

Paléontologie humaine et Préhistoire

La vallée du Nil et le Sahara oriental : une population préhistorique fluctuante sous l'effet des variations climatiques

Pierre M. Vermeersch

*Katholieke Universiteit Leuven, Physical and Regional Geography Research Group,
Prehistoric Archaeology Unit, Redingenstraat 16, B-3000 Leuven, Belgique*

Reçu le 7 décembre 2004 ; accepté après révision le 19 septembre 2005

Disponible sur internet le 28 novembre 2005

Rédigé à l'invitation du Comité éditorial

Résumé

L'analyse des variations de densité de population de la vallée nilotique et du Sahara oriental suggère que les périodes humides, le plus souvent en association avec un OIS impair, se caractérise par une population en expansion, tandis que les périodes sèches connaissent une population moins dense à inexistante, surtout dans le désert. *Pour citer cet article : P.M. Vermeersch, C. R. Palevol 5 (2006).*

© 2005 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Abstract

The Nile valley and the Eastern Sahara: a prehistoric population expanding and retracting according to the changing climate. An analysis of the changes in population densities in the Nile valley and the eastern Sahara suggests that an interglacial environment resulted in the expansion of the population in the valley as well as in the desert. During the glacial periods, population nearly disappeared from the desert and seems to be reduced in the Nile valley. *To cite this article: P.M. Vermeersch, C. R. Palevol 5 (2006).*

© 2005 Académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Préhistoire ; Égypte ; Pléistocène ; Climat ; Nil ; Sahara ; Paléolithique

Keywords: Prehistory; Egypt; Pleistocene; Climate; Nile; Sahara; Palaeolithic

1. Introduction

En considérant la position géographique de l'Est de l'Afrique du Nord et de la vallée du Nil, on pourrait supposer que cette dernière fut l'une des voies possibles pour les mouvements successifs de groupes humains de

l'Afrique subsaharienne vers le monde méditerranéen. Cette supposition est fondée sur la présomption qu'au Pléistocène, la vallée du Nil était une oasis sud-nord comparable à celle d'aujourd'hui. La présence d'une importante rivière traversant des régions désertiques constitue, en effet, un environnement attrayant pour l'homme préhistorique. Nous pourrions donc admettre que de très nombreux sites d'occupation préhistoriques dans la vallée du Nil pourraient documenter le passage d'un « *Out of Africa* » répété. De cette étude, il apparaît

Adresse e-mail : pierre.vermeersch@geo.kuleuven.ac.be
(P.M. Vermeersch).

pourtant que de très nombreux problèmes attendent encore une solution et que nos données sont pour l’instant assez maigres.

2. Pléistocène inférieur et moyen

Durant de longues périodes du Pléistocène inférieur et moyen [19], le Nil ne prenait pas sa source dans l’Est africain et n’était donc pas une oasis continue reliant la région subsaharienne aux côtes méditerranéennes (Fig. 1). Le Nil prenait très souvent l’aspect d’un ouadi plutôt que d’une rivière à méandres avec des sédiments fins. Said [19 (p. 44)] ne précise pas comment il arrive aux corrélations entre dépôts nilotiques et stades OIS. Nous les reprenons telles quelles. Des informations d’origine locale sur le type de climat durant cette longue période sont rares, mais, d’après Said [19], il était le plus souvent très aride.

Durant le stade OIS 22, une période plus humide est connue comme le pluvial d’Armant. Durant cette période, des nappes alluviales se sont mises en place au piémont de Thèbes. Selon Biberson et al. [2], à plusieurs endroits, les graviers de ces nappes ont fourni des industries pré-acheuléennes in situ. Ces industries seraient caractérisées par la présence de nombreux *choppers*. Aucune étude plus approfondie du matériel n’a été publiée mais, en examinant la photo d’un « galet

aménagé » et le dessin de nombreuses autres pièces [9], on peut douter de l’origine humaine de ce matériel. Ces pièces ne démontrent donc aucunement l’ancienneté de l’occupation humaine de la vallée du Nil, comme le prétendent Biberson et al. [2].

Durant le Pléistocène moyen, jusqu’au OIS 12 inclus (420 ka), des graviers et des sables du « *Prenile* » [18, 19], la formation de Qena, se sont mis en place. Il nous manque une séquence de datations précises. Ces dépôts du *Prenile* proviennent d’un Nil très compétent, relié à l’Éthiopie. À la fin de cette période, la présence de sables dunaires indique que le climat était devenu plus aride. L’équipe du *Belgian Middle Egypt Prehistoric Project of Leuven University* a souvent prospecté ces dépôts en haute et en moyenne Égypte, mais elle n’a jamais trouvé d’indications d’une présence humaine. Les graviers « d’Abbassia I » ont été déposés durant la période chaude–humide du OIS 11. Ces graviers ont fourni à Bovier-Lapierre [3] les artefacts les plus anciens de la vallée du Nil égyptien. Bien que non issues de fouilles systématiques, les récoltes ont livré un ensemble caractérisé par des *choppers*, des *chopping tools* et des bifaces abbevilliens. À Nag El Amra, on a recueilli quelques artefacts en position remaniée, en dessous des dépôts de la formation de Dendera [33].

Durant la seconde partie du OIS 11, le Nil devint un fleuve à méandres, avec des dépôts argilo-silteux (for-

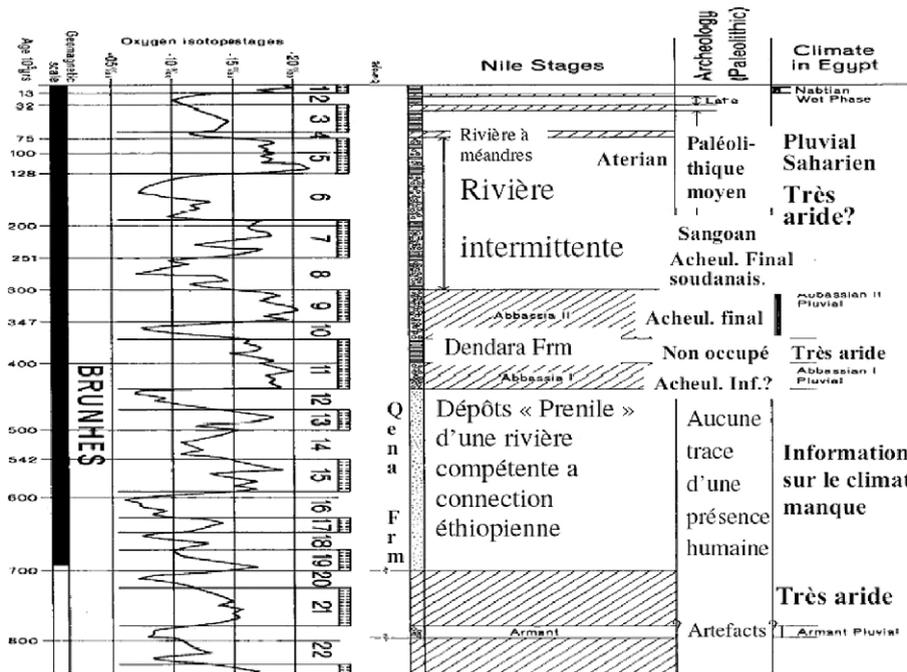


Fig. 1. Séquence stratigraphique des dépôts nilotiques, adaptée d’après [19].
 Fig. 1. Stratigraphic sequence of Nile deposits, adapted from [19].

mation de Dendera) dans une plaine alluviale, le « *Neonile a* » [19]. Ces dépôts ne contiennent pas de traces d'un apport local de sédiments, suggérant ainsi un climat très aride. Dans la région de Qena, les dépôts de la formation de Dendera, bien que largement exposés, ne nous ont jamais fourni d'artefacts. Au-dessus, les graviers « d'Abbassia II » ont été déposés durant une période chaude et humide des OIS 10 et 9. Dans la région de Qena, ces graviers sont représentés par un manteau épais de sédiments grossiers, le plus souvent d'origine locale, ayant subi une pédogenèse importante – un sol rouge – qui affecta également la partie supérieure des dépôts de la formation de Dendera. Wendorf et Schild [41] suggèrent que cette pédogenèse était antérieure à la mise en place des graviers d'Abbasiya II. Il nous semble pourtant que la phase humide et chaude, responsable de cette pédogenèse, a été contemporaine de la mise en place des dépôts d'Abbasiya II. Dans la région de Qena, ces dépôts contiennent, en de très nombreux endroits, des ensembles du type Acheuléen final, sans débitage Levallois tel qu'on le rencontre sur le site de Nag Ahmed El Khalifa [35], le seul qui ait été fouillé. À Merimde, en basse Égypte, la terrasse de 4 m du Nil a fourni, en position dérivée, un ensemble de bifaces d'un Acheuléen moyen [22].

Nous ne croyons pas que la carence en sites in situ du Paléolithique inférieur soit due à une population réduite dans la vallée du Nil. Il nous semble, d'une part, que trop peu de prospections ont été effectuées dans cette région et, d'autre part, qu'il faut tenir compte de l'effet érosif du Nil et du désert, qui a pu emporter des sites préhistoriques. Des artefacts typologiquement Paléolithique inférieur sont d'ailleurs fort nombreux dans la vallée en Nubie et en haute et moyenne Égypte. Dans la plupart du temps, il s'agit de trouvailles en surface ou en stratigraphie difficilement interprétables [12,20]. On peut en déduire que la population de la région y était très importante et apparemment non africaine (manque de hachereaux).

Pendant la période suivante, du OIS 8 au OIS 5 inclus, les eaux du Nil étaient souvent très basses et le Nil était une rivière erratique [18]. En haute et moyenne Égypte, on trouve pourtant des traces d'un Nil parfois à un niveau plus élevé que la plaine alluviale actuelle et aussi plus compétent, caractérisé par des dépôts parfois graveleux, parfois sableux ou même silteux ou argileux. Le Nil s'est parfois comporté comme une rivière à méandres et à plaine alluviale, comparable à celui du temps présent. Les dépôts nilotiques alternent avec des graviers d'origine locale résultant d'un apport latéral des ouadis. Le climat que l'on peut en déduire a dû être tantôt très aride, tantôt plus humide. Des restes

d'un Nil à méandres et à plaine alluviale, plus récent que celui de la formation de Dendera, se retrouvent à Nazlet Khater [31] et à El Ghineimiya [33]. Malheureusement, trop souvent, il nous manque des datations, de sorte qu'il est actuellement impossible d'établir une séquence cohérente du comportement géomorphologique et climatique de la région. En de nombreux endroits, les sédiments datant de cette période contiennent des ensembles de type Paléolithique moyen à débitage Levallois ou nubien et cela, le plus souvent dans des dépôts d'origine locale [16,33]. Rares sont les sites où le matériel préhistorique est conservé in situ. L'absence de dépôts locaux dans les alluvions nilotiques témoigne d'un climat très aride. Les dépôts locaux du bas désert, parfois très épais et de composition grossière à très grossière, sont à mettre en rapport avec une activité très fréquente des ouadis et témoignent donc d'un climat bien plus humide. Il semblerait que l'occupation de la vallée ait surtout été contemporaine de périodes où les ouadis étaient fort actifs.

Le site 8-B-11 de l'île de Sai au Soudan septentrional [25] est important, parce qu'on y trouve une séquence stratigraphique avec des ensembles lithiques du Pléistocène moyen et supérieur, à l'intérieur de dépôts locaux. On y observe la succession d'occupations par des groupes de l'Acheuléen et du Sangoen. Des datations OSL des intercalations éoliennes ont fourni des dates entre 220000 et 150000 ans. Cette séquence est tronquée par des dépôts de plaine alluviale nilotique ; dans laquelle se trouvent trois niveaux d'occupation de type Lupembien-complexe nubien (*Middle Stone Age*). À l'encontre de l'Acheuléen, un ensemble attribué au Sangoen inférieur témoigne d'un comportement symbolique et technologique sophistiqué.

Dans les dépressions sahariennes, il n'y a que de rares indications d'une occupation durant le OIS 7. Le plus souvent, les dépôts de cette période ont été érodés. Le Tarfawi White Lake [44] a préservé quelques emplacements. La présence de pointes nubiennes est probablement liée à la chasse. Dans les oasis de Dakhleh et de Khargeh, de nombreux sites, caractérisés par la présence d'un débitage Levallois (l'Acheuléen-Levalloisien et le Levalloisien inférieur [6] ou le *Large-Sized Middle Stone Age* [8]), se trouvent toujours au voisinage de points d'eau. Des datations de sédiments suggèrent un âge antérieur à 125000 ans.

A défaut de fouilles extensives, nos connaissances du Paléolithique inférieur pour la partie orientale du Sahara sont des plus restreintes. McCauley et al. [14] ont cru y déceler une importante occupation humaine le long de rivières, repérées à partir de l'espace. Selon Wendorf et al. [43], le Paléolithique inférieur de cette

région se trouve toujours en position érodée dans des bassins de déflation. McHugh et al. [15] ont vivement contesté les interprétations de Wendorf [43], selon lesquelles ce furent uniquement les dépressions et les playas qui avaient connu une occupation humaine. McHugh et al. [14] précisent que de nombreuses vallées offraient également un environnement propice à l'homme de l'Acheuléen moyen et final, ainsi qu'à celui du Paléolithique moyen.

Durant les interglaciaires à climat humide, une importante population se manifestait dans le désert. Les plus anciennes traces remontent à plus de 300000 ans [14], les plus nombreuses au OIS 5. Elles se situent à l'intérieur de dépôts de rivières, de lacs ou près de sources. En revanche, durant les périodes glaciaires, telles que celle du OIS 6, la population semble être très restreinte ou absente. La population s'est concentrée dans la vallée du Nil, où pourtant les sites connus sont des plus rares.

3. Pléistocène supérieur

Durant le Pléistocène supérieur, en Nubie et au Soudan, on décèle, avec la présence du Sangoen, des influences de l'Est africain et on y observe des industries qui sembleraient à l'origine de l'Atérien [23,25]. Durant le dernier Interglaciaire, on observe dans la vallée nilotique la présence de deux groupes du Paléolithique moyen : le *Nubian Complex*, à prédominance de débitage nubien et d'un débitage laminaire, et le *Lower Nile Valley Complex*, caractérisé par le débitage Levallois classique et où le débitage nubien fait entièrement défaut [24]. Les sites d'occupation dans la vallée sont extrêmement rares [28], alors que de nombreux sites d'exploitation de matière première ont été fouillés [30,32,38], supposant une explosion de la population durant cette période. Pour la vallée du Nil, nous ne disposons pas de bonnes datations.

Dans le Sahara oriental, OIS 6 et 4 étaient froids et secs avec très peu de précipitation. Durant le OIS 5, la précipitation était assez considérable et pouvait atteindre les 500 mm par an, vraisemblablement durant le début des périodes chaudes interglaciaires [44]. Le climat subissait une succession de phases humides et arides. La faune était sahélienne. Les sites sont peu étendus et ont différentes fonctions. Ils sont toujours en rapport géographique très étroit avec les lacs. Durant ces périodes, il y avait de grands lacs permanents à Bir Tarfawi et à Bir Sahara, de même que des rivières saisonnières qui, bien que rarement, pouvaient se comporter en affluents du Nil, comme le Ouadi Howar, au nord du Soudan. La région se présentait comme une

savane ouverte. Durant les périodes sèches, le désert fut inoccupé [44]. Dans le désert de la mer Rouge (Sodmein Cave), une occupation humaine au OIS 5 est clairement attestée, notamment par un foyer construit, de même que par l'utilisation d'ocre [26].

Pour l'instant, nous sommes incapables de juger de l'impact des périodes plus sèches (OIS 5d et 5b) sur l'occupation de la vallée, mais il nous semble que la population a augmenté progressivement durant l'entièreté du OIS 5. Il se pourrait que cela soit en rapport avec l'essor de l'homme moderne dont la *diffusion wave* de Eswaran [11] pourrait se situer à ce moment en Afrique du Nord-Est. La période de l'OIS 5 est vraisemblablement importante pour une meilleure compréhension de la migration de l'homme moderne vers l'Asie. La question se pose donc de savoir s'il y a eu des contacts, observables dans les ensembles lithiques, entre le Nord-Est africain et le Sud-Ouest asiatique durant le Paléolithique moyen. Nous croyons que c'est fort probable, mais nous ne le savons pas, les méthodes d'étude des ensembles lithiques de part et d'autres étant trop peu standardisées pour pouvoir interpréter les données des sites [29].

Après le OIS 5, la population de la vallée semble avoir subi un déclin continu. En Nubie, des dépôts nilotiques, malheureusement mal datés, ont fourni le Khormusan [13] du Paléolithique moyen final. À Wadi Kubanniya [42], des dépôts d'un Nil à méandres et à plaine alluviale, le « *Neonile β* » de Said [18] sont comparables à la Dibeira–Jer Formation [10,41] ou à la Masmis Formation [4,5]. Ces dépôts nilotiques sont constamment interrompus par des apports éoliens et sont finalement recouverts par une dune qui commença à s'édifier vers les 60000 ans [1]. À l'intérieur de ces dépôts nilotiques, on ne rencontre aucun apport de ouadi. Cet ensemble de dépôts indique qu'un climat hyperaride s'est installé dans la région. Le Sahara oriental, et plus spécialement les grandes oasis, ont probablement pu soutenir une population humaine pendant des périodes plus logues durant l'installation du climat hyperaride. Dans ces régions, l'Atérien se développe. Bien que la datation de cet Atérien ait été longuement discutée, les dernières découvertes suggèrent un âge élevé, de 90000 à 60000 ans [7]. Dans la vallée, un site d'exploitation de silex, Nazlet Safaha, près de Dendera, a livré un ensemble à débitage Levallois classique évolué (Safahan) [27]. Les tranchées d'extraction, situées dans la plaine d'épandage d'un pédiment étendu, ont été colmatées par des sables éoliens sans aucun apport de colluvion, confirmant ainsi l'existence d'un climat hyperaride pour la période de 70000 à 60000 ans.

Très tôt déjà, vers 57 ka BP, l'on observe l'introduction du débitage laminaire dans le Taramsan [32]. La transition d'un débitage Levallois classique vers ce débitage laminaire est visible dans certaines unités d'extraction du site de Taramsa 1. De nombreux puits y fournissent un silex de bonne qualité. Des amas de débitage et le remontage des nucléus, qui ont produit de belles lames successives, permettent de reconstituer dans leur entièreté de multiples nodules. Sur ce site fut découverte la tombe d'un enfant, vraisemblablement associée au Taramsan [36]. Il s'agit d'un *Homo sapiens* moderne. Nous ne connaissons pas les sites d'habitat, qui devraient se situer dans les dépôts de la plaine alluviale qui, malheureusement, ne sont pas exposés.

Nos connaissances du Paléolithique supérieur ancien sont des plus restreintes. À ce moment, le Sahara ne semble pas habité et les sites dans la vallée du Nil sont très peu nombreux. Quelques-uns, dont Nazlet Khater 4 [37], datent des environs de 35000 ans. Ce site est pourtant très important, parce qu'il nous fait connaître des mines avec des galeries souterraines creusées dans une terrasse nilotique du Pléistocène moyen pour en extraire des galets de silex en vue d'un débitage laminaire. Le Shuwikhatian, un groupe à débitage laminaire, est caractérisé par des types d'outils caractéristiques du Paléolithique supérieur. À Shuwikhat 1, le site est stratifié à l'intérieur de dépôts d'une plaine alluviale nilotique datant d'environ 25000 ans [39,42]. Bien que ce site soit situé en aval d'un grand ouadi sur la rive est du Nil près de Qéna, on n'y retrouve aucun dépôt prove-

nant de cet ouadi, suggérant à nouveau un climat hyper-aride.

À partir du Paléolithique final (vers 21000 ans) la Nubie et la haute Égypte connaissent une grande diversité culturelle [42], tandis que le désert semble inoccupé. On assiste à l'introduction du débitage lamellaire. La provenance de ce débitage est inconnue (Sud ? Maghreb ?), mais il semblerait qu'il y ait eu encore des influences venant du Sud (Sébilien ?) [40]. Le Paléolithique final n'est pas représenté en moyenne et en basse Égypte. Cette période est caractérisée par la présence de dépôts nilotiques qui, surtout en Nubie [10], se retrouvent hautement perchés au-dessus de la plaine alluviale actuelle. En haute Égypte, ces dépôts, comme ceux de la formation de Sheikh Houssein, peuvent atteindre 7 m au-dessus de la plaine [16,17,34]. Ces hauts dépôts ne se retrouvent pourtant plus en aval de Nag'-Hammadi. Wendorf et Schild [42] croient que l'accumulation de dépôts parfois si épais est le résultat d'une production sédimentaire due au climat froid du LGM en Éthiopie. Ces sédiments, charriés par le Nil bleu et l'Atbara, étaient tellement importants que le Nil, à débit fort réduit, n'était pas assez compétent pour leur charriage. Ainsi, ces sédiments furent déposés dans une plaine alluviale d'un Nil anastomosé. L'absence de ces sédiments en aval de Nag'Hammadi serait due à l'érosion régressive du Nil à partir de la Méditerranée où, durant le LGM, le niveau marin était bien plus bas. F. Gullentops nous a fait observer qu'on pouvait mieux interpréter ces hauts dépôts en les considérant comme le

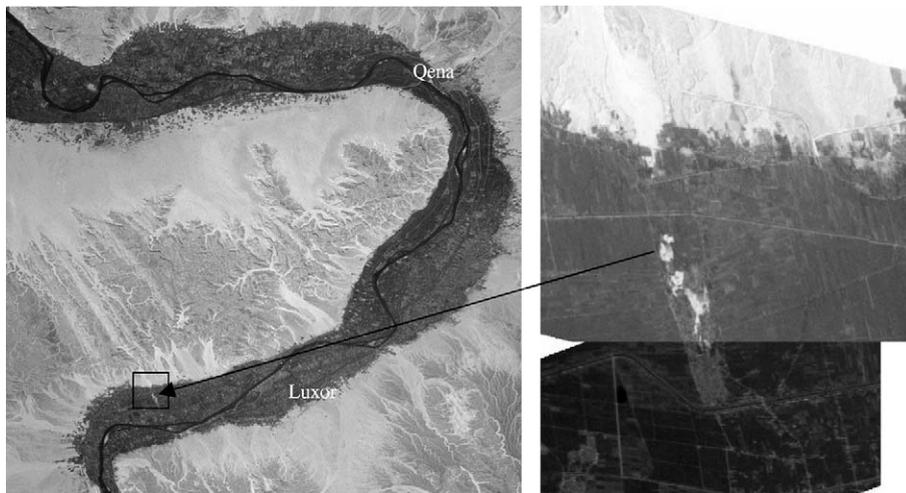


Fig. 2. La boucle de Qéna, avec en détail à droite l'accumulation transversale de dépôts dans la vallée [45]. Earth Sciences and Image' Analysis, NASA-Johnson Space Center. 15 November 2004. "Astronaut Photography of Earth - Display Record." <<http://eol.jsc.nasa.gov/scripts/sseop/photo.pl?mission=STS083&roll=748&frame=66&QueryResultsFile=1101397458468.tsv&server=2>> (25 Nov. 2004) and <<http://eol.jsc.nasa.gov/scripts/sseop/photo.pl?mission=ISS007&roll=E&frame=11156&QueryResultsFile=1101397458468.tsv&server=2>> (25 Nov. 2004).

Fig. 2. Nile loop at Qena with a detailed view of the transversal accumulation of deposits in the valley (on the right) [45].

résultat d'un barrage en travers de la vallée nilotique, provoqué par l'extension des dunes du Nord-Ouest au Sud-Est du Sahara oriental. Cette hypothèse nous semble en effet bien plus probable, surtout que l'on retrouve même encore maintenant, en moyenne Égypte, certaines dunes qui tendent à envahir la vallée du Nil. On observe, sur certaines images de satellite [45] de Armant, sur la rive gauche de la vallée du Nil, des traces d'un tel barrage éolien, éventuellement retravaillé par le ouadi, provenant du désert de la boucle du Nil de Qéna (Fig. 2). Il n'est même pas impossible que des accumulations formant ce barrage soient encore présentes sur la rive droite. Les dépôts du Wadi Kubbanniya, identifiés comme des dépôts lacustres, à au moins 12 m au-dessus de la plaine alluviale actuelle [21 (fig. 3.4)], pourraient être attribués à un phénomène de barrage de la vallée nilotique. Les dépôts du « *Wild Nile* » de la

région de Qéna [16,17] peuvent ainsi plus facilement être interprétés en ce sens, sans que référence soit faite à de très hautes crues du Nil. Derrière de tels barrages pouvait se former un lac qui créait ainsi un environnement idéal pour les hommes du Paléolithique final. Les bords de ces lacs sont, en effet, devenus les emplacements préférés d'une grande diversité (Fig. 3) de groupes humains du Paléolithique final (> 11500 cal BC), vivant dans un milieu hyperaride [40,42].

La fin de Pléistocène correspond à une incision importante du Nil et à une disparition totale de la visibilité des sites et des populations dans la vallée du Nil. Durant longtemps, l'Holocène n'aura aucune influence sur l'exploitation humaine de la vallée du Nil, qui reste axée sur la pêche et la chasse. Le désert, en revanche, est de nouveau exploité par des chasseurs-cueilleurs-éleveurs.

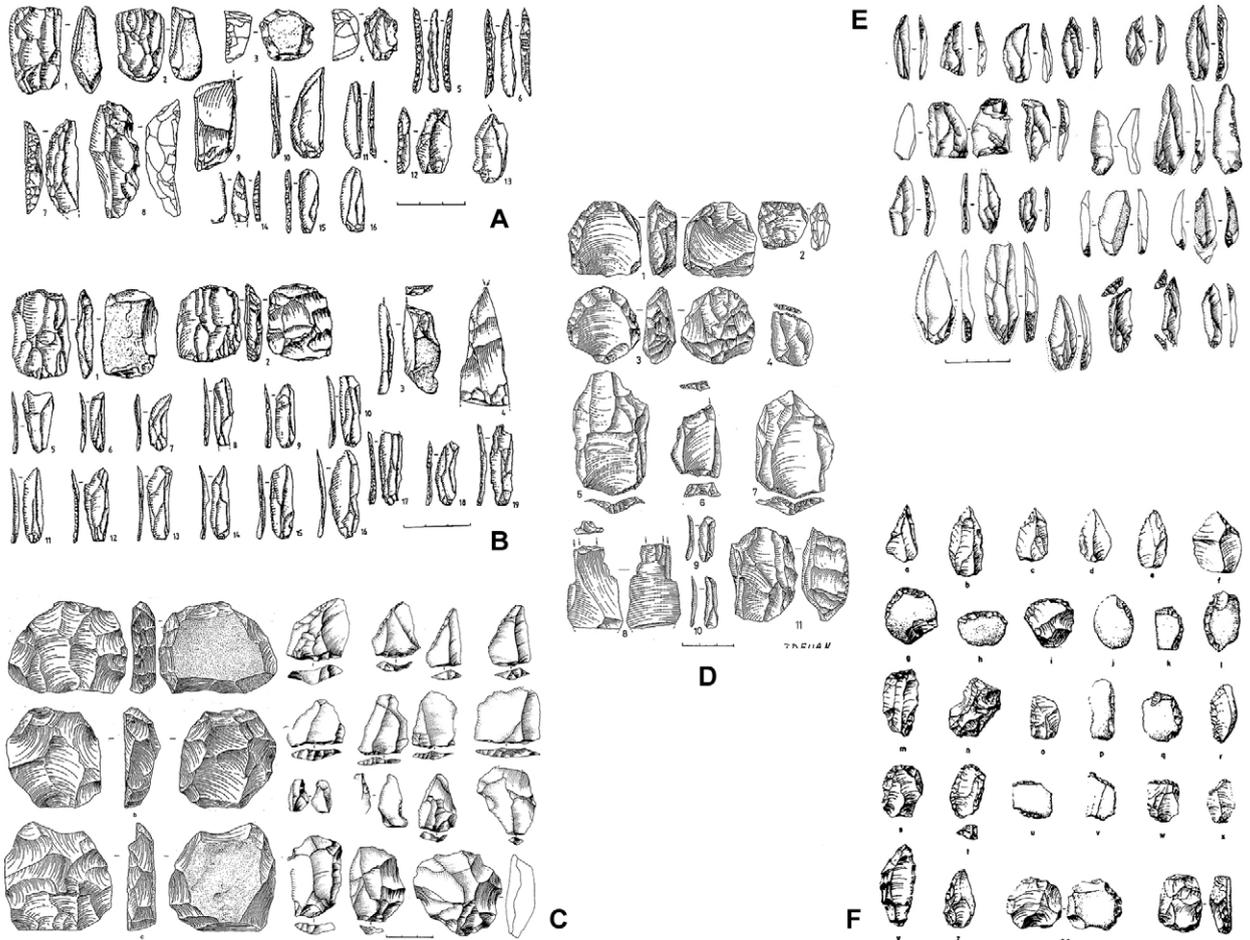


Fig. 3. Diversité des ensembles lithiques du Paléolithique final, d'après [40,42] : A, Fakhurian, 22 ka ; B, Kubbaniyan ; C, Sebilian, ? ka ; D, Idfuan ; E, Silsilian–Afian, 16–12 ka ; F, Qadan, 13 ka.

Fig. 3. Diversity of the lithic assemblages from the Late Palaeolithic, from [40,42]: A, Fakhurian, 22 ka; B, Kubbaniyan; C, Sebilian, ? ka; D, Idfuan; E, Silsilian–Afian, 16–12 ka; F, Qadan, 13 ka.

4. Conclusions

Mis à part le Paléolithique final, qui est bien documenté, bien qu'uniquement en haute Égypte, nos connaissances de la préhistoire égyptienne restent fragmentaires. Bien que l'on puisse accepter que la vallée nilotique ait été un important couloir pour le mouvement migratoire de l'*Homo ergaster*, aucune trace in situ n'en a été découverte. Il n'est pas étonnant de constater que les régions désertiques ont été occupées uniquement durant les périodes à climat plus humide (les stages OIS impairs). Durant les périodes arides, l'érosion éolienne était très importante et les dépôts contenant des sites des périodes humides ont été le plus souvent détruits. Dans la vallée du Nil, on n'a pas encore découvert de sites d'occupation du Pléistocène supérieur, parce qu'ils sont enfouis dans la plaine alluviale du Nil. En revanche, de très nombreux sites d'extraction de silex sont connus. Ces sites témoignent d'une production massive de produits selon la méthode Levallois et nubienne. L'étendue de ces sites nous permet de penser que la population du Paléolithique moyen était importante dans la vallée nilotique. Durant le OIS 4–3, il semblerait que cette densité de population ait diminué. Il est pourtant important de noter qu'à partir de 57 ka BP, un débitage systématique laminaire, le Taramsan, est clairement attesté. Le Paléolithique supérieur est très peu documenté, mais se caractérise par l'introduction d'un système d'extraction de la matière première dans des galeries souterraines. Le Paléolithique final est très diversifié, et est vraisemblablement à mettre en rapport avec la présence de nombreux lacs qui avaient pu se former dans la plaine alluviale à cause des dunes du LGM. Celles-ci ont pu bloquer l'écoulement des eaux d'un Nil dont le débit était restreint à ce moment.

Il n'y a donc aucun doute que l'occupation du Sahara oriental ait été fortement dépendante du climat et que, même pour la vallée du Nil, il y ait eu une corrélation étroite entre densité de population et climat.

Références

- [1] A. Bluszcz, M.F. Pazdur, Thermoluminescence dating of the Middle Paleolithic at Wadi Kubbania, in: F. Wendorf, R. Schild, A.E. Close (Eds.), *The Prehistory of Wadi Kubbania*, Vol. II: Stratigraphy, Paleoeconomy, and Environment, Southern Methodist University Press, Dallas, TX, USA, 1989, pp. 270–273.
- [2] P. Biberson, R. Coque, F. Debono, Stratigraphie quaternaire et préhistoire. Découverte d'industries pré-acheuléennes in situ dans les formations du piémont de la montagne de Thèbes (Haute Égypte), *C. R. Acad. Sci. Paris, Ser. II* 285 (1977) 303–305.
- [3] P. Bovier-Lapierre, Les gisements paléolithiques de la plaine de l'Abbasieh, *Bull. Inst. Égypte* 8 (1926) 257–275.
- [4] K.W. Butzer, Late Quaternary Problems of the Egyptian Nile, *Stratigraphy, Environments, Prehistory, Paléorient* 23 (2) (1997) 151–173.
- [5] K.W. Butzer, C.L. Hansen, Desert and River in Nubia: Geomorphology and Prehistoric Environments at the Aswan Reservoir, The University of Wisconsin Press, Madison, WI, USA, 1968.
- [6] G. Caton-Thompson, Kharga Oasis in Prehistory, The Athlone Press, London, 1952.
- [7] C.S. Churcher, M.R. Kleindienst, H.P. Schwarcz, Faunal remains from a Middle Pleistocene lacustrine marl in Dakhleh Oasis, Egypt: Palaeoenvironmental reconstructions, *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.* 154 (1999) 301–312.
- [8] M. Cremaschi, S. Di Lernia, E.A.A. Garcea, Some Insights on the Aterian in the Libyan Sahara: Chronology, Environment, and Archaeology, *Afr. Archaeol. Rev.* 15 (1998) 261–287.
- [9] F. Debono, Prospection préhistorique (campagne 1972–1973), Le ouadi Rimeila et le ouadi Bariya. La vallée des reines et la vallée des pèlerins d'Espagne, in: R. Coque, F. Debono, C. Desroches-Noblecourt (Eds.), *Graffiti de la montagne Thébaine I*, 4, Centre de documentation et d'études sur l'ancienne Égypte, Le Caire, 1973, pp. 35–85.
- [10] J. de Heinzelin, Geological History of the Nile Valley in Nubia, in: F. Wendorf (Ed.), *The Prehistory of Nubia*, vol. I, Southern Methodist University Press, Dallas, TX, USA, 1968, pp. 19–35.
- [11] V. Eswaran, A Diffusion Wave out of Africa, *Curr. Anthropol.* 43 (2002) 749–775.
- [12] J. Guichard, G. Guichard, Contributions to the Study of the Early and Middle Paleolithic of Nubia, in: F. Wendorf (Ed.), *The Prehistory of Nubia*, vol. I, Southern Methodist University Press, Dallas, TX, USA, 1968, pp. 148–193.
- [13] A.E. Marks, The Khormusan: An Upper Pleistocene Industry in Sudanese Nubia, in: F. Wendorf (Ed.), *The Prehistory of Nubia*, vol. I, Southern Methodist University Press, Dallas, TX, USA, 1968, pp. 315–391.
- [14] J.F. McCauley, G.G. Schaber, C.S. Breed, M.J. Grolier, C.V. Haynes, et al., Subsurface Valleys and Geoarchaeology of the Eastern Sahara revealed by Shuttle Radar, *Science* 218 (1982) 1004–1019.
- [15] W.P. McHugh, S. Breed, G.G. Schaber, J.F. McCauley, B.J. Szabo, Acheulian Sites along the 'Radar Rivers', *Southern Egyptian Sahara, J. Field Archaeol.* 15 (1988) 361–379.
- [16] E. Paulissen, P.M. Vermeersch, Earth, Man and Climate in the Egyptian Nile Valley during the Pleistocene, in: A.E. Close (Ed.), *Prehistory of Arid North Africa*, Southern Methodist University Press, Dallas, TX, USA, 1987, pp. 29–67.
- [17] E. Paulissen, P.M. Vermeersch, Stratigraphical context of the Palaeolithic sites in the Makhadma area, in: P.M. Vermeersch (Ed.), *Palaeolithic Living Sites in Upper and Middle Egypt*, Leuven University Press, Louvain, Belgique, 2000, pp. 75–90.
- [18] R. Said, Quaternary, in: R. Said (Ed.), *The Geology of Egypt*, Balkema–Brookfield, Rotterdam, 1990, pp. 487–507.
- [19] R. Said, *The River Nile*, Geology, Hydrology and Utilization, Pergamon Press, Oxford, 1993.
- [20] K.S. Sandford, Palaeolithic Man and the Nile Valley in Upper Egypt and Middle Egypt. A Study of the Region during Pliocene and Pleistocene Times, *Prehistoric Survey of Egypt and Western Asia III*, Oriental Institute Publications 18, The University of Chicago Press, Chicago, 1934.
- [21] R. Schild, F. Wendorf, The Late Pleistocene Nile in Wadi Kubbania, in: F. Wendorf, R. Schild, A.E. Close (Eds.), *The Prehistory of Wadi Kubbania*, Vol. 2, Stratigraphy, Paleocoe-

- onomy, and Environment, Southern Methodist University Press, Dallas, TX, USA, 1989, pp. 15–100.
- [22] K. Schmidt, Paläolithische Funde aus Merimde-Benisalame, Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Abteilung Kairo, Wiesbaden/Mainz 36 (1980) 411–435.
- [23] P. Van Peer, The Nile Corridor and the Out-of-Africa Model., An Examination of the Archaeological Record, *Curr. Anthropol.* 39 (suppl.) (1998) 115–140.
- [24] P. Van Peer, P.M. Vermeersch, Middle to Upper Palaeolithic Transition: The Evidence from the Nile Valley, in: P. Mellars, C. Stringer (Eds.), *The Emergence of Modern Humans. An Archaeological Perspective*, Edinburgh University Press, Edinburgh, Royaume-Uni, 1990, pp. 139–159.
- [25] P. Van Peer, R. Fullagar, S. Stokes, R.M. Bailey, J. Moeyersons, F. Steenhoudt, A. Geerts, T. Vanderbeken, M. De Dapper, F. Geus, The Early to Middle Stone Age transition and the emergence of modern human behaviour at site 8-B-11, Sai Island, Sudan, *J. Hum. Evol.* 45 (2003) 187–193.
- [26] P. Van Peer, P.M. Vermeersch, J. Moeyersons, W. Van Neer, Palaeolithic Sequence of Sodmein Cave, Red Sea Mountains, Egypt, in: G. Pwiti, R. Soper (Eds.), *Aspects of African Archaeology, Papers 10th Congr. Panafrican Assoc. Prehist. Related Studies*, Harare, 1996, pp. 149–156.
- [27] P. Van Peer, P.M. Vermeersch, E. Paulissen, Chert Quarrying in the Nazlet Safaha Area, in: P.M. Vermeersch (Ed.), *Palaeolithic Quarrying Sites in Upper and Middle Egypt*, Leuven University Press, Louvain, Belgique, 2002, pp. 139–210.
- [28] P.M. Vermeersch (Ed.), *Palaeolithic Living Sites in Upper and Middle Egypt, Egyptian Prehistory Monographs 2*, Leuven University Press, Louvain, Belgique, 2000.
- [29] P.M. Vermeersch, ‘Out of Africa’ from an Egyptian point of view, *Quat. Int.* 75 (2001) 103–112.
- [30] P.M. Vermeersch (Ed.), *Palaeolithic Quarrying Sites in Upper and Middle Egypt*, Leuven University Press, Louvain, Belgique, 2002.
- [31] P.M. Vermeersch, Geomorphology of the Nazlet Khater Area, in: P.M. Vermeersch (Ed.), *Palaeolithic Quarrying Sites in Upper and Middle Egypt*, Leuven University Press, Louvain, Belgique, 2002, pp. 21–25.
- [32] P.M. Vermeersch, P. Van Peer, Conclusions on the Palaeolithic Chert Extraction in Egypt, in: P.M. Vermeersch (Ed.), *Palaeolithic Quarrying Sites in Upper and Middle Egypt*, Leuven University Press, Louvain, Belgique, 2002, pp. 353–362.
- [33] P.M. Vermeersch, G. Gijssels, E. Paulissen, Surface Sites, in: P.M. Vermeersch (Ed.), *Palaeolithic Living Sites in Upper and Middle Egypt*, Leuven University Press, Louvain, Belgique, 2000, pp. 19–55.
- [34] P.M. Vermeersch, E. Paulissen, D. Huyge, Makhadma 4, a Late Palaeolithic fishing site, in: P.M. Vermeersch (Ed.), *Palaeolithic Living Sites in Upper and Middle Egypt*, Leuven University Press, Louvain, Belgique, 2000, pp. 227–270.
- [35] P.M. Vermeersch, E. Paulissen, M. Otte, G. Gijssels, Nag Ahmed el Khalifa, an Acheulean Site, in: P.M. Vermeersch (Ed.), *Palaeolithic Living Sites in Upper and Middle Egypt*, Leuven University Press, Louvain, Belgique, 2000, pp. 57–73.
- [36] P.M. Vermeersch, E. Paulissen, S. Stokes, C. Charlier, P. Van Peer, C. Stringer, W. Lindsay, A Middle Palaeolithic Burial of a Modern Human at Taramsa Hill, Egypt, *Antiquity* 72 (1998) 475–484.
- [37] P.M. Vermeersch, E. Paulissen, T. Vanderbeken, Nazlet Kahter 4, An Upper Palaeolithic underground chert mine, in: P.M. Vermeersch (Ed.), *Palaeolithic Quarrying Sites in Upper and Middle Egypt*, Leuven University Press, Louvain, Belgique, 2002, pp. 211–272.
- [38] P.M. Vermeersch, E. Paulissen, P. Van Peer, Palaeolithic Chert Mining in Egypt, *Archaeol. Pol.* 33 (1995) 11–30.
- [39] P.M. Vermeersch, E. Paulissen, P. Van Peer, An Upper Palaeolithic site at Shuwikhat 1, in: P.M. Vermeersch (Ed.), *Palaeolithic Living Sites in Upper and Middle Egypt*, Leuven University Press, Louvain, 2000, pp. 111–158.
- [40] F. Wendorf, Summary of Nubian Prehistory, in: F. Wendorf (Ed.), *The Prehistory of Nubia, Vol. II*, Southern Methodist University Press, Dallas, TX, USA, 1968, pp. 1040–1059.
- [41] F. Wendorf, R. Schild, *Prehistory of the Nile Valley*, Academic Press, New York, 1976.
- [42] F. Wendorf, R. Schild, Summary and Synthesis, in: F. Wendorf, R. Schild, A.E. Close (Eds.), *The Prehistory of Wadi Kubbania, Vol. III, Late Paleolithic Archeology*, Southern Methodist University Press, Dallas, 1989, pp. 768–824.
- [43] F. Wendorf, A.E. Close, R. Schild, A survey of the Egyptian radar channels: an example of applied archaeology, *J. Field Archaeol.* 14 (1987) 43–63.
- [44] F. Wendorf, R. Schild, A.E. Close, Associates, *Egypt during the Last Interglacial: The Middle Paleolithic of Bir Tafawi and Bir Sahara East*, Plenum Press, New York, 1993.
- [45] Earth Sciences and Image Analysis, NASA-Johnson Space Center. 15 November 2004. “Astronaut Photography of Earth – Display Record.” (25 November 2004) and (25 November 2004).