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 74 (1974), p. 135-147

Georges Goyon

Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.

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

KERKASÔRE ET L'ANCIEN OBSERVATOIRE D'EUDOXE

Georges GOYON

Hérodote signale l'existence à Kerkasôre d'un observatoire astronomique fréquenté par Eudoxe, de Cnide, l'illustre mathématicien grec du IV^e^ siècle av. J.C. Où était situé Kerkasôre et qu'était cet observatoire?

D'après les auteurs anciens, le site de Kerkasôre se confond avec celui de l'extrémité du Delta, lieu où le Nil se partageait, si l'on en croit l'un ou l'autre des auteurs classiques, en deux ou plusieurs branches [1]. Hérodote, Strabon, Pline, Ptolémée nous donnent des précisions numériques [2] quant à la distance qui sépare la pointe du Delta de la ville de Memphis. Les deux premiers auteurs [3] sont en outre d'accord pour affirmer que le Nil se divisait à l'extrémité du Delta, près de la ville de Kerkasôre et que celle-ci se trouvait sur la rive libyque. Mais Hérodote ajoute :

« Pendant la crue du Nil, les villes demeurent seules visibles au-dessus de l'eau, telles que les villes de la mer Egée : car l'Egypte entière devient une mer, et seules les villes émergent encore. A ce moment, les bateaux ne suivent plus les chenaux du fleuve, mais vont tout droit par la plaine. Ainsi quand on remonte de Naucratis à Memphis, le bateau longe les pyramides : ce n'est pas la route normale qui passe par la pointe du Delta et la ville de Kerkasôre ».

(Hérodote II, 97; trad. A. Barguet) [4]

[1] Leur nombre semble avoir varié aux différentes époques :

3 branches dans les temps reculés
5 branches (Hérodote)
6 branches (Ptolémée)
7 branches (Strabon, Diodore)

Cf. Du Bois-Aymé, *Mémoire sur les Branches du Nil,* in *Descript. de l'Eg.,* Ant. I, 269-290. Prince Omar Toussoun, *même titre,* in *MIE,* t. IV (1922).

[2] Omar Toussoun, *o.c.,* I, p. 10.

[3] Hérodote II, 15, 17, 97; Strabon XVII, I, 30. Pomponius Mela, Liv. I, a.

[4] A. Barguet, *Hérodote-Thucydide,* Bibl. La Pleiade, Paris 1964.

BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Le texte est clair, on n'emprunte pas à cette époque la voie du Nil, mais un canal latéral navigable.

Pour mieux saisir ce problème d'ordre géographique, voyons tout d'abord quel était dans l'Antiquité l'aspect hydrographique de cette région. Au cours d'une étude précédente [1], nous croyons avoir établi qu'il existait durant toute la période ancienne, un immense canal navigable, le Grand Canal de Memphis, parallèle au Nil. Celui-ci partait de la réserve d'eau du lac Moeris, au Fayoum [2], longeait le plateau de Guizeh, reliait l'un après l'autre tous les temples d'accueil des pyramides, dits les temples de la Vallée, ainsi que les « ports » de ceux-ci. Le vieux canal possédait le long de son parcours plusieurs prises d'eau sur le Nil. La principale aboutissait et même adhérait au port fluvial de Memphis [3].

Les vestiges actuels du canal révèlent en outre qu'en débouchant dans la plaine du Delta, l'ancienne voie d'eau coupait à travers champs. Il passait à environ 2 km. ½ à l'ouest d'*Aussîm-Létopolis* d'où un canal transversal, le canal d'Aussîm, le reliait, par Mansouriya, au grand Nil, constituant ainsi une nouvelle prise d'eau [4].

Ensuite, toujours en longeant la limite ouest du Delta qu'il irriguait au passage, le grand canal atteignait la courbe du Nil, à l'endroit appelé actuellement Zaouiet el Bahr, où il recevait sa dernière prise.

Enfin, s'écartant définitivement du Nil jusqu'ici parallèle, le canal allait se jeter dans la mer à travers le lac Mariout ou Maréotis.

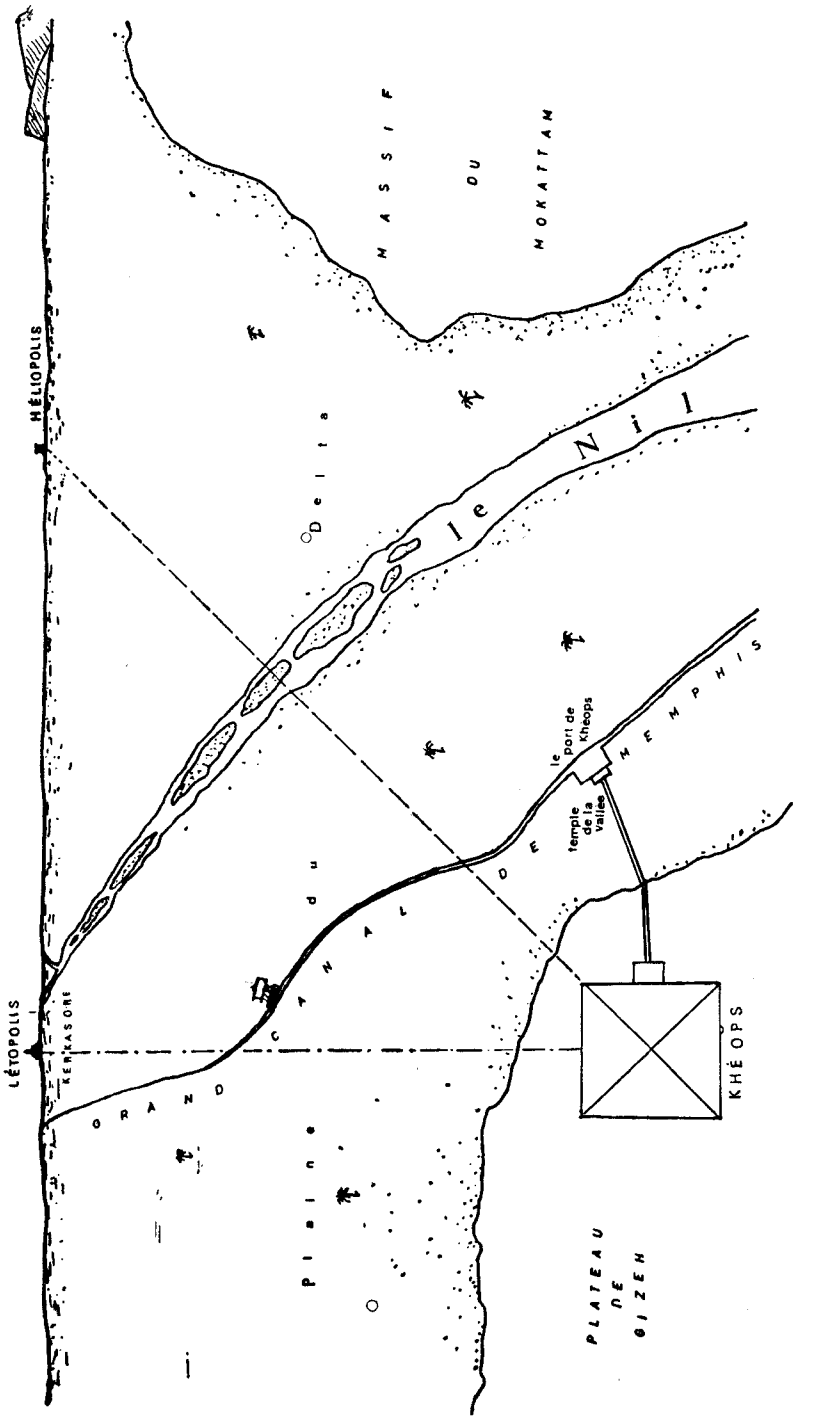
[1] G. Goyon, «Les ports des pyramides et le grand canal de Memphis », *Rd'E.* 23 (1972). Ce dernier était le nom donné par les auteurs arabes.

[2] Depuis la prise d'eau de Deirout jusqu'au Fayoum, ce canal porte encore aujourd'hui le nom de Bahr-Youssef.

[3] *Descript. de l'Eg.*, Ant. I, 267. Omar Toussoun, *o.c.*, t. I, pl. X, donne le tracé du canal d'après le précédent, ainsi qu'un autre tracé selon la carte d'Ibn Serapioun (t. II, pl. III), qui porte le nom significatif «La branche d'Alexandrie venant d'El-Lahoun ».

[4] Il est possible que ce canal transversal ait été le  qui conduisait à la ville de Sakhebou. Cette prise d'eau une sorte de « bretelle » qui partant du Nil alimentait la Grande Rivière, était arrêtée dès le premier mois de *Prt*, ainsi que nous l'apprend le papyrus Westcar, c'est-à-dire, dès que le Nil était rentré dans son lit (cf. Lefebvre, *Romans et contes égyptiens*, Paris 1949, p. 85; Montet, *Géog.*, I, p. 55). Ce canal porte sur les cartes le nom d'Aussîm-canal et passe perpendiculairement au nord du Nil à 1 km. Cf. carte du *Survey*, C. 15, Cairo 1916 : $\frac{1}{1.000.000}$. G. Goyon, *o.c.*, p. 151-152. On doit partir du principe que le Nil n'est pas navigable en toutes saisons.

BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net



BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Ce canal, connu dans les textes égyptiens, souvent mentionné par les auteurs arabes et par plusieurs voyageurs européens fut utilisé jusqu'à une époque récente avec des fortunes diverses. Il était connu sous le nom de « Canal de Bahire », sur la carte de d'Anville, de « Canal el Asara » à l'époque de l'expédition de Bonaparte. Il est nommé Bahr el Lebeini dans les cartes récentes.

Voilà qui nous éclaire sur l'assertion d'Hérodote, selon lequel on pouvait aller de Naucratis à Memphis sans emprunter la voie du Nil, tout en évitant la ville de Kerkasôre-Létopolis (Aussîm) [1] où se dressait le célèbre observatoire.

L'actuel village d'Aussîm s'étale à environ un kilomètre à l'ouest du Nil. Pourquoi cet éloignement par rapport au grand fleuve? C'est parce que l'antique cité sainte de Létopolis était bâtie sur un « kôm », une élévation de terrain, qui la mettait à l'abri des inondations, plus importantes dans l'Antiquité que de nos jours, surtout depuis l'établissement des barrages modernes qui ont pratiquement supprimé les effets des crues.

Mais voici encore un élément nouveau qui vient à l'appui de notre thèse. Dans un autre article [2], j'ai eu l'opportunité de démontrer que les pyramides, pour des raisons à la fois pratiques et mystiques, étaient orientées sur quelque monument plus ancien ou sur un site particulièrement vénérable. L'orientation de toutes les pyramides de Sakkarah est conforme à cette règle [3].

En ce qui concerne la pyramide de Khéops, celle-ci est orientée de telle manière que son axe nord prolongé passe exactement sur un point situé à l'aplomb d'Aussîm, c'est-à-dire sur la ville sainte par excellence de Létopolis (Khem), où, disait la légende, était conservée une relique, l'omoplate d'Osiris. Ce point, vu du haut du plateau de Gizeh est aujourd'hui matérialisé par une des trois petites montagnes noires, à peine, mais nettement perceptibles à l'horizon.

L'orientation exacte de l'axe nord-sud, due peut-être au hasard à l'origine, constituait une ligne droite remarquable, parfaitement mesurable et nous en sommes maintenant persuadé, minutieusement mesurée dans l'Antiquité [4]. J'avais émis

[1] Cf. Sourdille, *La durée et l'étendue du voyage d'Hérodote en Egypte*, Paris 1910, p. 8, n. 1; p. 41 et 42; Schwartz, « Hérodote en Egypte », *Rev. Arch.*, 6e sér., XXXVI, 1951.

[2] G. Goyon, « Nouvelles observations relatives à l'orientation de la pyramide de Khéops », *Rd'E.* 22 (1970), p. 85-98.

[3] G. Goyon, *o.c.*, p. 88-89 et 98.

[4] Eratosthène, qui mesura l'arc de méridien Alexandrie-Syène, choisit ces deux villes parce que, entre autres raisons, la distance avait été mesurée par les arpenteurs égyptiens (Beaujeu,

BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

l'hypothèse qu'il dut y avoir là, sur cet axe, un monument ou une mire à voyant lumineux en métal doré [1] construit par les architectes de Khéops. Ceci pour matérialiser le nord et servir de repère à l'époque de la construction de la pyramide. Ces caractéristiques et ces conditions sont réunies dans un monument du type « temples solaires » de la V^e^ dynastie [2], laquelle est précisément originaire de Létopolis [3].

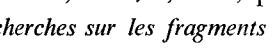
Les temples solaires, si on se réfère à celui trouvé à Abou Gourab, étaient des monuments de dimensions assez considérables. Celui qui devait être situé au nord de la pyramide de Khéops a pu, à l'instar des grandes pyramides elles-mêmes subsister fort longtemps [4]. Il n'est pas déraisonnable de penser que le temple désaffecté, ait pu servir d'observatoire à une époque plus tardive.

Relisons maintenant le texte de Strabon (*Géog.* XVII, 1, 30), trad. H.L. Jones, éd. Loeb, 1949 :

« D'Héliopolis, ensuite, on vient au Nil au-dessus du Delta. Là, les parties de droite, quand on navigue, sont appelées Libye, pareillement aux parties qui entourent Alexandrie et le lac Maréotis pendant que celles de gauche sont appelées Arabie, mais la ville

Hist. gén. des Sciences, La science hellénistique et romaine, *PUF,* I, 1957, p. 366. Letronne, *Recherches sur les fragments d'Héron d'Alexandrie,* Paris, 1851, p. IX) était persuadé que le sol de l'Egypte avait été, à une époque très ancienne, soumis à une triangulation complète, qui en avait fait connaître à ses habitants les dimensions en tous sens, avec une extrême précision, et, suivant l'expression de Freret *à une coudée près.*

[1] G. Goyon, *o.c.,* 22, p. 95 — d'après Vandier, *Manuel,* t. II, p. 594. Le temple solaire de Niouserrê était la reproduction probable du célèbre temple d'Héliopolis ou à mon avis celui de Létopolis établi selon le même modèle.

[2] Aurions-nous le nom de ce temple solaire dans la titulature de  (L.*D.*, 222); de Rougé, *Recherches sur les monuments qu'on peut attribuer aux 6 premières dynasties de Manéthon,* p. 43 :  (cf. Schäfer, Berlin, p. 100), lu *wr-m*^{33} *'Iwnw?* Sethe (*ZÄS* 55, 65) dit que très probablement le grand prêtre d'Héliopolis fut un astronome professionnel « ober (stern) seher ».

[3] Sauneron, (*Kêmi* 11, 122) pensait que la ville d'Eset, qui remplace quelquefois le nom de Létopolis (*Ḥm*) dans le Livre des Morts, serait une bourgade voisine de Létopolis-Aussîm : *El Zeidîyeh* ou bien Kafr Saïdi Moussa actuelle; cf. aussi Chassinat, *MIFAO* 14, V-VI; *GDG* I, 104; *ASAE,* 19, 197-98.

[4] Cf. Borchardt *Ne-User-re'; Nefer-Ir-K^{3}re'; Sa^{3}ḥure'.* Voir à ce sujet le très utile résumé de Vandier, *Manuel* II, 1, p. 582-94.

BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

de Cercesura, qui est située près de [1] l'observatoire d'Eudoxe [2], est en Libye, où une espèce de tour de garde [3] peut être vue d'Héliopolis, comme [4] aussi en face de Cnide, grâce à laquelle Eudoxe devait noter ses observations de certains mouvements du corps céleste. Là, le nome est le Létopolite » [5].

Résumons ce texte. Strabon indique qu'il y avait une tour de garde qui servait d'observatoire. Un observatoire n'est pas un édifice comme les autres. Il ne s'installe pas n'importe où. Mais à un endroit répondant à certaines conditions demandées : hauteur, vue dégagée, situation privilégiée. Ces conditions correspondent aux caractéristiques de la mire de Khéops et du site d'El Zeidîyeh. D'autre part, Strabon le dit formellement, la cité de Kerkasôre se trouvait sur la rive ouest du Nil et en vue d'Héliopolis, c'est-à-dire entre le fleuve et le canal de Memphis. Donc, en poussant la parallèle depuis Héliopolis jusqu'à la pointe de l'embranchement du Delta, c'est aux environs du site d'Aussîm-Létopolis que nous pourrons croiser nos coordonnées [6]. Pomponius Mela disait aussi que « Kerkasôre

(1) κατὰ τάς : « au dessous de, près de », « dans le voisinage » (Eschl. *Sept.*, 528); κατὰ τὸ προάστειον : « à l'entrée du faubourg » (Hérodote 8,54). *Dict. A. Bailly.*

(2) Il est intéressant de noter que Strabon dit que c'est Kerkasôre qui est située près de la tour et non l'inverse. Ce qui implique que la tour était un monument considérable, plus connu que la petite ville de Kerkasôre.

(3) S'il s'agissait d'un des deux pylônes du temple, on peut penser que Strabon aurait qualifié cet observatoire de temple et non d'une « sorte de tour de garde ». Notons enfin que l'observatoire astronomique du Cnide, ville natale d'Eudoxe avait été créé par lui-même au cours d'un voyage de retour en Grèce.

(4) Comme [il en existe une] aussi.

(5) Evidemment, c'est l'observatoire qui se trouvait dans le Létopolite et non la ville d'Héliopolis. Donc, K. est en Libye et l'observatoire dans le nome Létopolite. Il ne pouvait donc pas être près d'Héliopolis, mais *devant*, c'est-à-dire en face (προ = premier sens : « devant, au devant » : προ τῶν ὀφθαλμων « devant les yeux »).

(6) Notre alignement, établi sur la parallèle d'Héliopolis, passe légèrement au sud de la pointe du Delta actuel (île d'El Warraq). Sa position a-t-elle varié depuis l'Antiquité ? Je ne le crois pas. Aussi loin que l'on peut remonter c'est-à-dire, à l'époque arabe, les auteurs comme Ibn Haoukal (367 de l'Hégire = 975 de notre ère), Idrissi (548 = 1153), Aboul Feda (732 = 1331) disent que la division se faisait à Schatanouf, c'est-à-dire à l'emplacement actuel. De même, Du Bois-Aymé (*Descript. de l'Eg.*) la fixe à l'embouchure du canal Aboul-Managga. Tandis qu'Omar Toussoun situe une deuxième pointe un peu plus au sud, à la pointe méridionale de l'île d'El Warraq (*Mém. de l'I.E.*, 1922, p. 111). Une localisation plus au sud est impossible puisque Hérodote (*o.c.*), ainsi que Pomponius Mela (Liv. I, a) la situe à l'emplacement où le Nil se divise en trois branches.

BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

se situait là où le Nil se divisait en trois branches ». Ce qui veut dire la même chose, la pointe du Delta.

Pour conclure, nous dirons que nous possédons, pour situer Kerkasôre, trois coordonnées et un point de recoupement ou de contact :

1) La version d'Hérodote qui plaçait le canal navigable à l'ouest de Kerkasôre.
2) Celle de Strabon et de P. Mela qui situaient Kerkasôre à la hauteur de l'embranchement du Delta, le premier, précise-t-il, sur la rive ouest.
3) Le tracé de l'axe nord de la pyramide de Khéops qui, prolongé, devait sur l'horizon, aboutir à une balise.
4) Point de contact : Le site d'El Zeidîyeh, aujourd'hui faubourg d'Aussîm, situé sur une colline presque un promontoire, en face de Khéops et qui est de toute évidence un site archéologique [1].

Que savons-nous de Kerkasôre? Bien peu de chose en vérité, mises à part son existence et sa situation conformément aux textes fournis par Hérodote et par Strabon. Le premier en fait l'extrémité du triangle géométrique renversé que forme le Delta de l'Egypte. Nous savons encore que le nom de Kerkasôre de consonance égyptienne, semble dériver du mot *grg Wsr* « fondation ou établissement d'Osiris » [2]. Quant au site même d'El Zeidîyeh, situé face aux pyramides, donc au sud d'Aussîm, nous l'avons suffisamment décrit dans notre précédente étude pour qu'il ne soit pas nécessaire d'y revenir.

* * *

De l'importante relation de Strabon, d'un caractère éminemment descriptif et géographique, on pourra tirer d'autres conséquences : Quel intérêt avait donc Eudoxe de choisir de préférence à tout autre l'observatoire de Kerkasôre pour entreprendre ses savantes recherches, si ce n'est à cause de sa situation? Et à l'inverse, si la Tour de Kerkasôre n'était pas située sur un emplacement

[1] G. Goyon, *o.c.*, p. 92.

[2] Une mention de Kerkasôre dans Quinte-Curce (IV, chap. VII, § 4). Parlant de Mazacès, satrape d'Egypte, lequel livra à Alexandre 800 talents d'argent et tout le mobilier royal. Il semble avoir été au-devant d'Alexandre « Mazacès ayant passé le Nil à Cercasore » (cf. Mallet, *Les rapports des Grecs avec l'Egypte*, Le Caire 1922, p. 169).

BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

exceptionnel, pourquoi Eudoxe n'aurait-il pas effectué ses observations simplement du haut des pylônes d'Héliopolis [1]? C'est parce que à cette époque, on utilisait encore un observatoire qui existait déjà et qui était l'ancienne tour de Khéops. Celle-ci située en face de la grande pyramide, laquelle était, comme nous le disions plus haut établie sur un axe important, sur un alignement parfaitement orienté en direction nord-sud. Cet axe pouvait s'allonger en direction du Delta, peut-être jusqu'à la Méditerranée [2]. La position de cet axe offrait, en outre, l'avantage de passer sur un site dégagé et ses mesures étaient facilement contrôlables par simple cheminement ou bien par la méthode stadimétrique (stadia) [3].

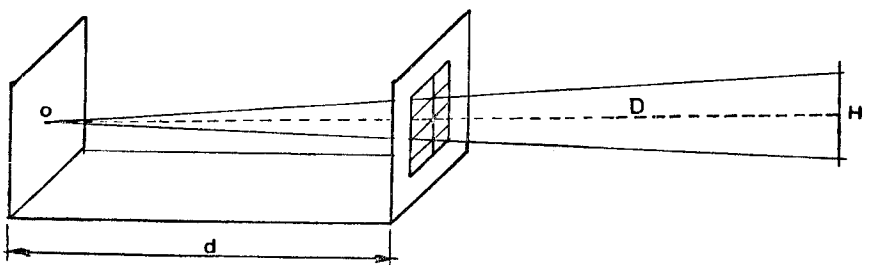
[1] Nous savons qu'Héliopolis possédait de grands Temples avec de hauts pylônes (*Urk.* IV, 832; Gauthier, *Géog.* IV, 54; Montet, *Géog.* I, 156-160). A titre de comparaison nous dirons que le premier pylône de Karnak mesure sans son couronnement inachevé 30 m. de haut (*Guide bleu,* p. 336), celui de Médinet-Habou 22 m., d'Edfou 35 m., de Philae 22 m. Ils comportent tous de vastes terrasses à leur sommet.

[2] Hérod. II, 15. « Si nous voulions accepter sur l'Egypte l'opinion des Ioniens, pour qui l'Egypte se réduit au Delta, avec pour le rivage, l'espace compris entre le point appelé la *Tour du Guet de Persée* et les *saloirs de Péluse,* ce qui représente quarante schènes; vers l'intérieur, disent-ils, elle s'étend jusqu'à la ville de *Kerkasôre* où le Nil se sépare en deux branches... » (trad. A. Barguet); Hérodote (II, 7) rapporte que la distance qui sépare Héliopolis de la mer est de 1500 stades soit 236 km. 250. Pour fixer les idées rappelons que la distance Alexandrie-Le Caire par la route du désert est de 225 km. (*Guides Bleus, Egypte,* p. 63).

[3] Rappelons que le stadia est un appareil des plus simples permettant la mesure indirecte des distances sans se déplacer. Il est basé sur le principe des triangles semblables $\frac{D}{d} = \frac{H}{h}$ qui permet de déterminer l'une quelconque des quantités connaissant les trois autres et d'écrire en particulier :

$$D = \frac{d \times H}{h}$$

Aujourd'hui l'appareil est remplacé par une lunette, mais toujours établie sur le même principe.



Eyrolles, *Cours de topographie,* Paris 1922, p. 108.

BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Dans le sens contraire, c'est-à-dire vu depuis l'observatoire de Kerkasôre, les savants de l'Antiquité possédaient, grâce à l'image triangulaire représentée par les grandes pyramides, de véritables mires parlantes, dont chaque détail était parfaitement connu [1].

A ces avantages, il faut ajouter la proximité du Nil qui constituait un véritable appareil de nivellement, sous la forme de miroir d'eau, permettant de réaliser la différence de hauteur entre deux points, à l'époque des crues.

Ces particularités et ces avantages d'ordre pratique permettaient une infinité de calculs et d'observations importantes à tous points de vue, mathématiques et astronomiques. Entre autres celle de permettre l'étude et la mesure de la sphéricité de la Terre.

A une époque qu'il ne nous est pas possible de déterminer avec précision, mais qui doit se situer aux environs du Moyen Empire, le sommet de la Tour de Kerkasôre dut posséder, à la place du disque en métal doré, depuis longtemps disparu, une plate-forme sur laquelle les observateurs pouvaient évoluer à l'aise. Là, les Egyptiens durent installer une table circulaire graduée, rappelant nos tables d'orientation touristiques. Puis au moyen du « merkhet » [2], ils pouvaient effectuer les visées verticales et mesurer tous les écarts angulaires nécessaires [3]. Et enfin, à l'aide du gnomon le jour et de la clépsydre la nuit, ils avaient la possibilité d'entreprendre toutes les opérations géodésiques et astronomiques praticables avant l'invention des appareils d'optique [4].

[1] Le Kôm d'El Zeidîyeh était en outre situé à 15 km., 750 de Khéops (cf. Goyon, *o.c.*, t. 22, 89), soit 100 stades exprimés en coudées égyptiennes de 0,525, celles utilisées par Eratosthème. Le stade égyptien = 157,50 m. (J. Beaujeu, *o.c.*, I, p. 366).

[2] Faisant la même fonction que la dioptre des astronomes grecs, qui est une simple ouverture traversée par un fil et qui servait à l'observation des objets éloignés (cf. Héron d'Alexandrie, *Traité de la dioptre*, in A.J.H. Vincent, *Extrait des manuscrits relatifs à la géométrie pratique des Grecs*, Paris, Impr. Impériale, 1858, p. 17-181).

[3] Pour les visées verticales, ils pouvaient se servir de l'*alidade*. Celle-ci n'est qu'une simple règle. En conduisant le rayon visuel le long de l'alidade, on touche pour ainsi dire l'astre qui est à son extrémité et on s'assure qu'il ne s'écarte pas (Bailly, *Hist. de l'astr. moderne*, 1785). En unissant deux alidades, on mesurait la distance céleste par des angles.

[4] Eudoxe ne connaissait aucun instrument pour mesurer le temps, sinon la clépsydre et un *cadran solaire horizontal*, « l'arachne » perfectionné plus tard par Apollonius de Perga (vers 205 av. J.C.). (Cf. *Encycl. Larousse* [1], astronomie).

BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Mais possédait-on déjà à l'époque pharaonique les connaissances scientifiques voulues pour effectuer de telles opérations? Certainement. Nous savons tout d'abord que toutes les opérations de mathématiques élémentaires ne leur étaient pas inconnues, grâce aux papyrus didactiques, c'est-à-dire, les notions qu'on apprenait à un scribe ordinaire, qui sont parvenus jusqu'à nous [1].

En ce qui concerne la notion fondamentale du calcul des angles, particulièrement la division du cercle en 360°, nous savons que la connaissance de celle-ci remonte au III^e^ sinon au début du IV^e^ millénaire av. J.C., au moins pour le plus ancien texte qui en fasse mention [2].

Telles quelles, ces simples données, même s'il n'en existait pas d'autres, permettaient d'effectuer déjà un grand nombre d'opérations. Quant aux moyens techniques de visée, ceux-ci d'ailleurs fort simples, ils ont peu changé durant toute l'Antiquité. On a en effet tendance à perdre de vue que les observations astronomiques ne sont guère possibles sans un minimum de moyens techniques appropriés, c'est-à-dire l'usage de quelques instruments et si possible des observatoires. Chez les Grecs, l'astronomie avant Eudoxe était une science qui se présentait sous une enveloppe métaphysique. On n'observait pas sérieusement le ciel. Eudoxe passe pour être le premier à avoir employé l'observation directe. Comme nous l'avons vu, il utilisa l'observatoire égyptien de Kerkasôre. Il y fit des découvertes en géométrie et en astronomie qui dénotent une science très avancée. Si avancée même qu'il est impossible de penser qu'il les tira entièrement de son propre fond. Seules des observations et des mesures continuées pendant des siècles pouvaient les lui donner [3].

[1] Sethe, *Die Zeitrechnung der alten Ägypter* ..., in *Göttingen Nachr.*, 1919, p. 316; et 1920, p. 97 sq.

[2] La tradition grecque veut que c'est Hipparque qui introduisit en Grèce la division du cercle en 360 degrés divisibles chacun en 60 minutes de 60 secondes. Cf. Vercoutter, *Hist. gén. des Sciences*, Egypte, in *PUF*, I, 1957, p. 15-72.

[3] Žába, *L'orientation astronomique dans l'ancienne Egypte et la précession de l'axe du monde*, Prague, 1953, p. 53, a montré d'après le plafond de Senmout, que *Dwn ʿnwy* ne visait pas toujours le même endroit de la Grande Ourse, mais le milieu (IV^e^ dyn.), plus tard la patte antérieure, la tête, etc. Cela veut dire que les Egyptiens s'étaient rendu compte que le pôle change de position parmi les étoiles fixes. Ce qui tend à prouver que les Egyptiens avaient découvert la précession de l'axe du monde et peut-être aussi celle des équinoxes (invention attribuée à Hipparque), comme l'affirmait Proclus. (Antoniadi, p. 78-9); O. Neugebauer, *JNES* IV (1945), 24; Žába, p. 55.

BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Quelle est la part exacte apportée par les Egyptiens dans la connaissance scientifique des Grecs? Il est très difficile de le savoir. En ce qui concerne les instruments propres à mesurer les angles par le moyen des visées, rappelons que le géographe Ptolémée, au III^e siècle de notre ère, fait état au Musée d'Alexandrie, d'une palestre et d'un portique rectangulaire, contenant chacun *un grand cercle de bronze,* destinés à certaines observations astronomiques. Qu'étaient ces cercles de bronze? C'étaient sans doute des instruments identiques à celui que mentionne Diodore de Sicile (I, 49) lorsqu'il décrit le fameux cercle d'or du temple d'Osymandyas (Ramsès II), qui mesurait, disait-il, 365 coudées de tour et une coudée d'épaisseur. Ces dimensions invraisemblables dénotent, évidemment, qu'il s'agissait là d'une erreur du traducteur ou du copiste. On doit seulement retenir l'essentiel : il existait sur la terrasse des grands temples égyptiens à l'époque du Nouvel Empire, donc antérieurement à l'arrivée des Grecs, des observatoires astronomiques, munis d'un certain appareil de forme circulaire [1]. En fait, ces fameux cercles en métal étaient de véritables instruments gradués permettant de fixer le passage des astres, au même titre que les cercles armillaires dont l'usage se prolongea jusqu'à la fin du Moyen-Age, jusqu'à l'époque de Tycho Brahé [2].

Les cercles en or ou en métal de l'époque pharaonique deviendront par la suite les armilles équatoriales tout comme le « merkhet » égyptien deviendra chez les Grecs le dioptre (d'Hipparque et de Ptolémée), instrument de visée astrale établi d'ailleurs sur le même principe [3].

Le séjour d'Eudoxe en Egypte se situe en 360 av. J.C., sous le règne de Nectanébo I dont on a trouvé plusieurs fois le nom sur des blocs, précisément à Aussîm-El Zeidîyeh. Il vécut et étudia plusieurs années à Héliopolis en compagnie de son ami Platon. Il aurait étudié la philosophie à Athènes et l'astronomie dans les sanctuaires de l'Egypte. Il avait aussi appris la langue égyptienne et fut en rapport principalement avec un certain prophète égyptien nommé Chnoufis (var. Chenouphis, Ichnouphis) de Memphis. D'après Pline (*Hist. Nat.* II, 47), il rapporta de ce pays en Grèce une estimation plus exacte de l'année de 365 jours à laquelle il ajouta $^1/_4$ de journée, valeur adoptée plus tard par le calendrier julien.

(1) Cf. G. Goyon, *Le grand cercle d'or du temple d'Osymandyas* (sous presse).

(2) Il n'est guère possible de parvenir à aucune détermination exacte en astronomie sans avoir une division constante du cercle.

(3) J. Beaujeu, *o.c.*, p. 363.

BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

En géométrie, il passe pour être le créateur de la théorie générale des proportions dont l'application se réfère aux grandeurs mesurables et incommensurables. On lui doit au moins l'essentiel des V^e, VI^e, XI^e et XII^e livres d'Euclide (P.H. Michel, *Hist. gén. des Sciences,* in *PUF,* I, 1957, p. 232). On lui attribue aussi la méthode pour trouver le volume d'une pyramide et celui d'un cône circulaire. En astronomie il est l'auteur de l'hypothèse des sphères homocentriques par lesquelles il pensait expliquer géométriquement le mouvement du soleil, de la lune et des planètes. Sénèque, dans *Quest. nat.,* lib. VII, dit aussi qu'Eudoxe avait rapporté d'Egypte des notions précises sur les mouvements des planètes. Jomard (*Descr. de l'Eg.,* VII, 461) ajoute que le fait est d'autant plus curieux qu'il remonte au IV^e siècle av. J.C. Esprit universel, il aurait en outre présenté une importante théorie sur la crue du Nil [1].

Eudoxe mourut en Egypte vers 356 au cours d'un voyage de retour dans ce pays. On peut dire que les travaux d'Eudoxe dominent incontestablement la pensée scientifique du IV^e siècle av. J.C.

* * *

Pour quelle raison les savants de l'époque ancienne fréquentaient-ils l'observatoire de Kerkasôre? Pour ce qui concerne la région de Memphis, la situation exceptionnelle du triangle géodésique formé par les sites : Pyramide-Létopolis-Héliopolis avait-elle inspiré les mathématiciens égyptiens d'abord, les savants grecs ensuite, en raison de la clarté du ciel, de l'excellente planitude du Delta et de la rareté des tempêtes de sable ou simplement du brouillard qui dans les autres pays gênent la visibilité de l'horizon? Cela est fort probable. Mais était-ce les seules raisons qui attiraient là les érudits étrangers? Un fait est certain, presque tous les célèbres philosophes-mathématiciens grecs, Thalès [2], Pythagore [3],

[1] Cf. Mallet, *o.c.,* p. 134-138.

[2] Thalès, à la fois, physicien, mathématicien, astronome et géographe célèbre passe, entre autres choses pour avoir mesuré la hauteur d'une pyramide au moyen de son ombre (Diogène Laërte, in *Vit. Thal.,* lib. I) que selon Plutarque (*Banquet des sept Sages*), « le roi Amasis admira ».

[3] Elève de Thalès, demeure en Egypte 22 ans (547-525) sous Ahmès et Psamétique, se fait prêtre (chez les) Egyptiens chez qui il apprit leurs sciences. On peut suivre à travers sa philosophie, l'oligarchie aristocratique et sacerdotale des égyptiens tendant à faire de

BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net

Eudoxe [1], Platon [2], Démocrite [3], etc..., avant même la fondation d'Alexandrie [4] en 332 av. J.C., sont venus en Egypte. Ils effectuèrent tous des séjours, parfois de plusieurs années, dans les collèges savants d'Héliopolis. Ils opérèrent, au moins en ce qui concerne Platon et Eudoxe, au sommet de l'observatoire de Kerkasôre.

C'est probablement dans cette cité qu'étaient accueillis les plus illustres mathématiciens étrangers, porteurs en échange des ferments de l'Occident.

Ces quelques éléments d'étude sont destinés essentiellement à fixer l'emplacement de l'antique observatoire d'Eudoxe. L'établissement affecté à l'étude des astres était situé à Aussîm-Létopolis et ne pouvait être que là.

Cependant, ces données, si elles localisent l'emplacement de la célèbre tour, ne suffisent pas pour nous rendre l'image de ce qu'était l'ancienne cité de Kerkasôre. Seules des fouilles pratiquées au pied et aux environs de la vieille mosquée d'El Zeiyadine pourront un jour, s'il n'est pas déjà trop tard, nous montrer la forme exacte de ce qu'il était advenu de l'ancienne mire ou voyant de Khéops. Peut-être des recherches révéleront-elles au moins une partie de ce que fut l'étrange école de savants égyptiens qui furent peut-être, un peu plus que nous le pensions, à la source des sciences mathématiques modernes [5].

la science le privilège d'un petit nombre d'initiés. Cf. Diodore, I, 96, 98; Jamblique, *De vita Pythagorica*, Amsterdam, 1707, cap. III. On lui attribue la découverte des irrationnelles et la construction des figures du cosmos (polyèdres réguliers) (Beaujeu, *o.c.*, 226).

[1] Cf. Letronne, *Sur les écrits et les travaux géométriques et astronomiques d'Eudoxe de Cnide*, in *Mélanges d'érudition*, Paris, Ducrocq sd, p. 335; cf. Mallet, *o.c.*, p. 134-138; Léon Robin, *La pensée grecque et les origines de l'esprit scientifique*, Paris, 1922, p. 68-76; v. Bissing, *Eudoxos von Knidos*, F. u. F. 25, Berlin, 1949, 225-30; *Grande Encycl. Larousse* [1], Eudoxe.

[2] Platon demeura 13 ans en Egypte, d'après Strabon (*Géog.* XVII, 1, 29). Cicéron et Strabon l'attestent : Platon alla exprès sur les bords du Nil pour étudier la géométrie.

[3] D'après les classiques grecs, Démocrite (env. 460 - env. 370), qui vécut 5 ans en Egypte fit connaître les lignes irrationnelles (Jomard, *Descript. de l'Eg.*, Ant. VII, Panckouke, p. 402).

[4] Euclide, Archimède, etc... à l'époque alexandrine.

[5] C'était d'ailleurs l'idée unanime des auteurs anciens comme Hérodote, Aristote, Strabon, Proclus, Jamblique, etc...

BIFAO 74 (1974), p. 135-147 Georges Goyon
Kerkasôre et l'ancien observatoire d'Eudoxe.
© IFAO 2026 BIFAO en ligne https://www.ifao.egnet.net