



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 en ligne

BIFAO 60 (1960), p. 171-183

Jean-Philippe Lauer

Zbynek Zába : L'orientation astronomique dans l'ancienne Égypte, et la précession de l'axe du monde.

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

| | | |
|---|--|--|
| 9782724711523 | <i>Bulletin de liaison de la céramique égyptienne 34</i> | Sylvie Marchand (éd.) |
| 9782724711707 | ????? ?????????? ??????? ???? ?? ??????? | Omar Jamal Mohamed Ali, Ali al-Sayyid Abdelatif |
| ??? | ????? ?? ????????? ?????????? ?? ?????????? ?????????? ??????????????? | |
| ????????????? ?????????? ??????? ???? ???? ????????? ???????: | | |
| 9782724711400 | <i>Islam and Fraternity: Impact and Prospects of the Abu Dhabi Declaration</i> | Emmanuel Pisani (éd.), Michel Younès (éd.), Alessandro Ferrari (éd.) |
| 9782724710922 | <i>Athribis X</i> | Sandra Lippert |
| 9782724710939 | <i>Bagawat</i> | Gérard Roquet, Victor Ghica |
| 9782724710960 | <i>Le décret de Saïs</i> | Anne-Sophie von Bomhard |
| 9782724710915 | <i>Tebtynis VII</i> | Nikos Litinas |
| 9782724711257 | <i>Médecine et environnement dans l'Alexandrie médiévale</i> | Jean-Charles Ducène |

RECENSION

ZBYNĚK ŽÁBA :

L'ORIENTATION ASTRONOMIQUE DANS L'ANCIENNE ÉGYPTE, ET LA PRÉCESSION DE L'AXE DU MONDE

PAR

J.-PH. LAUER

Les fouilles ont démontré que dès la protohistoire les Egyptiens eurent le souci d'orienter leurs tombes. Quelques siècles plus tard, tout au début de la IV^e dynastie, nous voyons cette orientation atteindre aux Grandes Pyramides une précision vraiment extraordinaire. C'est ainsi qu'à la pyramide « Rhomboïdale », construite pour le roi Snéfrou à Dahchour, l'écart moyen par rapport au nord vrai des deux côtés est et ouest n'est, d'après Fl. Petrie ⁽¹⁾, que de 9' 12" à l'ouest. Le maximum d'exactitude fut atteint à la pyramide de Khéops (fils et successeur de Snéfrou), où la déviation de sa face orientale est de 5' 30" vers l'ouest et celle de sa face occidentale de 2' 30", soit en moyenne de 4' pour les deux côtés ⁽²⁾. A Khéphren et à Mykérinos l'écart moyen sur les deux côtés est et ouest sera ensuite respectivement de 5' 32" à l'ouest du pôle pour la première ⁽³⁾, et de 14' 3" à l'est pour la seconde ⁽⁴⁾.

Comment les anciens Egyptiens purent-ils parvenir à de tels résultats ? C'est à résoudre ce problème de l'orientation des pyramides et des temples égyptiens, auquel il n'avait pas encore été apporté de solution pleinement

⁽¹⁾ Selon I. E. S. EDWARDS, *The Pyramids of Egypt* (1947), p. 209, n. 1.

⁽²⁾ Cf. I. H. Cole, *Survey of Egypt*, Paper Nr. 39 (Le Caire, 1925), reproduit par R. ENGELBACH in *ASAE*, XXV, p. 171-172.

Bulletin, t. LX.

Cf. également L. BORCHARDT, *Längen und Richtungen der vier Grundkanten der grossen Pyramide bei Gise* (Berlin, 1926), p. 8.

⁽³⁾ Cf. FL. PETRIE, *Wisdom of the Egyptians* (Londres, 1940), p. 40.

satisfaisante que s'est récemment attaché l'égyptologue tchéco-slovaque M. Zbyněk Žába ⁽¹⁾.

Cet auteur se basant en particulier sur les travaux récents de deux de ses compatriotes, l'académicien F. Lexa et le professeur B. Polák, géodésien et astronome, qui s'étaient à leur tour intéressés à ces problèmes ⁽²⁾, présente des suggestions nouvelles de très haut intérêt.

Dans quatre premiers chapitres succincts (p. 9-19), Zbyněk Žába, après avoir exposé les faits fondamentaux, réfute à juste titre (p. 14-18) l'assertion de certains égyptologues de grande notoriété, selon laquelle l'orientation si remarquable des Grandes Pyramides serait simplement due à un pur hasard ⁽³⁾. Le fait que l'axe nord-sud de ces monuments ait été orienté vers le pôle céleste même, avec une précision bien supérieure à celle qui eût été donnée par nos boussoles n'indiquant que le pôle magnétique, prouve manifestement qu'un pareil résultat n'a pu être obtenu qu'astronomiquement. Les méthodes astronomiques permettant de déterminer soit la direction nord-sud, soit la direction est-ouest, notre auteur démontre, après Borchardt ⁽⁴⁾ et en accord avec l'astronome Polák, dans un cinquième chapitre (p. 20-21) que les Egyptiens n'ont pu se servir de la seconde. En effet, même en déterminant cette direction par le lever et le coucher du soleil au moment des équinoxes, ils n'en auraient tiré qu'une approximation de 15' par rapport au nord vrai, près de sept fois moindre que celle relevée à Khéops dans le sens est-ouest ⁽⁵⁾.

D'autre part, Žába se fondant sur les Textes des Pyramides, où il est question des étoiles impérissables ⁽⁶⁾, estime que l'orientation de l'axe des tombeaux daterait des temps prédynastiques ou protohistoriques où la doctrine stellaire

⁽¹⁾ *L'orientation astronomique dans l'ancienne Egypte, et la précession de l'axe du monde*, étude publiée en français à Prague (1953) dans les éditions de l'Académie tchécoslovaque des Sciences.

⁽²⁾ Cf. F. LEXA, *Deux notes sur l'astronomie des anciens Egyptiens*, *Ar Or*, XVIII (Symbolæ Hrozný, Pars tertia-1950), p. 442-444; B. POLÁK, *Astronomická orientace egyptských chrámů a pyramid*, *Říše hvězd*, 1952; B. POLÁK,

A-t-on réussi à résoudre le Problème de l'orientation des bâtiments religieux de l'ancienne Egypte? *Ar Or*, XX (Diatribæ Lexa), p. 620-625.

⁽³⁾ Cf. par exemple H. KEES, *Ägypten* (München), p. 304.


⁽⁴⁾ Cf. *op. cit.*, p. 10.

⁽⁵⁾ Cf. *ibidem*, p. 8, et R. ENGELBACH, in *ASAE*, XXV, p. 171.

⁽⁶⁾ Cf. *Pyr.*, 878, 940, 1123, 1469, 2173.

régnait encore dans toute sa force (p. 22). Il s'attache alors, dans le chapitre majeur de son étude (chap. VI, p. 24-72) à retrouver la méthode astronomique dont se seraient servis les anciens Egyptiens. Il commence par rappeler que trouver le nord vrai revient à préciser la direction du pôle céleste, point imperceptible autour duquel semblent tourner les étoiles dites fixes. « Cette direction une fois trouvée », écrit-il (p. 25), « un point peut être aisément abaissé de la droite à l'aide du fil à plomb. La ligne qui joindra le point éligible avec le point abaissé de la droite dirigée vers le pôle céleste constituera la direction sud-nord sur la base horizontale d'un bâtiment à ériger ».

Puis Zāba donne (p. 26-44) un aperçu des recherches antérieures sur la question, depuis celles de l'Expédition d'Égypte jusqu'aux plus récentes effectuées en 1950 et 1952 respectivement par F. Lexa et B. Polák. Il résume ainsi, avant les solutions préconisées par ces derniers, celles qui le furent successivement par J. Herschel, H. Brugsch, Johannes Dümichen, F. W. C. Gensler, Richard A. Proctor ⁽¹⁾, A. Romieu, L. Borchardt ⁽²⁾, F. W. von Bissing et H. Kees, G. E. Hale, A. Pogo, Ernst Zinner, R. W. Sloley, H. Kees, E. M. Antoniadi ⁽³⁾, I. E. S. Edwards ⁽⁴⁾ et Herbert Chatley.

Notons qu'au cours de ce consciencieux exposé Zāba s'étend particulièrement sur les diverses interprétations données de l'instrument  *mrḥt*, dont il est question dans les textes ayant trait au rite de la « tension du cordeau » lors de la fondation d'un temple.

Après avoir cité les solutions proposées par divers auteurs depuis H. Brugsch qui déjà en 1870 voyait dans le *merkhet* une horloge à eau, et fait état principalement des recherches de Borchardt sur le sujet, il établit que le mot, *mrḥt* composé de la préformante *m* et du verbe *rḥ* « reconnaître » devait signifier : « l'objet à l'aide duquel on reconnaît », c'est-à-dire « l'indicateur ».

⁽¹⁾ A propos de la curieuse théorie préconisée par cet auteur, cf. J.-Ph. LAUER, *Le problème des pyramides d'Égypte* (Payot, Paris, 1952), p. 145-148.

⁽²⁾ Cf. BORCHARDT, *Ein altägyptischen astronomisches Instrument*, ZÄS, 37 (1899), p. 10-17; *Altägyptische Sonnenuhren*, ZÄS. (1910),

p. 9-17; *Die altägyptische Zeitmessung*, in BASSERMAN-JORDAN, *Die Geschichte der Zeitmessung und der Uhren* (Berlin et Leipzig, 1920).

⁽³⁾ *L'astronomie égyptienne depuis les temps les plus reculés jusqu'à la fin de l'Époque Alexandrine* (Paris, 1934).

⁽⁴⁾ Cf. *op. cit.*, 9. 209-211 et fig. 32.

« Dans l'horloge solaire », écrit Žába (p. 56), « le mot *mrḥt* ne s'appliquait à l'origine qu'à la partie verticale de l'instrument, laquelle projetait l'ombre du soleil sur la partie horizontale où une échelle se trouvait gravée ou peinte. Le tout s'appelait *stȝt* et, par application de la figure métonymique *pars pro toto*, également *mrḥt* ».

D'autre part, ajoute-t-il, « un *setjat* avec un fil à plomb prolongé, suspendu au *merkhet* et employé comme indicateur du passage des étoiles dans le but de déterminer l'heure nocturne, pourrait très bien s'appeler également, tout simplement un *merkhet*, indicateur . . . » Le *merkhet* aurait ainsi pu s'appliquer également à une horloge stellaire, mais le texte permettant de confirmer cette supposition fait encore défaut.

Enfin, estime Žába, le mot *mrḥt* pouvait encore désigner, en vertu de sa signification « indicateur [du temps] », une horloge à eau où cet indicateur était le vase même de la clepsydre pourvu d'une échelle marquant le temps d'après le niveau de l'eau. Et il conclut ainsi : « Dans la conception égyptienne du mot *mrḥt* ce mot-ci ne pouvait jamais s'appliquer à l'instrument de pointage qu'il faut en conséquence appeler, si l'on veut employer le mot égyptien, un *b'y n imy wnw*. D'après ces faits il est évident que dans le *Wörterbuch der ägyptischen Sprache II*, 112, 13 ⁽¹⁾, le mot *mrḥt* est traité fort superficiellement ».

Se reportant alors aux textes qui font état du *merkhet* au cours de l'opération de « la tension du cordeau », Žába les reproduit (pl. II et III) et en donne la traduction (p. 58-60). Dans ces textes le dieu Thot ou le roi qui le représente « sont actifs avec un *merkhet* ; l'un comme l'autre se connaît en *merkhet*, est habile avec un *merkhet*, est debout à côté de son *merkhet* . . . » Pour traduire ici *merkhet* notre auteur, notant que l'observation des étoiles a forcément lieu la nuit, écarte de prime abord l'horloge solaire. Il ajoute, cependant : « à moins que la phrase qui contient ce mot ne se rapporte à une autre action qu'à celle d'observer les étoiles ». Or, précisément, plusieurs de ces textes ne semblent-ils pas présenter en raccourci deux opérations distinctes, celle de l'orientation du bâtiment qui se faisait la nuit en observant les étoiles, et celle de « la tension du cordeau » pour l'établissement des angles du temple

⁽¹⁾ « Astronomisches Gerät zur Beobachtung der Gestirne und Feststellung der Stunden ».

à partir de cet axe, qui normalement devait se faire au jour? Aussi, lorsqu'il est dit que « [Le roi] *observant le ciel d'après le mouvement des étoiles et reconnaissant le cours de Mshtyw établit les angles du temple* », ne doit-on pas comprendre que c'est seulement après avoir effectué au cours de la nuit les observations permettant d'orienter le temple, que le roi, une fois le jour venu, en établissait les angles? Le moment opportun aurait alors parfaitement pu être marqué par une horloge solaire, comme le suggère le texte E. (Žába, pl. III, traduction p. 60) : « *Celui qui fait s'écouler l'existence s'est mis debout pour avoir son ombre, [elle] étant longue d'une façon parfaite, large d'une façon excellente, haute et basse d'une façon juste, achevée dans son travail en facture excellente, munie de toutes ses choses, saupoudrée d'or, ornée de couleurs ; son aspect était semblable à l'horizon de Rê* ». Thot, qui sous sa forme de babouin, rappelle Žába, est considéré comme une horloge personnifiée, n'est-il pas clairement identifié dans ce texte à l'horloge solaire?

Enfin, l'auteur doit également reconnaître que le signe déterminatif du *merkhet* dans la plupart des inscriptions ne représente pas une clepsydre. Ce fait n'indiquerait-il pas qu'à l'origine, tout au moins, « la tension du cordeau » se faisait à l'aide d'une horloge solaire, et que ce n'est que plus tard qu'on utilisa l'invention de la clepsydre qui permit d'éviter l'emploi de deux types différents d'horloges suivant que les opérations étaient à effectuer de nuit ou de jour? Si Žába a donc parfaitement raison de voir dans le *merkhet* de ces textes un instrument essentiellement destiné à marquer les moments des différentes opérations de la fondation d'un temple, il ne nous semble ainsi pas avoir apporté la preuve évidente que pour « la tension du cordeau », qui ne pouvait que gagner en précision à être effectuée de jour, cet instrument ait dû être nécessairement une clepsydre.

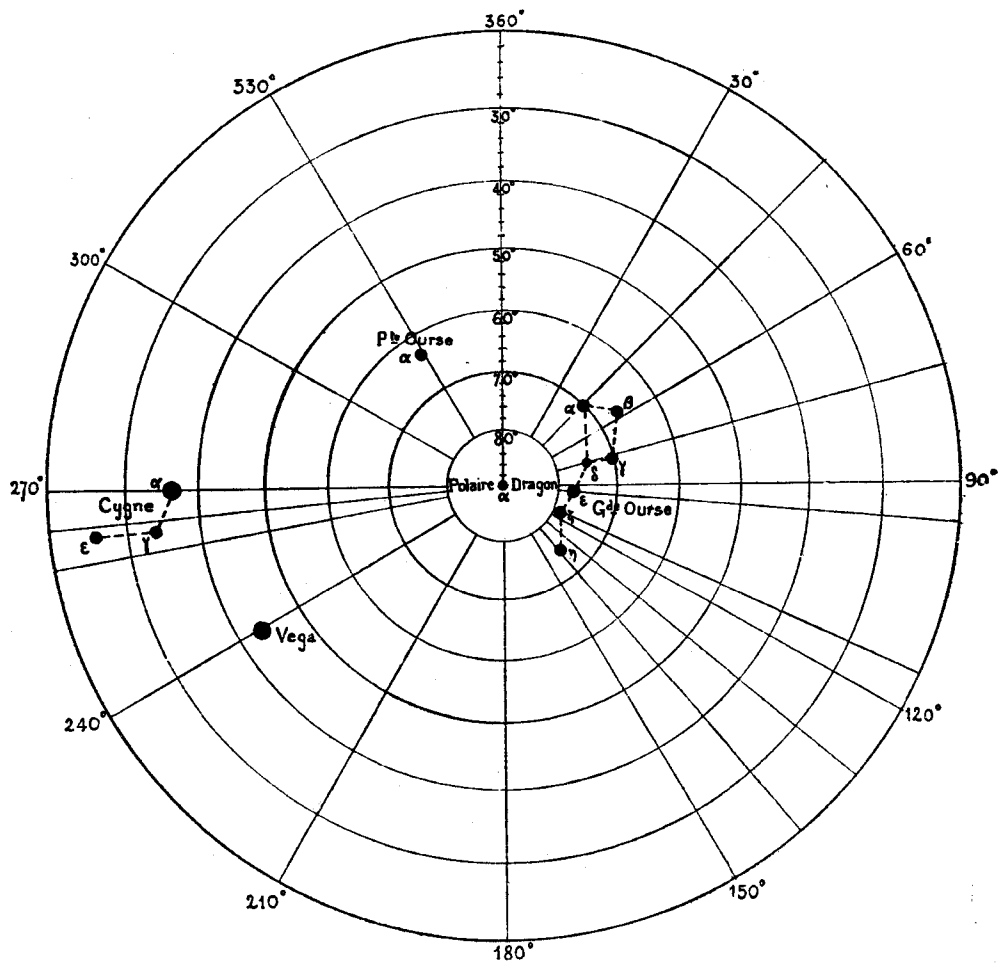
Avant les pages consacrées par l'auteur à la discussion de ces documents épigraphiques, une autre subdivision de son chapitre VI (p. 44-45) concerne les supports pictographiques dont se sont, à son avis, trop peu inquiétés les chercheurs qui ont traité du problème de l'orientation des monuments égyptiens. Il s'agit des différents diagrammes des constellations où l'on voit *Dwn-'nwy* (le Cygne) anthropomorphe avec la tête de faucon, debout devant *Mshtyw* (la Cuisse de Bœuf = la Grande Ourse), et représenté le plus souvent avec une ligne droite qui, joignant les extrémités de ses deux bras

étendus, se dirige invariablement dans la direction de *Mshtyw*. Parfois, cette ligne coïncide manifestement avec le méridien (*Žába*, pl. IV), tandis que dans d'autres exemples, comme au tombeau de Senmout (Id., pl. I), le méridien est nettement indiqué par la bissectrice de l'angle au sommet d'un triangle, ce sommet coïncidant avec la dernière étoile de *Mshtyw* marquée par un petit disque entouré d'un cercle.

Pour expliquer la divergence entre ces deux types de diagrammes, *Žába* suppose à juste titre qu'ils remonteraient à des époques différentes. Celui où le méridien passe par la dernière étoile de *Mshtyw* n'apparaît pas avant le Nouvel Empire. Quant à l'autre, bien que les exemples connus datent également de cette époque, notre auteur le considère comme plus ancien « en vertu de l'antiquité de *Dwn-^ʿnwy* (Textes des Pyramides) et de l'hiéroglyphe qui le représente avec la droite ».

Or, nous constatons qu'en 2800 av. J.-C. (voir ci-contre notre carte schématique du pôle boréal à cette date) les étoiles du Cygne (*Dwn-^ʿnwy*), ε et γ tout au moins ⁽¹⁾, étaient sensiblement en ligne avec l' α du Dragon marquant alors le pôle, et que par conséquent ces étoiles du Cygne à leurs culminations simultanées donnaient le méridien. *Žába* a donc absolument raison lorsqu'il dit (p. 52) qu'à l'époque des Grandes Pyramides, et même auparavant, les Egyptiens auraient fait usage de *Dwn-^ʿnwy* pour trouver la polaire, comme nous nous servons aujourd'hui des étoiles α et β de la Grande Ourse. Mais mille ans plus tard, à Thèbes, l' α du Dragon n'était plus au pôle et la constellation du Cygne ne pouvait plus marquer le méridien. « Si les Egyptiens ont dressé les diagrammes des constellations », ajoute *Žába* (p. 52), « ou noté les étoiles traversées par le méridien, ils devaient certainement se rendre compte, après quelques générations que le pôle change sa position parmi les étoiles fixes, c'est-à-dire que la ligne allant de la main droite de *Dwn-^ʿnwy* n'indique plus le méridien et qu'il faut joindre sa main droite avec une autre étoile pour que la ligne traverse le pôle céleste... » Cette ligne, qui en 2800 passait par *Mshtyw* (la Grande Ourse) entre ses étoiles δ et ε se déplacera peu à peu atteignant cette constellation en d'autres points,

⁽¹⁾ Nous regrettons de n'avoir pu obtenir les coordonnées précises des étoiles ζ , δ , ι et χ qu'il eût été utile de situer également sur notre schéma.



Le pôle boréal en 2800 avant J.-C.

d'où les variations des différentes représentations égyptiennes. Ainsi, même lorsque la ligne droite dans les mains de *Dwn-ḥwy* ne se dirigea plus vers le pôle, on continua à la dessiner, car, d'une part, elle était liée à cet astérisme dont on la regardait comme un attribut inséparable, et, d'autre part, elle atteignait encore la Grande Ourse dont les étoiles particulièrement remarquables dans le ciel purent alors servir, nous allons le voir, à l'orientation des monuments, ce qui explique parfaitement le second type de diagrammes.

Dans la sixième et dernière partie de son chapitre VI (p. 64-72), Žába fait la critique des différentes suggestions concernant la méthode qui aurait permis aux anciens Égyptiens d'orienter certains de leurs monuments avec une telle perfection.

Après avoir écarté comme insuffisamment précis le procédé par l'observation de l'ombre solaire, connu sous l'appellation de « cercles indiens » et préconisé par Ernst Zinner en 1931, puis par l'astronome Herbert Chatley ⁽¹⁾ en 1948, il passe à la discussion d'une seconde série de méthodes, celles basées sur l'observation des étoiles. Il étudie ainsi les divers systèmes proposés : visée directe sur l'étoile polaire de l'époque, culmination d'une étoile fixe, passage simultané de deux étoiles circumpolaires au plan vertical, bissectrice de l'angle formé par deux directions d'une même étoile éloignées exactement de 12 heures, bissectrice de l'angle du lever et du coucher d'une étoile fixe, bissectrice de l'angle formé par deux directions allant respectivement vers l'une des deux hauteurs égales d'une étoile fixe, enfin bissectrice des écarts maxima d'une étoile circumpolaire.

Žába admet que plusieurs de ces procédés auraient pu permettre de déterminer avec précision la direction du nord vrai, mais, à son avis, c'est seulement la méthode des écarts maxima qui, appliquée, comme il le préconise, à l'η de la Grande Ourse, trouverait appui sur des sources égyptiennes et, en particulier, sur des documents pictographiques parvenus jusqu'à nous. En outre, cette méthode nécessitant deux visées faites successivement à 12 heures d'intervalle, expliquerait l'importance du *merkhet* à côté de Thot ou du roi;

⁽¹⁾ Cf. E. ZINNER, *Die Geschichte der Sternkunde* (Berlin, 1931), H. CHATLEY, dans son compte

rendu de I. E. S. EDWARDS, *The Pyramids of Egypt*, in *J. E. A.*, 34 (1948), p. 127.

il leur aurait indiqué le moment où ils devaient se préparer à l'observation de la seconde position extrême de l'étoile visée.

Il convient, néanmoins, de rappeler que tous ces documents datent d'époques relativement tardives, où depuis longtemps déjà il n'y avait plus de polaire dans le ciel. Or, si nous remontons plus loin dans le temps jusqu'à la protohistoire, nous constatons, au contraire, que vers la fin du quatrième millénaire l' α du Dragon s'approchait nettement du pôle, et qu'aux environs de 2.800 av. J.-C. elle n'en fut plus distante que d'une dizaine de minutes ⁽¹⁾. Au début de son approche du pôle, soit vers l'époque probable de l'unification de l'Égypte par Ménès, cette étoile qui n'est que de 3^e grandeur (donc nettement moins apparente que notre actuelle polaire) n'attira peut-être pas encore l'attention des prêtres qui observaient le ciel nocturne. Ces derniers, comme leurs successeurs sous l'Ancien, le Moyen et le Nouvel Empire, ignorant tout de la rotondité de la terre et des mouvements de celle-ci autour de son axe et autour du soleil, ne pouvaient certes avoir la moindre idée de notre notion de pôle. Aussi n'est-ce vraisemblablement que lorsque l' α du Dragon fut suffisamment voisine du pôle céleste pour matérialiser ce point idéal, qu'ils purent se rendre compte clairement que les autres étoiles décrivaient autour de ce dernier des cercles ou des arcs de cercle concentriques dans le ciel. Cette étoile, la seule entre toutes à paraître ainsi immobile, et cela précisément au centre de la région céleste où gravitent ces étoiles circum-polaires que les Égyptiens appelaient les « Impérissables » et en lesquelles ils voyaient les âmes des dieux et des rois, ne put manquer de les intriguer à un haut degré. Ils effectuèrent alors, sans doute, des visées vers elle, et en projetant au sol sa direction, ils durent être frappés du fait que celle-ci, coïncidait pratiquement avec celle du cours du Nil dans la région memphite, parallèlement auquel dès la I^{re} dynastie on avait coutume d'orienter les monuments funéraires. On comprend ainsi qu'avec les progrès apportés à la construction par l'emploi de la pierre appareillée sous la III^e dynastie, on ait cherché à orienter les grands complexes funéraires royaux de façon plus précise, et que l'on ait été conduit à utiliser à cette fin l'étoile providentielle qui marquait de façon apparemment immuable la direction recherchée.

⁽¹⁾ D'après ANTONIADI (*op. cit.*, p. 146) en 2795 av. J.-C. elle n'aurait même été distante du pôle que de 7'.

On s'attendrait donc à ce que l'accroissement de la précision de cette orientation que l'on constate à l'époque des Grandes Pyramides ait coïncidé avec le moment où la polaire fut le plus voisine du pôle, c'est-à-dire vers 2800 av. J.-C. Or, cette date qui était encore admise, il y a une trentaine d'années ⁽¹⁾, ne l'est généralement plus aujourd'hui. La plupart des égyptologues la reportent à un siècle ou deux plus tard ⁽²⁾, et vers 2700 l'α du Dragon se trouvait déjà éloignée de 30' du pôle.

Ces faits ne constituent cependant pas, à notre avis, une objection qui suffise à écarter l'emploi de la méthode du simple pointage vers la polaire. Les écarts maxima de 30' ou d'un peu plus par rapport à la direction du nord vrai — suivant qu'il s'agissait de 2700 ou d'une époque légèrement postérieure — ne se produisaient pour un observateur visant l'α du Dragon que lorsque celle-ci atteignait ses positions extrêmes vers l'est ou vers l'ouest. A tous les autres points de son parcours circulaire la polaire présentait un écart inférieur à ces chiffres maxima, écart qui tendait progressivement vers 0° et l'atteignait lorsqu'elle parvenait à l'une de ses culminations. Rien ne s'oppose, par conséquent à ce que le hasard ait pu faire que les observateurs chargés de fixer sur le terrain les orientations à donner à la Pyramide Rhomboïdale, d'une part, et à la Grande Pyramide, d'autre part, aient visé la polaire aux instants où celle-ci n'était respectivement qu'à 9' et à 4' d'arc à l'ouest de l'une de ses culminations ⁽³⁾. Mais, il est également plausible qu'après la pyramide de Méïdoun (fin de la III^e dynastie), où l'écart était encore de 24', 25'', les architectes de Snéfrou puis de Khéops aient cherché à viser l'une des culminations de la polaire, qu'ils auraient ainsi atteinte à 9' et à 4' près.

⁽¹⁾ Cf. A. MORET, *Le Nil et la Civilisation Égyptienne*, Paris, 1926, p. 171. En 1923, *The Cambridge Ancient History*, t. I, p. 656, faisait même encore remonter le début de la IV^e dynastie à 3100 av. J.-C.

⁽²⁾ DRIOTON-VANDIER (*L'Égypte*, in *Les peuples de l'Orient méditerranéen*, II, Paris, 1952, p. 169) attribuent à la IV^e dynastie les dates de 2723 à 2563 env. De même W. STEVENSON SMITH (*The Art and Architecture of Ancient*

Egypt, 1958, p. 39) la situe de 2680 à 2565. Quant à Scharff (cf. SCHARFF-MOORTGAT, *Ägypten und Vorderasien im Altertum*, München, 1950, p. 191), il abaisse ces dates jusqu'à 2600-2480.

⁽³⁾ Compte non tenu, bien entendu, des écarts légers de report qui ont dû se produire lors du tracé sur le sol de la projection de la direction de l'α du Dragon.

A la pyramide de Khéphren, dont l'écart d'orientation avec celle de Khéops sa voisine toute proche n'est que de $1' 32''$, il semble probable que l'on se soit contenté de tirer des parallèles entre les deux édifices. Quant à la pyramide de Mykérinos, le fait qu'elle dénote un écart de $14', 3''$ à l'est du nord vrai (et non à l'ouest comme les quatre précédentes) semblerait confirmer qu'on n'ait pas encore eu recours à la méthode très précise des écarts maxima et que l'on se soit contenté d'un simple pointage sur la polaire ou d'une visée sur l'une de ses culminations. Ce pointage ou cette visée auraient ainsi eu lieu à un moment où l' α du Dragon était, cette fois, à l'est de ses culminations et un peu plus éloignée de l'une d'elles que dans les cas de la Rhomboïdale et de la Grande Pyramide ⁽¹⁾.

Sous les V^e et VI^e dynasties l' α du Dragon continua à s'éloigner du pôle, et vers 2400 av. J.-C. elle dût en être distante de 3° environ. Il est vraisemblable que, vers cette époque tout au moins, le petit cercle qu'elle décrivait n'ait plus échappé aux observations des prêtres chargés de l'orientation des monuments; ceux-ci cherchant à obtenir une position moyenne de cette étoile ont peut-être imaginé dès ce moment la méthode de la bissectrice de l'angle formé par ses écarts maxima vers l'est ou vers l'ouest. Cependant, cette méthode présentait un inconvénient grave qui existe pour n'importe quelle étoile choisie, y compris l' η de la Grande Ourse préconisée par Zāba. Les deux visées sur une même étoile devant être effectuées à 12 heures d'intervalle durant la nuit, l'opération n'était, en effet, possible qu'au cours des longues nuits d'hiver. Mais même alors fallait-il encore, ce qui n'était évidemment pas le cas le plus fréquent, que l'étoile atteignît l'une de ses deux positions extrêmes peu après la nuit tombée pour que la seconde position pût être observée avant le lever du jour. Sinon, pour effectuer cette dernière visée, il serait devenu nécessaire d'attendre plusieurs semaines ou même plusieurs mois. Telle est probablement la raison qui aura conduit à abandonner l' α du Dragon, et à appliquer cette méthode à des étoiles où ces écarts maxima pouvaient se produire, le moment choisi, à des heures plus adéquates. En tout cas, cette idée dut s'imposer nécessairement sous

⁽¹⁾ Plus la polaire allait s'écartant du pôle, plus le cercle qu'elle décrivait s'agrandissait,

et plus il devenait difficile de déterminer exactement ses culminations.

le Nouvel Empire, lorsque l' α du Dragon ne constituait plus du tout une polaire. Des étoiles plus visibles, de magnitude supérieure à cette dernière, purent être avantageusement choisies pour déterminer la direction du nord par cette méthode des écarts maxima. Une constellation comme la Grande Ourse, en particulier, alors plus proche du pôle qu'aujourd'hui, et composée d'une belle série d'étoiles de 2^e grandeur s'échelonnant tout au long d'un arc de plus de 90°, aurait pu permettre dans les deux-tiers des cas, et à condition de viser celle de ses étoiles qui, une fois la nuit tombée, approchait le plus de sa position extrême vers l'est ou vers l'ouest, de déterminer au cours de la même nuit d'hiver l'écart maximum. On aurait donc utilisé au mieux, suivant le moment, l'une quelconque des étoiles de la Grande Ourse ⁽¹⁾, et non nécessairement l'étoile η , comme le préconise Zāba pour la raison majeure que c'est cette dernière qui est indiquée sur le plafond de Senmout et l'horloge à eau de Karnak. Diverses représentations également reproduites par cet auteur (cf. ses fig. 5-7) ne montrent-elles pas *Dwn-^cnwy* visant la Grande Ourse vers le poitrail ou le mufle du bœuf au lieu de son sabot? Ceci ne tendrait-il pas à indiquer que c'était l'ensemble de la constellation qui importait et non pas spécialement son étoile terminale η ⁽²⁾.

Enfin, il ne faudrait pas, à notre avis, conclure du fait que les Egyptiens aient su de longue date déterminer avec grande précision la direction du nord, qu'ils aient connu la rotondité de la terre et le mouvement de rotation de celle-ci sur son axe passant par les pôles. Pour eux la terre était indubitablement plane et fixe, tandis que les étoiles se déplaçaient autour de cet imperceptible point que nous appelons le pôle céleste. Si, contrairement à ce qui fut avancé, ils ont sans doute constaté le lent déplacement des constellations par rapport à ce pôle au cours des siècles, leurs conceptions cosmogoniques encore naïves, aux grandes époques de leur histoire tout au moins, ne pouvaient

⁽¹⁾ A défaut de celle-ci, une autre étoile circumpolaire caractéristique dont la position se trouvait momentanément plus favorable pouvait tout aussi bien être prise.

⁽²⁾ Il convient, d'ailleurs, de noter que même au tombeau de Senmout, *Dwn-^cnwy* ne vise pas cette étoile, mais sensiblement le

milieu de la constellation *Mshtyw*. Si l'on a néanmoins tracé là le méridien à partir de l'étoile η , ne serait-ce pas simplement parce que cette étoile située à l'extrême pointe de la constellation était la plus remarquable et, comme telle, convenait le mieux à la figuration schématique du méridien?

certainement leur permettre de tirer de ces observations une déduction de caractère réellement scientifique comme le cycle de la précession de l'axe du monde. Quant à la précession des équinoxes qui en est une conséquence, Žába serait néanmoins enclin (p. 55) à la suite de Proclus Diadochus⁽¹⁾ d'en attribuer la découverte aux anciens Égyptiens, bien que l'on n'en ait jusqu'ici aucune preuve. Il conviendrait donc d'être prudent et de ne pas se laisser entraîner sur cette voie hasardeuse qui a conduit, en particulier, trop de « pyramidologues » à des théories fantaisistes ou plus ou moins extravagantes.

Mais ces quelques réserves faites ne retirent rien à l'extrême intérêt de la belle et consciencieuse étude de M. Zbyněk Žába; elle apporte sur ce problème si discuté de l'orientation des pyramides et des monuments égyptiens une importante contribution de vues nouvelles qui devraient, semble-t-il, permettre à présent de le résoudre de façon définitive.

J.-Ph. LAUER.

⁽¹⁾ *Commentaire du Timée*, IV; cf. traduction d'ANTONIADI, *op. cit.*, p. 78.