant de Méroé conservé au Garstang Museum.

58 Sur ce point, voir S. Bickel, R. Gautschy, *op. cit.*, p. 13-14.

59 S. Bickel, R. Gautschy, *op. cit.*, p. 8, fig. 6.

60 S. Bickel, R. Gautschy, *op. cit.*, p. 12, se demandent s'il ne faut pas considérer que le rectangle en creux surmontant les cadrans solaires de Berlin, Bruxelles et Leyde véhicule à sa façon l'idée du pylône et, par extension, de la course solaire.

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

cette dernière passait soit dans une percée longitudinale de la partie supérieure du cadran (exemplaire de Gezer[61]), soit au travers de deux entailles placées à l'endos du cadran (exemplaire de Berlin) (schéma. 12).

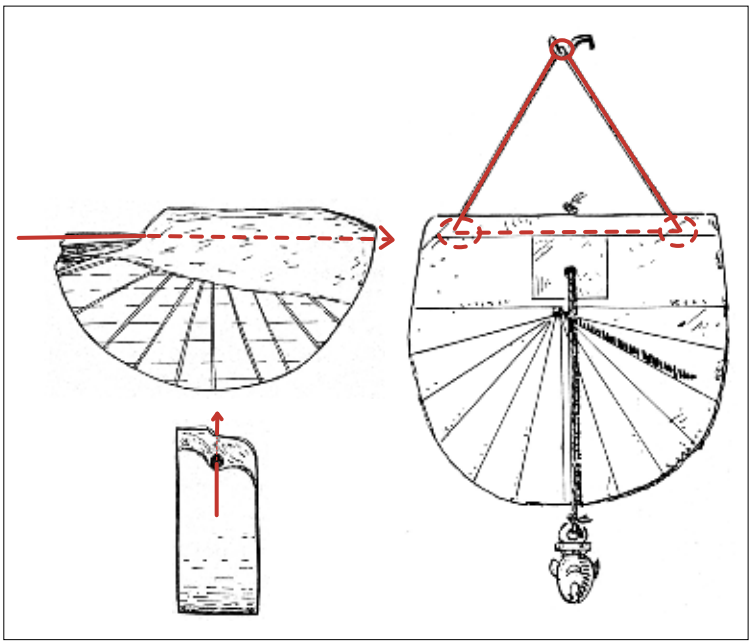


Schéma. 12. Essais de restitution de deux systèmes d'attache différents, l'un pour le cadran solaire découvert à Gezer en Palestine, l'autre pour le cadran solaire conservé à l'Ägyptisches Museum de Berlin (inv. ÄM 20322).
Tiré de L. Borchardt, « Die altägyptische Zeitmessung », dans E. von Bassermann-Jordan (éd.), *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* I, 1920, pl. 15.

Néanmoins, un tel système d'accroche n'est pas attesté pour tous les exemplaires conservés ; dans le cas de l'*artefact* retrouvé dans la Vallée des Rois, S. Bickel et R. Gautschy proposent deux hypothèses, chacune pouvant être retenue pour les autres exemples : soit le système d'accroche a disparu lorsque l'objet s'est brisé, soit il n'a jamais été envisagé dans la conception de l'objet[62]. Dans ce cas, le maniement de l'appareil est plus difficile à déterminer.

Qu'il soit fixé à une surface verticale ou simplement posé contre cette surface, le cadran solaire nécessite d'être ajusté au moyen d'un fil à plomb. Si aucun composant de ce type n'est parvenu jusqu'à nous, la présence sur plusieurs objets d'un renfoncement juste au-dessus du trou prévu pour insérer le gnomon atteste à l'évidence son existence, dans certains cas à tout le moins[63]. Étant donné l'importance de cette cavité, quand elle existe, le fil à plomb devait

61 À considérer que l'objet est plutôt un pectoral, alors il s'agirait de son système d'attache.

62 S. Bickel, R. Gautschy, *op. cit.*, p. 4.

63 Ce renfoncement est absent des exemplaires de Gezer, du Garstang Museum, et peut-être aussi du musée du Louvre, lesquels peuvent posséder, ainsi que nous l'avons souligné, un caractère votif ; il est également absent de l'exemplaire retrouvé dans la Vallée des Rois.

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

certainement être lui-même intégré à un cadre, de bois peut-être. L'élément de nivellement permet que l'ombre projetée sur le méridien soit parfaitement verticale, alignée sur la ligne sous-stylaire[64] : le midi est donc à nouveau le repère le plus prégnant[65].

Quant à la graduation de l'objet, elle varie selon les exemplaires conservés, ainsi que S. Bickel et R. Gautschy l'ont parfaitement montré. En effet, le *ratio* entre chaque ligne oscille au sein d'un même objet, mais aussi d'un objet à l'autre[66]. Les deux auteures remarquent sur ce point que ce sont les heures du matin qui sont *a priori* les plus exactes[67]. Par ailleurs, il convient de souligner que le cadran solaire retrouvé dans la Vallée des Rois présente, en plus de la graduation traditionnelle en lignes droites et en lignes irradiantes, plusieurs points qui semblent noter – chose unique pour un cadran solaire – les demi-heures[68]. En ce sens, l'objet pourrait être rapproché, toutes proportions gardées, de l'horloge à ombre de Touna el-Gebel[69]. Cela étant, en dépit des variations observables qui relèvent sans doute du caractère rudimentaire du procédé de fabrication, la graduation des objets reflète une schématisation relativement harmonieuse[70] ; les lignes sont en effet séparées les unes des autres selon un *ratio* d'environ 15°, sauf en ce qui concerne le cadran de Méroé pour des raisons qui dépendent de la position géographique où était utilisé l'appareil. En tout état de cause, une telle régularité dans le placement des repères ne rend compte ni de la trajectoire des ombres durant les équinoxes, ni de celle des ombres durant les solstices, ainsi que l'illustre le schéma suivant[71] :

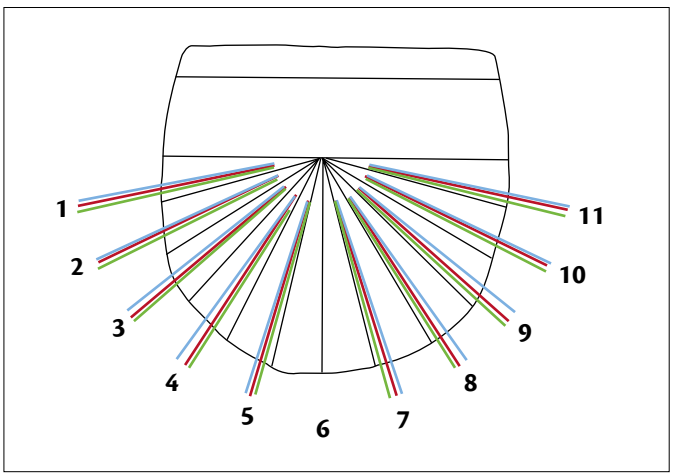


Schéma. 13. Mise en perspective de la graduation horaire du cadran solaire conservé à l'Ägyptisches Museum de Berlin (inv. ÄM 20322) et de la réalité des trajectoires des ombres durant les équinoxes (en rouge), le solstice d'hiver (en bleu) et le solstice d'été (en vert).
Tiré de L. Borchardt, « Die altägyptische Zeitmessung », dans E. von Bassermann-Jordan (éd.), *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* I, 1920, pl. 15 ;
encrage A.-Cl. Salmas.

64 L. Borchardt, *op. cit.*, p. 49.

65 Sur la prégnance du repère de midi dans d'autres instruments de mesure du temps, voir A.-Cl. Salmas, *op. cit.*, p. 353-379 et, dans le présent article, *supra*.

66 Voir S. Bickel, R. Gautschy, *op. cit.*, p. 8-13, et particulièrement p. 12 (tableau synthétique n° 3).

67 *Ibid.*, p. 12.

68 *Ibid.*, p. 4.

69 Voir *supra*.

70 Voir L. Borchardt, *op. cit.*, p. 49 ; S. Bickel, R. Gautschy, *op. cit.*, p. 12-13. *Contra* R.W. Sloley, *op. cit.*, p. 173 : « If the dial is properly set, an equally divided angular scale can be used, a great advantage over the unequally divided scale necessary when the shadow length alone is considered. »

71 Voir également le schéma proposé par S. Bickel, R. Gautschy, *op. cit.*, p. 8, n° 6.

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

Plus encore, les objets dont on connaît ou dont on suppose à tout le moins la provenance ont tous été gradués de la même manière, ce qui suggère une production relativement homogène à l'échelle de l'Égypte. Or, pour déterminer l'heure avec un cadran solaire, il faut avoir au préalable déterminé l'endroit où l'on se trouve par rapport à l'équateur. À ce titre, chaque cadran solaire est normalement unique.

Les remarques de L. Borchardt, dont le but était de prouver que les Égyptiens ne savaient, ni ne pouvaient mesurer l'heure précisément[72], ne sont justifiées que dans une certaine mesure. En effet, plus proches de nous, dans l'Europe du XIX^e^ s. par exemple, des cadrans solaires appelés « cadrans sud[73] » présentent un éventail de marques déployées très régulièrement autour de la ligne méridienne, sans qu'il soit nécessairement question de l'inclinaison changeante du soleil. Ainsi, quelles que soient les variations saisonnières, la graduation et donc la prise de mesure restent les mêmes. Toutefois, ces cadrans tiennent compte de l'endroit pour lequel ils sont destinés, si bien que, dans certains cas, seules les heures durant lesquelles le style projette une ombre sur le cadran sont notées[74].

Les cadrans solaires dits « biculturels »

À l'époque ptolémaïque apparaissent, aux côtés des instruments plus traditionnels, de nouveaux types de cadrans, typiques des mondes hellénistique et romain. L. Borchardt, dans son étude sur les instruments de mesure du temps en Égypte, n'en a pas tenu compte.

Dans le livre II de son *Enquête*, consacré à l'Égypte, Hérodote affirme que les Grecs auraient hérité le cadran solaire des Babyloniens : « Mais[75] le cadran solaire (= πόλος), le gnomon et la division du jour en douze parties nous sont venus des Babyloniens[76]. » Sans nier la réalité d'une telle assertion, nous postulons d'un legs plus large, égyptien également. En effet, les cadrans solaires grecs reprennent, en les adaptant, la forme et la graduation des instruments de mesure pharaoniques[77]. Le *corpus* de ces appareils récents est relativement large, surtout lorsqu'on cherche à l'étendre à l'ensemble des contrées sous domination ou influence grecque[78] ; nous ne nous bornerons donc qu'à l'exposé d'un seul objet – en ivoire et de petite taille (H. 2,8 cm ; l. 5,1 cm, sans le morceau « flottant » ; prof. 3,1 cm) – retrouvé à Tanis et aujourd'hui conservé au British Museum à Londres (EA 68475)[79] (fig. 19a-b). Cet instrument, tout en maintenant

72 Voir *infra* (citation de L. Borchardt).

73 Les cadrans solaires égyptiens sont justement les prototypes de ces « cadrans sud » qui donnent l'heure tout au long de la journée, contrairement aux cadrans dits « du matin » ou « du soir » qui ne sont destinés qu'à ces périodes et donc ne sont que partiellement gradués.

74 À propos de ces « cadrans sud » et de leur fonctionnement, voir par exemple G. Putelat, P. Putelat, *Cadrans solaires du Queyras. Balade à l'heure du soleil*, *Les Cahiers du Queyras* 4, 2008, *passim*.

75 Hérodote joue ici sur l'opposition en prétendant, d'un côté, que les méthodes d'arpentage ont été héritées des Égyptiens, tandis que, de l'autre, les instruments de mesure du temps ont été hérités des Babyloniens.

76 Livre II, 109. Traduction : *Historiens grecs* I. *Hérodote, Thucydide. Textes présentés, traduits et annotés par A. Barguet et D. Roussel*, *BiPleiade* 176, Paris, 1964, p. 183.

77 Sur ce point, à propos toutefois d'un autre instrument de mesure du temps, voir le papyrus El-Hibeh 27 (*Calendrier saïte*), daté entre 313 et 298 av. J.-C., fragment a : « [Il existe à] Saïs un homme savant (= un Égyptien) et nous avons appris beaucoup de lui parce que nous avons passé cinq années au pays de Saïs. Il nous a expliqué la théorie et nous indiqué la pratique au moyen d'un cylindre de pierre, appelé un gnomon par les Grecs ». Voir St. West, « Culturel Interchange over a Water-Clock », *The Classical Quaterly N.S.* 23[1], 1973, p. 61-64.

78 Voir, pour des exemples, G. Grasshoff, E. Rinner (éd.), *Berlin Sundial Database Project*, hébergé à l'adresse internet suivante : http://repository.topoi.org/BSDP/. Voir également l'ouvrage récent de J. Bonnin, *op. cit.*, particulièrement chap. III.

79 Sur cet objet, voir l'étude à laquelle a donné lieu l'assemblage des fragments épars : J. Evans, M. Marée,

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

des caractéristiques égyptiennes et en intégrant des évolutions techniques propres aux cadrans solaires grecs, est également par certains aspects tout à fait singulier et mérite par conséquent une attention particulière. La présence de sept lignes horizontales qui viennent compléter les douze lignes horaires verticales, ainsi que celle de l'inscription ΙΣΜΕ(PIA) sur le devant de l'objet participent particulièrement de la singularité de ce cadran par rapport à ses homologues égypto-hellénistiques.

Appelé par les Grecs *polos* (πόλος, -ου (ὁ)[80]) ou plus souvent *scaphé* (σκαφίς, -ίδος (ἡ)[81]), ce type de cadran solaire est d'une forme nouvelle, qui cherche à reproduire avec plus d'exactitude la réalité du ciel, plus précisément la forme hémisphérique de la voûte céleste[82]. En raison de la concavité de l'objet, la trajectoire de l'ombre et la lecture de l'heure sur le cadran – ici sans doute accroché à un mur[83] – sont donc modulées en fonction de l'inclinaison saisonnière du soleil, ce que les Égyptiens avaient perçu, mais dont ils n'avaient pas nécessairement tenu compte[84]. Néanmoins, en dépit de cette innovation, l'objet conserve la division égyptienne de la journée en douze heures[85]. Les jalons sont matérialisés par des lignes droites, qui rayonnent depuis un point central où se trouvait le style – disposition courante des cadrans égyptiens – et qui sont soulignées par de la peinture rouge – pratique courante pour les cadrans grecs[86].

Ces marques horaires viennent en croiser d'autres : elles sont, dans les cadrans grecs traditionnels, au nombre de trois – une pour les équinoxes, une autre pour le solstice d'été et une autre pour le solstice d'hiver. L'*artefact* du British Museum en compte quant à lui sept, pour les moments précédemment cités, auxquels s'ajoutent des conjonctions astrales préalablement déterminées : sur les raisons qui ont guidé ces choix, rien n'est dit.

En outre, l'appareil permet plus globalement de définir la moitié de l'année grâce à la présence du mot ΙΣΜΕ(PIA), « équinoxe », gravé sur la face antérieure du socle : si l'appareil est correctement aligné sur l'équateur (est-ouest), face vers le sud comme cela est de mise pour les cadrans solaires, l'inscription ne sera éclairée que durant l'automne et l'hiver, tandis qu'elle restera dans l'ombre durant le printemps et l'été. Encore faut-il pour cela que la face antérieure ait été ajustée lors de la fabrication de l'objet selon un angle spécifique correspondant à la latitude où l'instrument prend la mesure. Dans le cas qui nous occupe, la tranche est inclinée à 57°, ce qui correspond, si l'on retranche cette mesure aux 90° assumés pour le plan équatorial, à 33°. Tanis étant précisément à une latitude de 31°, la marge d'erreur est relativement minime (schéma. 14).

« A Miniature Ivory Sundial with Equinox Indicator from Ptolemaic Tanis, Egypt », *JHA* 39, 2008, p. 1-17. D'autres cadrans solaires tardifs ont également été découverts en Égypte (par exemple, les fragments du Petrie Museum, UC 16500 et UC 36147). Ils ne sont pas aussi singuliers que celui que nous avons choisi de présenter.

80 A. Bailly, *Dictionnaire grec-français. Édition revue par L. Séchan et P. Chantraine*, Paris, 2000, p. 1588-1589 : « pivot ; axe du monde, pôle ; cercle décrit autour de cet axe, ciel, voûte céleste ; instrument d'astronomie pour décrire ou mesurer ce cercle, cadran solaire, instrument astronomique pour indiquer les changements de saisons ». Au sens de cadran solaire, ce terme ne semble n'avoir été employé que par Hérodote.

81 *Ibid.*, p. 1755 : « petit objet creusé et oblong ; sorte de vase ; petite bûche, pétrin ; vase… ; pot… ; moule… ; sorte de cadran solaire… ».

82 Voir à ce propos les autres sens du mot πόλος donnés ci-dessus.

83 J. Evans, R. Marée, *op. cit.*, p. 2.

84 Seules certaines horloges tardives témoignent de tentatives d'ajuster les heures aux variations saisonnières : voir *supra*.

85 *Contra* Hérodote qui précise que ce découpage est hérité des Babyloniens.

86 Voir J. Evans, R. Marée, *op. cit.*, p. 4 (traces de fixation au moyen d'un clou), 12 (traces de peinture).

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

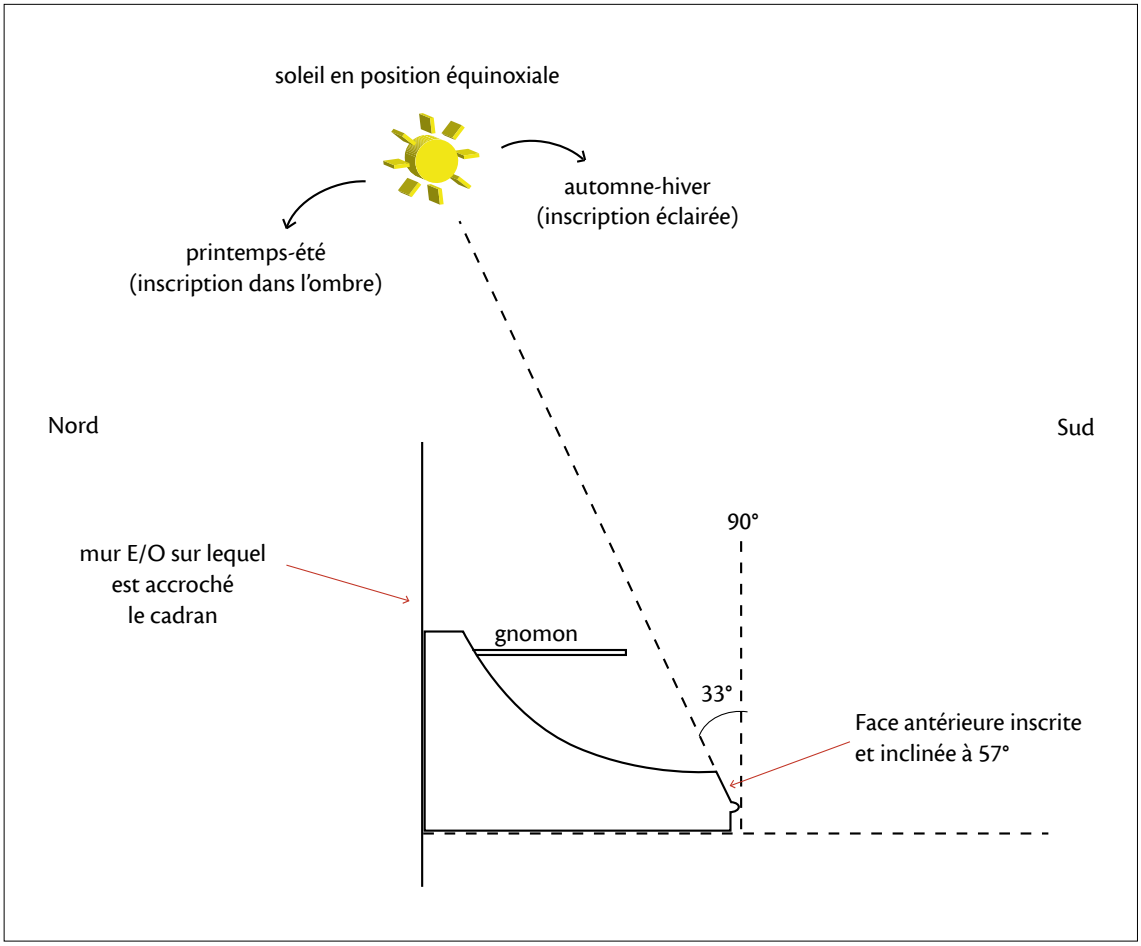


Schéma. 14. Fonctionnement du cadran solaire mixte découvert à Tanis et conservé au British Museum (EA 68475). Dessin A.-Cl. Salmas.

Il semblerait que nous ayons affaire à une production égyptienne, laquelle a bénéficié d'apports techniques grecs. Le fait semble se confirmer par le contexte dans lequel l'objet a été découvert. Il gisait en effet parmi des éléments de mobilier essentiellement cultuel, au sein d'une importante maison datée de la fin de l'époque ptolémaïque (Petrie, maison 15) : grandes figures de Bès en terre cuite, statuette d'Osiris en bronze, amulettes à motifs prophylactiques (Horus sur les crocodiles, sceptre-*ouas*, œil-*oudjat*, scarabées, etc.) [87]. Avec prudence, conscients du phénomène d'acculturation, J. Evans et R. Marée avancent que l'ensemble – structures et matériel – constituait l'habitat d'un prêtre ou d'un fonctionnaire égyptien attaché au temple de la ville, en d'autres termes d'un lettré navigant aisément entre deux mondes, le sien et celui des nouveaux maîtres de l'Égypte [88] : de ce biculturalisme, le cadran solaire est un bon exemple.

87 J. Evans, M. Marée, *op. cit.*, p. 10-12 : y est dressé un inventaire des trouvailles, toutes conservées aujourd'hui au British Museum.

88 *Ibid.*, p. 12-13.

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

* * *

Au terme de cette étude sur les instruments de mesure du temps de la journée en Égypte, quelques remarques conclusives s'imposent. Lorsqu'on les met en perspective, les différents types d'instruments de mesure horaire suggèrent *a priori* une évolution des techniques ou une volonté de mieux estimer les heures : le cas semble particulièrement bien avéré pour l'horloge à ombre dite « de Qantara », le fragment *Hoffmann*[89] ou encore le cadran solaire du British Museum[90], qui font état de différences dans la trajectoire des ombres selon les mois et tiennent donc compte des variations saisonnières. Une telle évolution paraît assez naturelle, du moins du point de vue de notre civilisation occidentale contemporaine, où déterminer précisément les heures est un souci constant. Pourtant, à bien les considérer, les horloges à ombre et les cadrans solaires produits par la culture pharaonique sont tous plus ou moins imprécis. Pour autant faut-il être aussi critique à l'égard des expérimentations et des systèmes anciens que ne l'était L. Borchardt, quand il jugeait les appareils de visées astronomiques qui servaient, entre autres, à mesurer les heures de la nuit[91] : « Que cette chose ne soit pas aussi précise que prévu est compréhensible au vu du tempérament de ce peuple-là dont les descendants ne connaissent toujours pas aujourd'hui la valeur du temps. Nous ne pouvons donc espérer que cette dernière soit correcte[92]. » En réalité – et c'est toute la leçon qu'il faut retenir –, l'absence de précision dans les mesures horaires n'a jamais gêné les Égyptiens outre mesure, de même qu'elle n'a de manière générale jamais gêné les hommes avant le XIV^e^ s. ou, plus largement encore, avant l'ère industrielle[93]. L'absence d'exactitude, au sens où nous l'entendons, correspond à une autre valeur du temps, ressenti différemment selon les hommes et les peuples ; cette absence d'exactitude, dans le cas de la culture pharaonique, n'a suscité ni véritable interrogation, ni difficulté, et un système rudimentaire a longtemps suffi pour égrener les heures de la journée et les compter.

89 Pour l'horloge à ombre dite « de Qantara » et le fragment *Hoffmann*, voir *supra*.

90 Voir *supra*.

91 La remarque peut tout aussi bien s'appliquer, d'une manière générale, à tous les instruments de mesure du temps, horloges à ombre et cadrans solaires y compris.

92 L. Borchardt, « Ein altägyptisches astronomisches Instrument », *ZÄS* 37, 1899, p. 17 : « Daſs diese nicht allzu genau gehen würde, konnte man bei dem Charakter dieses Volkes, dessen Nachkommen heute noch nicht den Werth der Zeit kennen, schon von vorn herein erwarten. »

93 Voir R.W. Sloley, *op. cit.*, p. 168 ; aussi S. Bickel, R. Gautschy, *op. cit.*, p. 13 : « […] unsere heutigen Genauigkeisanprüche für Alte Ägypten und auch noch für das klösterliche Leben im Mittelalter völlig unpassend sind. Es ging vermutlich weniger im eine exakte Stundeneinteilung als um eine Kennzeichnung gewisser Eckdaten des Tages wir eine Halbierung oder Viertelung. » Sur l'évolution de la perception du passage des heures et la nécessité de les compter précisément, voir entre autres les travaux fondateurs de J. Le Goff : par exemple « Au Moyen Âge : Temps de l'Église et temps du marchand », « Le temps du travail dans la "crise" du XIV^e^ s. : du temps médiéval au temps moderne », dans *Pour un autre Moyen Âge. Temps, travail et culture en Occident : 18 essais*, Paris, 1999 (rééd.), respectivement p. 46-65 et p. 67-78.

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

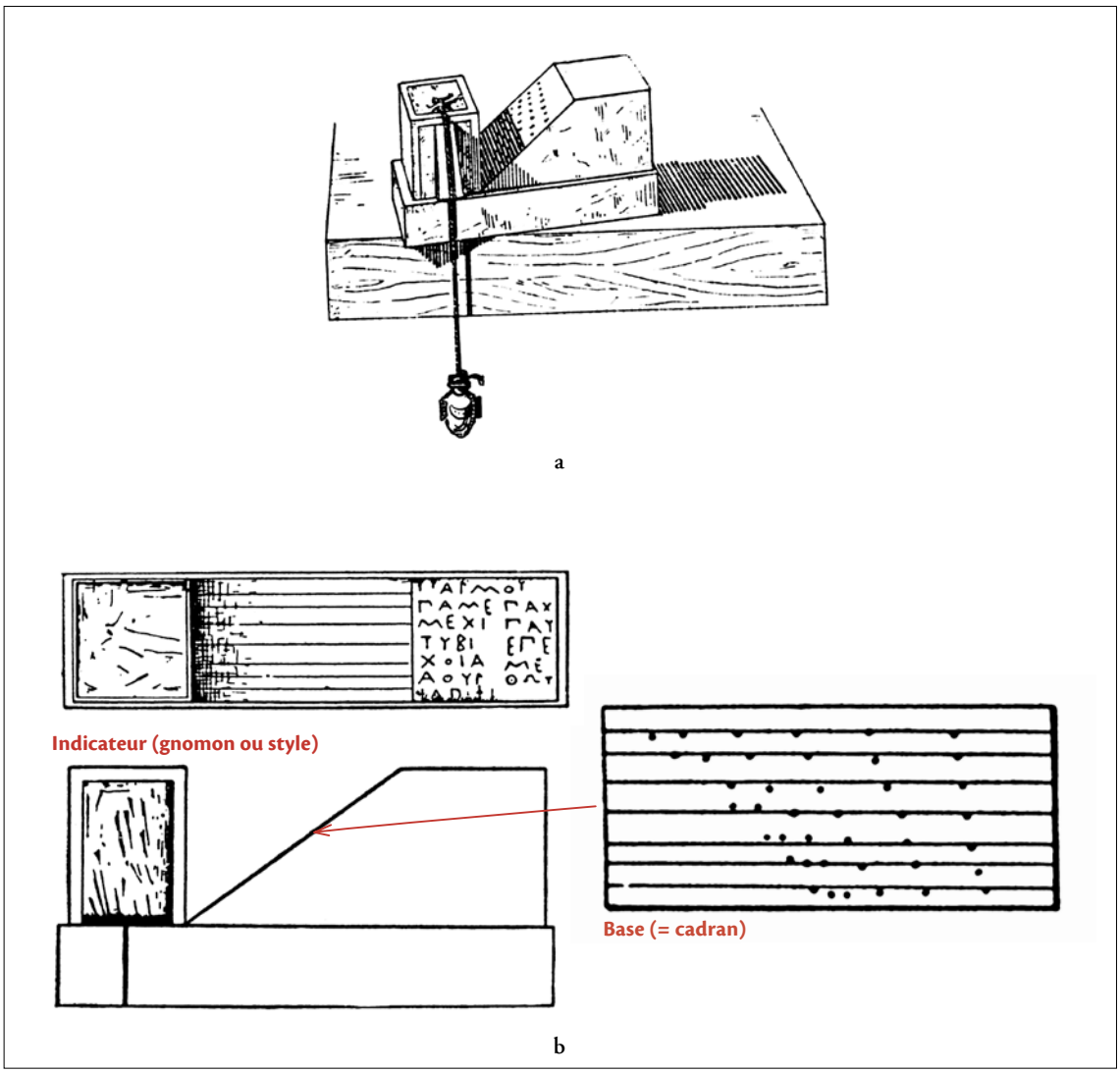


Fig. 1a-b. L'horloge à ombre de Qantara (env. 320 av. J.-C).
L. approx. 10 cm ; aucune autre indication disponible sur cet objet.
Tiré de L. Borchardt, « Die altägyptische Zeitmessung », dans E. von Bassermann-Jordan (éd.), *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* I, 1920, p. 44, fig. 17 (1), p. 45, fig. 18.

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



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 4a.



Fig. 4b.

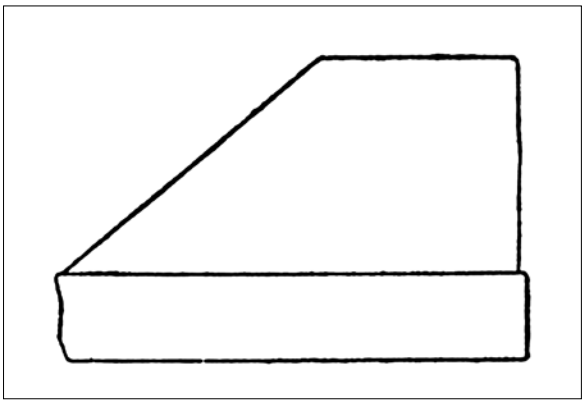


Fig. 5a.

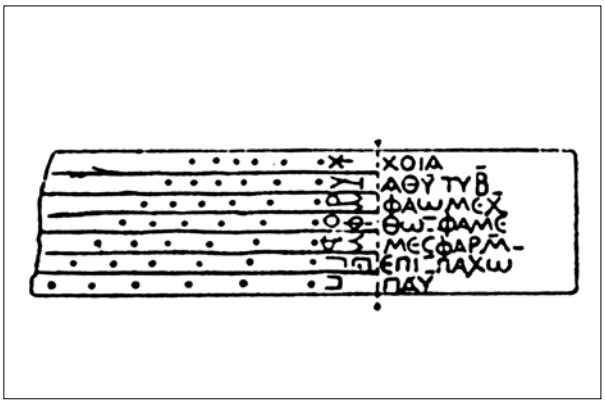


Fig. 5b.

Fig. 2. Horloge à ombre inachevée, conservée au musée du Caire (JE 42927 = SR 3/2466).
Mit-Rahineh ; calcaire ; L. 18,4 cm × H. 9,5 cm ; datation inconnue. © 2014, Egyptian Museum, Cairo, Sameh Abdel Mohsen.
Fig. 3. Modèle d'horloge à ombre conservé au musée du Louvre (E. 11558).
Prov. inconnue ; bronze ; dimensions non précisées ; époques tardives ? © 2003, musée du Louvre, Chr. Décamps.
Fig. 4a-b. Fragment d'horloge à ombre conservé au Petrie Museum (UC 16376).
Prov. inconnue ; stéatite ; L. 13,6 cm × H. 9 cm ; époque ptolémaïque (Ptolémée II Philadelphe *terminus ante quem*).
© Petrie Museum of Egyptian Archaeology, University College London, UC 16376.
Fig. 5a-b. Fragment d'horloge à ombre provenant de l'ancienne collection *Hoffmann*.
Prov. inconnue ; basalte (selon G. Legrain) ; 4 cm × 6,5 cm (selon G. Legrain) ; époque romaine, règne d'Auguste, aux alentours de 25 apr. J.-C. Tiré de L. Borchardt, « Die altägyptische Zeitmessung », dans E. von Bassermann-Jordan (éd.), *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* I, 1920, p. 44, fig. 2 (= voir aussi G. Legrain, *Catalogue H. Hoffmann. Catalogue des antiquités égyptiennes : objets en or et en argent, bronzes, pierres, ivoires, bois sculptés, terres cuites et terres émaillées, verres, tissus, etc.*, 1894, p. 147-148, n° 456).

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



Fig. 6. Fragment d'horloge à ombre dédié par l'astronome *N(y)-Mȝ't-R'* et conservé au musée du Louvre (E 11737 = N 54).
Prov. inconnue ; céramique glaçure ; L. 8,7 cm × H. 5,8 cm × prof. 3 cm ; Basse-Époque.
© 2003, musée du Louvre, Chr. Décamps.
Fig. 7a-b. Fragment d'horloge à ombre conservé au musée du Caire (JE 67342 = SR 3/2469).
Prov. inconnue (acheté, puis entré au musée en 1937) ; basalte ; L. 11,5 cm × H. 7,5 cm ; datation inconnue
© 2014, Egyptian Museum, Cairo, Sameh Abdel Mohsen.
Fig. 8a-b. Fragment d'horloge à ombre conservé au musée de Turin (cat. 7353).
Prov. inconnue ; basalte ; H. 6,4 cm × l. 3,4 cm ; Nouvel Empire ?
© Fondazione Museo delle Antichità Egizie di Torino.

Fig. 6.



a **b**

Fig. 7a-b.



a **b**

Fig. 8a-b.

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



Fig. 9a.



Fig. 9b.



Fig. 9c.

Fig. 9a-c. Modèle d'horloge à ombre conservé au musée du Caire (CG 33401 = SR 3/2463). © 2014, Egyptian Museum, Cairo, Sameh Abdel Mohsen.

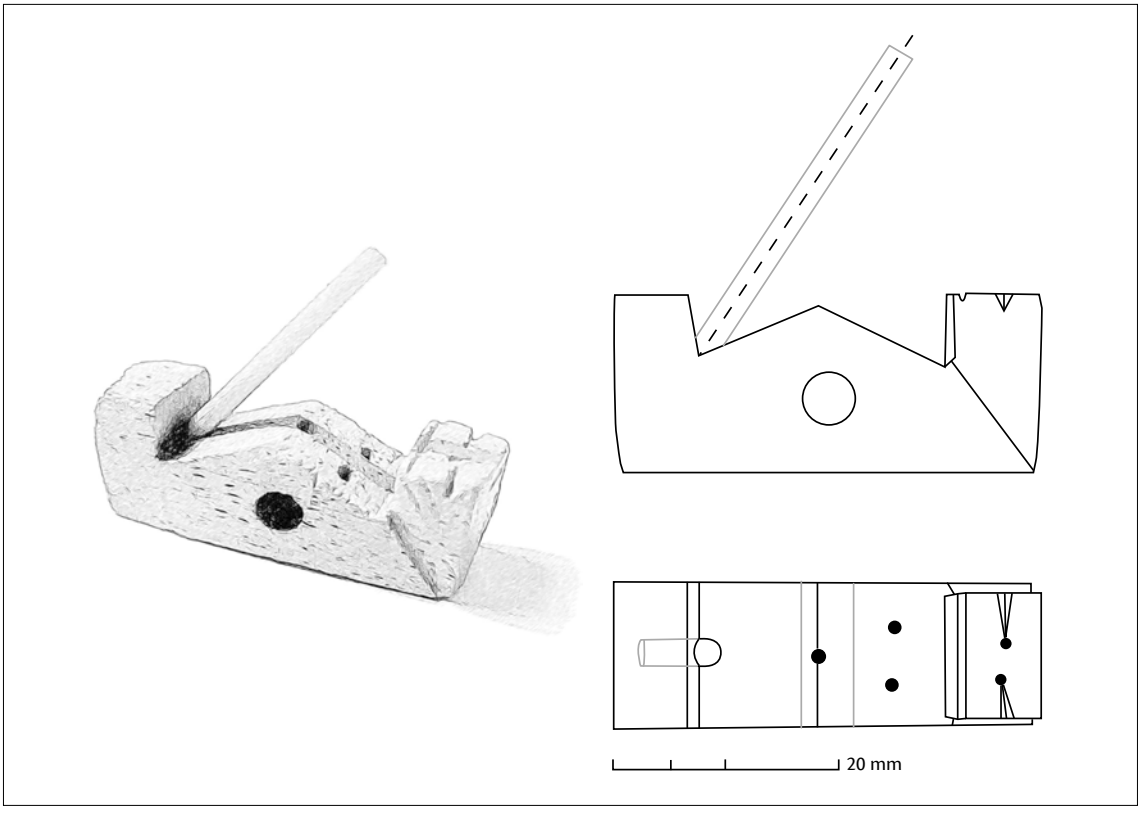


Fig. 10. L'horloge à ombre de Tourna el-Gebel (dessin et relevé).
Trame tirée de Fr. Steinmann, «Eine Stundenuhr aus Tuna el-Gebel», *Imago Aegypti* 1, 2005, pl. 22d, 23a; dessin et encrage A.-Cl. Salmas.

BIFAO 114 (2015), p. 419-446. Anne-Claire Salmas
La mesure du temps de la journée (II). Modules et fonctionnement des horloges à ombre tardives et des cadrans solaires
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

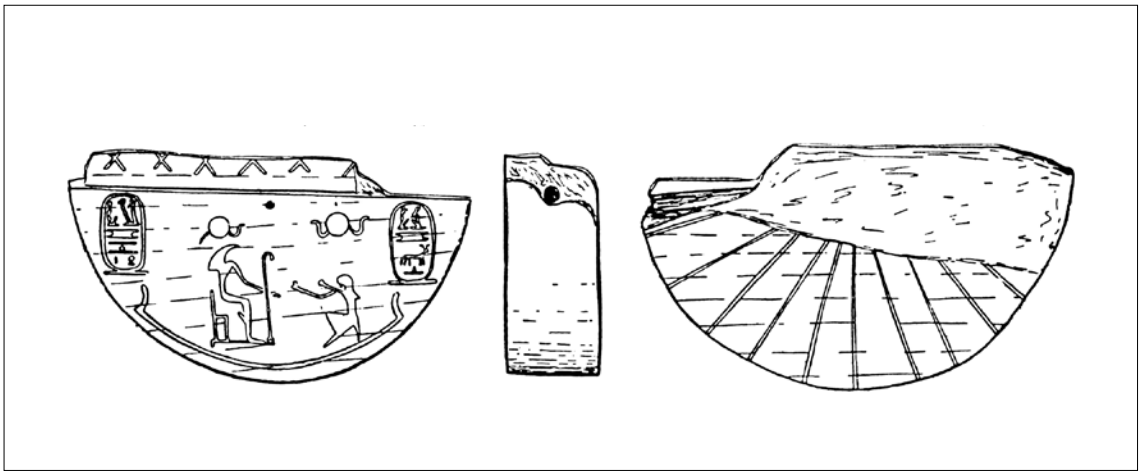


Fig. 11. Cadran solaire découvert à Gezer (Palestine) : dessins endos, profil, endroit.
Tiré de R.A.S. Macalister, *The Excavation of Gezer, 1902-1905 and 1907-1909* II, 1912, p. 331, fig. 456.



Fig. 12. Cadran solaire découvert dans la Vallée des Rois par la mission de l'université de Bâle. © Égyptologie, université de Bâle, UBKVP, M. Kacicnik.
Je remercie S. Bickel d'avoir bien voulu me fournir une photographie de l'objet et de m'avoir autorisé à la publier.



Fig 13. Cadran solaire conservé à l'Ägyptisches Museum de Berlin (inv. ÄM 20322).
© Ägyptisches Museum und Papyrussammlung, Staatliche Museen zu Berlin – PK, Photo Margarete Büsing.

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



Fig. 14. (Modèle de?) Cadran solaire en forme de pylône conservé au musée du Louvre (E 11738).
© 2003 Musée du Louvre, Christian Décamps.



Fig. 15. Cadran solaire conservé aux Musées royaux d'Art et d'Histoire (E 7330).
© Musées royaux d'Art et d'Histoire, Bruxelles.



Fig. 16. Cadran solaire conservé au Museum van Oudheden (Rijksmuseum van Oudheden, Leiden, F 1987/2.2).
© Rijksmuseum van Oudheden, Leiden.

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

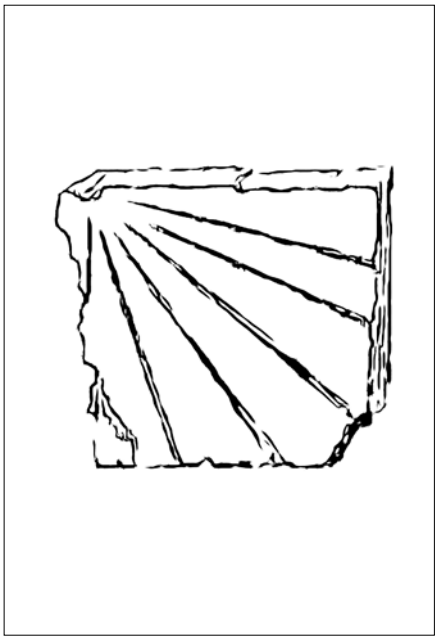


Fig. 17. Fragment de cadran solaire découvert à Dendera.
Tiré de W.M.Fl. Petrie, *Dendereh 1898*, *EEF Excavation Memoirs* 17, 1900, pl. XIX, 18.

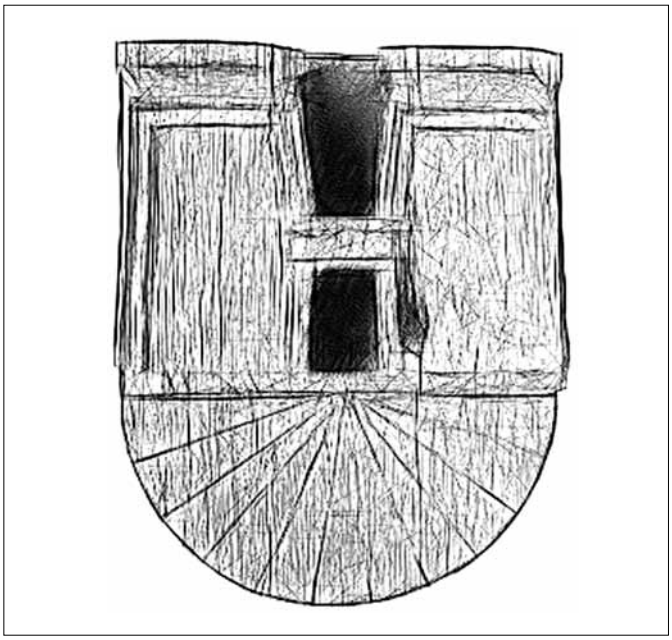


Fig. 18. Cadran solaire découvert à Méroé et conservé au Gargstang Museum de l'université de Liverpool (SACE E. 8501).
Dessin A.-Cl. Salmas.



Fig. 19a.



Fig. 19b.

Fig. 19a-b. Le cadran solaire mixte découvert à Tanis et conservé au British Museum (EA 68475) : vue générale et détail de l'inscription.
© Trustees of the British Museum.

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