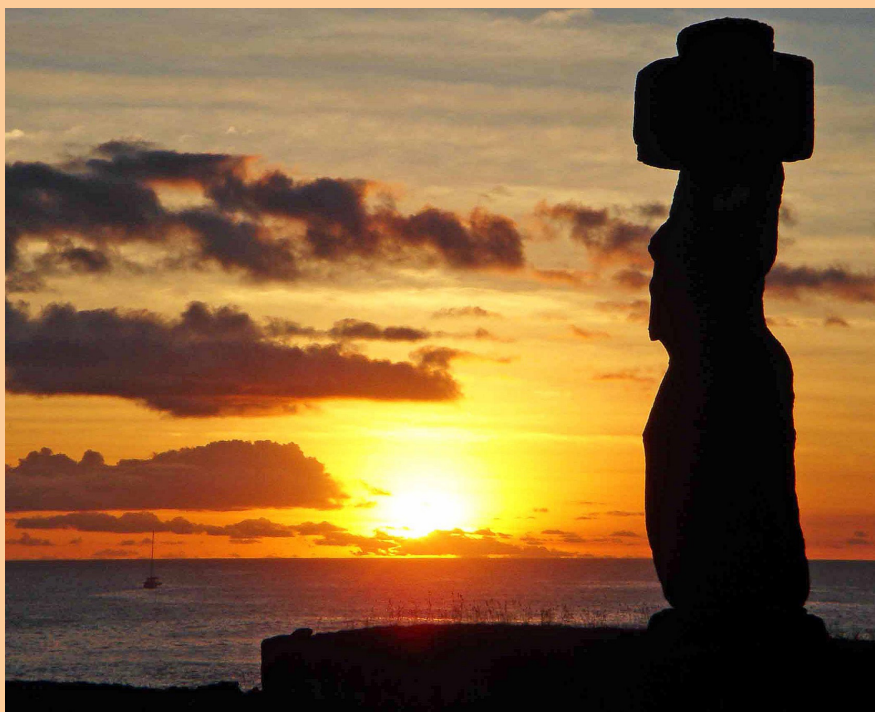


LES ARTICLES EN LIGNE DE

KADATH



**ARCHÉOLOGIE, TOPOGRAPHIE ET PAYSAGE CÉLESTE :
L'ARCHÉOASTRONOMIE, DU NIL JUSQU'À RAPA NUI**

Juan Antonio Belmonte & Edmundo Edwards

A v r i l 2 0 1 4

Archéologie, topographie et paysage céleste : l'archéoastronomie, du Nil jusqu'à Rapa Nui



Juan Antonio Belmonte¹



Edmundo Edwards²

L'archéoastronomie est une discipline apparemment sujette à controverse. La raison en est qu'elle se situe entre l'astronomie d'une part, dont elle utilise les outils, et l'anthropologie, l'archéologie et l'histoire, disciplines qu'elle sert et dans le cadre épistémologique desquelles elle devrait être intégrée. C'est peut-être pour cela qu'elle n'avait pas reçu, jusqu'à récemment, beaucoup d'attention de la part des spécialistes des sciences humaines, notamment au sein de la communauté des égyptologues. De là, des publications importantes, telle l'orientation des anciens temples égyptiens et l'importance de l'astronomie dans ce domaine, n'ont jamais été abordées avec le sérieux et l'intérêt nécessaires. Le travail de notre groupe dans la vallée du Nil, s'étendant de 2004 à 2010, avait l'intention de remédier à cette négligence, parmi beaucoup d'autres objectifs. Des données en provenance de plus de quatre cents temples ont été analysées à ce jour en vue d'atteindre cet objectif. L'Égypte et le Soudan ont été scannés dans le but de récolter un échantillonnage statistiquement significatif qui nous permettrait de répondre clairement à la question : les bâtiments sacrés de l'ancienne Égypte étaient-ils astro-

1. Instituto de Astrofísica de Canarias & Universidad de La Laguna, La Laguna, Tenerife, Espagne.

2. Instituto de Estudios de la Isla de Pascua, Hanga-roa, Rapa Nui, Chili.

nomiquement orientés ? Notre documentation, que confirment les textes hiéroglyphiques et d'autres sources ethno-historiques, semble vouloir dire cela sans aucun doute possible. Nous pouvons même établir des parallèles avec d'autres cultures et en d'autres endroits. Les sources ethnographiques sont absentes dans l'Égypte moderne, mais elles sont néanmoins disponibles en d'autres localisations tout à fait uniques au monde, comme l'île de Pâques, qu'il faudrait appeler Rapa Nui. Là, notre champ d'action sur les constructions cyclopéennes de celle-ci semble confirmer les informations rassemblées à partir de traditions astronomiques encore vivaces sur le site. Pour cet essai, nous placerons le problème dans un contexte général. Nous nous concentrerons ensuite sur ces deux exemples-clefs. Ceci devrait démontrer combien l'archéoastronomie peut aider à la compréhension de notre manière particulière, en tant qu'êtres humains, d'observer le cosmos.

La voix des pierres : le registre non-écrit

L'astronomie a joué un rôle culturel majeur dans les sociétés humaines. D'une part, elle fut l'outil essentiel, si pas le seul, pour doter des générations entières d'une orientation appropriée dans le temps et dans l'espace. D'autre part, l'observation du ciel et les explications cosmogoniques subséquentes ont été les sources principales de la métaphysique dans le mental humain, à un point tel que plus l'astronomie progressait, plus l'espace pour la spéculation religieuse se réduisait en conséquence. Les objets célestes et leur retour cyclique créaient un sentiment de sécurité qui autorisait, en inférant par similitude, d'envisager la possibilité d'une transcendance de la mort. C'est pourquoi les populations ont très tôt dressé des cartes du firmament, dans l'espoir de trouver l'ordre là où, apparemment, régnait le chaos. Ainsi, par exemple, l'art rupestre de Lascaux nous montre-t-il peut-être certaines des constellations les plus anciennes jamais dépeintes sur terre, où les omniprésentes Pléiades auraient déjà pu, au cours de la période magdalénienne voici plus de 16 000 ans, chevaucher le grand Taureau céleste. [1,9]

Jusqu'à très récemment, les monuments mégalithiques d'Europe, et particulièrement Stonehenge, étaient les vestiges archéologiques offrant le plus large crédit à toute connaissance astronomique potentielle de nos plus lointains ancêtres, et effectivement mis au service des premières sociétés néolithiques. Cependant, une découverte plus récente dans les steppes d'Anatolie du sud-est a modifié nos convictions antérieures. Là, sur une colline désertique appelée Göbekli Tepe – « Colline du Nombri » (figure 1) –, une équipe d'archéologues allemands et turcs s'activent à ramener à la lumière tout un groupe (une « grappe ») de monuments en pierre évocateurs, érigés avec de grands monolithes en forme de T et des enceintes en pierres sèches. Ils furent construits, il y a plus de 11 000 ans, par une société de chasseurs-cueilleurs totalement inconnue. Ces séries de sanctuaires, construits, semble-t-il, l'un après l'autre et même l'un par-dessus l'autre, seraient restés en usage durant des siècles, peut-être des millénaires, mais ont été délibérément enterrés par leur propres constructeurs, pour des raisons inconnues. Un fait singulier, qui a contribué à leur excellent état de conservation en dépit de leur grande ancienneté³. [12]

3. Pour une description détaillée du site, voir : Bêlot J.-M., « Göbekli Tepe (Anatolie -9000) : le plus ancien temple du monde », *Kadath*, 101, 2005 et Gossart J., « Göbekli Tepe, le temple-montagne », *Kadath*, 107, 2011-2013. (NDT)



Figure 1. Vue générale des vestiges de Göbekli Tepe en Mésopotamie turque, le plus ancien temple en pierres jamais érigé par des mains humaines. Deux des grands cercles déterrés (en fait des ovales) sont visibles à l'avant-plan (A et D), en même temps que les grands monolithes décorés et en forme de T, qui sont les plus caractéristiques du site. (wikimedia commons/Teomancimit)

Ces monuments sont généralement de forme ellipsoïdale et, bien qu'une orientation préférentielle puisse être établie pour les entrées des monuments, aucun schéma de prédilection n'y est apparent. Cependant, dans ce groupe de monuments, il y en a un dont les murs quasi rectangulaires sont presque parfaitement alignés sur les points cardinaux. Ces circonstances seules nous amèneraient à penser que nous sommes face à une société qui observait le ciel et l'utilisait comme guide pour trouver les voies appropriées d'orientation dans l'espace et, plus que certainement, aussi dans le temps. Dans ce contexte, nous pourrions poursuivre les spéculations, analysant la profusion de décorations des monolithes en T, dans lesquelles il nous serait déjà possible de rencontrer des représentations astronomiques telles que les croissants et les étoiles, si communes dans les cultures ultérieures du Moyen-Orient et au-delà, voire même des figurations totémiques d'animaux qui, en poussant la spéculation un peu plus loin, nous rappelleraient des constellations telles que le Lion, le Taureau ou le Scorpion, qu'il nous est possible de reconnaître dans les cieux d'autres cultures plus évoluées de la région, plusieurs siècles après.

Pourtant, en analysant les données sur Göbekli Tepe, nous sommes confrontés à un problème : leur singularité. Il n'existe aucun autre monument préservé du même type avec lequel comparer l'information. Du point de vue des auteurs, la recherche scientifique – comme la jurisprudence, d'où provient l'expression – devrait être guidée par les prémices du *testis unus, testis nullus*. Cette règle confirme qu'« une preuve unique de quelque chose équivaut à une preuve de rien », et nous devons être très prudents si nous nous risquons à des conclusions trop aventureuses.

Stonehenge constituait un exemple typique de cette réalité. Dans les années 1960, sa singularité a conduit à l'interpréter comme un « calculateur néolithique » capable de prévoir les éclipses, en bref le plus vieil « observatoire » connu (voir [10] pour une discussion critique sur ce sujet). Cependant, des études archéologiques plus récentes, conduites sur le site et dans d'autres monuments planimétriques similaires, ont contraint les chercheurs contemporains à être bien plus prudents dans leurs conclusions. À l'heure actuelle, Stonehenge est interprété comme un monument funéraire, qui inclut des alignements astronomiques dans sa structure, relié à des intentions rituelles possibles en association avec la vision cosmique de ses constructeurs. [8]

En fait, lorsque nous nous tournons vers les cultures éteintes d'avant l'écriture, la seule manière d'atteindre un certain degré de confiance en nos conclusions réside dans une analyse de nombreux objets similaires – qu'il s'agisse de constructions ou d'objets portables – à l'intérieur d'un même contexte archéologique ou culturel, particulièrement lorsque nous sommes capables de leur trouver un modèle. De ce point de vue, la preuve irréfutable la plus ancienne d'un intérêt porté au paysage local, ciel compris, peut être trouvée d'un bout à l'autre des monuments mégalithiques de la péninsule Ibérique, particulièrement dans sa région sud-ouest (figure 2). Là, les occupants néolithiques ont construit une série de monuments de structure architecturale très semblable, pratiquement des clones les uns des autres, et connus sous le nom d'*Alentejan antas*, d'après la région du Portugal où ils sont majoritairement localisés ; on a pu les dater du IV^e millénaire avant notre ère. Plus important, ils offrent un modèle d'orientation qui nous parle clairement d'un intérêt astronomique incontestable, car absolument tous les exemplaires étudiés (plus de 170), sans la moindre exception, pointent vers le lever du soleil ou, simple alternative, celui de la lune, à un moment particulier du cycle annuel. [7]



Figure 2. Vue générale du dolmen de Cubillejo de Laras (Burgos, Espagne). C'est un bel exemple de monument mégalithique avec une plus que probable orientation astronomique, peut-être solsticiale. (Avec l'aimable autorisation de Margarita Sanz de Lara)

Il est malaisé d'établir si le modèle est exclusivement solaire ou lunaire, étant donné que dans les *antas* l'unique mobilier retrouvé est constitué de « plaques-idoles » – petites plaques en schiste avec des décorations géométriques élaborées –, qui offrent des schémas illustrant l'intérêt des constructeurs pour à la fois le mois sidéral et le cycle saisonnier. En résumé, il est certain que les *Alentejan antas* montrent une volonté claire, statistiquement significative, d'orientation dans l'espace – quels qu'en soient les objectifs, peut-être en relation avec une eschatologie astrale –, ainsi que dans le temps – peut-être associée à l'existence d'un calendrier lunisolaire – et ceci pour la première fois dans l'histoire humaine [2]. Nous pensons que ce modèle simple d'orientations fut à l'origine du schéma des monuments mégalithiques dans la péninsule Ibérique au cours du IV^e millénaire avant J.-C., si pas plus tôt, et que les méthodes de construction ainsi que les modèles généraux d'orientation ont évolué tardivement, ne se modifiant que lorsque la tradition mégalithique s'était répandue sur des territoires nouveaux et différents (figure 3), ainsi que l'a récemment postulé notre groupe de recherche [6]. Toutefois, le manque de textes écrits, ou de tout autre type d'information ethnographique ou ethno-historique, nous retient de poursuivre plus avant dans nos conclusions.

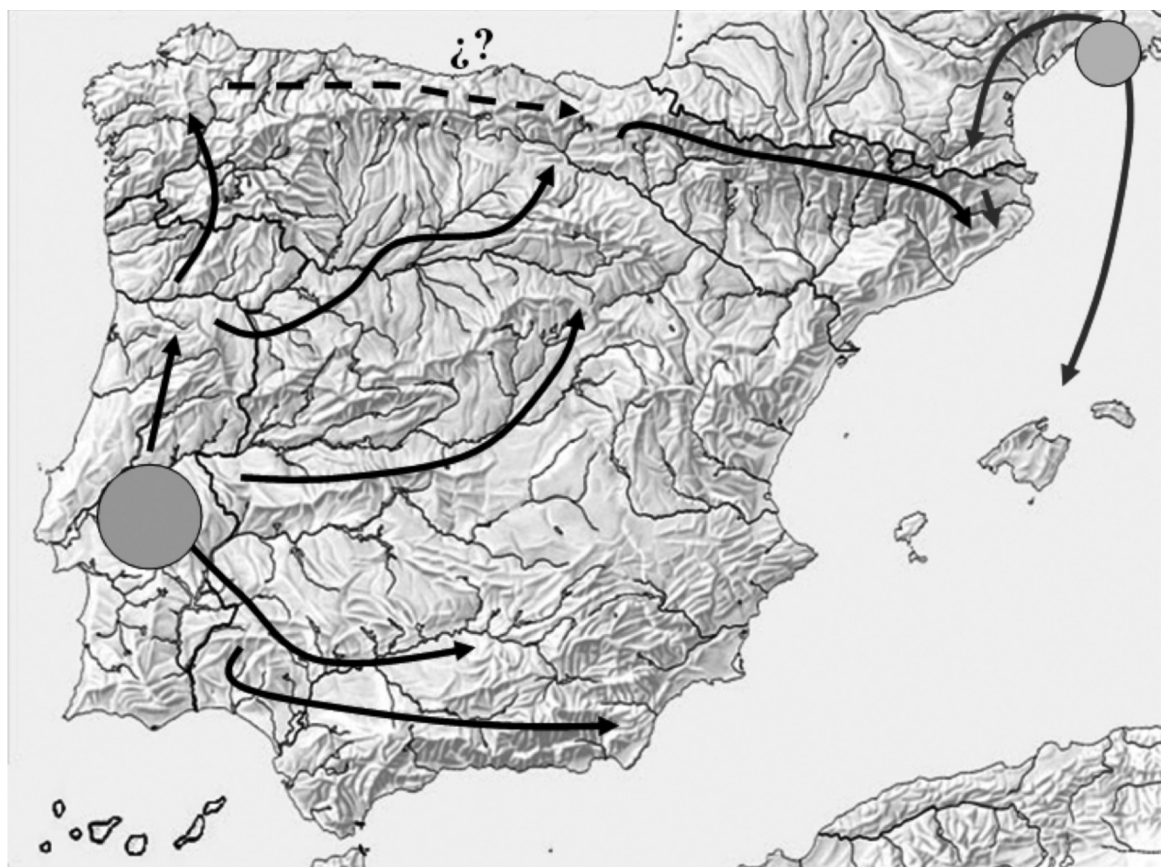
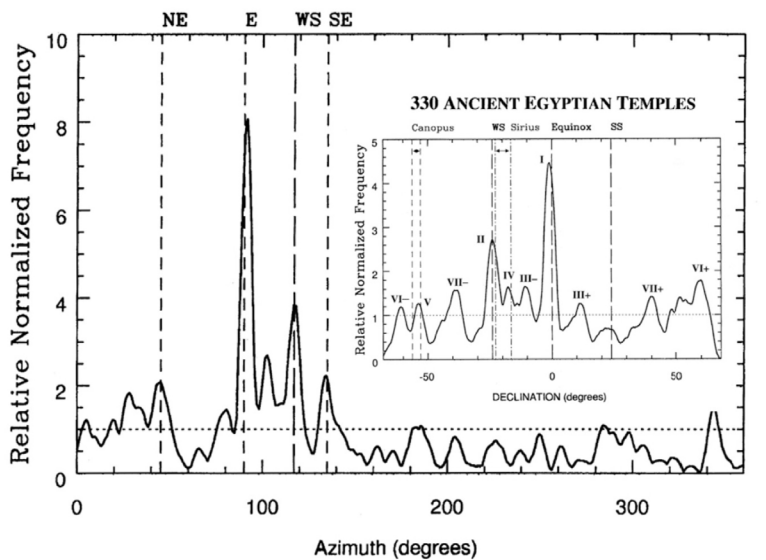


Figure 3. Au départ d'un noyau hypothétique dans le Sud-Ouest, les pratiques d'orientation associées au phénomène mégalithique se sont répandues presque partout dans la péninsule Ibérique, en longeant les côtes, remontant les bassins fluviaux, suivant le pied des montagnes, comme notre groupe de recherche l'a récemment montré. Pour des raisons inconnues, la tradition mégalithique n'a pas atteint l'Ibérie orientale. Cependant, une coutume différente a pris naissance en Provence et s'est étendue à la Catalogne et aux îles Baléares. (Photo JHA)

La voix des peuples : les sources textuelles et ethnographiques

Heureusement, des cultures existent où nous sommes suffisamment chanceux pour disposer de ces importantes informations. En effet, un certain nombre de civilisations anciennes ayant des liens étroits avec des pratiques d'observation du ciel, ont été bien inspirés de laisser des textes écrits que, grâce à l'expertise de linguistes, nous sommes maintenant à même de lire et de comprendre. À titre d'explication, un cas unique serait celui de l'ancienne Égypte, où le premier auteur de cet article a pris le temps d'étudier les rudiments de son écriture, pour mener plusieurs missions archéo-astronomiques dans le pays. Pour différentes raisons, l'archéo-astronomie n'a pas été, dans le passé, une des disciplines favorites des égyptologues. C'est probablement à cause de cela que des questions importantes, telles que l'orientation des temples égyptiens et l'importance de l'astronomie à cet égard, n'ont jamais été abordées avec le sérieux exigé ni de manière approfondie. La « Mission Égypto-Hispanique pour l'Archéo-astronomie en Ancienne Égypte » a contribué à la solution de ce problème [3]. Pour cela et sur une durée de cinq ans, la Mission a mesuré l'orientation de quelque 330 temples dans la vallée du Nil, dans le delta, les oasis et le Sinâï (atteignant les 400 si nous incluons le Soudan) [4]. Le but était de trouver une réponse correcte et quasiment définitive à la question de savoir si les constructions sacrées des anciens Égyptiens étaient astronomiquement alignées ou pas. Les données récoltées semblent répondre affirmativement à cette question (figure 4). De plus, elles offrent une nouvelle perspective très intéressante, à la fois pour ce qui concerne la chronologie mais aussi dans le domaine de « l'archéologie du paysage », une nouvelle discipline dans laquelle peu se sont engagés jusqu'à présent en Égypte, et où le paysage terrestre, dominé par le Nil, et le paysage céleste, dominé par le soleil et les étoiles, coopèrent pour permettre l'établissement sur terre de Maât, l'Ordre Cosmique⁴.

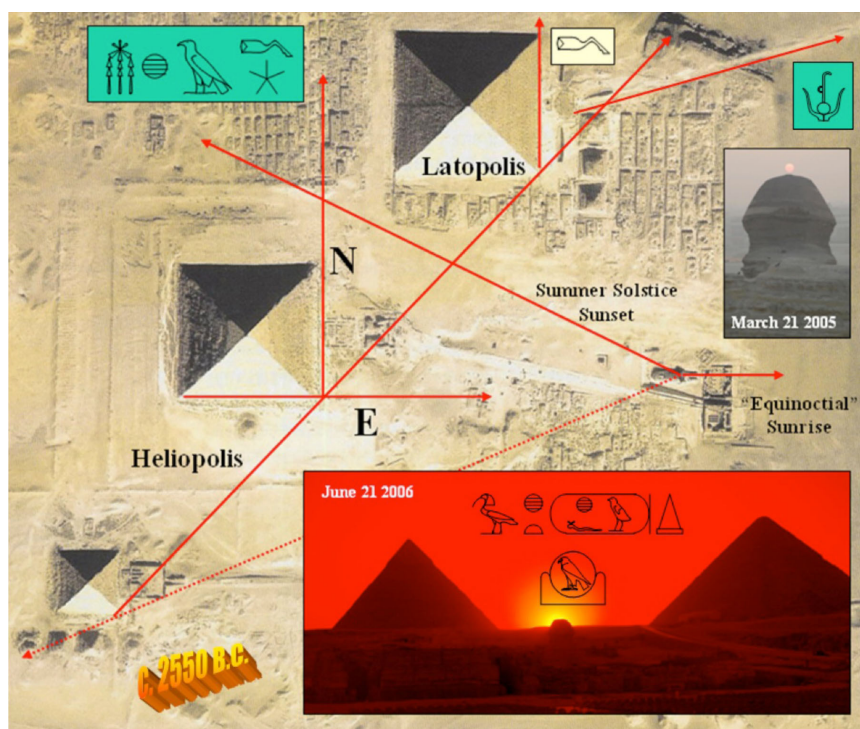
Figure 4. Histogramme d'orientation (azimuts) des 330 temples, mesurés durant cinq campagnes en Égypte (février 2004 à décembre 2006). Bien qu'il y ait des temples orientés vers chaque secteur de l'horizon, on note d'évidence, à l'intérieur de pics statistiquement significatifs, une nette préférence pour l'est vrai (E sur le graphique), ainsi que le lever du soleil au moment du solstice d'hiver (WS) ; on note également des pics évidents au nord-est (NE) et au sud-est (SE). Ce sont là des preuves indiscutables d'orientations astronomiques intentionnelles. (Données dérivées du noyau de l'hypothèse astronomique, montrée dans l'histogramme des déclinaisons du petit encadré. Les pics sont désignés par des chiffres romains, qui renvoient aux sept familles d'orientations, fondamentalement solaires et stellaires, expliquées en détail dans [3].)



4. En 2001, l'archéo-astronome Michael A. Hoskin proposa pour cette discipline le nom d'archéotopographie. [7] (NDT)

Grâce aux Textes des Pyramides, un recueil d'écrits sacrés de l'Ancien Empire, on sait maintenant que les anciens Égyptiens avaient déjà dressé des cartes du ciel, reconnaissaient les constellations, les astres groupés et des étoiles spécifiques, tout au début de la période historique. Par ailleurs, ils voyaient ces objets comme la destination céleste du roi décédé, en un véritable paradigme d'eschatologie stellaire. Un de ces groupes d'étoiles était *Meskhetyu*, l'équivalent de la Charrue (la Grande Ourse), astérisme dans la constellation Ursa Major. Au cours de l'Ancien Empire, ce groupe d'étoiles était circumpolaire et les anciens Égyptiens lui reconnaissaient cette nature, en l'incluant parmi les étoiles « impérissables » (*ikhemu-sek* dans les textes) par excellence, impliquant ce fait dans la transcendance de l'après-vie. Ceci dans la mesure où les deux éléments interchangeables reconnus dans l'astérisme – une patte avant de taureau et une herminette – étaient intimement liés à certaines cérémonies du culte telles que « l'ouverture de la bouche », destinées à assurer l'immortalité au défunt. Le champ d'action de la mission d'archéoastronomie dans le pays, plus spécialement dans le domaine des pyramides, semble confirmer ce fait, étant donné que *Meskhetyu* pouvait aussi être l'objet céleste principal utilisé pour aligner ces monuments imposants, tout comme de nombreux autres temples le long de la vallée du Nil, tels ceux de Dendérah ou d'Edfou. En conséquence, les dispositions architecturales des pyramides pourraient être un transfert sur terre de l'ordre cosmique prévalant dans le ciel (figure 5). Malheureusement, la tradition de l'ancienne Égypte a d'abord été modifiée par la conversion au christianisme de la majorité de la population égyptienne, pour être entièrement effacée avec l'invasion musulmane au VII^e siècle. Il s'ensuivit qu'il n'y a plus personne aujourd'hui qui puisse encore s'exprimer au nom des anciens Égyptiens, si ce n'est leurs propres textes.

Figure 5. Les relations astronomiques et topographiques entre les différents monuments érigés sur le plateau de Gizeh – le Sphinx et les pyramides – et certains éléments célestes ou géographiquement proches. Les connexions astronomiques du Sphinx avec le lever du soleil à l'équinoxe et son coucher au solstice d'été, derrière Akhet Khufu (« l'horizon de Khéops »), s'imposent également. Et pour terminer, nous mettons en exergue l'alignement de la Chaussée de Khufu sur Wepet Renpet (le nouvel an) durant son règne. Ces séries d'alignements astronomiques suggèrent une date proche de 2550 avant notre ère comme étant la date présumée du plan original de la zone. (Adapté de [3], photographies de Juan Antonio Belmonte)



Curieusement, la situation est juste à l'opposé sur une petite île à l'autre bout du monde, Rapa Nui (île de Pâques). À cet égard, la coopération entre le travail archéoastronomique sur le terrain et des décennies de documentation ethnographique, collectée par le second auteur du présent article, nous a permis d'établir, sans le moindre doute, l'importance de certains astérismes dans la culture traditionnelle insulaire. En particulier *Matariki* (les Pléiades) ou *Tautoru* (le Baudrier d'Orion), toujours vivaces malgré les circonstances terribles de l'histoire de l'île de Pâques au cours des deux derniers siècles. Cette coopération devrait se refléter dans l'orientation rapportée de certaines des principales plates-formes cérémonielles de Rapa Nui, les *ahu* que surmontent les grandes statues appelées *moai* (figure 6), mais aussi dans le symbolisme de l'art local ou dans la création d'un calendrier qui, dans son caractère à la fois sacré et profane, finit par se déterminer selon la visibilité ou l'invisibilité de ces corps célestes à certaines périodes de l'année [5]. Une partie de ces conclusions peut être nuancée, toutefois, par la différence chronologique entre les derniers constructeurs d'*ahu* au XVII^e siècle et leurs descendants actuels, sources de la documentation ethnographique. Hélas, les textes originaux rapanui sur les tablettes *rongo rongo* demeurent indéchiffrés, en sorte que nous ne pouvons pas « parler » aux sculpteurs de *moai*.



Figure 6. Les auteurs en guise d'échelle de référence devant les sept moai de l'Ahu A Kivi. Ceux-ci sont tournés vers la mer et sont peut-être orientés vers le coucher héliaque de Tautoru, le Baudrier d'Orion, comme cela aurait pu se produire vers 1300 de notre ère. Cet événement astronomique était l'une des marques de départ d'une nouvelle année, débutant avec la nouvelle lune suivante dans le calendrier rapanui. (Avec l'aimable autorisation de J. R. Belmonte)

Pour l'instant, nous examinons d'autres éléments importants des vestiges archéologiques de Rapa Nui : les tours cyclopéennes connues sous le nom de *tupa*. Selon des informations ethnographiques obtenues à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e, ces structures fascinantes étaient considérées comme des « observatoires », quelque signification que puisse avoir eu ce mot pour les informateurs locaux. Invariablement, cette tradition fut interprétée comme « observatoires astronomiques » dans l'esprit des habitants actuels. De ce fait, nous tentons de confirmer ou d'infirmer cet aspect des choses grâce à notre travail archéoastronomique sur le terrain. Des résultats très préliminaires semblent indiquer que certains *tupa* furent placés en des endroits suggestifs, où des alignements astronomiques pouvaient avoir joué un rôle (figure 7). Pourtant, la situation est loin d'être claire lorsque le groupe complet est analysé comme un tout, et dans la réalité beaucoup de travail supplémentaire sera encore nécessaire avant qu'une conclusion finale puisse être proposée.



Figure 7. Un *tupa* éloigné vu à partir du creux laissé par un autre à l'avant-plan, signalant un alignement astronomique possible sur les falaises sud de la péninsule de Poiké, là où le lever héliaque des Matariki (les Pléiades, figurées en haut de la photo) aurait été observé, événement qui était la marque la plus importante pour le début de l'année rapanui. (Photomontage : avec l'aimable autorisation de Juan Antonio Belmonte)

Nous pourrions poursuivre notre tour des diverses méthodes utilisées pour relier l'astronomie et les différents aspects de la culture au cours des milliers d'années du développement humain (un bon exemple, toujours vivant, serait la civilisation islamique). Ces connexions se sont manifestées au cœur d'un héritage extrêmement étendu, que des institutions nationales et internationales ont à peine commencé à reconnaître comme tel. Donnant suite à cette idée, l'UNESCO et l'IAU se sont dernièrement unis dans la défense de l'Astronomical World Heritage Initiative, qui vient d'être approuvée par le premier cité de ces organismes internationaux [11]. Ce sera certainement le point de départ d'une nouvelle reconnaissance de l'archéoastronomie, et le début d'un nouveau chapitre dans l'histoire de cette discipline. Toutefois, nous croyons que deux idées de base ont été clairement exprimées dans ce court essai, et sur lesquelles les auteurs aimeraient une fois encore insister, car ce sont des conclusions sur lesquelles argumenter et

vraiment ouvertes au débat. D'une part, que l'observation du ciel a été, et demeure, l'un des principaux générateurs de la métaphysique dans la pensée humaine, et d'autre part, que l'astronomie fut traditionnellement l'outil le plus puissant des êtres humains pour atteindre une orientation convenable dans le temps et dans l'espace. De fait, cette discipline constitue certainement un des meilleurs guides qu'ait eu l'humanité, depuis l'aube des espèces, pour trouver sa place correcte dans le cosmos. La discipline de l'archéoastronomie, à cheval sur les sciences humaines et les sciences physiques, aide indubitablement à la compréhension des voies multiples par lesquelles les humains ont fait face à cette tâche pas toujours aisée.

Références bibliographiques

- [1] Antequera Congregado, L. 1994, in *Arqueoastronomía hispana*, Belmonte J. A. (éd.), Equipo Sirius, Madrid, p. 67.
- [2] Belmonte, J. A., & Hoskin, M. 2002, *Reflejo del Cosmos: Atlas de Arqueoastronomía del Mediterráneo Antiguo*, Equipo Sirius, Madrid.
- [3] Belmonte, J. A., & Shaltout, M. 2009, *In search of cosmic order: selected essays on Egyptian archaeoastronomy*, Supreme Council of Antiquities Press, Cairo.
- [4] Belmonte, J. A., Fekri, M., Abdel-Hadi, Y., Shaltout, M., & González García, A.C. 2010, *Journal for the History of Astronomy*, 41, p. 65.
- [5] Edwards, E. R., & Belmonte, J. A. 2004, *Journal for the History of Astronomy*, 35, p. 421.
- [6] Gonzalez Garcia, A. C., & Belmonte, J. A. 2010, *Journal for the History of Astronomy*, 41, p. 225.
- [7] Hoskin, M. 2001, *Temples, tombs and their orientations: a new perspective on Mediterranean Prehistory*, Ocarina Books, Bognor Regis.
- [8] Parker Pearson, M. 2008, *New discoveries at Stonehenge*, C. J. C. Reuvslezing 20, Erfgoed Nederland, Amsterdam.
- [9] Rappenglueck, M. A. 1999, *Eine Himmelskarte aus der Eiszeit?*, Peter Lang, Frankfurt am Main.
- [10] Ruggles, C. L. N. 1999, *Astronomy in Prehistoric Britain and Ireland*, Princeton University Press, Princeton.
- [11] Ruggles, C. L. N. & Cotte, M. (eds.) 2010, *Heritage sites of astronomy and archaeoastronomy in the context of the UNESCO World Heritage Convention*, ICOMOS, Paris.
- [12] Schmidt, K. 2006, *Sie bauten die Ersten Temple*, Verlag C.H. Beck, Munich.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier José Ricardo Belmonte et Roberto Glaría pour leur assistance extrêmement utile au cours du travail sur le terrain à l'île de Pâques, ainsi que Margarita Sanz de Lara pour la photo de la figure 2. Juan Antonio Belmonte est redevable à ses collègues César González et Mosalam Shaltout de l'avoir autorisé à reproduire certain matériel provenant de leur recherche commune, respectivement dans la péninsule Ibérique et l'ancienne Égypte. Notre travail est en partie financé dans le cadre des projets Arqueoastronomía (P310793) de l'IAC, et Orientatio ad Sidera II (AYA2007-60213) de l'MICINN espagnol.

Note de la rédaction

L'article ci-dessus est tiré de « Highlights of Spanish Astrophysics VI, Proceedings of the IX Scientific Meeting of the Spanish Astronomical Society », qui s'est tenu du 13 au 17 septembre 2010 à Madrid, Espagne. M. R. Zapatero Osorio et al. (eds.) Il a été traduit de l'anglais pour Kadath par Marcelle Gerday, et publié avec l'accord des deux auteurs. Kadath remercie particulièrement Alexandra Edwards pour sa précieuse collaboration. © Kadath, mars 2014.

KADATH ASBL
Avenue des Armures, 91 Bte 8
B-1190 Bruxelles, Belgique
Éditeur responsable : Patrick Ferryn