



HAL
open science

Mise au point sur l'orientation du temple d'Amon-Rê à Karnak en direction du lever de soleil au solstice d'hiver

Luc Gabolde

► **To cite this version:**

Luc Gabolde. Mise au point sur l'orientation du temple d'Amon-Rê à Karnak en direction du lever de soleil au solstice d'hiver. Les cahiers de Karnak, 2010, 13, p. 243-256. halshs-00751785

HAL Id: halshs-00751785

<https://shs.hal.science/halshs-00751785>

Submitted on 7 Jun 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

CAHIERS DE KARNAK



13

Centre franco-égyptien d'étude des temples de Karnak

Cairo
2010

Centre franco-égyptien d'étude des temples de Karnak

CSA/USR 3172 du Cnrs

CAHIERS DE
KARNAK 13

2010



Presses du Conseil Suprême des Antiquités de l'Égypte

SOMMAIRE

Préfaces

Dr. Zahi Hawass	V
Jean Félix-Paganon	VII
Dominique Valbelle, Ali Radwan	IX
Avant-propos de Gihane Zaki	XI
Mansour Boraik, Christophe Thiers	XIII-XVI
Travaux en cours et projets du CFEETK	
Laure Bazin, Khaled el-Enany	1-23
La stèle d'un « chancelier du roi et prophète d'Amon » de la fin du Moyen Empire à Karnak (Caire JE 37507)	
Sébastien Biston-Moulin	25-43
À propos de la table d'offrandes de Thoutmosis III Caire JE 88803	
Mansour Boraik	45-64
Sphinx Avenue Excavations. First Report	
Mansour Boraik	65-78
Excavations of the Quay and the Embankment in front of Karnak Temples. Preliminary Report	
Mansour Boraik, Thomas Faucher	79-100
Le trésor des bains de Karnak	
Mansour Boraik, Matthieu Ghilardi, Saad Bakhit, Abdel Hafez, Mohamed Hatem Ali, Salah el-Masekh, Attaieb Garib Mahmoud	101-109
Geomorphological Investigations in the Western part of the Karnak Temple (Quay and Ancient Harbour). First Results	
Jean-François Carlotti, Ernst Czerny, Luc Gabolde (avec la collaboration de Cheïma Abd El-Sattar)	111-193
Sondage autour de la plate-forme en grès de la « Cour du Moyen Empire »	
Guillaume Charloux	195-226
Rapport préliminaire sur la première campagne de fouilles du parvis du temple d'Opet à Karnak	
Jean-Claude Degardin	227-241
Le fonctionnement du toit du temple de Khonsou à Karnak	
Luc Gabolde	243-256
Mise au point sur l'orientation du temple d'Amon-Rê à Karnak en direction du lever du soleil au solstice d'hiver	

Jean-François Jet	257-295
Sondages dans la cour nord du V ^e pylône. Résultats et étude d'un dépôt de fondation de la XVIII ^e dynastie	
François Larché (avec la collaboration de Charles van Siclen)	297-326
The chapel of Amenhotep II embedded between the obelisks of Tuthmosis I	
Emmanuel Laroze, Agnès Oboussier	327-344
Le programme de restauration du temple d'Opet à Karnak. Campagnes conduites entre 2005 et 2008	
Aurélia Masson	345-357
Un nouvel habitant de la rive est du lac Sacré. Le prophète du pieu sacré Pa-sheri-n-aset	
Frédéric Payraudeau	359-371
Nouvelles inscriptions de la Troisième période intermédiaire à Karnak (I)	
Christophe Thiers (avec une note de Pierre Zignani)	373-399
<i>Membra disiecta ptolemaica</i> (I)	
Dominique Valbelle, Emmanuel Laroze	401-428
Un sanctuaire de Thoutmosis III à la déesse Ipy Ouret, édifié à Karnak par le premier prophète d'Amon Menkhéperréséneb	
Gihane Zaki	429-433
Rapport préliminaire sur le domaine de Thot	
Résumés anglais	435-438
Adresses des auteurs	439-440

MISE AU POINT SUR L'ORIENTATION DU TEMPLE D'AMON-RÊ À KARNAK EN DIRECTION DU LEVER DU SOLEIL AU SOLSTICE D'HIVER

Luc Gabolde (CNRS, UMR 5140)

DANS UNE ÉTUDE parue en 1993, je proposais, d'une part, que le temple d'Amon-Rê à Karnak ait été orienté sur le point où se levait le soleil au solstice d'hiver sous le règne de Sésostris I^{er}, c'est-à-dire dans la direction de l'astre à son apparition un 19-20 ou 21 décembre (date calculée en calendrier grégorien reconstitué) et, d'autre part, que l'année au cours de laquelle cet événement se serait produit aurait été 1946 av. J.-C., correspondant à l'an X de ce roi¹. Alors que c'est l'année qui me paraissait être la moins assurée de ces données² c'est, à l'inverse, la détermination du jour et le fondement de celle-ci – l'orientation sur le lever de soleil au solstice – qui ont été remis en cause par des collègues versés en astronomie.

R. Krauss a exposé son scepticisme vis-à-vis de l'hypothèse d'une orientation du temple sur le point où se levait le soleil au solstice d'hiver dans un article fouillé et documenté³ dans lequel il explique qu'il y a, en premier lieu, une ambiguïté sur ce que les Égyptiens anciens entendaient par lever de soleil : apparition du bord supérieur du disque, émergence du centre de l'astre ou sortie complète du soleil au-dessus de l'horizon ? Ensuite, il explique qu'il faudrait tenir compte des incertitudes dues aux variations de la réfraction et de l'extinction atmosphériques générées par d'éventuelles différences de pression et de températures autour des moyennes annuelles, incertitudes qui, selon lui (ou selon les références qu'il convoque), atteindraient près d'un demi degré.

En conclusion, R. Krauss défendait l'idée que le temple de Karnak aurait été tout simplement orienté selon la perpendiculaire au cours du Nil, sans référence aucune au solstice.

Dans le même esprit, M. Shaltout et J.-A. Belmonte exprimaient, un peu lapidairement, des doutes sur mes hypothèses⁴ et récemment encore, J.-A. Belmonte, seul cette fois, donnait dans une autre livraison quelques développements à l'appui de son argumentation et de ses réticences⁵.

Ce dernier estimait ainsi que ma tentative de déterminer la date de fondation du temple, en supposant une visée astronomique qui aurait eu lieu au solstice d'hiver qui a suivi le 27 juillet 1946 av. J.-C., devait être considérée avec une extrême prudence. La variation d'azimut du lever de soleil engendrée par la variation de l'obliquité de l'écliptique est, en effet, très faible (seulement 0,46'' par an), aussi

¹ L. GABOLDE, *Le « Grand château d'Amon » de Sésostris I^{er} à Karnak*, MAIBL 17, 1998, p. 123-131, § 195-205.

² *Ibid.* p. 134, § 211.

³ R. KRAUSS, « ¿ Las ilusiones perdidas ? Recientes intentos en arqueoastronomía en Egipto », *Boletín de la Asociación española de egiptología* 16, 2006, p. 101-112.

⁴ M. SHALTOUT, J.-A. BELMONTE, « On the Orientation of Ancient Egyptian Temples : (1) Upper Egypt and Lower Nubia », *JHA*, 36, 2005, p. 298, n. 37 : « the ideas stressed by Gaebolde (sic) are put in quarantine ».

⁵ J.-A. BELMONTE, « Astronomy on the horizon and dating, a tool for ancient Egyptian chronology ? », dans E. Hornung, R. Krauss, D. Warburton (éd.), *Ancient Egyptian Chronology*, HdO, 2006, p. 384. L'auteur y admet toutefois l'orientation solsticiale du temple mais doute qu'elle ait permis de déterminer la date – dont l'année de fondation – de l'édifice.

considérerait-il comme très douteux que l'on ait pu déterminer l'année exacte de fondation de Karnak par l'azimut de l'axe.

Il y avait là, en fait, un malentendu sur mon argumentation : l'azimut de l'axe du temple ne m'a jamais servi à déterminer l'année de fondation mais seulement le *jour* de l'année de fondation (un 19-20 ou 21 décembre grégorien, un solstice d'hiver). La détermination de l'année était, elle, le résultat d'un raisonnement fondé sur une toute autre donnée : la date sothiaque d'Illahoun, convoquée dans le cadre chronologique fourni par U. Luft ⁶.

Je me suis entretenu par lettre de ces questions avec J.-A. Belmonte qui m'a fait part, après cette correspondance, d'une évolution de sa pensée en la matière, étant désormais gagné à l'idée d'un alignement volontaire du temple sur le point où se lève le soleil au solstice d'hiver.

Je ne veux donc en aucune manière initier ici une vaine polémique avec des savants qui ont toute mon estime, je crois néanmoins utile de revenir sur l'objet de ces trois contestations (qui ne sont pas équivalentes, quoiqu'elles se renvoient l'une à l'autre) afin de mettre plus en lumière les fondamentaux astronomiques, topographiques et chronologiques de ma publication de 1998 du temple de Sésostris I^{er} et les justifications de l'hypothèse solsticiale qui l'accompagnait.

1. Les données physiques sur l'orientation du temple de Karnak

Comme il n'est pas paru assuré pour tout le monde que l'on dispose de données sûres sur l'orientation axiale du temple de Karnak ⁷, je reviens ici sur les éléments matériels qui permettent de la déterminer.

Précisons qu'il a fallu, en premier lieu, recalculer par une visée sur la polaire le carroyage de Karnak établi par l'Institut Géographique National (IGN) : en raison de la centralisation administrative, l'origine de ce carroyage orthonormé était... au Caire. Or, les méridiens ne sont pas parallèles entre eux et, en raison de cette convergence, l'écart entre le nord vrai et le nord du carroyage, 700 km plus au sud, devenait important : il était indispensable d'effectuer cette correction qui atteint 0° 43' 21,72'' ⁸.

Du temple de Sésostris I^{er}, subsistent quatre seuils de granit rose dont le premier, le plus à l'ouest, a été coupé en deux dans le sens nord-sud. Ces seuils portent (ou du moins portaient encore en 1997) la trace très nette des jambages de porte qu'ils avaient supportés. Dès lors, en prenant des mesures très précises sur chacun des seuils, on peut déterminer des points de leur axe (deux données sur l'axe sur le premier seuil, une sur le deuxième, une sur le troisième, trois sur le quatrième, soit au total sept points d'axe). Il est alors devenu possible d'avoir une valeur moyenne de l'azimut (ce qu'on appelle la « droite de régression ») de l'axe du temple de Sésostris I^{er}, laquelle s'établit à 116° 43' 7,35'' ⁹. Cette valeur, fondée sur des données matérielles et des mesures précises, ne saurait être remise en question ⁹.

⁶ U. LUFT, « Remarks of a Philologist on Egyptian Chronology », *ÄgLev* 3, 1992, p. 109-114 ; *id.*, *Die chronologische Fixierung des Ägyptischen Mittleren Reiches nach dem Tempelarchiv von Illahun*, SÖAW 598, 1992, p. 224-229.

⁷ J.A. BELMONTE, *op. cit.*, p. 384, n. 15 : « According to my personal impression the foundation blocks of the original MK temple do not permit a much better precision even with the use of a theodolite ».

⁸ L. GABOLDE, *Le « Grand château d'Amon »*, p. 129, n. 83.

⁹ Pour les passionnés de topographie, voici les données utilisées :

N° point	Axe des X	Axe des Y	Emplacement de la mesure
162	834,097	3500,016	milieu du socle 1 (ouest) par milieu dte 128-129
127	834,157	3500,007	milieu du socle 1 (ouest) implanté entre tracés de pose
161	850,972	3500,114	milieu du socle 2 entre 130 et 131
160	857,304	3500,087	milieu du socle 3 entre 133 et 159

À ces mesures s'ajoutent, en outre, celles relevées sur les parois nord et sud des salles d'Hatchepsout, lesquelles ont prolongé exactement dans le même alignement les parois nord et sud du temple de Sésostris I^{er}. L'azimut mesuré de ces parois d'Hatchepsout est le suivant : 116° 53' 38,65'' au nord, 116° 50' 35,59'' au sud, soit une moyenne de 116° 52' 7,12''. Ces données sont physiques : elles sont, elles aussi, incontestables. En outre, elles sont sans doute plus proches de l'orientation primitive du temple de Sésostris I^{er} que les seuils subsistants de ce dernier qui ont été malmenés par l'histoire et ont pu légèrement verser lors du démantèlement de l'édifice.

2. Qu'est-ce que le « lever de soleil » lors d'une visée astronomique ?

Pour déterminer si cet azimut du temple peut correspondre à un phénomène astronomique précis, en l'occurrence l'hypothèse du lever du soleil au solstice d'hiver, il faut définir ce que l'on entend par « lever de soleil ». Avec raison, R. Krauss pose, en effet, la question de savoir ce que les Égyptiens pouvaient considérer comme le point à – éventuellement – viser au soleil levant : s'agissait-il du haut du disque lorsqu'il apparaît, du centre du disque lorsque l'astre est à demi levé ou du bas du disque lorsqu'il est entièrement sorti ? Ce point est important car le choix peut faire varier l'azimut visé de 17' 32'', soit un peu plus du demi-diamètre du soleil.

Faute de texte explicite, on peut convoquer ici deux éléments d'appréciation. En premier lieu, on mentionnera la forme du signe qui signifie, en égyptien, « se lever, apparaître » (quand il s'agit d'un astre), le signe $h' \text{ ☀}$: c'est toujours l'émergence de la partie supérieure du soleil qui est représentée. Ceci constitue, me semble-t-il, une bonne indication que ce serait plutôt le bord supérieur de l'astre dont il serait question ou, à l'extrême rigueur, l'astre à demi levé, mais probablement pas l'astre entièrement levé. En second lieu, on fera appel à des considérations pratiques. La première lueur du soleil à son lever est un point très localisé et très précis et facile à viser ; de surcroît, il s'annonce par un éclaircissement progressif de l'horizon plusieurs minutes avant le surgissement de l'astre. Très vite, ensuite, la lueur devient éblouissante et le disque difficile à fixer. Le demi soleil n'offre, quant à lui, pas de point de repère aisé pour déterminer le milieu de l'astre, sans parler de sa luminosité considérable. Le soleil entièrement dégagé de l'horizon, enfin, est si lumineux qu'il est presque impossible de le regarder fixement, ce qui ne permet pas un pointage appliqué.

Il en ressort, me semble-t-il, que, dans l'hypothèse d'une visée sur le soleil, c'est très vraisemblablement le surgissement du bord supérieur de l'astre qui aura été retenu.

3. Données astronomiques sur le lever du soleil au solstice d'hiver au Moyen Empire à Karnak

Il est possible grâce à la science des astronomes et avec l'aide de logiciels performants, de retrouver le point où se levait le soleil au solstice d'hiver sous le règne de Sésostris I^{er}, tel qu'on vient de le définir. Mis à part des variations cycliques mineures, l'essentiel du changement depuis le Moyen Empire est généré par la variation de l'obliquité de l'axe de la terre (dont le phénomène le plus sensible est la précession des équinoxes), variation mineure chaque année (0,49'' en moyenne, 0,46''

163	862,767	3500,199	milieu du socle 4 entre 140 et 141
168	863,154	3500,205	milieu du socle 4 entre 137 et 166
164	863,418	3500,192	milieu du socle 4 entre 138 et 139

L'axe des X est orienté à 117° 4' 5,72'' par rapport au nord géographique (L. GABOLDE, *Le « Grand château » d'Amon*, p. 129, n. 83).

dans l'Antiquité), mais conséquente au bout de quatre millénaires ($32^{\circ} 32,89''$)¹⁰. Les calculs, dûment contrôlés par des astronomes¹¹ et ajustés grâce à des observations faites sur le terrain¹², ont permis de déterminer que le soleil s'était levé à Karnak, à la date alors supposée de fondation (21 décembre grégorien 1946 av. J.-C. = 7 janvier 1947), à $116^{\circ} 55' 24,87''$, pour un observateur situé au niveau de la « cour du Moyen Empire » à Karnak.

Il faut souligner qu'en se situant quelques années, voire quelques décennies, plus tôt ou plus tard le résultat n'aurait différé que de quelques secondes ou dizaines de secondes d'arc ($0,46''$ par an environ à cette époque, nous l'avons vu) vers le sud ou vers le nord et donc, en d'autres termes, que la connaissance de l'année exacte à laquelle cet événement aurait eu lieu n'est pas déterminante dans ce débat.

Compte tenu des précautions méthodologiques dont je m'étais entouré pour parvenir à ce résultat (contrôle des calculs et du raisonnement par un astronome, visée de confirmation sur le terrain), on peut le considérer comme une donnée solide et fiable.

4. De l'influence de la réfraction et de l'extinction

R. Krauss estime que la réfraction et l'extinction doivent être prises en compte d'autant qu'elles peuvent, selon lui, profondément changer les résultats au point de les rendre impropres à la formulation d'hypothèses.

Faisons tout de suite un sort à l'extinction : il s'agit de la perte de luminosité d'une étoile causée par l'opacité de l'atmosphère que sa lumière doit traverser. Cette perte de luminosité – qui est évidemment beaucoup plus sensible à l'horizon où l'atmosphère, traversée tangentiellement au globe, est plus épaisse – a pour conséquence de ne rendre l'astre véritablement visible à l'œil nu que plusieurs secondes, voire plusieurs minutes après le moment théorique de son apparition. Mais, *dans le cas du soleil, les effets de l'extinction sont insignifiants* en raison, tout simplement, de la colossale énergie lumineuse qu'il dégage. L'astre diurne est, en effet, immédiatement visible dès son premier rayon (à moins que ne survienne une gigantesque tempête de sable ou un ciel chargé de nuages noirs bien sûr, mais on serait là dans l'exceptionnel et non dans le cas général qui est celui que nous devons envi-

¹⁰ Équation utilisée pour le calcul de l'inclinaison de l'axe de la terre : les calculs sont comptés à partir de J2000 (1^{er} janvier grégorien 2000 à 12 h = jour julien [JJ] 2451545) avec $\omega(J2000)$ = obliquité moyenne de l'axe de la terre sur l'écliptique à J2000 = $23^{\circ} 26' 21,412''$.

— t = temps compté en milliers d'années juliennes à partir de J2000

= (date julienne - 2451545)/365250

22 décembre grégorien 1995 = jour julien 2450074

21 décembre grégorien -1945 = 7 janvier julien -1944 = jour julien 1011017

— ω = obliquité moyenne de l'axe de la terre sur l'écliptique à une date donnée (t)

= $(23^{\circ} 26' 21,412'' - 468,3606'' t - 0,0166'' t^2 + 1,9991'' t^3 - 0,0051'' t^4 - 0,0026 t^5)$.

— L'obliquité vraie peut différer de l'obliquité moyenne de $10''$ et le 21 décembre grégorien -1945 = 7 janvier julien -1944, on avait : ω vraie = ω moyenne - $0,47''$.

D'où :

— ω (22 décembre grégorien 1995) = $23^{\circ} 26' 23,30''$

— ω (21 décembre grégorien -1945 = 7 janvier julien -1944) = $23^{\circ} 55' 6,48''$

— δ = déclinaison du soleil

— aux solstices, $\delta = \pm \omega$.

¹¹ L. GABOLDE, *Le « Grand château » d'Amon*, p. 130-131 et n. 86 et 88.

¹² *Ibid.*, p. 130, n. 87.

sager). Tout au plus le filtrage de l'extinction donne-t-il une couleur rouge orangée au soleil mais sans le rendre pour autant invisible, loin de là.

La réfraction est la courbure des rayons lumineux due à leur déviation lors de la traversée des couches de plus en plus denses de l'atmosphère. La réfraction, qui varie en fonction de la température et de la pression, a pour conséquence de rendre visible un astre avant qu'il ne se soit levé (ou après qu'il se soit couché). *Elle avait été dûment prise en compte dans la publication du temple de Sésostris I^{er} de 1998*, et on avait eu, fatalement, recours à des données moyennes pour un 21 décembre pour la déterminer : température au lever de 8°C et pression de 766,2 mm de mercure, donnant, pour ces valeurs, une correction de réfraction de 0° 26' 43''¹³ pour la hauteur sur horizon, ce qui génère une correction d'azimut de 0° 14' 33,29''.

Mais est-ce que des données extrêmes en température et en pression auraient profondément modifié la donne ? Si l'on considère des écarts maxima (et exceptionnels) de température autour de cette donnée médiane, allant donc de -12°C à +28°C, les simulations montrent qu'on obtiendrait alors des modifications de l'azimut de, respectivement, +/- 1' 1'' d'arc ! Pareillement, si l'on prend en compte des variations de pression maximales enregistrées autour de la moyenne (766,2 +/- 19 mm Hg), on obtient, cette fois, des variations de l'azimut d'à peine +/- 21,55'' d'arc¹⁴.

Les différences induites par les variations de température et de pression auraient donc été très minimales (cumulées, elles atteignent au maximum +/- 1' 22,55'') et force est de constater qu'elles n'auraient pas pu faire significativement varier l'azimut d'une visée.

En somme, s'il faut effectivement prendre dûment en compte – comme je l'avais fait – le phénomène de la réfraction, il faut bien reconnaître que les variations de température et de pression, elles, ne l'affectent que très marginalement et par contre-coup ne modifient que plus marginalement encore l'azimut résultant.

¹³ L. GABOLDE, *Le « Grand château » d'Amon*, p. 130-131, n. 87 et p. 170. Équations de la réfraction $R = \text{Réfraction} = R_0 \times P/760 \times [273/(273 + q)]$ avec $P = \text{Pression en mm de mercure}$, $q = \text{température}$, et R_0 , correction de réfraction à TPN, qui est fonction de h , angle vertical de l'horizon observé (tables) : $R_0 = 0^\circ 25' 44''$ est obtenu pour $h = 0^\circ 58' 9,50''$

¹⁴ Équation permettant de déterminer l'azimut : — $az = \text{azimut du soleil à son lever au solstice d'hiver} : \cos az = (\sin \delta - \sin h^\circ \times \sin \phi) / \cos h^\circ \times \cos \phi$, d'où : $az = \arccos [(\sin \delta - \sin h^\circ \times \sin \phi) / \cos h^\circ \times \cos \phi]$; avec :

— $h^\circ = \text{angle corrigé de l'horizon}$,

$h^\circ = P - R - 1/2 d + h$,

$P = \text{parallaxe du soleil } (8,8'')$,

$R = \text{Réfraction} = R_0 \times P/760 \times [273/(273 + \theta)]$,

$P = \text{Pression en mm de mercure} = 766,2$ (moyennes),

$\theta = \text{température} = 8^\circ \text{ C}$ (moyennes),

R_0 , correction de réfraction à TPN, est fonction de h , angle vertical observé (tables), de la température et de la pression : (voir note précédente),

$1/2 d = \text{demi diamètre solaire} = 16'$, à prendre en compte pour la visée du bord supérieur du soleil,

$h = \text{angle vertical de l'horizon} = \arctan (D - A/l)$,

$A = \text{altitude du lieu} = 74,60 \text{ m}$ (sol cour du ME) + 1,40 m (hauteur appareil de visée) = 76 m,

$D = \text{altitude de l'horizon} = 760,40 \text{ m}$,

$l = \text{distance de l'horizon} = 39750 \text{ m}$,

— $\phi = \text{latitude} = 25^\circ 43' 4''$ à Karnak (IGN, vérifié au GPS),

— $\delta = \text{déclinaison du soleil au solstice} = \pm \omega$, angle de l'écliptique ($\omega = 23^\circ 26' 23,30''$ en 1995).

5. De l'importance symbolique et sacrée de l'orientation

Le temple de Karnak n'est pas un équipement architectural profane quelconque, c'est une construction à finalité religieuse et cette dimension spirituelle n'est pas sans conséquence. Il est manifeste, en effet, que l'orientation des édifices sacrés, qu'il s'agisse des mégalithes de Stonehenge, des mosquées ou des églises, est inhérente au fait religieux. Il me semble que cet aspect sacré du site de Karnak et du temple d'Amon-Rê a été un peu perdu de vue dans l'argumentaire de R. Krauss.

M. Eliade exprimait en 1995 cette importance de l'orientation dans les termes suivants ¹⁵ :

« La manifestation du sacré fonde ontologiquement le Monde. Dans l'étendue homogène et infinie, où aucun point de repère n'est possible, dans laquelle aucune orientation ne peut s'effectuer, la hiérophanie révèle un "point fixe" absolu, un "Centre". On voit donc en quelle mesure la découverte, c'est à dire la révélation de l'espace sacré, a une valeur existentielle pour l'homme religieux : rien ne peut commencer, se faire, sans une orientation préalable, et toute orientation implique l'acquisition d'un point fixe ».

Pour Eliade ¹⁶, un axe du monde est ainsi défini, axe qu'il conçoit comme vertical et liant le monde des hommes à celui des dieux (mais on pourrait évidemment tout aussi bien imaginer cet axe horizontal, avec la même finalité) :

« La communication avec le ciel est exprimée indifféremment par un certain nombre d'images se référant toutes à l'*axis mundi* : pilier, échelle, montagne, arbre, liane etc. (...) autour de cet axe cosmique s'étend le "Monde" ("notre monde"), par conséquent l'axe se trouve "au milieu", dans le "nombriol de la terre". Il est le Centre du Monde ».

On doit songer ici au rôle que pouvait jouer l'obélisque unique de Thoutmosis III-Thoutmosis IV à l'orient du temple de Karnak !

Il se trouve que l'importance que les anciens égyptiens accordaient à l'orientation astrale de leurs édifices religieux est non seulement assurée par les phases du *rituel de fondation* des temples qui font une allusion claire à une visée stellaire (en l'occurrence, pour les textes tardifs qui ont subsisté et qui sont notre source, vers le nord et les constellations circumpolaires) ¹⁷, mais elle est encore démontrée de manière éclatante par le soin qui fut mis à orienter les côtés est et ouest des grandes pyramides vers le nord exact, notamment pour la pyramide de Chéops ¹⁸. On sait, enfin, que le temple de Dendara a été fondé en s'orientant à la perpendiculaire du point où se levait Sirius, confirmant l'importance et la précision de ces visées astronomiques ¹⁹.

¹⁵ M. ÉLIADE, *Le sacré et le profane, Folio essai n° 100*, Paris, 1995, p. 26.

¹⁶ *Ibid.*, p. 38.

¹⁷ P. MONTET, « Le rituel de fondation des temples égyptiens », *Kêmi* 17, 1964, p. 74-100 et plus particulièrement p. 78-85 pour les visées. Voir encore l'ouvrage de Z. ZABA, *L'orientation astronomique dans l'ancienne Égypte et la précession de l'axe du monde*, Prague, 1953, p. 55-64 notamment.

¹⁸ Les écarts par rapport au Nord des côtés ouest et est de la Grande Pyramide sont de 2'30'' ouest pour le côté ouest et de 5'30'' ouest pour le côté est et donc de 3' entre ces deux côtés ; S. CLARKE, R. ENGELBACH, *Ancient Egyptian Construction and Architecture*, New York, 1990, p. 68.

¹⁹ S. CAUVILLE *et al.*, « Le temple d'Isis à Dendara », *BSFE* 123, 1992, p. 31-48, plus spécialement p. 41 et n. 5 ; É. AUBOURG, « La date de conception du zodiaque du temple d'Hathor à Dendara », *BIFAO* 95, 1995, p. 1.

6. De l'orientation de la ville de Karnak et de sa différence avec l'orientation du temple

Or, il est manifeste que l'axe majeur de Karnak a été volontairement infléchi par rapport au quadrillage général de la zone urbanisée. Dans une étude parue il y a quelques années, J.-Fr. Carlotti²⁰ a en effet révélé la trame urbaine de la ville du Moyen Empire, trame repérable aussi bien au nord du site de Karnak (Karnak-Nord), à l'est (sous les tribunes du Son et Lumière), qu'au sud (fouilles de la cour des IX^e-X^e pylônes) (**fig. 1-2**). Cette trame, qui était encore suivie par l'axe reliant les IX^e-X^e pylônes au temple de Mout, était de toute apparence implantée sur un carroyage parallèle (ou perpendiculaire) aux quais ou aux rives du fleuve, lesquelles constituaient à la fois la corniche et le port de la ville. L'azimut des voies y était de 199° 22' 26,72'' vers le sud et de 109° 22' 26,72'' vers l'est.

Comme, à l'évidence, ce n'est pas l'axe est-ouest de ce quadrillage qui a été suivi pour servir d'axe majeur au temple d'Amon-Rê mais un axe très sensiblement différent (la différence d'azimut est de 7° 20' 40,63''), on ne peut que conclure qu'il y a eu une volonté délibérée d'orienter l'axe du temple – qui était religieusement significatif – en se démarquant nettement de l'axe – profane – de la ville. Il faut bien convenir, dès lors, que l'orientation astronomique est la seule hypothèse valable qui subsiste en lice pour expliquer l'orientation du temple d'Amon-Rê.

Ceci est d'autant plus probable que, lorsque l'on examine plus en détail l'hypothèse d'une orientation de l'axe du temple implantée perpendiculairement aux rives du fleuve, celle-ci s'avère, en fin de compte, bien difficile à justifier : dès la tribune de Karnak les quais, s'infléchissant vers l'est, adoptent deux angles distincts (**fig. 2-3**) dont – il faut le souligner – aucun n'est perpendiculaire à l'axe du temple. Et les fouilles récentes de M. Boraik au sud et au nord de cette zone, retrouvant d'autres portions plus longues encore des quais (presque jusqu'à la porte d'Opet au Sud), confirment extensivement cette inadéquation²¹.

7. Conclusions – Karnak et « l'horizon du ciel »

Pour résumer, nous avons vu que l'axe des seuils de la cour du Moyen Empire et l'azimut des murs nord et sud des salles d'Hatchepsout étaient respectivement de :

- a) 116° 43' 7,35'' (Sésostri I^{er}) ;
- b) 116° 53' 38,65'' (Hatchepsout nord) ;
- c) 116° 50' 35,59'' (Hatchepsout sud).

Par ailleurs, le bord supérieur du soleil (dont c'est l'émergence qui devait servir à effectuer les visées, selon l'hypothèse qui nous paraît la plus vraisemblable) était apparu à Karnak, au moment du Solstice d'hiver, pendant le règne de Sésostri I^{er} à l'azimut de : 116° 55' 24,87''.

Ainsi que nous l'avons expliqué, les variations de température et de pression cumulées n'ont pu, dans le pire des cas, affecter cet azimut que de 1' 22,55'' d'arc, ce qui est, il faut l'admettre, fort peu significatif.

²⁰ J.-Fr. CARLOTTI, « Considérations architecturales sur l'orientation, la composition et les proportions des structures du temple d'Amon-Rê à Karnak. 1. Notes sur les orientations, la composition et la forme des structures principales des temples de Karnak. 2. Considérations sur les proportions de temple d'Amon-Rê à Karnak », dans P. Jánosi (éd.), *Structure and Significance. Thoughts on Ancient Egyptian Architecture*, DOAW 33, 2005, p. 169-207, plus spécialement p. 174-175, et pl. I et VII.

²¹ Dans ce volume, M. BORAİK, « Excavations of the Quays and the Embankment in front of Karnak Temples. Preliminary Report », p. 65-78. Au sud, le quai semble avoir été totalement parallèle à la direction nord-sud du quadrillage urbain.

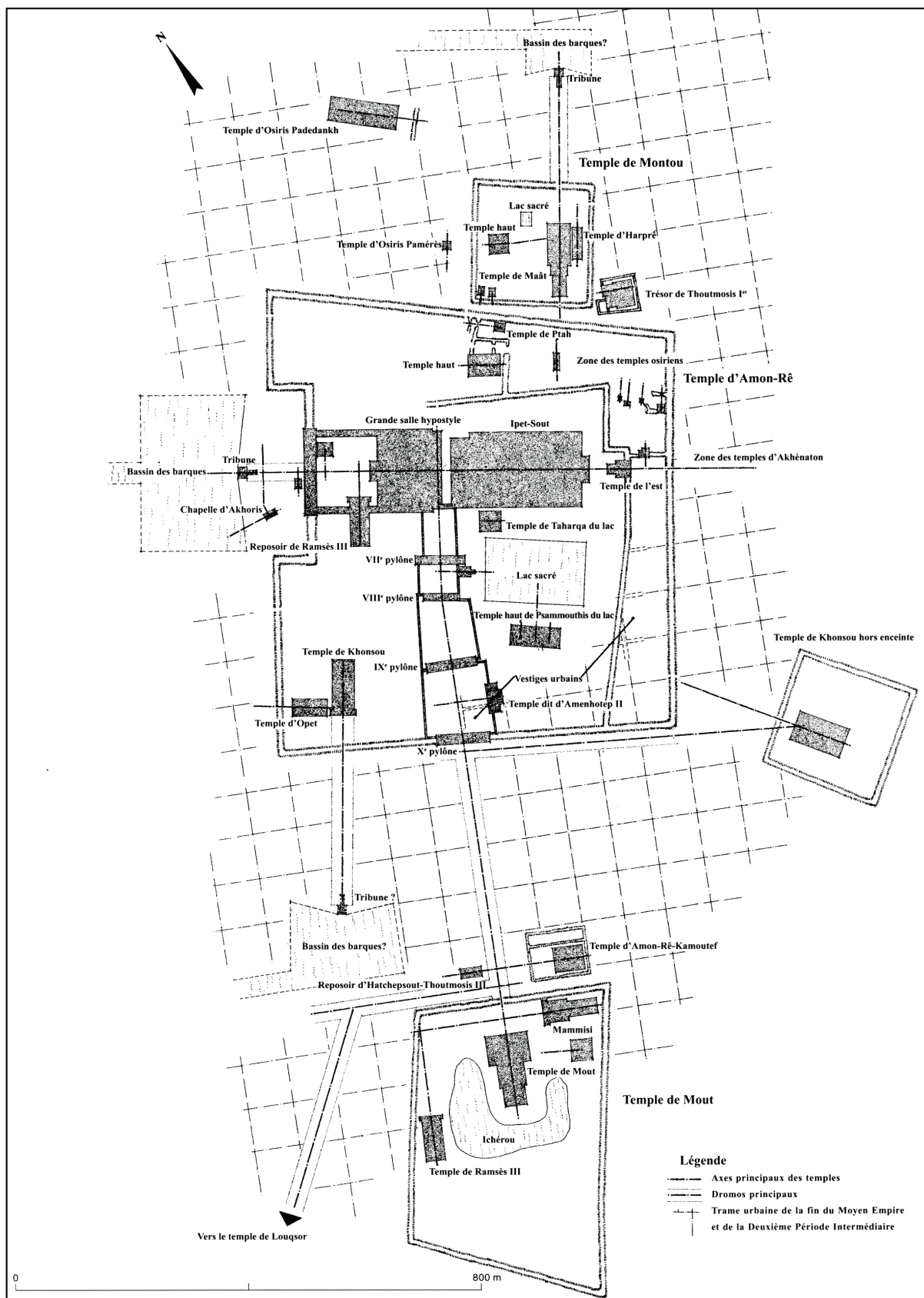


Fig. 1. La trame urbaine du site de Karnak et les axes des sanctuaires ; d'après J.-Fr. CARLOTTI, dans P. Jánosi (éd.), *Structure and Significance*, pl. VII.

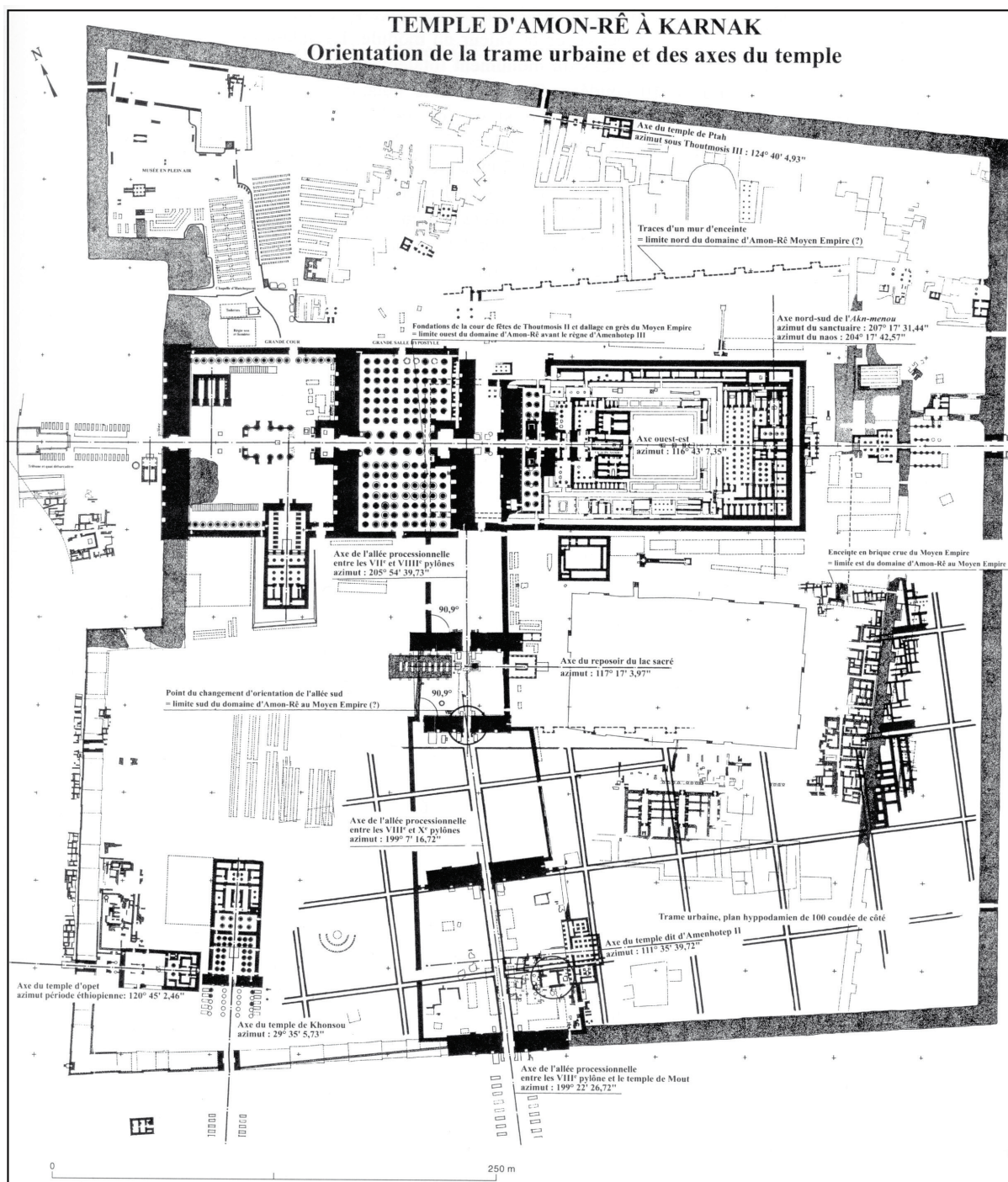
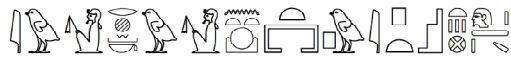


Fig. 2. La trame urbaine dans l'enceinte d'Amon-Rê et les axes des sanctuaires ; d'après J.-Fr. CARLOTTI, dans P. Jánosi (éd.), *Structure and Significance*, pl. I.

On peut certes, dès lors, considérer que ces convergences, situées pourtant dans une « fourchette » très étroite allant d' $1/6^\circ$ à $1/10^\circ$ de degré, sont parfaitement fortuites. On peut assurément estimer que c'est par le seul fait du hasard que, délaissant volontairement l'orientation de la trame urbaine de Karnak, les bâtisseurs de Sésostris I^{er} ont infléchi l'axe du temple dans une direction qui, coïncidence remarquable, vise, à quelques minutes d'arc près, le point où, de son temps, le soleil apparaissait au solstice.

Mais en écartant ainsi, par hyperscepticisme, la thèse d'une orientation héliotropique et solsticiale, je crois qu'en dehors de nier une quasi évidence (les chiffres et les faits sont là), on passerait alors à

côté du plus important aspect du temple de Karnak, à savoir la dimension solaire de sa divinité Amon-Rê. Le dieu de Karnak a récupéré à son profit la théologie solaire héliopolitaine de Rê-Atoum et les hymnes et prières qui lui sont adressés sont, on le sait, de simples transpositions des hymnes solaires à Rê²². Ces derniers exaltent particulièrement le lever du soleil dans son « horizon ». Or, cette notion d'horizon recouvre une réalité matérielle très précise : l'horizon-*ḫ.t* est le point où le soleil se lève à l'Orient (le point où il se couche à l'Occident est un autre *ḫ.t*). C'est, visuellement, le lieu où il y a un contact entre le soleil et la terre, entre le monde des dieux qui est dans le ciel et le monde des humains ici-bas²³. Comme c'est, de la sorte, le site de l'épiphanie divine, on appellera aussi *ḫ.t* le sanctuaire même du temple²⁴, voire le temple tout entier et, parmi plusieurs mentions, je rappellerai l'une des plus emblématiques, celle d'Hatchepsout sur les obélisques de la Ouadjyt²⁵ :



jw=j rh=kwj nt.t ḫ.t pw Jp.t-sw.t tp t3

(...) Sachant bien (moi-même) que Karnak c'est l'horizon sur terre,



k3y šps n zp tpy wd3.t n.t Nb-r-dr

l'éminence vénérable de la Première fois, l'œil-oudjat du Maître Universel,



s.t-jb=f wts.t nfr.w=f 'rf.t jmy.w-h.t=f

Sa place favorite, le support de Ses splendeurs qui rassemble ceux qui sont à Sa suite.

Que l'axe du temple de Karnak ait visé le point où le soleil se levait au solstice d'hiver, reproduisant d'ailleurs à cette date le symbole de l'épiphanie divine ($\overline{\text{H}} + \odot = \text{☉}$; **fig. 3**), me paraît donc plus assuré encore aujourd'hui : les arguments qui supportaient l'hypothèse que je proposais en 1998 sont toujours là et valides tandis que les objections qu'on a cru pouvoir leur opposer ne me paraissent pas avoir résisté à l'examen auquel je les ai soumises ici.

²² J. ASSMANN, *Egyptian Solar Religion in the New Kingdom*, Londres, 1995, p. 3 et 5.

²³ L. GABOLDE, *Le « Grand château » d'Amon*, p. 134-137, § 212-213.

²⁴ *Ibid.*, p. 134-137, § 212-213 et p. 143-155, § 222-238 pour les rapports entre Amon et Atoum entre Thèbes et Héliopolis.

²⁵ Obélisque nord de la *Ouadjyt*, *Urk. IV*, 364, 1-3.



Fig. 3. Le lever de soleil au solstice d'hiver à Karnak en 1998. © Cnrs-Cfeetk/A. Chéné.

Annexe 1 : pérennité de l'orientation du temple

Avant le temple de Sésostris I^{er}, d'autres temples ont existé à Karnak, notamment un édifice dont deux assises de fondation en grès ont subsisté et qui doit dater d'Amenemhat I^{er} ²⁶ (fig. 4). On observe que l'orientation de cette plate-forme ($116^{\circ} 47' 38''$ sur son côté sud qui est le plus rectiligne et le mieux préservé) est, aussi loin qu'on puisse en juger aujourd'hui, pratiquement identique à l'orientation du temple de Sésostris I^{er} qui était venu l'entourer et la recouvrir. Il faut donc en conclure qu'avant même le règne de Sésostris I^{er} on avait eu le souci d'orienter le temple sur ce point particulier qu'était le lever du soleil au solstice d'hiver.

On savait déjà que le dieu Amon avait été étroitement associé à Rê dès l'origine, comme cela est proclamé dans sa première mention à Karnak, sur la colonnette d'Antef II (ou III), qui mentionne la divinité comme « Rê-Amon, maître du ciel » ²⁷. Il ne faut donc pas s'étonner que le lever de soleil au solstice ait été, avant même le règne de Sésostris I^{er}, l'azimut que visait l'axe du temple d'Amon-Rê.

²⁶ Sur la datation de cette plate-forme en grès, voir L. GABOLDE, J.-Fr. CARLOTTI, E. CZERNY, « Aux origines de Karnak : les recherches récentes du CFEETK dans la "cour du Moyen Empire" », *BSEG* 23, 1999, p. 31-49. Je ne mentionne pas ici les vues de Fr. Larché exposées dans *Karnak* 12, dont je montre qu'elles sont invalidées par les faits ; voir dans ce volume, J.-Fr. CARLOTTI, E. CZERNY, L. GABOLDE (avec la collaboration de C. Abd El-Sattar), « Sondage autour de la plate-forme en grès de la "Cour du Moyen Empire" », p. 111-193.

²⁷ T. ZIMMER, dans Fr. Le Saout *et al.*, *Karnak* 8, 1987, p. 294-296 et 314 ; D. FRANKE, « Erste und Zweite Zwischenzeit — ein Vergleich », *ZÄS* 117, 1990, p. 124-125 ; J.C. DARNELL, « Hathor Returns to Medamûd », *SAK* 22, 1995, p. 62 et n. 82 ; L. POSTEL, « La Titulature des rois Antef de la XI^e dynastie : état des questions et nouvelles perspectives », *Kyphi* 3, 2001, p. 72-73 ; *id.*, *Protocole des souverains égyptiens et dogme monarchique au début du Moyen Empire*, *MRE* 10, 2004, p. 72-

On remarquera enfin que, par la suite, l'orientation fut dûment conservée au Nouvel Empire et jusqu'à l'époque ptolémaïque, pour les nouvelles constructions que l'on mettait en œuvre sur l'axe majeur du temple.

Annexe 2 : l'année de fondation du temple de Sésostri I^{er} à Karnak

Pour finir, je dois revenir sur l'année de fondation du temple et le calcul que j'avais fait pour l'établir. Le résultat de 1946 av. J.-C. avait été obtenu en se fondant sur des données historiques et calendériques dont je ne méconnaissais pas la fragilité : il fallait additionner la durée des règnes intermédiaires entre l'an VII de Sésostri III et l'an X de Sésostri I^{er} et fixer la date du lever héliaque de Sirius des archives d'Illahoun²⁸. Après avoir discuté avec Cl. Obsomer de la question de l'éventuelle corégence entre Amenemhat II et Sésostri II, je me suis rallié à son opinion selon laquelle une telle corégence n'avait jamais existé²⁹. Il faudrait donc ajouter deux ans à la chronologie proposée, ce qui placerait l'an X de Sésostri I^{er} en 1948 av. J.-C. D'un autre côté, le calage de la date sothiaque d'Illahoun fait encore débat et il faut bien accepter le fait que l'hypothèse d'une chronologie plus basse a, depuis, gagné en légitimité. Les nouvelles propositions publiées par R. Krauss, qui diffèrent des résultats de U. Luft et qui sont fondées sur des calculs de probabilités, situeraient le lever héliaque de Sirius consigné en l'an VII de Sésostri III dans les archives d'Illahoun à 1831 av. J.-C, soit trente-cinq ans plus tard³⁰.

Dans ce nouveau cadre chronologique, le solstice d'hiver de l'an X de Sésostri I^{er}, jour de la cérémonie de fondation, viendrait correspondre au 19 décembre grégorien 1913 av. J.-C. (=1912) soit le 5 janvier julien 1912 av. J.-C³¹. Peut-être est-ce donc cette date qu'il faut désormais considérer comme la date de (re)fondation probable du temple de Karnak sous le règne de Sésostri I^{er} ?³²

73. On écarte ici les thèses de L.D. Morenz (« Die thebanischen Potentaten und ihr Gott. Zur Konzeption des Gottes Amun und der [Vor-]Geschichte des Sakralzentrums Karnak in der XI. Dynastie », *ZÄS* 130, 2003, p. 110-119), très justement combattues par M. ULLMANN, « Zur Lesung der Inschrift auf der Säule Antefis II. aus Karnak », *ZÄS* 132, 2005, p. 166-172.

²⁸ L. GABOLDE, *Le « Grand château d'Amon »*, p. 123-126, § 195-198 et p. 134, § 211.

²⁹ Cl. OBSOMER, *Sésostri I^{er}. Étude chronologique du règne*, Bruxelles, 1995, p. 149-152.

³⁰ R. KRAUSS, « Egyptian Sirius/Sothic dates, and the question of the Sothis-based Lunar Calendar », dans E. Hornung, R. Krauss, D. Warburton (éd.), *Ancient Egyptian Chronology*, p. 449-450.

³¹ La date du solstice d'hiver a été déterminée selon la méthode proposée par P.V. NEUGEBAUER, *Hilfstafeln zur Berechnung von Himmels-Erscheinungen*, Leipzig, 1922, p. XXXIII-XXXIV et tables 19-20-21.

³² Le changement de date modifie très légèrement l'azimut du lever de soleil qui s'établit dès lors comme suit : Azimut théorique du lever de soleil à cette date : 116° 52' 52,31'', correction induite par les observations de terrain : + 0° 1' 45,58'' ; azimut restitué du lever de soleil au solstice en 1913 av. J. -C. : 116° 54' 37,89'' ; pour la correction, voir L. GABOLDE, *op. cit.*, p. 130, n. 87.

Calcul de l'inclinaison de l'axe de la terre sur l'écliptique par l'équation du Bureau des Longitudes (les calculs sont comptés à partir de J2000 [1^{er} janvier grégorien 2000 à 12 h = jour julien (JJ) 2451545] avec ω [J2000] = obliquité moyenne de l'axe de la terre sur l'écliptique à J2000 = 23° 26' 21,412'') :

— t = temps compté en milliers d'années juliennes à partir de J2000

= (date julienne - 2451545)/365250

22 décembre grégorien 1995 = jour julien 2450074

19 décembre grégorien -1912 = 5 janvier julien -1911 = jour julien 1023070

— ω = obliquité moyenne de l'axe de la terre sur l'écliptique à une date donnée (t)

= (23° 26' 21,412'' - 468,3606'' t - 0,0166'' t² + 1,9991'' t³ - 0,0051'' t⁴ - 0,0026'' t⁵).

— L'obliquité vraie peut différer de l'obliquité moyenne de 10'' et le 19 décembre grégorien -1912 = 5 janvier julien -1911, on avait : ω vraie = ω moyenne -0,47''.

D'où :

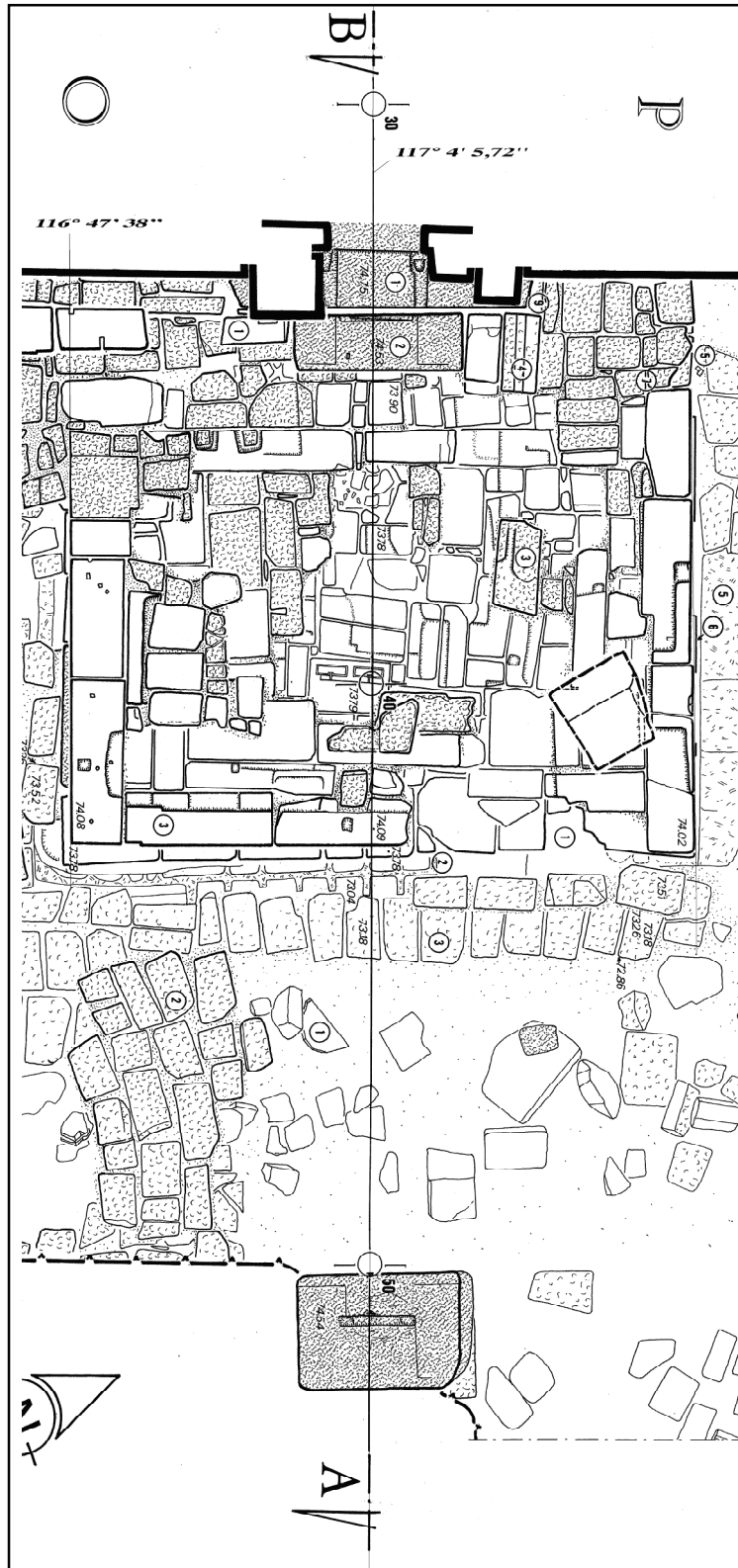


Fig. 4. La plate-forme en grès antérieure à Sésostris I^{er} et son orientation.
© Cnrs-Cfeetk/A. Bertin de la Hautière, Ph. Gilbert.

- ω (22 décembre grégorien 1995) = $23^{\circ} 26' 23,30''$
- ω (19 décembre grégorien -1912 = 5 janvier julien -1911) = $23^{\circ} 54' 54,49''$
- δ = déclinaison du soleil
- aux solstices, $\delta = \pm \omega$.

On observera que la Nouvelle Lune avait vu la réapparition du croissant se produire la veille de ce jour, le 18 décembre grégorien 1913 av. J.-C. (4 janvier julien 1912). Dès lors, on aurait aussi eu une quasi-conjonction Nouvelle Lune égyptienne (réapparition du croissant), solstice et aube (début des trois cycles, solaire-diurne, lunaire-mensuel et solaire-annuel) pour accomplir la cérémonie de fondation sous les meilleurs auspices³³.

Mais cette estimation est fondée sur des données encore mouvantes (durées des règnes entre Sésostri I^{er} et Sésostri III, date absolue du lever héliaque de Sirius des archives d'Illahoun) ; elle ne peut être considérée comme un jalon chronologique mais seulement comme une hypothèse de travail, éventuellement attrayante.

³³ La Nouvelle Lune astronomique (la néoménie vraie) était le 2 janvier (julien) -1911 à 12h00m UTC, soit le 16 décembre (grégorien) -1912 av. J.-C. Pour le lien entre les cérémonies de fondation et la Nouvelle Lune et l'importance de la Nouvelle Lune dans les liturgies amoniennes, voir L. GABOLDE, *Le « Grand château d'Amon »*, p. 132-134, § 206-210.