



# ARCHAEOZOOLOGY OF THE NEAR EAST

## VIII

Actes des huitièmes Rencontres internationales  
d'Archéozoologie de l'Asie du Sud-Ouest et des régions adjacentes

Proceedings of the eighth international Symposium on the  
Archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas

### TOME I

edited by

Emmanuelle VILA, Lionel GOURICHON,

Alice M. CHOYKE, Hjlke BUITENHUIS

Aswa VIII

Lyon 28 juin-1<sup>er</sup> juillet 2006

Lyon, June 28th-July 1st, 2006

Ouvrage publié avec la participation de la Région Rhône-Alpes et de l'UMR 5133,  
Archéorient, Maison de l'Orient et de la Méditerranée

# SOMMAIRE

## Tome I

Emmanuelle VILA, Lionel GOURICHON	
Avant-Propos .....	13
Preface .....	17
François POPLIN	
<i>Prologue anthropozoologique – Animal vrai, sacrifice et domestication laitière</i> .....	21
<i>Anthropozoological prologue—True animal, sacrifice and the domestication of dairy animals</i> .....	33
Liora KOLSKA HORWITZ, Hitomi HONGO	
<i>Putting the meat back on old bones. A reassessment of Middle Palaeolithic fauna from Amud Cave (Israel)</i> .....	45
Hervé MONCHOT	
<i>Des hyènes tachetées au Pléistocène supérieur dans le Zagros (grotte Wezmeh, Iran)</i> .....	65
Anne BOUTEAUX, Anne-Marie MOIGNE, Kasman SETIAGAMA	
<i>Études archéozoologiques de sites javanais du Pléistocène : les sites de plein air du dôme de Sangiran (Java central) et le site en grotte de Song Terus (Java est)</i> .....	79
Anne BRIDAULT, Rivka RABINOVICH, Tal SIMMONS	
<i>Human activities, site location and taphonomic process: a relevant combination for understanding the fauna of Eynan (Ain Mallaha), level Ib (final Natufian, Israel)</i> .....	99
Daniel HELMER, Lionel GOURICHON	
<i>Premières données sur les modalités de subsistance à Tell Aswad (Syrie, PPNB moyen et récent, Néolithique céramique ancien) – Fouilles 2001-2005</i> .....	119
Maria SAÑA, Carlos TORNERO	
<i>Consumption of animal resources at the sites of Akarçay Tepe and Tell Halula (Middle Euphrates Valley, 8th-6th millennia cal. BC)</i> .....	153
Daniel HELMER	
<i>Révision de la faune de Cafer Höyük (Malatya, Turquie) : apports des méthodes de l'analyse des mélanges et de l'analyse de Kernel à la mise en évidence de la domestication</i> .....	169
Gisela GRUPE, Joris PETERS	
<i>Feeding humans and animals at Pre-Pottery Neolithic Nevalı Çori (SE-Anatolia) as evidenced by stable isotope analysis</i> .....	197

Francoise LE MORT, Jean-Denis VIGNE, Simon J.M. DAVIS, Jean GUILAINE, Alain LE BRUN <i>Man-animal relationships in the Pre-pottery burials at Shillourokambos and Khirokitia (Cyprus, 8th and 7th millennia cal. BC)</i> . . . . .	219
Melinda A. ZEDER <i>Animal Domestication in the Zagros: an Update and Directions for Future Research</i> . . . . .	243
Jean CANTUEL, Armelle GARDEISEN, Josette RENARD <i>L'exploitation de la faune durant le Néolithique dans le bassin égéen</i> . . . . .	279
Hijlke BUITENHUIS <i>Ilipinar: The faunal remains from the late Neolithic and early Chalcolithic levels</i> . . . . .	299
Chiara CAVALLO, Tijmen MOESKER <i>Faunal remains from the Neolithic levels of Tell Sabi Abyad (Syria)</i> . . . . .	323

## ÉTUDES ARCHÉOZOLOGIQUES DE SITES JAVANAIS DU PLÉISTOCÈNE : LES SITES DE PLEIN AIR DU DÔME DE SANGIRAN (JAVA CENTRAL) ET LE SITE EN GROTTES DE SONG TERUS (JAVA EST)

Anne BOUTEAUX<sup>1</sup>, Anne-Marie MOIGNE<sup>1</sup>, Kasman SETIAGAMA<sup>1</sup>

### RÉSUMÉ

Depuis les années soixante, le centre national indonésien pour la recherche archéologique, en collaboration avec l'université Gajah Mada de Yogyakarta, a organisé des campagnes de fouilles sur des sites de plein air du dôme de Sangiran. Ce dôme est l'une des plus riches zones de découvertes paléanthropologiques dans le Sud-Est asiatique. Ces fouilles ont permis la mise au jour de fossiles d'*Homo erectus* (plus ou moins fragmentés) et de nombreux fossiles de mammifères sur les sites de Tanjung, Sendang Busik, Ngrejeng Plupuh, Grogol Plupuh et Bukuran. Pendant les années quatre-vingt-dix, une équipe franco-indonésienne a fouillé le gisement de Ngebung 2 situé également à Sangiran. La plupart de ces assemblages proviennent des couches volcano-sédimentaires de Kabuh (Pléistocène moyen ancien) déposées dans un contexte fluvial. Les espèces de mammifères les mieux représentées sont de grands bovidés comme *Bubalus palaeokerabau* ou *Bibos palaeondaicus* et des petits cervidés comme *Axis lydekkeri*. L'étude taphonomique de ces collections est l'une des premières menées sur des assemblages javanais. Le degré de fragmentation des assemblages est important car les esquilles y sont majoritaires. Les dents et les extrémités dominent dans la plupart des assemblages étudiés. L'action de l'eau, qu'elle soit chimique ou mécanique, est prédominante dans l'origine et la modification de toutes ces accumulations. Les carnivores sont quasiment absents du matériel et les traces de leurs actions sont rares. L'influence anthropique n'est pas explicite sur ces gisements, excepté à Ngebung 2.

Depuis les années quatre-vingt-dix, l'équipe franco-indonésienne « Mission Quaternaire et Préhistoire en Indonésie » (MQPI) a organisé des fouilles dans de nombreuses grottes karstiques dans la région des Gunung Sewu (Sud-Est de Java). Dans la grotte de Song Terus, les trois niveaux stratigraphiques s'étendent du Pléistocène moyen jusqu'à l'Holocène. De nombreux outils lithiques et des fossiles de mammifères ont été découverts dans ces niveaux. Le premier niveau appelé Terus est daté de 300 000 à 80 000 ans BP. Le second est Tabuhan, daté de 80 000 à 40 000 ans BP et le dernier est Keplek, daté de 12 000 à 5000 ans BP. Une sépulture avec un individu et de nombreux restes d'*Homo sapiens* ont été mis au jour dans le niveau Keplek. Dans les niveaux Tabuhan et Keplek, l'action anthropique est clairement observée sur les ossements, ainsi que de nombreuses traces de carnivores et de rongeurs. Les traces de fracturation intentionnelle, les stries et les os brûlés ont été étudiés sur des ossements de bovidés et de cervidés. À partir du Pléistocène supérieur,

---

1. Département de Préhistoire, Muséum national d'histoire naturelle, 1 rue René Panhard, 75013 Paris, France, e-mail : [bouteaux@yahoo.fr](mailto:bouteaux@yahoo.fr) ; [moigne@tautavel.univ-perp.fr](mailto:moigne@tautavel.univ-perp.fr) ; [luwakireng@yahoo.com](mailto:luwakireng@yahoo.com)

ces traces sont caractéristiques d'une activité de chasse des hommes préhistoriques. À l'Holocène, la chasse s'est orientée vers les macaques (*Presbytis* sp.). De nombreux ossements retouchés ont été retrouvés dans ce niveau, ils sont caractéristiques d'une véritable industrie osseuse. L'association des restes humains et animaux dans la sépulture indique que de nombreuses parties squelettiques des mammifères ont été utilisées comme offrandes dans les rites funéraires holocènes. La grotte de Song Terus offre une image diachronique de la relation humains-mammifères depuis le Pléistocène supérieur jusqu'à l'Holocène, dans une zone restreinte de Java, en terme d'exploitation des mammifères pour l'alimentation, la matière première et le combustible.

*Mots-clés* : Pléistocène moyen, Holocène, Java, Song Terus, Sangiran, taphonomie, industrie osseuse.

## ABSTRACT

*Since the sixties, the national Indonesian center for archaeological research, in collaboration with the Gajah Mada University, has organized field excavations on open-air sites in the Sangiran dome, one of the most famous areas for palaeoanthropological discoveries in southeast Asia. This project led to the discovery of Homo erectus (more or less fragmentary) fossils and the collection of numerous mammal fossils in localities such as Tanjung, Sendang Busik, Ngrejeng Plupuh, Grogol Plupuh, Bukuran and Dayu. During the nineties, a French-Indonesian team excavated the Ngebung 2 site. Most of the bone assemblages from these sites come from the volcanic-sedimentary Kabuh layers (Early Middle Pleistocene) deposited in a fluvial context. The best-represented mammal species are large bovids like Bubalus palaeokerabau or Bibos palaesondaicus and smaller cervids like Axis lydekkeri. The taphonomic study of the collections, applying several common and also modern methods, was carried out on the Javanese sites. The degree of fragmentation is high, bone flakes being dominant among the fossils. The teeth and the extremities are the predominant remains in most of the studied sites. The state of preservation and the fragmentation of the bones differ from site to site. Action by water, both chemical and mechanical, strongly affects the origin and the modification of the assemblages. Carnivores are almost absent in the material and traces of their activity are rare. Anthropogenic influence is obvious at Ngebung 2 according to the archeozoological studies and correlates well with the occurrence of lithic artefacts.*

*Since the nineties, the French-Indonesian team "Quaternary and Prehistory mission in Indonesia" (MQPI) has organized excavations in various karstic caves in the Gunung Sewu (south-east Java). In the Song Terus cave, deposits from the Middle Pleistocene up to the Holocene have been identified. Numerous lithic tools and mammal bones were discovered in the three levels. The first level is Terus, dated to between 300,000 and 80,000 years BP. The second is Tabuhan, dated to between 80,000 and 40,000 years BP and the last one is Keplek, dated to between 12,000 and 5,000 years BP. No human remains were discovered in the Terus and Tabuhan levels but a burial with one individual and several remains of another Homo sapiens individual have been found in the Keplek level. From the Tabuhan level to the Keplek level, modification of the bones by humans is clearly observable. We also report several traces from carnivores and rodents. The anthropic traces such as intentional breakage, cut marks, and fire traces observed on the mammal bones from the Upper Pleistocene, for example the bovids and the cervids, can be taken as initial evidence for the hunting behaviour of humans in the Late Pleistocene. It continued into the Early Holocene where monkeys (Presbytis sp.) became the major prey. The bone technology, indicated by several specimens in Tabuhan, clearly represents a complete bone industry. The association of animal remains and human remains in the burial indicates that several animal parts were used in funerary rites in the Early Holocene. For the Song Terus cave, we propose a diachronic study of human-animal relations from the Late Pleistocene to the Early Holocene in a particular part of Java, notably in terms of faunal exploitation for consumption, raw materials, fuel and provisions.*

*Keywords*: Middle Pleistocene, Holocene, Java, Song Terus, Sangiran, taphonomy, bone industry.

## INTRODUCTION

L'île de Java se situe dans l'archipel indonésien, entre Bali et Sumatra. Elle est connue pour ses découvertes paléanthropologiques, notamment celles de l'*Homo erectus* de Java ou Pithécanthrope (Dubois 1894) mais aussi pour celles d'*Homo sapiens* (Déroit 2002 ; Sémah *et al.* 2004).

Deux régions de Java ont été étudiées : le dôme de Sangiran et les Gunung Sewu. Le dôme de Sangiran se situe au centre de l'île de Java, à 10 km au nord de la ville de Solo (*fig. 1*). À Sangiran, de nombreux restes d'*Homo erectus* et de faune du Pléistocène moyen ont été mis au jour, sur plusieurs sites de plein air. Cette zone a été découverte dans les années trente par von Koenigswald (Koenigswald 1936). Les assemblages fauniques provenant des gisements de Ngrejeng, Grogol, Sendang Busik, Bukuran, Tanjung et Dayu, ont été fouillés par le centre national indonésien de recherche archéologique en collaboration avec le laboratoire de biopaleoanthropologie de l'université de Gajah Mada (Yogyakarta) entre les années soixante et les années quatre-vingts (Jacob 1964 ; Koeshardjono 1988 ; Bouteaux *et al.* 2007). Le site de Ngebung 2, à l'ouest du dôme, a été fouillé par une équipe franco-indonésienne, la Mission Quaternaire et Préhistoire en Indonésie (MQPI), dans les années quatre-vingt-dix (Sémah *et al.* 2002 ; Moigne *et al.* 2004).

Dans les Gunung Sewu ou la région des « Mille Collines », située au sud de Java, de nombreuses occupations humaines pléistocènes en grottes ont été découvertes près de la ville de Pacitan (*fig. 2*). Cette région archéologique a également été découverte par von Koenigswald dans les années trente (Koenigswald 1936). Dans la région de Punung, illustre pour ses remplissages karstiques, plusieurs études paléontologiques ont été menées sur les collections conservées dans divers musées. Les faunes étudiées sont datées du Pléistocène supérieur (Badoux 1959 ; Van den Bergh *et al.* 2001 ; Storm 2001). Comme dans la plupart de ces grottes, une sépulture d'*Homo sapiens* a été découverte dans le niveau holocène. Cette grotte est fouillée depuis 1994 par la Mission Quaternaire et Préhistoire en Indonésie (MQPI) (Sémah *et al.* 2004).

L'origine et l'évolution des accumulations osseuses du Pléistocène moyen et supérieur ont été très peu étudiées en Indonésie, contrairement à celles des sites européens et africains (Moigne 1983 ; Potts 1988 ; Lhomme *et al.* 2000 ; Palmquist *et al.* 2005 ; Palombo, Mussi 2006). Par conséquent, les comportements de subsistance de l'*Homo erectus* et de l'*Homo sapiens* javanais sont très peu connus (Sémah *et al.* 2002 ; Choi, Driwantoro 2007). Dans ce contexte, l'analyse taphonomique des assemblages fouillés de Sangiran et de Song Terus présente un grand intérêt.

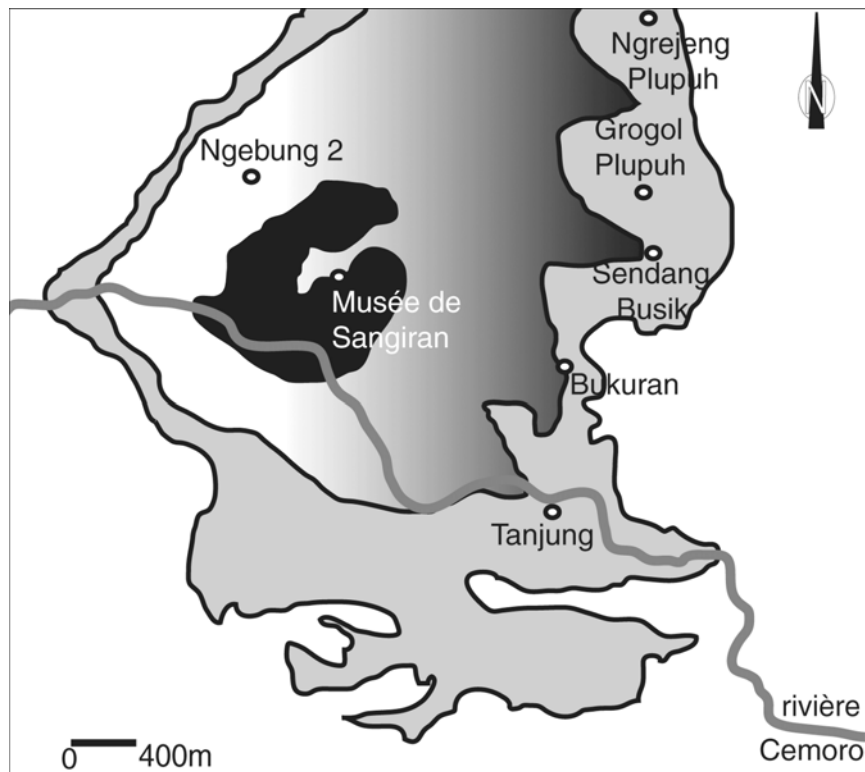


Fig. 1 - Carte géologique simplifiée du dôme de Sangiran. Noir : Kalibeng supérieur (Puren) ; dégradé de gris : Pucangan (Sangiran) ; gris clair : Kabuh (Bapang) ; blanc : Notopuro (Pohjajar).

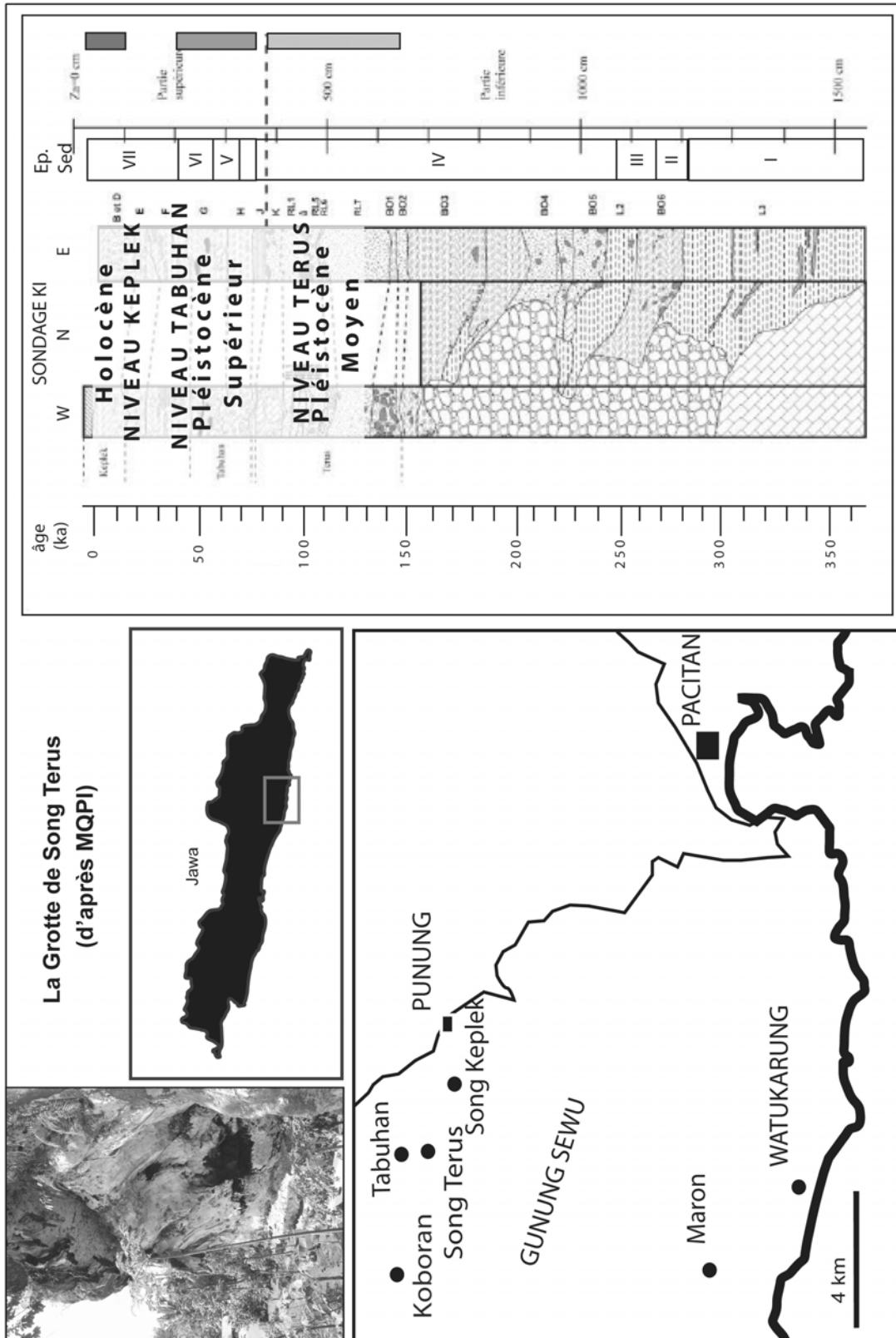


Fig. 2 - Plan de localisation de la grotte de Song Terus dans la région des Gunung Sewu, Java sud ; colonne stratigraphique, situation de l'horizon de Keplek de la grotte de Song Terus (d'après MQPI 2006).

## LE DÔME DE SANGIRAN

### Présentation des gisements

Le dôme de Sangiran est un anticlinal érodé d'axe nord-sud, recoupé par la rivière Cemoro (*fig. 1*). Nous avons étudié sur cette zone les assemblages fauniques provenant de gisements de plein air situés sur un transect sud-nord, à l'est du dôme et fouillés à différentes époques et sur des surfaces variables : Tanjung (1963-1964, 900 m<sup>2</sup> ; 1982, 20 m<sup>2</sup>), Sendang Busik (1980-1981, 44 m<sup>2</sup>), Ngrejeng (1985, 20 m<sup>2</sup>), Grogol (1983, 20 m<sup>2</sup>), Bukuran (1979, 36 m<sup>2</sup>) (Koeshardjono 1988 ; Bouteaux 2005) et à l'ouest du dôme, Ngebung 2 (1989-1993 et 1998, 42 m<sup>2</sup>) (Sémah 2001). L'objectif de ces fouilles était de mettre en relation les découvertes de *Pithecanthropus* souvent fortuites, les fossiles de grands mammifères bien connus dans cette zone très fossilifère et les rares outils reconnus par plusieurs préhistoriens en particulier grâce à leur matière première allochtone (Koenigswald 1936 ; Koenigswald, Gosh 1973 ; Sémah *et al.* 1992 ; Soejono 2001).

Sur certains de ces sites, des découvertes paléanthropologiques ont été faites. À Tanjung, dans le niveau 1963-1964, la calotte crânienne Sangiran 10 a été mise au jour (Jacob 1964 ; Sartono 1964a), des fragments crâniens Sangiran 37a et b (Baba, Aziz 1991), et un fragment de mandibule à Sendang Busik (Sb 8103) (Kaifu *et al.* 2005), un fragment de mandibule à Ngrejeng (Ng 8503) (Kaifu *et al.* 2005), un crâne, Sangiran 38, à Bukuran et une molaire, NG91/G-10, à Ngebung 2 (Sémah *et al.* 2002).

La stratigraphie du dôme présente quatre unités sédimentaires principales. Leur dépôt s'est effectué du Pliocène supérieur au Pléistocène moyen : Kalibeng (= Puren), Pucangan (= Sangiran), Kabuh (= Bapang) et Notopuro (= Pojahjar) (Sémah 1984 ; Watanabe, Kadar 1985). Les sites de notre étude se développent principalement dans l'unité volcano-sédimentaire de Kabuh, déposée en contexte fluviatile (Pléistocène inférieur et moyen, 0,9-0,4 Ma) mais certains comme Ngrejeng et Bukuran sont situés à la fois dans les unités de Pucangan (argiles noires datées du Pléistocène inférieur, 1,8-1 Ma) et de Kabuh.

### Le matériel paléontologique

Suivant les sites, la liste des espèces et le nombre de restes considérés sont différents. Parmi les restes, les esquilles sont majoritaires dans tous les assemblages et les restes totalement déterminables sont peu nombreux : Tanjung 63-64, 921 restes ; Tanjung 82, 188 restes ; Sendang Busik, 393 restes ; Ngrejeng, 245 restes ; Grogol, 212 restes et Bukuran, 144 restes (Bouteaux *et al.* 2007). À Tanjung, deux niveaux ont pu être individualisés : l'un fouillé en 1963 et 1964, et l'autre, fouillé lors de 1982. À Ngebung 2, trois niveaux archéologiques ont été distingués : A, B et U (Sémah *et al.* 2002 ; Moigne *et al.* 2004). 2865 restes ont été coordonnés, parmi lesquels des outils, des éclats de calcédoine, des bolas en roche volcanique, une dent humaine et des restes fauniques. Dans le niveau A, les outils et les ossements sont associés ; c'est un niveau d'occupation à la base de la séquence où les hommes se sont installés, sur la terrasse d'argile blanche, bien identifiable. Le niveau B semble comparable du point de vue du matériel : il s'agit d'une légère remobilisation des objets archéologiques. Le niveau supérieur, *Upper level* (U), correspond à des conditions de dépôt plus proches de celles des autres sites présentés ici.

À partir des restes déterminables, en particulier avec les dents, nous avons pu estimer le nombre minimum d'individus (*tabl. 1*). Sur le site de Tanjung, dans le niveau 63-64, huit herbivores ont été identifiés. Les bovidés, comme *Bubalus palaeokerabau* et *Bibos palaesondaicus* (Hooijer 1958), et les cervidés comme *Axis lydekkeri* (Zaim *et al.* 2003 ; Moigne *et al.* 2004), sont majoritairement représentés en nombre de restes et d'individus. Dans le niveau 82, le nombre minimum d'individus est de six. Deux espèces de bovidés ont été déterminées : *Bubalus palaeokerabau* et *Duboisia santeng* (une espèce endémique). Une espèce de cervidé (*Axis* sp.), une espèce d'éléphant (*Elephas* sp.) et une de suidé ont été également trouvées. À Sendang Busik, cinq herbivores ont été déterminés. Les cervidés sont représentés par deux individus comme les hippopotamidés (*Hexaprotodon sivalensis*) (Hooijer 1950). Une espèce de cervidé de grande

taille a aussi été mise en évidence : *Cervus (Rusa) sp.* Un individu appartenant aux stégodontidés a été déterminé (Hooijer 1955). À Ngrejeng, les bovidés et les cervidés sont majoritaires parmi les cinq individus déterminés. Un suidé a également été trouvé. À Bukuran, six individus ont été déterminés. Parmi ceux-ci les cervidés et les bovidés représentent trois individus. On note également la présence d'un suidé, *Sus brachygnathus* (Hardjasmita 1987), d'un hippopotamidé et d'un carnivore, *Pachycrocuta brevirostris*, le seul parmi tous les assemblages (Geraads 1979). À Grogol, un seul individu a pu être déterminé : *Axis sp.*

À Ngebung 2, l'association faunique est caractéristique de la fin du Pléistocène inférieur, elle est définie comme *late Trinil* (Moigne *et al.* 2004), c'est-à-dire que la plupart des espèces correspondent à l'horizon de *Trinil Haupt Knochenschicht* (Stremme 1911 ; de Vos, Sondaar 1982). On retrouve des espèces endémiques comme *Duboisia santeng*, *Epileptobos groeneveldtii*, *Rhinoceros sp.*, *Stegodon sp.*, *Axis lydekkeri*, *Sus brachygnathus* et des espèces liées aux migrations du continent sud asiatique de la fin du Pléistocène inférieur, comme *Bubalus palaeokerabau* et *Hexaprotodon sivalensis* et les carnivores. Les groupes les mieux représentés sont les bovidés (NMI = 27), les cervidés (NMI = 18), les stégodontidés (NMI = 5), les rhinocéros (NMI = 6), les suidés (NMI = 5). La caractéristique de cette association est la forte représentation des animaux de grande à très grande taille (plus de 500 kg) et de petite taille (moins de 100 kg), et la rareté des espèces moyennes de plus de 100 kg, ce qui diffère nettement des associations européennes plus récentes.

Les espèces de bovidés et de cervidés sont représentées majoritairement sur tous les sites. Les carnivores sont très rares. Des restes de crocodiles et de tortues ont également été trouvés dans tous les assemblages associés aux restes de mammifères.

Taxons	Nombre de restes								
	Tdj 63-64	Tdj 82	Sendang	Ngrejeng	Grogol	Bukuran	NgbA	NgbB	Ngb U
<i>Elephas sp.</i>		1							
<i>Stegodon sp.</i>			1				49	17	16
<i>Rhinoceros sp.</i>	1	1					7	7	5
<i>Hexaprotodon sivalensis</i>			2			1		1	2
<i>Bubalus palaeokerabau</i>	2	1					55	13	11
<i>Bibos palaesondaicus</i>	3								
<i>Epileptobos groeneveldtii</i>							5		1
<i>Duboisia santeng</i>		3		4		1	9	1	4
<i>Cervus (Rusa) sp.</i>			1	6			2	3	4
<i>Axis lydekkeri</i>	3					1	47	18	11
<i>Axis sp.</i>	7	3	2	1	4	1			
<i>Sus brachygnathus</i>						1	5	3	4
<i>Sus sp.</i>		1		1					
<i>Pachycrocuta brevirostris</i>						1		1	
<i>Viverra zibetha ssp.</i>									1
<i>Hystrix lagrelli</i>							1	1	2
<i>Trachypithecus</i>								1	

Tabl. 1 - Listes fauniques des sites de Sangiran (en nombre de restes).

## Taphonomie

En ce qui concerne la conservation des ossements, nous avons tout d'abord analysé la représentation squelettique générale (toutes espèces confondues) pour évaluer la destruction des os et déterminer la nature des associations (fig. 3a, b). À Sendang Busik, Ngrejeng, Grogol et Bukuran, les dents isolées et les restes de l'autopode sont les mieux représentés (fig. 3a). Ces éléments sont assez résistants à l'altération. Ils sont considérés comme peu intéressants pour les hommes préhistoriques car ils sont pauvres en viande (Stiner 1994 ; Monchot, Horwitz 2002). À Tanjung 63-64 et 82, le squelette post-crânien est mieux représenté, notamment les vertèbres, les côtes et les membres. La conservation est de meilleure qualité et indique que les carcasses entières ont été entreposées non loin de la zone fouillée. Ces restes sont plus riches en viande. La conservation squelettique générale n'est donc pas très bonne ; les dents et les restes des extrémités, qui sont les plus résistants à l'altération, sont mieux représentés (fig. 3a).

À Ngebung 2, la conservation des éléments anatomiques des trois groupes dominants est assez comparable (fig. 3b). Les dents isolées sont les éléments les plus abondants, mais, pour une fragmentation comparable, les os longs sont mieux représentés dans le niveau A par rapport à B et U. Les fragments crâniens sont surtout représentés par des rochers, des bois et des chevilles osseuses. Ces restes ont pu faire l'objet de remontages et d'appariements (Moigne *et al.* 2004).

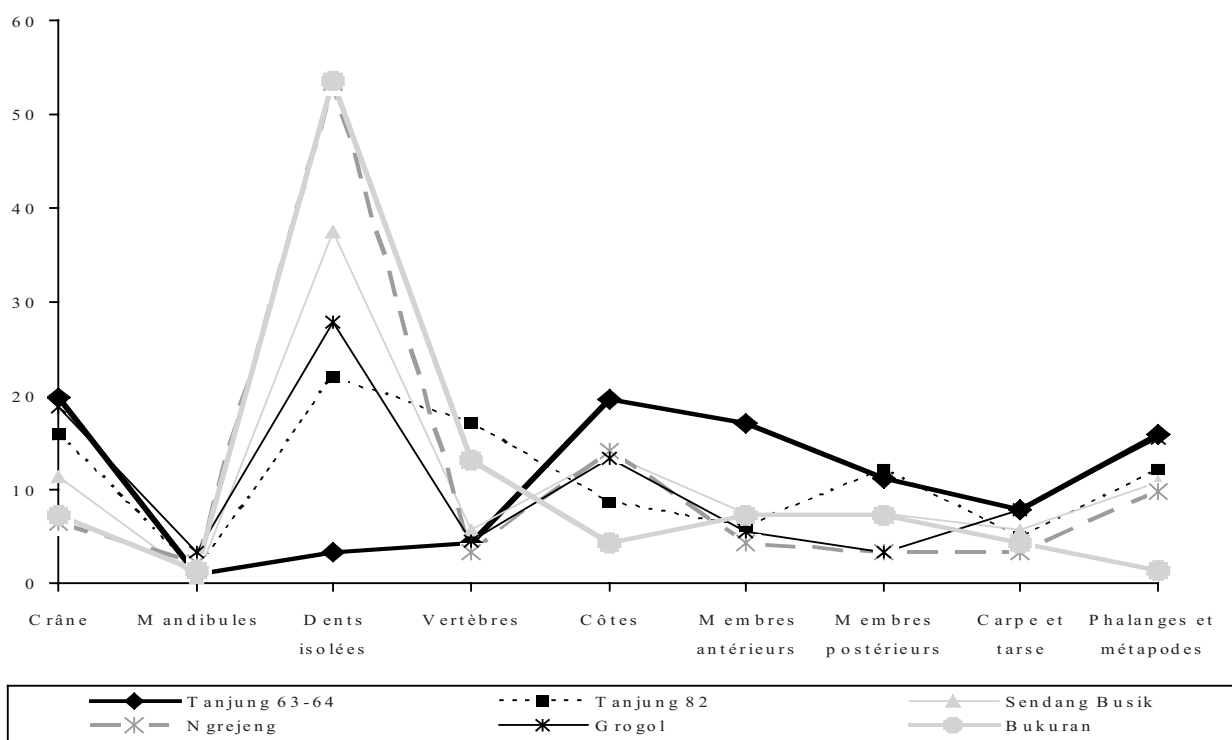
À partir de la représentation squelettique générale, nous avons comparé les assemblages avec ceux proposés par Badgley (1986). Les assemblages sont séparés selon l'abondance des éléments anatomiques et le lithofaciès associé. L'auteur propose deux origines : une origine biologique (groupes III et IV) et une origine fluviatile (groupes I et II). Tanjung 82, Sendang Busik, Ngrejeng et Grogol se rapprocheraient du groupe II, typique d'un dépôt d'inondation alors que Bukuran serait plus proche du groupe I, typique d'un dépôt de chenal. Tanjung 63-64 et Ngebung 2 ne se rapprochent d'aucun groupe décrit par Badgley.

Dans un contexte de plein air, les fossiles subissent une altération post-dépositionnelle importante, le climat sub-tropical accentue encore les processus. Il est donc essentiel de pouvoir tester la validité de l'échantillon et d'évaluer l'importance des différents facteurs. Les traces retrouvées à la surface des ossements ont donc été analysées, notamment les traces d'origine climato-édaphique.

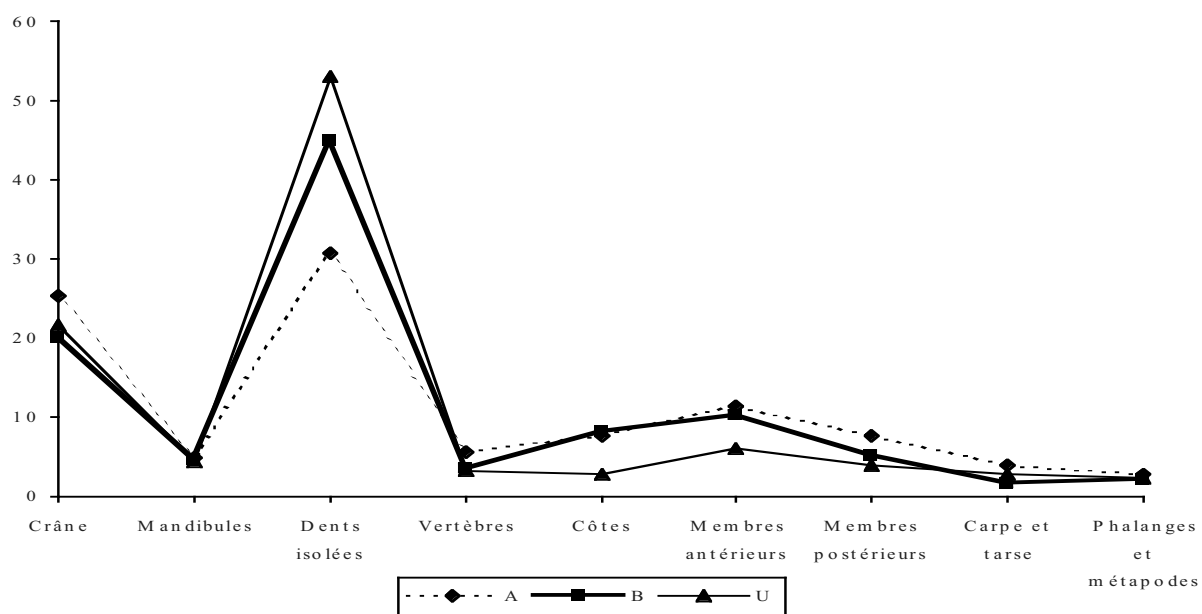
Les traces liées à l'action chimique de l'eau sont de différents types : les traces de dissolution, les concrétions et les traces d'oxydes de manganèse et/ou de fer (tabl. 2). Pour la dissolution, quatre stades de desquamation ont été établis en fonction de la surface et de la forme de la destruction de la partie corticale de l'os : d1 (2 à 5 mm), d2 (5 à 10 mm), d3 (plusieurs cm) et d6 où les os sont très altérés et roulés. Deux types de concrétionnement ont été distingués : c1 (concrétions) et c2 (poupées). Les traces d'oxydes et les concrétions sont majoritaires, ce qui indique une circulation d'eau chargée en minéraux dans le sol.

Sites	oxydes	d1	d2	d3	d6	c1	c2	f1	f2	f3
Tanjung 63-64	89,2	0,1	2,2	4,1	9,9	19,2	1,6	2,7	2,7	22,0
Tanjung 82	66,5	0	2,9	2,3	17,5	1,8	0	3,5	0,6	3,5
Sendang Busik	88	0	3,4	4,0	11,0	3,7	0,3	4,3	4,3	14,7
Ngrejeng	83,2	0	3,8	8,0	18,9	5,2	0,5	5,2	3,8	5,7
Grogol	93,4	0	2,7	9,6	2,7	54,0	11,2	3,7	1,1	4,3
Bukuran	66,2	0,9	2,8	3,7	15,9	13,1	0	4,7	2,8	1,9
Ngebung A	4,5	3,2	8,9	2,3	5,0	/	/	6,3	1,0	0,3
Ngebung B	20,4	3,5	8,5	1,4	4,2	/	/	10,2	0,7	0,7
Ngebung U	61,3	2,8	8,5	2,4	7,3	/	/	8,1	1,6	1,2

Tabl. 2 - Proportions des actions liées à l'eau sur les sites de Sangiran (en pourcentages du NRT sans dents). Mn : manganèse ; Fe : fer ; d1 : dissolution de type 1 ; d2 : dissolution de type 2 ; d3 : dissolution de type 3 ; d6 : os roulés ; c1 : concrétion de type 1 ; c2 : concrétion de type 2 ; f1 : fissuration de type 1 ; f2 : fissuration de type 2 ; f3 : fissuration de type 3.



a



b

Fig. 3 - En haut (a), représentation squelettique générale des restes sur les sites de Ngrejeng, Grogol, Bukuran Sendang Busik et Tanjung (en pourcentage du nombre de restes). En bas (b), représentation squelettique générale des restes sur le site de Ngebung 2 en fonction des niveaux (en pourcentage du nombre de restes).

Les traces d'intempérisation (*weathering*) retrouvées sont des traces de fissuration (*tabl. 2*). Nous avons également établi trois stades liés au temps d'exposition à l'air libre des os avant leur enfouissement :

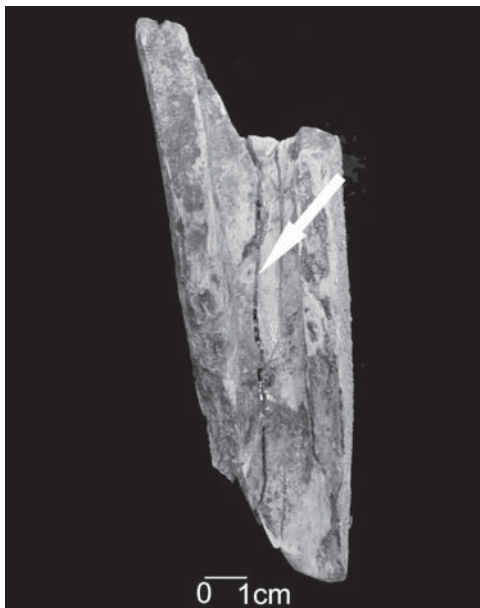
- f1 : réseau de fissures fines ;
- f2 : fissures profondes : > 2 mm ;
- f3 : fissures profondes provoquant une fragmentation longitudinale.

Ces derniers sont différents de ceux établis dans la savane africaine par Behrensmeyer (1978).

La catégorie f3 est la mieux représentée à Tanjung 63-64 et Sendang Busik où l'enfouissement des ossements a probablement dû être progressif (*fig. 4*). On peut penser que sous un climat tropical, la fissuration est plus intense et est en partie à l'origine de la fragmentation. À Ngebung 2, la fissuration est plus importante dans les deux niveaux supérieurs. Dans le niveau A, f1 affecte 6 % des ossements. En revanche, environ 10 % des ossements sont desquamés pour les trois niveaux, ce qui affecte l'observation de l'aspect de surface (*tabl. 2*).

Des traces de l'action mécanique de l'eau sont observées, en liaison avec l'origine fluviale de l'assemblage. L'impact du transport fluviale peut être quantifié en croisant plusieurs types de données : la répartition squelettique classée selon la méthode de Badgley (1986) et selon les groupes de Voorhies (1969), les rapports dents/vertèbres (Behrensmeyer, Dechant-Boaz 1980), les connexions anatomiques et la proportion d'ossements roulés. Nous pouvons alors localiser les sites par rapport au lit de paléo-rivières :

- Tanjung 63-64 et Ngebung 2 auraient été plus éloignés du lit d'une paléo-rivière par rapport aux autres sites.
- Grogol et Tanjung 82, Ngrejeng et Sendang Busik sont situés dans le lit majeur, dans la zone d'inondation.
- Bukuran devait se trouver dans le lit de la rivière, dans le chenal et pour la partie la plus ancienne, les niveaux de Pucangan, dans les zones marécageuses de la mangrove (Bouteaux 2005).



*Fig. 4 - Traces sur une esquille de Tanjung ;  
TDJ64/G5/86 : traces de fissure type f3,  
vue interne (photo A. Bouteaux).*

D'autres types de traces ont été observés à la surface des ossements. Quelques traces de rongement de carnivores ont été trouvées dans le matériel de Bukuran et de Ngrejeng (Blumenschine, Marean 1993).

Des traces de fracturation sur os frais ont également été observées sur des os de Tanjung et de Ngrejeng. Ce type de fracturation peut être d'origine anthropique (Villa, Mahieu 1991), liée aux carnivores (Blumenschine, Marean 1993), à un événement accidentel ou au piétinement (Behrensmeyer *et al.* 1986). L'origine de cette fracturation ne peut pas être connue avec certitude car aucune trace explicite d'origine anthropique, de type stries ou points d'impact, n'a été mise en évidence et les industries lithiques associées au matériel faunique sont rares. Seule une bola a été retrouvée à Tanjung 82 et quelques éclats à Tanjung 63-64.

Le lien homme-animal n'a donc pas pu être clairement mis en évidence sur ces sites compte tenu du transport fluviatile et de l'action diagénétique. Cependant à quelques kilomètres de là, plus à l'ouest, le site de Ngebung 2 est différent.

À Ngebung, l'assemblage du niveau A, le plus profond et le plus riche, montre des caractères particuliers : une abondance du matériel plus significative et une fracturation systématique des ossements avec des encoches d'impact localisées sur la diaphyse des os longs. Les parties articulaires sont peu altérées. Différents types de fracturation intentionnelle sont observées en particulier sur les os longs d'*Axis* et de *Bubalus* : fracturation longitudinale, spirale, losangique (fig. 5a). Les bois de cervidés, bois de chute et bois de massacre, sont abondants et les chevilles osseuses, fragmentées sur place, ont fait l'objet de remontages. Les os longs de *Stegodon* sont également cassés, mais il est difficile d'apprécier les modalités de leur fragmentation. Les défenses de *Stegodon* se présentent sous forme de tronçons et d'éclats. Les grands éclats ont probablement été détachés par percussion sur la section transversale de la défense d'adultes.

Des stries attribuées à la trace d'un éclat de calcédoine ont également été retrouvées sur certains ossements de ce niveau. Les stries affectent surtout les zones articulaires des radius et des métapodes d'*Axis*, et un radio-ulna et un humérus de *Bubalus*. Certaines de ces traces ont fait l'objet d'une analyse au microscope électronique environnemental (ESEM XL30 du Centre Européen de Recherches Préhistoriques de Tautavel, Brigitte Deniaux CNRS-MNHN). La strie localisée sur la face latérale de l'articulation distale de l'humérus de *Duboisia* (NG92.G9.71) présente un sillon asymétrique caractéristique et des micro-stries parallèles correspondant à la trace de l'outil lithique (fig. 5b). Les traces observées sur l'olécrâne de l'ulna d'*Axis* (NG90.F9.4) ne donnent pas une bonne lisibilité, les stries sont courtes, rectilignes, asymétriques, mais le relief interne est trop irrégulier. Les stries observées sur l'épine dorsale de la vertèbre d'*Axis* sont longues et recouvertes par une fine couche de concrétion.

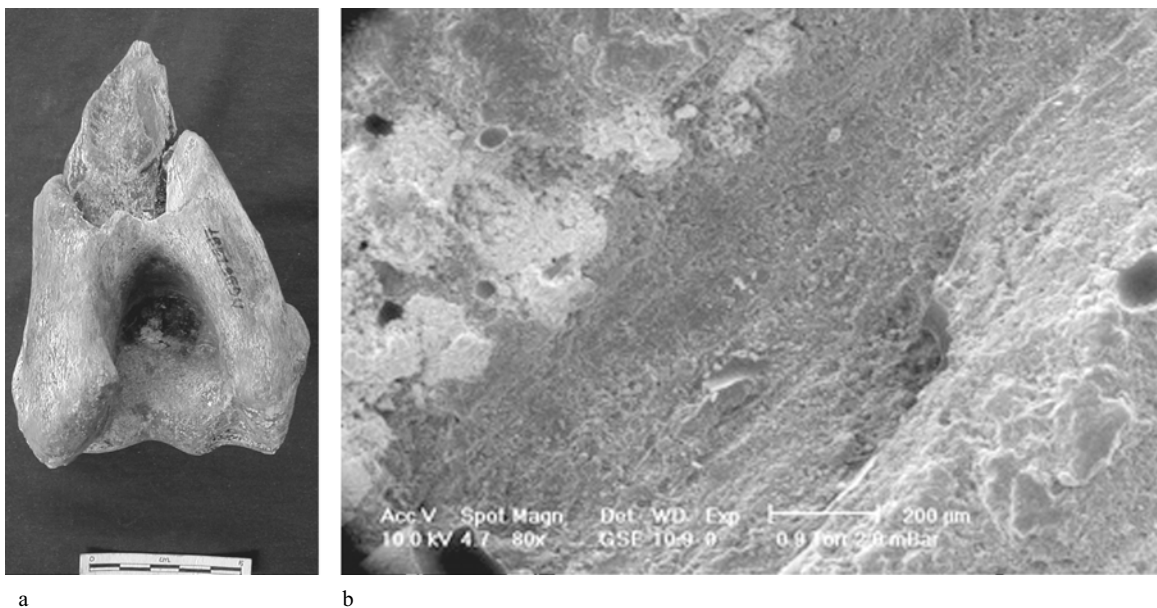


Fig. 5 - (a) Fracturation intentionnelle sur un humérus de *Duboisia santeng* (NG98.I6.97) (photos Semenanjung) ;  
(b) Strie analysée au MEB sur un humérus de *Axis lyddekeri ngebungensis* (NG92.G9.71)  
(ESEM XL30 du CERP Tautavel, B. Deniaux CNRS- MNHN).

À Sangiran, bien que la présence de l'homme ait été observée, son activité n'a pas pu être mise en évidence sur tous les sites compte tenu de l'action du transport fluviatile et des actions post-dépositionnelles. Actuellement, le site de Ngebung 2 est le seul à nous apporter des informations sur le comportement de subsistance de l'*Homo erectus* de Java. Sur ce site, les carcasses de nombreux herbivores ont été rassemblées, les espèces sont variées, mais il s'agit de gros (plus de 500 kg) ou de petits mammifères (moins de 80 kg). Les deux espèces les plus abondantes, *Bubalus* et *Axis*, sont représentées par des animaux adultes, les

animaux vieux ou jeunes sont rares. Il n'a pas été possible de proposer une saisonnalité de la mort de ces animaux. Les ossements proviennent de tout le squelette, mais les dents isolées sont les fossiles les plus abondants, ce qui est lié à l'intense fragmentation de l'ensemble des ossements. Certains d'entre eux portent des stries d'origine anthropique. Les pithécantropes contemporains du niveau A ont consommé la viande probablement grâce à leurs outils en calcédoine et en andésite et obtenu la moelle de buffle et d'*Axis* en fracturant les os longs, les crânes et les mandibules. Ils ont également regroupé des ossements de *Stegodon* et fracturé les défenses pour obtenir de gros éclats d'ivoire. Il n'est pas possible pour l'instant d'établir le lien précis entre la présence de bolas et une activité précise de ces hommes. La zone fouillée ne présente pas de structure identifiable et aucun os n'est brûlé.

## SONG TERUS

### Présentation du gisement

La grotte de Song Terus se situe dans une colline, près du village de Punung (Pacitan), au coeur des Gunung Sewu (« les Mille Collines »), à Java est (Sémah *et al.* 2004). La surface des Gunung Sewu est estimée à près de 1300 km<sup>2</sup>. Elle est composée d'environ 40 000 collines (Bartstra 1976). Le faciès géologique dominant est un calcaire récifal d'âge miocène reposant sur un substratum volcanique oligocène (Sartono 1964b). Cette région karstique contient de nombreux riches sites archéologiques (fig. 2). La faune fossile de Punung, qui provient de deux fissures proches de la grotte Tabuhan, a été collectée par von Koenigswald en 1934 et décrite par Badoux (1959). Elle daterait du Pléistocène supérieur (Van den Bergh *et al.* 2001), et représenterait un environnement de forêt humide (Storm *et al.* 2005). Plusieurs enregistrements archéologiques concernant des périodes plus récentes (*e.g.* Song Gupuh, Song Agung, Song Keplek, etc.) sont attribués au « Sampungian » (de la grotte de Guwa Lawa, à Ponorogo proche de Pacitan) qui correspond au « Mésolithique » (Van Heekeren 1972). Depuis 1992, les travaux dirigés par Truman Simanjuntak sur les sites des Gunung Sewu permettent de distinguer six phases d'occupation humaine (Simanjuntak 2002).

Dans la grotte de Song Terus, cavité d'environ 100 m de long et 20 m de large, trois horizons archéologiques successifs ont été mis en évidence : le niveau Terus, daté de 300 000 à 80 000 ans BP, le niveau Tabuhan daté de 80 000 à 30 000 ans BP et le niveau Keplek, daté de l'Holocène, entre 10 000 et 5000 ans BP par la méthode AMS (fig. 2) (Sémah *et al.* 2004). Dans le niveau Keplek, une sépulture d'*Homo sapiens* a été mise au jour (Détroit 2002) : les outils lithiques et en substance dure animale (dents, os et coquilles) sont abondants ainsi que les restes fauniques (Forestier 1997 ; Setiagama 2006). Ce dernier niveau correspond à un renouvellement de la faune important et représente une succession d'occupations humaines dans la grotte. Il a fait l'objet d'une étude archéozoologique préliminaire. Nous nous sommes intéressés plus particulièrement à la comparaison des résultats obtenus dans la zone centrale d'activité de la grotte avec ceux obtenus dans la zone de la sépulture.

### Le matériel paléontologique

La faune de Keplek est constituée de familles d'herbivores comme les éléphantidés (*Elephas maximus*), les rhinocerotidés (*Rhinoceros sondaicus*), les bovidés (*Bibos sondaicus*, *Bubalus*) et les cervidés (*Axis kuhli* et *Cervus timorensis*), ainsi que de suidés. Mais la majorité des restes de ce niveau appartient à la famille des cercopithécidés (*Macaca* et *Presbytis*), absente des autres niveaux. De nombreux ossements de carnivores ont également été trouvés et ont été attribués à la panthère, à de petits félidés, à des mustélidés, à des canidés (*Cuon javanicus*) et surtout à des viverridés (*Paradoxurus*). Enfin, quelques restes de rongeurs ont aussi été trouvés. Dans le niveau Keplek, la présence des cercopithécidés et la grande biodiversité reflètent un paysage plus boisé que dans les niveaux précédents.

## Taphonomie

La conservation du matériel est typique d'une conservation en grotte où les os sont très bien conservés. Les différentes espèces présentent une conservation homogène des éléments des membres et du squelette axial. Seul le macaque *Presbytis* montre une sur-représentation des dents isolées (90 % des restes), liée à la fragmentation des crânes et des mandibules et à la rareté des os longs.

Les restes de jeunes sangliers ne présentent pas de saisonnalité marquée ; la plupart des animaux regroupés dans ces niveaux sont des adultes.

La présence de certains éléments squelettiques de bovidés et de macaques sur le squelette humain de la sépulture suggère un rite funéraire. Les ossements ont été choisis pour servir d'offrandes funéraires, c'est le cas en particulier des masques de macaques. Les proportions d'ossements observées dans la zone de la sépulture sont différentes de celles des zones centrales de l'habitat (fig. 6). Pour les cervidés et les suidés, les restes crâniens et dentaires sont rares dans la zone de la sépulture, le squelette axial est bien représenté. À l'inverse, pour les macaques, les dents et les crânes sont très abondants et les restes post-crâniens de ces animaux sont beaucoup plus rares dans les zones d'habitat.

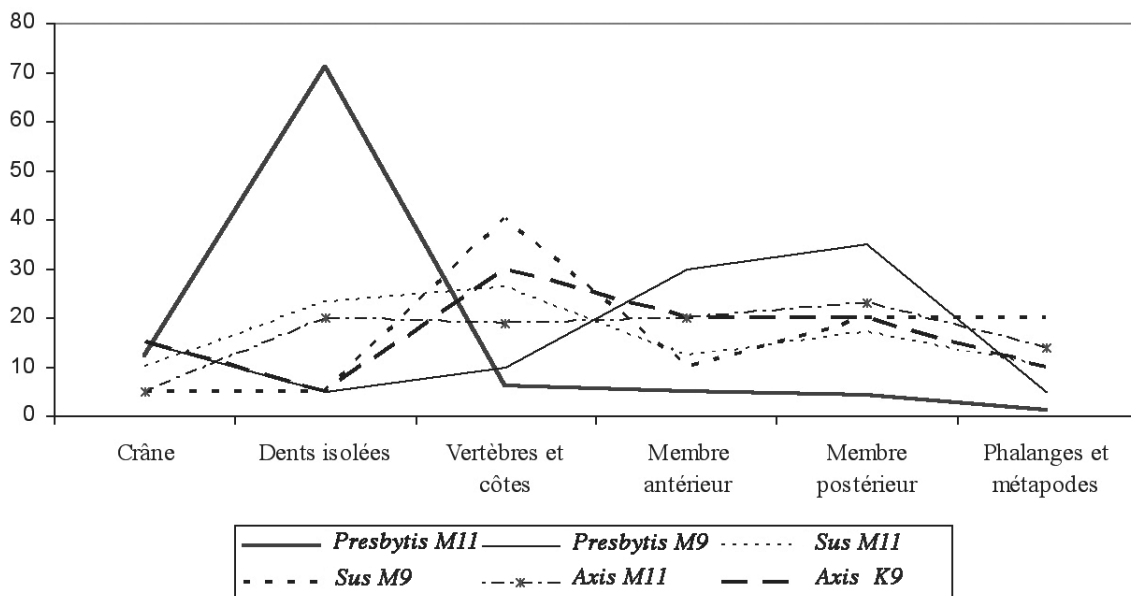


Fig. 6 - Représentation squelettique générale des restes sur le site de Song Terus, niveau Keplek, zone d'activité M11 et zone sépulcrale K9 (en pourcentage de nombre de restes).

Les stigmates anthropiques sont de plusieurs types :

- des os brûlés ont été trouvés (ils avaient été jetés dans le feu ou simplement chauffés). Pour les macaques, ce sont les dents, les crânes et les mandibules qui sont les plus altérés. Pour le sanglier, les dents, les côtes, les phalanges et les métapodiaux sont brûlés, tandis que pour les autres herbivores, ce sont plutôt les os des membres ;

- des stries de boucherie et des traces de fracturation intentionnelle (fig. 7) sont présentes sur la plupart des ossements, mais elles sont recouvertes d'un léger voile de concrétion ;

- la fabrication d'outils en os et les traces de leur utilisation sont attestées.

Tout d'abord, les mammifères ont été utilisés comme source d'alimentation par les hommes de l'Holocène : ceux-ci ont sélectionné certaines parties squelettiques des espèces de grande taille et ont transporté les squelettes complets des espèces de petite taille (sangliers, cervidés et macaques). Ces animaux ont été consommés dans la caverne et les os abandonnés sur le sol de celle-ci.



Fig. 7 - Exemple de fragmentation et de stries localisées sur la face interne de l'extrémité distale d'un humérus de sanglier (*Sus vittatus*) (photos Setiagama 2006).

### L'industrie osseuse

Dans cet horizon, l'étude techno-typologique des outils en matière dure animale (Setiagama 2006) a permis de définir neuf types d'outils en os et deux types d'ornement différents en fonction de l'origine de l'os, sa mise en forme, son façonnage, son polissage et son utilisation (Johnson 1985 ; Rabett 2005). Les deux dernières opérations sont décrites d'après les analyses au MEB (ESEM XL 30 du CERP de Tautavel, Brigitte Deniaux CNRS-MNHN). Cent-cinquante pièces de ce niveau holocène suggèrent une modification ou une utilisation. Nous pouvons distinguer (*tabl. 3, fig. 8*) :

- des outils façonnés sur des restes de proboscidiens, dont une hache en ivoire et une herminette sur un os long (*fig. 9*) ;
- des outils façonnés sur des restes de bovidés comme des biseaux, des ciseaux, une lame et une spatule ;
- des outils fabriqués à partir d'os longs de cervidés comme un poignard et une pointe ;
- des outils fabriqués dans des os longs de macaques comme des poinçons ;
- des objets perforés ou à encoche, le plus souvent des dents de primates ;
- une pendeloque dans un os long de bovidé.

Les matières premières ont donc été trouvées dans la grotte ou dans l'environnement proche. Toutes les espèces animales utilisées pour fabriquer les outils sont présentes dans la grotte sous forme d'ossements consommés. La substance dure animale devient une alternative à la matière première lithique et à la matière végétale ; en effet, de nombreuses analogies avec le façonnage des outils de bambou ont été relevées pour la fabrication des biseaux et des pointes (Bellwood 1997).

La technologie sur les ossements permet de mettre en évidence que certains types d'éléments squelettiques ont été sélectionnés ou collectés et conservés dans ce but (Ramseyer 2004).

L'industrie osseuse à Song Terus est un témoin des capacités cognitives de l'homme préhistorique à l'Holocène. Parmi les différents outils étudiés, deux d'entre eux sont particulièrement originaux et permettent

de définir cette culture : la hache en ivoire d'éléphant, outil multi-usage et également symbolique, qui a été repris ensuite comme coin ou pour creuser le sol. Le poinçon sur fibula de cercopithèque présente une utilisation de longue durée. En effet, les outils ont été retaillés et réutilisés. Les traces situées sur la zone passive correspondent à un emmanchement. Ils sont peut-être les extrémités actives de lances ou d'armes pour la chasse.

Ces groupes de chasseurs-cueilleurs ont exploité la faune à la fois pour leur alimentation et pour les produits dérivés. Les restes fauniques ont été associés aux rites funéraires dans la sépulture.

L'industrie osseuse de l'horizon Keplek de la grotte de Song Terus constitue une des nombreuses expressions de l'identité culturelle et du mode de vie de l'homme préhistorique. Il reste à déterminer l'origine de cette industrie, sa distribution géographique et quelle est la contribution de cette culture matérielle à la compréhension de la présence des hommes sur l'île de Java, c'est-à-dire à la dynamique des peuplements en Asie du sud-est.

Types d'objets	Nb d'outils
Émoussé	21
Pointu	70
Tranchant	3
Perforés et encoches	4
Inconnu et fragmentaire	52

Tabl. 3 - Types d'objets en substance dure du niveau Keplek de la grotte de Song Terus.

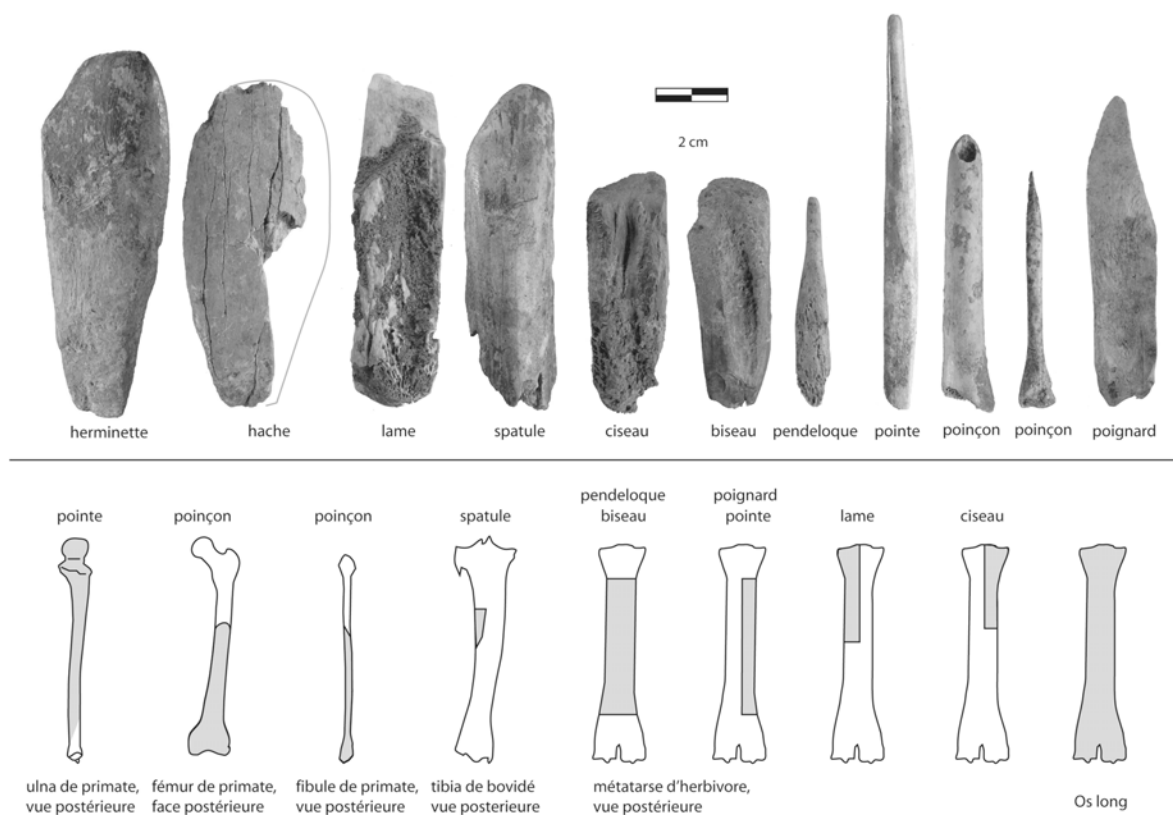


Fig. 8 - Origine anatomique des types d'outils en matières dures animales découverts dans l'horizon Keplek de la grotte de Song Terus (schémas et clichés Setiagama 2006).

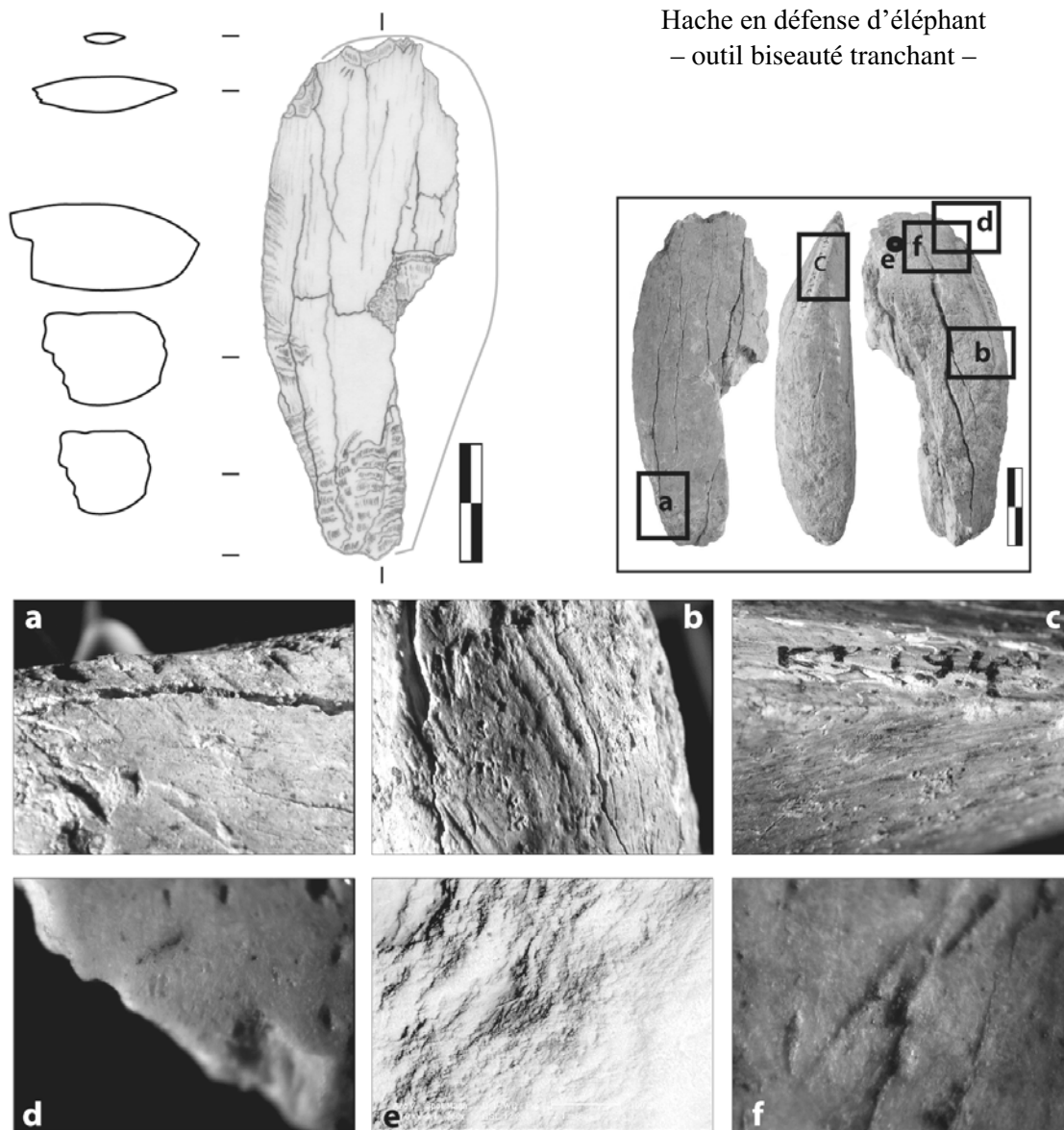


Fig. 9 - Fiche d'étude de la hache en ivoire d'éléphant ST 94.K1.176 (photos Setiagama 2006).

## CONCLUSION

Les études archéozoologiques des sites javanais n'ont pu commencer que lorsque les fouilles archéologiques modernes ont été conduites sur plusieurs sites préhistoriques.

Leur interprétation ne peut, dans l'état actuel des choses, permettre de proposer une vision continue des comportements humains depuis que les pithécanthropes ont peuplé l'île. En effet, plusieurs vagues de migrations sont maintenant établies grâce aux études paléontologiques, mais il n'est toujours pas possible de proposer une séquence continue comprenant de nombreux sites convenables pour une synthèse complexe.

Les sites préhistoriques de la région de Sangiran (Java central) ont été étudiés surtout du point de vue taphonomique. Ces accumulations de plein air sont riches en fossiles de mammifères et contiennent parfois

des calottes ou des mandibules humaines associées à de rares éclats ou bolas. Ils ont subi une diagenèse importante et un déplacement post-dépositionnel qui empêchent la plupart des interprétations de base, en particulier les répartitions spatiales. Le biais de conservation des ossements, s'il permet de comprendre l'assemblage, en particulier son origine et son évolution, réduit beaucoup son intérêt pour comprendre les comportements humains. L'altération de surface n'est pas propice à l'observation des modifications liées aux modalités de consommation des carcasses animales. Le site de Ngebung 2, et en particulier le niveau A à la base de la séquence, a permis de compléter les données au sujet de la place des grands mammifères dans l'alimentation des pithécantropes vers 800 000 ans et sur la façon de consommer la moelle et la viande des cervidés, *Axis*, et des bovidés, *Duboisia* et *Bubalus*. La découverte de ce site, dont les ossements ont été protégés dans un niveau d'argiles blanches caractéristiques, permet d'envisager la découverte de telles niches dans l'unité de Kabuh, c'est-à-dire dans la période de transition entre le Pléistocène inférieur et moyen.

L'Holocène est la deuxième période la mieux représentée sur les sites javanais. Dès 11 000 ans BP, les grottes des karsts de la région des Gunung Sewu se remplissent, au fur et à mesure du réhaussement du niveau de la mer ; ces horizons bien connus recèlent des sépultures et des zones d'habitats préhistoriques, échelonnés sur près de 10 000 ans. Ces séquences permettent donc d'évaluer, dans un contexte global de *rainforest*, les différentes phases d'occupation de la région sud de Java, en particulier à partir de l'étude de l'industrie sur substances dures animales. Les premières études archéozoologiques permettront donc de comprendre l'originalité de ces populations vivant aux dépens des macaques et de quelques espèces sauvages du point de vue de leur subsistance. L'étude comparée des différentes zones d'habitat montre les relations privilégiées des hommes avec les primates : les os de ces derniers sont utilisés pour la fabrication des outils et sont associés aux rites funéraires.

## BIBLIOGRAPHIE

- BABA H., AZIZ F. 1991, « Hominid skull fragments found in 1979 from Sangiran, Central Java », *Bulletin of the National Science Museum* 17, Serie D, Tokyo, p. 1-8.
- BADGLEY C. 1986, « Taphonomy of mammalian fossil remains from Siwalik rocks of Pakistan », *Paleobiology* 12 (2), p. 119-142.
- BADOUX D.M. 1959, Fossils mammals from two fissure deposits at Punung (Java), *Drukkerij en uitgeverij v/h Kemink en Zoon N.V., Domplein 2, Utrecht*.
- BARTSTRA G.J. 1976, *Contribution to the Study of the Palaeolithic Patjitan Culture, Java, Indonesia*, Proefschrift, E.J. Brill ed., Leiden.
- BEHRENSMEYER A.K. 1978, « Taphonomic and ecologic information from bone weathering », *Paleobiology* 4, p. 150-162.
- BEHRENSMEYER A.K., DECHANT-BOAZ D.E. 1980, « The recent bones of Amboseli Park, Kenya, East African paleoecology », in A.K. Behrensmeier, A.P. Hill (eds), *Fossils in the Making. Vertebrate Taphonomy and Paleoecology*, The University of Chicago Press, Chicago, p. 72-92.
- BEHRENSMEYER A.K., GORDON K.D., YANAGI G.T. 1986, « Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks », *Nature* 319, p. 768-771.
- BELLWOOD P. 1997, *Prehistory of the Indo-Malaysian Archipelago*, University of Hawaii Press, Honolulu (Second Revised Edition).
- BERGH G.D. VAN DEN, VOS J. (de), SONDAAR P.Y. 2001, « The late Quaternary Palaeogeography of mammal evolution in the Indonesian Archipelago », *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 171 (3-4), p. 385-408.
- BLUMENSCHINE J., MAREAN C.W. 1993, « A carnivore's view of archaeological bone assemblages », in J. Hudson (ed.), *From Bones to Behavior: Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretation of Faunal Remains*, Center for Archaeological Investigations 21, occasional paper, University of Southern Illinois Press, Carbondale, p. 273-300.
- BOUTEAUX A. 2005, *Paléontologie, paléoécologie et taphonomie des mammifères du Pléistocène Moyen Ancien du site à hominidés de Sangiran (Java central, Indonésie)*, Thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, Paris.
- BOUTEAUX A., MOIGNE A.-M., SÉMAH F., JACOB T. 2007, « Les assemblages fauniques associés aux sites à *Homo erectus* du dôme de Sangiran (Pléistocène moyen, Java, Indonésie) », *Comptes Rendus Palévol* 6 (3), p. 169-179.
- CHOI K., DRIWANTORO D. 2007, « Shell tool use by early members of *Homo erectus* in Sangiran, Central Java, Indonesia: cut mark evidence », *Journal of Archaeological Science* 34 (1), p. 48-58.
- DÉTROIT F. 2002, *Origine et évolution des Homo sapiens en Asie du Sud-Est : descriptions et analyses morphométriques de nouveaux fossiles*, Thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, Paris.
- DUBOIS E. 1894, *Pithecanthropus erectus: eine menschen-ähnliche Uebergangsform aus Java*, Landesdruckerei, Batavia.
- FORESTIER H. 1997, *Technologie et typologie de la pierre taillée de deux sites holocènes des montagnes du sud de Java (Indonésie)*, Thèse de doctorat, Muséum national d'histoire naturelle, Institut de Paléontologie Humaine, Paris.
- GERAADS D. 1979, « Nouvelles données sur *Hyaena brevirostris bathygnatha* Dubois (Carnivora, Mammalia) du Pléistocène de Java », *Compte Rendu sommaire de la Société Géologique de France* 2, p. 80-82.
- HARDJASASMITA H.S. 1987, « Taxonomy and phylogeny of the Suidae (Mammalia) in Indonesia », *Scripta geologica* 85, p. 1-69.
- HEEKEREN H.R. VAN 1972, *The Stone Age of Indonesia*, Verhandelingen VKI 61, Martinus Nijhoff ed., The Hague.

- HOOIJER D.A. 1950, « The fossil hippopotamidae of Asia, with notes on the recent species », *Zoologische Verhandelingen* 8, p. 1-149.
- HOOIJER D.A. 1955, « Fossil Proboscidea from the Malay archipelago and the Punjab », *Zoologische Verhandelingen* 28, p. 1-163.
- HOOIJER D.A. 1958, « Fossil Bovidae from the Malay archipelago and the Punjab », *Zoologische Verhandelingen* 38, p. 1-125.
- JACOB T. 1964, « A new hominid skull cap from Pleistocene Sangiran », *Anthropologica* 6 (1), p. 97-104.
- JOHNSON E. 1985, « Current development in bone technology », in M.B. Schiffer (éd.), *Advances in Archaeological Method and Theory, Vol. 8*, Academic Press Inc., Florida, p. 157-225.
- KAIFU Y., AZIZ F., BABA I. 2005, « Hominid mandibular remains from Sangiran: 1952-1986 collection », *American Journal of Physical Anthropology* 128, p. 497-519.
- KOENIGSWALD G.H.R. VON 1936, « Early Palaeolithic stone implements from Java », *Bulletin of the Raffles Museum Singapore* 1, p. 52-60.
- KOENIGSWALD G.H.R. VON, GOSH A.K. 1973, « Stone implements from the Trinil beds of Sangiran, Central Java », *Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen. Proceeding Series B* 76 (1), p. 1-34.
- KOESHARDJONO 1988, *Kehidupan ekonomi masa lampau berdasarkan data arkeologi, Jilid II*, Analisis hasil penelitian arkeologi II, Departemen pendidikan dan kebudayaan, Jakarta, p. 51-60 (non publié).
- LHOMME V., CONNET N., BEMILLI C., CHAUSSE C. 2000, « Essai d'interprétation du site paléolithique inférieur de Soucy 1 (Yonne) », *Gallia Préhistoire* 42, p. 1-44.
- MOIGNE A.-M. 1983, *Taphonomie des faunes quaternaires de la Caune de l'Arago, Tautavel*, Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI.
- MOIGNE A.-M., DUE AWE R., SÉMAH F., SÉMAH A.M. 2004, « The cervid from Ngebung site ("Kabuh series", Sangiran dome, Central Java) and their biostratigraphical significance », *Modern Quaternary Research in South-East Asia* 18, p. 31-44.
- MONCHOT H., HORWITZ L. 2002, « Représentation squelettique au Paléolithique Inférieur, le site d'Holon (Israël) », *Paléorient* 28 (2), p. 71-86.
- PALMQUIST P., MARTINEZ-NAVARRO B., TORO I., PATROCINIO ESPIGARES M., ROS-MONTOYA S., TORREGROSA V., PÉREZ-CLAROS J.A. 2005, « Réévaluation de la présence humaine au Pléistocène inférieur dans le Sud de l'Espagne », *L'Anthropologie* 109 (3), p. 411-450.
- PALOMBO M.R., MUSSI M. 2006, « Large mammal guilds at the time of the first human colonization of Europe: the case of the Italian Pleistocene record », *Quaternary International* 149, p. 94-103.
- POTTS R. 1988, *Early hominid activities at Olduvai*, de Gruyter ed., New York.
- RABETT R.J. 2005, « The early exploitation of Southeast Asian mangroves: bone technology from caves and open sites », *Asian Perspectives* 44 (1), p. 154-179.
- RAMSEYER D. 2004, *Matières et techniques. Cahier XI*, Fiches de la Commission de nomenclature sur l'industrie de l'os préhistorique, Société Préhistorique Française édition, Paris.
- SARTONO S. 1964a, « On a new find of another *Pithecanthropus* skull: an announcement », *Bulletin of the Geological Survey of Indonesia* 1 (1), p. 1-5.
- SARTONO S. 1964b, *Stratigraphy and sedimentation of the Eastern most part of Gunung Sewu (East Jawa)*, Publikasi Teknik Seri Geologi Umum, Bandung.
- SÉMAH F. 1984, *Stratigraphie et paléomagnétisme du Pliocène supérieur et du Pléistocène de l'île de Java, Indonésie*, Thèse de doctorat ès-Sciences, Université de Provence Aix-Marseille 1.
- SÉMAH F. 2001, « La position stratigraphique du site de Ngebung 2 (dôme de Sangiran, Java central, Indonésie) », in F. Sémah, C. Falguères, D. Grimaud-Hervé, A.-M. Sémah (éds), *Origine des peuplements et chronologie des cultures*

- paléolithiques dans le Sud-Est asiatique*, Colloque de la Fondation Singer-Polignac, Semenanjung-Art'Com, Paris, p. 299-329.
- SÉMAH F. and A.M., DJUBIANTONO T., SIMANJUNTAK H.T. 1992, « Did they also make stone tools? », *Journal of Human Evolution* 23 (5), p. 439-446.
- SÉMAH F. and A.M., SIMANJUNTAK T. 2002, « More than a million years of human occupation in insular Southeast Asia. The early archaeology of Eastern and Central Java », in J. Mercader (éd.), *Under the Canopy. The Archaeology of Tropical Rain Forests*, Rutgers University Press, New Brunswick, p. 161-190.
- SÉMAH F. and A.M., FALGUÈRES C., DÉTROIT F., GALLET X., HAMEAU S., MOIGNE A.-M., SIMANJUNTAK H.-T. 2004, « The significance of the Punung karstic area (eastern Java) for the chronology of the Javanese Palaeolithic, with special reference to the Song Terus cave », *Modern Quaternary Research in South-East Asia* 18, p. 45-62.
- SETIAGAMA K.F. 2006, *L'industrie osseuse de l'Horizon de Keplek, Holocène de la grotte de Song Terus, (Punung, Java est)*, Mémoire de Master européen *Erasmus Mundus* « Quaternaire et Préhistoire », Muséum national d'histoire naturelle, Paris.
- SIMANJUNTAK H.T. 2002, *Gunung Sewu in Prehistoric Times*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- SOEJONO R.P. 2001, « Remarks on the development and problems of the Paleolithic in Indonesia », in T. Simanjuntak, B. Prasetyo, R. Handini (éds), *Sangiran: Man, Culture, and Environment in Pleistocene Times*, Proceedings of the International Colloquium on Sangiran (Solo, Sept. 1998), Yayasan Obor Indonesia, Jakarta, p. 143-153.
- STINER M.C. 1994, *Honor among Thieves. A Zooarchaeological Study of Neandertal Ecology*, Princeton University Press, Princeton.
- STORM P. 2001, « The evolution of humans in Australasia from an environmental perspective », *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeo-ecology* 171 (3-4), p. 363-383.
- STORM P., AZIZ F., DE VOS J., KOSASIH D., BASKORO S., NGALIMAN, VAN DEN HOEK OSTENDE L.W. 2005, « Late Pleistocene *Homo sapiens* in a Tropical Rainforest Fauna in East Java », *Journal of Human Evolution* 49, p. 536-545.
- STREMMER H. 1911, « Die Säugetiere mit Ausnahme der Proboscidiern », in L. Selenka, M. Blanckenhorn (eds), *Die Pithecanthropus-Schichten auf Java, Geologische und Paläontologische Ergebnisse der Trinil-Expedition (1907 und 1908)*, Wilhelm Engelmann, Leipzig, p. 82-150.
- VILLA P., MAHIEU E. 1991, « Breakage patterns of human long bones », *Journal of Human Evolution* 21, p. 27-48.
- VOORHIES M.R. 1969, « Taphonomy and population dynamics of an early Pliocene vertebrate fauna, Knox County, Nebraska », *Contributions to Geology. Special Paper* 1, University of Wyoming, p. 1-69.
- VOS J. DE, SONDAAR P.Y. 1982, « The importance of the 'Dubois collection' reconsidered », *Modern Quaternary Research in South-East Asia* 7, p. 35-63.
- WATANABE N., KADAR D. 1985, « Quaternary geology of the hominid bearing formations in Java », *Special publication of Geological Research and Development Centre* 4, p. 1-378.
- ZAIM Y., DE VOS J., HUFFMAN O.F., AZIZ F., KAPPELMAN J., RIZAL Y. 2003, « A new antler specimen from the 1936 Perring hominid site, East Jawa, Indonesia, attributable to *Axis lydekkeri* (Martin, 1886) », *Journal of Mineral Technology* 10 (2), p. 1-9.