

International Colloquium
The Signs of Which Times?
Chronological and Palaeoenvironmental Issues
in the Rock Art of Northern Africa
Royal Academy for Overseas Sciences
Brussels, 3-5 June, 2010
pp. 257-268

Premiers témoignages d'un art rupestre pléistocène en Afrique du Nord: confirmation de l'âge des pétroglyphes de Qurta (Egypte) par datation OSL de leur couverture sédimentaire

par

Dirk HUYGE¹, Dimitri A. G. VANDENBERGHE², Morgan DE DAPPER³,
Florias MEES⁴, Wouter CLAES⁵ & John C. DARNELL⁶

MOTS-CLES. — Art rupestre; Pléistocène; Datation par OSL; Egypte; Afrique du Nord.

RESUME. — La question de l'existence d'un art rupestre pré-holocène en Afrique du Nord a soulevé des débats pendant des décennies. Des trouvailles récentes en Egypte, plus spécifiquement à Qurta dans la vallée du Nil en Haute-Egypte, fournissent à présent les premiers témoignages d'un art rupestre figuratif sophistiqué datant du pléistocène, au nord du continent africain. Des sédiments éoliens ayant recouvert en partie les pétroglyphes des panneaux de Qurta II ont permis d'obtenir une suite de dates par la technique de luminescence stimulée optiquement (*optically-stimulated luminescence* ou OSL), démontrant que l'âge minimum de l'art rupestre remonte à ~15 000 années calendaires. Ces résultats prouvent indéniablement que les gravures rupestres de Qurta sont de loin les plus anciennes retrouvées jusqu'à ce jour en Afrique du Nord.

¹ Membre de l'Académie; Musées royaux d'Art et d'Histoire, Parc du Cinquantenaire 10, B-1000 Bruxelles (Belgique).

² Laboratorium voor Mineralogie en Petrologie (*Luminescence Research Group*), Departement Geologie en Bodemkunde, Universiteit Gent, Krijgslaan 281 (S8), B-9000 Gent (Belgique).

³ Membre de l'Académie; Departement Geografie, Universiteit Gent, Krijgslaan 281 (S8), B-9000 Gent (Belgique).

⁴ Département de Géologie et Minéralogie, Musée royal de l'Afrique centrale, Leuvensesteenweg 13, B-3080 Tervuren (Belgique).

⁵ Musées royaux d'Art et d'Histoire, Parc du Cinquantenaire 10, B-1000 Bruxelles (Belgique).

⁶ Near Eastern Languages & Civilizations, Yale University, P. O. Box 208236, New Haven CT 06520-8236 (Etats-Unis).

Introduction

La question de l'existence d'un art rupestre pré-holocène en Afrique du Nord a soulevé des débats depuis 1974, lorsque certains pétroglyphes sahariens (libyens) ont été attribués au pléistocène supérieur (MORI 1974). Cette hypothèse a provoqué presque exclusivement des réactions de rejet (MUZZOLINI 1992, LE QUELLEC 1998). Jusqu'à présent, les pétroglyphes les plus anciens identifiés avec un certain degré de certitude en Afrique du Nord — les motifs dits «pièges à poissons» et les dessins figuratifs et géométriques associés à el-Hosh en Haute-Egypte — avaient été attribués à l'holocène ancien et datés provisoirement de ~9000 cal yr BP (HUYGE *et al.* 2001, HUYGE 2005). Il s'avère désormais qu'il existe dans la même région un art plus ancien remontant au pléistocène: l'art rupestre de Qurta.

Les circonstances particulières de la découverte de l'art rupestre de Qurta ont été rapportées en détail dans plusieurs publications préliminaires (HUYGE *et al.* 2007, HUYGE 2008, HUYGE & CLAES 2008). Qurta est situé sur la rive est du Nil entre Edfou et Assouan (24° 37' 45'' N, 32° 57' 45'' E) (fig. 1)*. Trois sites d'art rupestre y ont été identifiés: Qurta I, II et III (désormais QI, QII et QIII). Ils sont situés dans la partie supérieure des falaises de grès nubien qui bordent la plaine alluviale du Nil, à environ 35-45 m au-dessus du niveau de la plaine alluviale actuelle. Plusieurs localités d'art rupestre, panneaux et figures ont été identifiés sur chaque site, portant à un minimum de cent quatre-vingts le nombre des images individuelles. La majorité d'entre elles sont des figures animalières de style naturaliste (HUYGE & IKRAM 2009). Les bovidés (*Bos primigenius* ou aurochs) prédominent (plus de 75 % du nombre total de figures), suivis par des oiseaux, des hippopotames, des gazelles, des poissons et une antilope bubale (fig. 2). En outre, quelques créatures indéterminées et plusieurs représentations de figures humaines très stylisées (souvent réduites aux fesses proéminentes mais sans autre caractéristique humaine) apparaissent également. Sur base des caractéristiques intrinsèques de l'art rupestre (sujets, techniques et styles), de la patine et du degré d'érosion due à l'action du sable éolien et/ou des eaux de ruissellement ainsi que du contexte archéologique et géomorphologique, nous avons proposé d'attribuer ces pétroglyphes au pléistocène supérieur, et plus particulièrement au paléolithique supérieur (~19 000 à ~18 000 cal yr BP; HUYGE *et al.* 2007, HUYGE 2009). Cette interprétation n'a rencontré que très peu de critiques de la part de la communauté archéologique, mais aucune datation scientifique, directe ou indirecte, n'avait pu être avancée jusqu'à ce jour.

* Cf. figures en fin de texte (pp. 266-268).

Micromorphologie

Lors de la mission de 2008, il s'est avéré que quelques panneaux d'art rupestre à QII, plus particulièrement les panneaux QII.4.2 et QII.5.1, étaient partiellement couverts d'accumulations de sédiments prises entre la surface rocheuse gravée et les débris grossiers de grès nubien qui se sont séparés de la falaise (fig. 3). La nature et la possible provenance de la couverture sédimentaire ont été étudiées par analyse pétrographique en lame mince. La comparaison avec des échantillons de référence démontre que ce sédiment n'est pas le produit de la désintégration du grès nubien local. Il s'avère également différent du matériel éolien récent. En réalité, le sédiment est dérivé, par remaniement éolien, des dépôts de la plaine alluviale paléolithique de la région correspondant à la phase du «Nil sauvage». Ces sédiments alluviaux furent déposés avant ~14 500 cal yr BP, soit durant le pléistocène supérieur (PAULISSEN & VERMEERSCH 1989). Le remaniement éolien a eu lieu à une époque connaissant un environnement différent de celui qui caractérise la région actuellement, à savoir une étendue plus importante des dépôts du «Nil sauvage». La nature éolienne de la couverture sédimentaire la rend particulièrement apte à une datation par la technique de luminescence stimulée optiquement (*optically-stimulated luminescence* ou OSL). Contrairement à la couverture sédimentaire du panneau QII.4.2, celle du panneau QII.5.1 contient, du moins localement, un mélange substantiel de matériel non éolien qui la rend moins propice à une datation OSL.

Datation OSL

La méthode de datation OSL permet de mesurer le temps écoulé depuis le moment où des grains minéraux enfouis ont été exposés pour la dernière fois à la lumière du soleil (AITKEN 1998, DULLER 2004). La méthode utilise la fraction minérale détritique du sédiment même, à savoir des grains de quartz ou de feldspath, et non du matériel associé. Elle offre ainsi un moyen direct pour déterminer le moment de déposition et d'accumulation d'un sédiment. La méthode de datation OSL exige que les grains sédimentaires soient transportés dans des conditions permettant une exposition suffisante à la lumière du soleil et remettant ainsi à zéro «l'horloge luminescente» avant déposition et enfouissement. Actuellement, la procédure OSL la plus fiable utilise des signaux OSL de quartz en combinaison avec la procédure dite «protocole régénératif d'aliquote unique» (*single-aliquot regenerative-dose* ou SAR) (MURRAY & OLLEY 2002, VANDENBERGHE *et al.* 2004, WINTLE & MURRAY

2006, DERESE *et al.* 2010). A Qurta, nous avons appliqué cette procédure sur quatre échantillons afin de déterminer le temps écoulé depuis le dépôt de sédiments au-dessus du panneau QII.4.2 et d'obtenir dès lors un âge minimum pour les pétroglyphes (tab. 1). En effet, l'analyse pétrographique en lame mince démontre que ces sédiments sont d'origine purement éolienne et donc particulièrement aptes à une datation OSL.

Tableau 1

Résumé des résultats de datation OSL: valeurs D_e , doses annuelles, âges optiques et incertitudes aléatoires (σ_r), systématiques (σ_{sys}) et totales (σ_{tot}). Les incertitudes mentionnées sous D_e et les données de dosimétrie sont aléatoires; toutes les incertitudes représentent 1 sigma. Le nombre de mesures répétées de D_e (n) est donné entre parenthèses en indice

| Panneau | Profondeur (cm) | Echantillon (code GLL) | D_e (Gy) | Dose annuelle (Gy ka⁻¹) | Age (ka) | σ_r (%) | σ_{sys} (%) | σ_{tot} (%) (ka) | |
|----------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|---|
| QII.4.2 | 40 | 080302 | 18,3±0,5 (n=23) | 1,86±0,03 | 10 | 3,0 | 9,8 | 10,2 | 1 |
| QII.4.2 | 75 | 090806 | 23,1±0,5 (n=24) | 1,81±0,04 | 13 | 3,0 | 10,8 | 11,2 | 1 |
| QII.4.2 | 95 | 090807 | 27,0±0,6 (n=24) | 1,61±0,03 | 17 | 2,6 | 10,6 | 11,0 | 2 |
| QII.4.2 | 115 | 090808 | 24,3±0,5 (n=24) | 1,56±0,02 | 16 | 2,4 | 10,6 | 10,9 | 2 |

Les datations OSL ont été effectuées au laboratoire de datation par luminescence de la *Universiteit Gent* (Belgique) (pour des informations générales concernant les procédures et techniques de datation telles qu'elles sont utilisées dans le laboratoire de Gand, voir VANDENBERGHE 2004; VANDENBERGHE *et al.* 2004, 2009). Une présentation détaillée de l'approche méthodologique et des caractéristiques OSL des échantillons dépasserait la portée de cette communication; elle sera exposée dans une revue spécialisée. Les datations ont été obtenues en déterminant la paléodose du quartz à l'aide du protocole SAR (MURRAY & WINTLE 2000, 2003). Les doses annuelles ont été déduites des concentrations de radio-isotopes obtenues au moyen de spectrométrie gamma bas bruit de fond (VANDENBERGHE 2004, DE CORTE *et al.* 2006) en utilisant les facteurs de conversion d'ADAMIEC & AITKEN (1998). La teneur moyenne en eau du sédiment pour la période d'enfouissement a été estimée à 3 ± 1 % (égale à la valeur de la teneur en eau actuelle).

Les âges OSL obtenus pour les échantillons du sédiment couvrant le panneau QII.4.2 sont, stratigraphiquement, parfaitement cohérents (figs 4 & 5, tab. 1). Les dates s'étendent de 10 ± 1 ka au sommet de la séquence jusqu'à 16 ± 2 ka à la base. Etant donné que la couverture sédimentaire est éolienne et que le quartz se comporte bien comme dosimètre OSL, nous concluons que les résultats OSL pour ces échantillons sont des dates de sédimentation valables. Celles-ci fournissent la preuve formelle de l'âge pléistocène concernant l'art rupestre de Qurta.

Datation au radiocarbone

Outre la datation OSL, nous avons tenté d'obtenir des âges minimum pour l'art rupestre de Qurta par la datation au radiocarbone de restes de microvertébrés récoltés dans le sédiment couvrant les pétroglyphes. L'échantillon faunique, collecté au même niveau que l'échantillon OSL GLL-090808 (16 ± 2 ka), a été subdivisé en deux composants: un composant terrestre, comprenant essentiellement des ossements de souris et d'oiseaux, et un composant aquatique, constitué d'ossements de grenouilles et de poissons. Le collagène n'étant pas présent en quantité suffisante pour la datation, une autre substance a été utilisée, en particulier le bio-apatite, suffisamment riche en carbone organique. Ces analyses ont donné les résultats suivants: $12\ 130 \pm 45$ BP (KIA-41532) pour le matériel terrestre et $10\ 585 \pm 50$ BP (KIA-40546) pour le composant aquatique, ce dernier ne nécessitant pas de correction d'effet de réservoir (DEE *et al.* 2010). Ceci implique un âge calibré (cal yr BP) de $\sim 14,0$ ka et $\sim 12,7$ ka respectivement (calibration utilisant OxCal Version 3.10; BRONK RAMSEY 1995). Au niveau 2-sigma, ces deux datations au radiocarbone ne sont pas significativement différentes de la datation OSL pour l'échantillon GLL-090808, quoique les résultats au radiocarbone pour les composants terrestre et aquatique soient incontestablement différents entre eux. Ceci peut indiquer que des événements différents ont été datés et/ou qu'il y a eu un échange de carbonate entre le matériel osseux et son environnement. Sur le terrain, aucune certitude n'a pu être observée concernant des perturbations post-dépositionnelles du sédiment qui auraient pu provoquer un mélange de restes fauniques d'âges différents. Vu l'inconsistance apparente des datations au radiocarbone et la nature du matériel utilisé pour la datation OSL, nous concluons que les résultats OSL fournissent des âges minimum plus fiables pour l'art rupestre de Qurta.

Autres sites comparables

L'art rupestre de Qurta n'est pas un cas isolé. Quatre autres sites du même type ont été répertoriés dans la région. Tous se caractérisent par un art très similaire, aussi bien thématiquement que stylistiquement, et par un nombre de dessins restreint mais très homogène. Un de ces sites, Abu Tanqura Bahari 11 (ATB11) à el-Hosh, est situé à environ 10 km au nord de Qurta, sur la rive opposée du Nil, tandis que les trois autres, Ouadi (Chor) Abu Subeira 6 (CAS-6), 13 (CAS-13) et 14 (CAS-14), se trouvent à environ 45 km plus au sud et sur la même rive que Qurta. Nous avons découvert ATB11 en 2004, avant l'art rupestre de Qurta (en 2005), mais le site n'a pas encore été étudié

en détail (HUYGE 2005). Les quelque trente-cinq dessins répertoriés sur le site consistent essentiellement en motifs naturalistes d'aurochs. Quelques figures anthropomorphes similaires aux figures humaines stylisées de Qurta semblent, cependant, également présentes. L'art rupestre du Ouadi (Chor) Abu Subeira, découvert par le Conseil suprême des Antiquités de l'Égypte (SCA Assouan) en 2006 (CAS-6) et 2010 (CAS-13 et CAS-14), est composé de plusieurs douzaines de représentations exclusivement animalières (pour CAS-6, voir STOREMYR *et al.* 2008; pour CAS-13, voir KELANY, à paraître). Le répertoire est, une fois de plus, essentiellement composé de bovidés, mais des poissons, des hippopotames, un bouquetin (ibex) nubien et peut-être des antilopes bubales, un chien sauvage africain (*Lycaon pictus*) et un âne sauvage nubien sont également représentés. Aucun de ces sites ne fournit néanmoins les possibilités de datation qu'offre Qurta.

Conclusion

En fournissant un âge minimum pré-holocène fiable, les datations OSL de Qurta présentent la première preuve solide de l'existence d'un art rupestre pléistocène figuratif sophistiqué en Afrique du Nord. Ceci fait indéniablement de l'art rupestre de Qurta le plus ancien découvert en Afrique du Nord à ce jour. Son âge véritable demeure cependant inconnu. Il est clair que les dessins enterrés à QII étaient déjà considérablement altérés avant d'avoir été recouverts par le sédiment. Il semble donc probable que l'art rupestre soit sensiblement plus ancien que les âges minimum obtenus au moyen d'OSL. Un âge de ~19 000 à 17 000 années calendaires rendrait l'art rupestre de Qurta plus ou moins contemporain de l'art solutréen/magdalénien ancien tel qu'on le connaît au paléolithique supérieur en Europe de l'Ouest (BAHN & VERTUT 1997). Il est surprenant de constater que les pétroglyphes de Qurta et des autres sites d'art rupestre pléistocène égyptiens ont plusieurs caractéristiques thématiques et stylistiques en commun avec l'art magdalénien européen tardif. Cette similitude est particulièrement évidente pour les figures humaines dont la plupart sont très semblables aux anthropomorphes du type Lalinde/Gönnersdorf (LORBLANCHET & WELTE 1987, BOSINSKI *et al.* 2001). En outre, certains des bovidés les plus minutieusement exécutés rappellent fortement des représentations d'aurochs du magdalénien tardif, telles que celles de la grotte de la Mairie à Teyjat (Dordogne, France) (BARRIERE 1968). Aussi bien les figures du type Lalinde/Gönnersdorf que les bovidés de Teyjat sont datés de ~15 500-14 000 cal yr BP. Bien qu'il soit prématuré de spéculer sur les implications possibles de ce constat en termes d'influence à longue distance et de contacts interculturels,

il n'en est pas moins clair que l'âge pléistocène des pétroglyphes de Qurta — tel que démontré par la présente étude — ainsi que leur degré de sophistication similaire à l'art européen de l'époque glaciaire, introduisent de nouveaux défis dans la pensée archéologique.

REMERCIEMENTS

Nous remercions nos collègues sur le terrain (M. Aubert, H. Barnard, E. Figari, S. Ikram, A. Lebrun-Nélis, L. Lippiello, H. Riemer et I. Therasse) pour leur aide des plus efficaces. Nos remerciements vont également au Conseil suprême des Antiquités de l'Égypte (SCA) pour nous avoir autorisés à mener des recherches à Qurta. Nous sommes particulièrement reconnaissants à M. Ismail Khaled (SCA, Le Caire), M. El Ghandour (SCA, Le Caire), M. El Bialy (SCA, Assouan) et M. El Nekhaily (SCA, Kom Ombo) pour leur appui continu et leur intérêt pour notre travail. Un merci particulier à A. Kelany (SCA, Assouan) et P. Storemyr pour l'accès aux sites d'art rupestre du Ouadi Abu Subeira ainsi qu'à l'information les concernant. Le financement de cette recherche a été fourni par le *Fonds Wetenschappelijk Onderzoek – Vlaanderen* (subvention 1.5.002.03) et le *Egyptology Endowment Fund* du *Department of Near Eastern Languages and Civilizations, Yale University* (New Haven, États-Unis). En outre, le *Nederlands-Vlaams Instituut in Cairo* (NVIC) et Vodafone Égypte nous ont offert un soutien administratif et logistique. Nous sommes redevables à V. Linseele (*Center for Archaeological Sciences, Katholieke Universiteit Leuven*) pour l'identification de la faune microvertébrale et à M. Van Strydonck et M. Boudin (Institut royal du Patrimoine artistique, Bruxelles) pour la préparation des échantillons radiocarbones. L'assistance technique de G. Velghe (*Universiteit Gent*) lors de l'analyse OSL est grandement appréciée. Les recherches OSL de D. A. G. Vandenberghe sont financées par le *Fonds Wetenschappelijk Onderzoek – Vlaanderen* (en tant que boursier postdoctoral). J. Jurceka (*Universiteit Gent*) est remercié pour la préparation des lames minces.

BIBLIOGRAPHIE

- ADAMIEC, G. & AITKEN, M. J. 1998. Dose-rate conversion factors: Update. — *Ancient TL*, **16**: 35-50.
- AITKEN, M. J. 1998. An introduction to optical dating. The dating of Quaternary sediments by the use of photon-stimulated luminescence. — Oxford, Oxford University Press, 267 pp.
- BAHN, P. G. & VERTUT, J. 1997. Journey through the Ice Age. — London, Weidenfeld & Nicolson, 240 pp.
- BARRIERE, C. 1968. Les gravures de la Grotte de la Mairie à Teyjat (Dordogne). — *Travaux de l'Institut d'Art Préhistorique*, **10**: 1-12.
- BOSINSKI, G., D'ERRICO, F. & SCHILLER, P. 2001. Die gravierten Frauendarstellungen von Gönnersdorf. — Stuttgart, Franz Steiner Verlag, 364 pp.
- BRONK RAMSEY, C. 1995. Radiocarbon calibration and analysis of stratigraphy: The OxCal Program. — *Radiocarbon*, **37** (2): 425-430.

- DE CORTE, F., VANDENBERGHE, D., DE WISPELAERE, A., BUYLAERT, J.-P. & VAN DEN HAUTE, P. 2006. Radon loss from encapsulated sediments in Ge gamma-ray spectrometry for the annual radiation dose determination in luminescence dating. — *Czech Journal of Physics*, **56**: D183-D194.
- DEE, M. W., BROCK, F., HARRIS, S. A., BRONK RAMSEY, C., SHORTLAND, A. J., HIGHAM, T. F. G. & ROWLAND, J. M. 2010. Investigating the likelihood of a reservoir offset in the radiocarbon record for ancient Egypt. — *Journal of Archaeological Science*, **37**: 687-693.
- DERESE, C., VANDENBERGHE, D., EGGERMONT, N., BASTIAENS, J., ANNAERT, R. & VAN DEN HAUTE, P. 2010. A medieval settlement caught in the sand: Optical dating of sand-drifting at Pulle (N Belgium). — *Quaternary Geochronology*, **5**: 336-341.
- DULLER, G. A. T. 2004. Luminescence dating of Quaternary sediments: Recent advances. — *Journal of Quaternary Science*, **19**: 183-192.
- HUYGE, D. 2005. The fish hunters of el-Hosh: Rock art research and archaeological investigations in Upper Egypt (1998-2004). — *Bulletin des Séances Académie Royale des Sciences d'Outre-Mer*, **51** (3): 231-249.
- HUYGE, D. 2008. Côté in Africa: Late Pleistocene rock art along the Egyptian Nile. — *International Newsletter on Rock Art (INORA)*, **51**: 1-7.
- HUYGE, D. 2009. Late Palaeolithic and Epipalaeolithic rock art in Egypt: Qurta and el-Hosh. — *Archéo-Nil*, **19**: 108-120.
- HUYGE, D. & CLAES, W. 2008. 'Ice Age' art along the Nile. — *Egyptian Archaeology. The Bulletin of the Egypt Exploration Society*, **33**: 25-28.
- HUYGE, D. & IKRAM, S. 2009. Animal representations in the Late Palaeolithic rock art of Qurta (Upper Egypt). — In: RIEMER, H., FORSTER, F., HERB, M. & POLLATH, N. (Eds.), Desert animals in the Eastern Sahara: Status, economic significance and cultural reflection in antiquity. Proceedings Interdisciplinary ACACIA Workshop (University of Cologne, Dec. 14-15, 2007), Colloquium Africanum 4. Köln, Heinrich-Barth-Institut, pp. 157-174.
- HUYGE, D., WATCHMAN, A., DE DAPPER, M. & MARCHI, E. 2001. Dating Egypt's oldest 'art': AMS ¹⁴C age determinations of rock varnishes covering petroglyphs at el-Hosh (Upper Egypt). — *Antiquity*, **75**: 68-72.
- HUYGE, D., AUBERT, M., BARNARD, H., CLAES, W., DARNELL, J. C., DE DAPPER, M., FIGARI, E., IKRAM, S., LEBRUN-NELIS, A. & THERASSE, I. 2007. 'Lascaux along the Nile': Late Pleistocene rock art in Egypt. — *Antiquity*, **81**, Project Gallery [<http://www.antiquity.ac.uk/projgall/huyge313/>].
- KELANY, A. More Late Palaeolithic rock art at Wadi Abu Subeira, Upper Egypt. — *Annales du Service des Antiquités de l'Égypte* (à paraître).
- LE QUELLEC, J.-L. 1998. Art rupestre et préhistoire du Sahara. — Paris, Payot & Rivages, 616 pp.
- LORBLANCHET, M. & WELTE, M.-C. 1987. Les figurations féminines stylisées du Magdalénien supérieur du Quercy. — *Bulletin de la Société des Etudes du Lot*, **108** (3): 3-57.
- MORI, F. 1974. The earliest Saharan rock-engravings. — *Antiquity*, **48**: 87-92.
- MURRAY, A. S. & OLLEY, J. M. 2002. Precision and accuracy in the optically stimulated luminescence dating of sedimentary quartz: A status review. — *Geochronometria*, **21**: 1-16.

- MURRAY, A. S. & WINTLE, A. G. 2000. Luminescence dating using an improved single-aliquot regenerative-dose protocol. — *Radiation Measurements*, **32**: 57-73.
- MURRAY, A. S. & WINTLE, A. G. 2003. The single aliquot regenerative dose protocol: Improvements in reliability. — *Radiation Measurements*, **37**: 377-381.
- MUZZOLINI, A. 1992. Dating the earliest central Saharan rock art: Archaeological and linguistic data. — In: FRIEDMAN, R. & ADAMS, B. (Eds.), *The Followers of Horus. Studies dedicated to Michael Allen Hoffman*. Oxford, Oxbow Books, pp. 147-154.
- PAULISSEN, E. & VERMEERSCH, P. M. 1989. Le comportement des grands fleuves allogènes: l'exemple du Nil saharien au Quaternaire supérieur. — *Bulletin de la Société géologique de France*, **8** (5): 73-83.
- STOREMYR, P., KELANY, A., NEGM, M. A. & TOHAMI, A. 2008. More 'Lascaux along the Nile'? Possible Late Palaeolithic rock art in Wadi Abu Subeira, Upper Egypt. — *Sahara*, **19**: 155-158.
- VANDENBERGHE, D. 2004. Investigation of the optically stimulated luminescence dating method for application to young geological sediments. — Ghent University, PhD dissertation [<https://biblio.ugent.be/record/000470756>].
- VANDENBERGHE, D., KASSE, C., HOSSAIN, S. M., DE CORTE, F., VAN DEN HAUTE, P., FUCHS, M. & MURRAY, A. S. 2004. Exploring the method of optical dating and comparison of optical and ¹⁴C ages of Late Weichselian coversands in the southern Netherlands. — *Journal of Quaternary Science*, **19**: 73-86.
- VANDENBERGHE, D., VANNESTE, K., VERBEECK, K., PAULISSEN, E., BUYLAERT, J.-P., DE CORTE, F. & VAN DEN HAUTE, P. 2009. Late Weichselian and Holocene earthquake events along the Geleen fault in NE Belgium: OSL age constraints. — *Quaternary International*, **199**: 56-74.
- WINTLE, A. G. & MURRAY, A. S. 2006. A review of quartz optically stimulated luminescence characteristics and their relevance in single-aliquot regeneration dating protocols. — *Radiation Measurements*, **41**: 369-391.

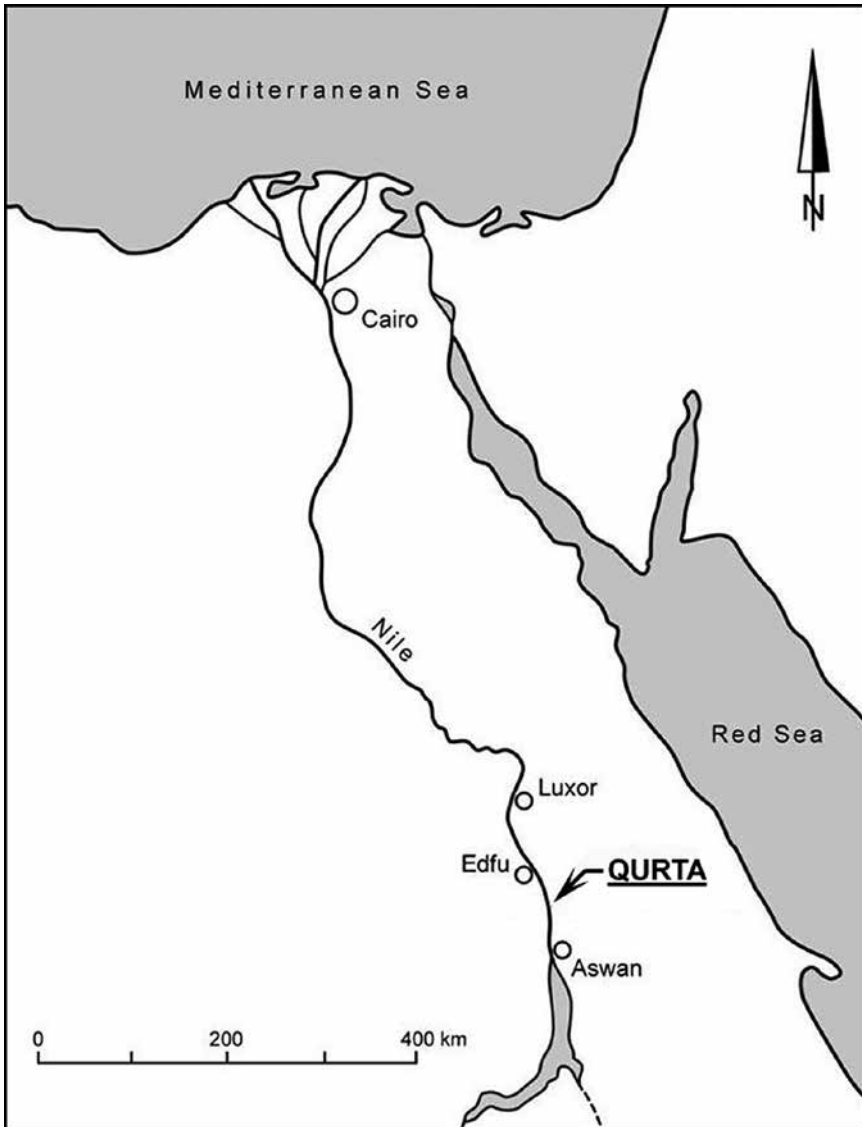


Fig. 1. — Carte de la vallée du Nil égyptienne montrant la localisation de Qurta.



Fig. 2. — Fac-similé du panneau 1 à Qurta I, localité 1 (QI.1.1) montrant principalement des bovidés (aurochs ou *Bos primigenius*). La longueur totale du panneau est d'environ 4 m.

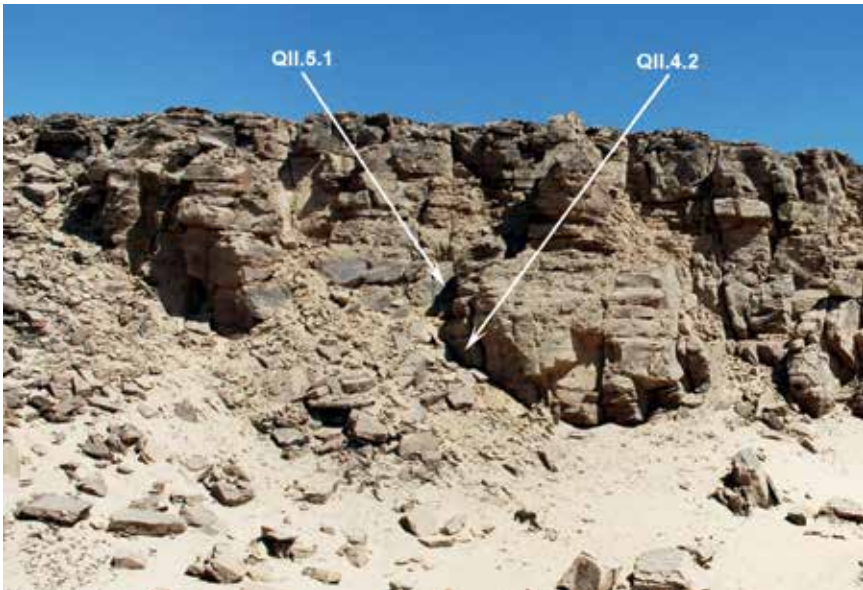


Fig. 3. — Vue de Qurta II avec l'emplacement des panneaux QII.4.2 et QII.5.1 en partie couverts par des débris de grès nubien et des accumulations de sédiments.



Fig. 4. — Panneau QII.4.2. La ligne rouge indique le sommet de la couverture sédimentaire. L'échantillon OSL *in situ* est GLL-090808 (voir tab. 1).

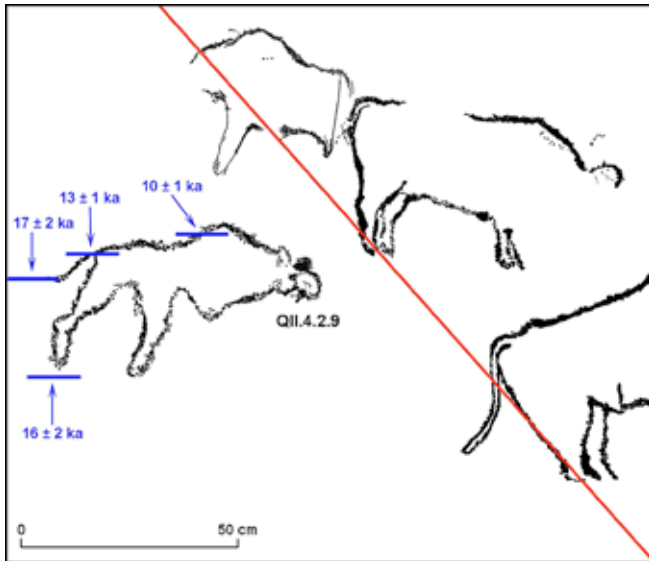


Fig. 5. — Détail du panneau QII.4.2. La ligne rouge indique le sommet de la couverture sédimentaire (voir fig. 4). Les âges OSL sont présentés pour les sédiments recouvrant complètement le dessin QII.4.2.9 représentant une créature indéterminée à deux pattes (voir tab. 1).