

# Le fémur humain Kresna 11 comparé à ceux de Trinil

Dominique Grimaud-Hervé, Frédérique Valentin, François Sémah,  
Anne-Marie Sémah, Tony Djubiantono et Harry Widiyanto

C.R. Acad. Sci. Paris,  
t. 318, série II,  
p. 1139 à 1144,  
1994

D.G.-H. et F.V. : Laboratoire de  
Préhistoire du Muséum National  
d'Histoire Naturelle,  
URA 184 du CNRS, Institut de  
Paléontologie Humaine,  
1, rue René-Panhard, 75013 Paris,  
France;

F. S. : Laboratoire de Préhistoire du  
Muséum National d'Histoire Naturelle,  
URA 184 du CNRS, Institut de  
Paléontologie Humaine,  
1, rue René-Panhard, 75013 Paris,  
France;  
et Laboratoire d'Archéologie,  
ORSTOM, BP n° A5,  
Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie;

A.-M. S. : Laboratoire d'Archéologie,  
ORSTOM, BP n° A5, Nouméa Cedex,  
Nouvelle-Calédonie;

T. D. : Balai Arkeologi Bandung, Jl.  
Raya Cinunuk km.  
17 Cileunyi, Bandung, Indonesia;

H. W. : Pusat Penelitian Arkeologi  
Nasional,  
Jl. Raya Condet Pejaten 4, Jakarta  
Selatan, Indonesia.

**Résumé** Découverte dans le *Grenzbank* (fin du Pléistocène inférieur) du dôme de Sangiran (Java Central, Indonésie), la diaphyse fémorale Kresna 11 présente des caractères d'*Homo erectus*: aplatissement antéro-postérieur sous-trochantérien, absence de pilastre, et forte épaisseur de la corticale osseuse. Elle se rapproche ainsi des fémurs de Trinil.

**Mots-clés**: Sangiran, fémur, *Homo erectus*.

## Abstract The human femur Kresna 11 compared to Trinil remains

Found in the *Grenzbank* (upper part of the lower Pleistocene) from the Sangiran dome (Central Java, Indonesia), the femoral diaphysis Kresna 11 shows several *Homo erectus* features: a flattened subtrochanteric area, lack of pilaster, and a thick cortical bone. It shares many characters with the Trinil femora.

**Keywords**: Sangiran, femoral diaphysis, *Homo erectus*.

### Abridged English Version

THE Kresna 11 hominid fossil has been found in the *Grenzbank* stratigraphic zone underlying the artefact-bearing Kabuh layers of Ngebung (Sémah, 1992), northwestern part of the Sangiran dome (figure 1).

This almost straight, left femoral shaft is 275 mm long (figure 2).

The *linea aspera* forms a narrow, prominent and smooth relief in the medial portion of the bone. Medially, the spiral line is just below the base of the lesser trochanter, unlike on the Trinil femora.

The pectineal line is noticeable on Kresna 11 and Femur III (Trinil 7a), while only slightly apparent on Femur II (Trinil 6) and Trinil 9.

Laterally, the gluteal line is well marked and roughened on Kresna 11, smooth on Femur II (Trinil 6) and Trinil 9. It is bounded by a shallow hypotrochanteric fossa like all the Trinil femora and 66% of modern asiatic populations.

The thick lateral edge forms a *crista lateralis* as on the Zhoukoudian remains (Weidenreich, 1941) and on the Trinil femora described in this study.

A clear antero-posterior flattening of the proximal part is shown by a lower platymeric

index (76.9). This *Homo erectus* feature is also observed on Femur I, II, III and IV (Trinil 3, 6, 7 a and 8) (Kennedy, 1983 a), but not in modern populations (Twiesselmann, 1961; Collins, 1986; Valentin, 1990).

The diaphysis perimeters (subtrochanteric, mid-shaft) are similar to Femur II, III and IV (Trinil 6, 7a and 8) and larger than Trinil 9 and 10 (table II). The antero-posterior diameters, on these two levels, are similar on both Kresna 11 and all other *Homo erectus* femora.

Pilastric index shows a circular mid-shaft section, and the pilaster is absent.

The minimum breadth is situated in the distal portion of the diaphysis, a usual *Homo erectus* feature.

The cortical mid-shaft thickness cannot be estimated because of the cemented matrix filling the fossil. The thickness near the distal broken extremity is the same as on the Trinil femora.

The antero-posterior flattening of the shaft, the lack of pilaster, the distal position of the minimum breadth, and the thickness of the cortical bone, reflect the affinities between Kresna 11 and the Zhoukoudian and Trinil *Homo erectus* femora.

### Note

présentée par  
Yves Coppens.

remise le 11 octobre 1993,  
acceptée après révision  
le 4 février 1994.



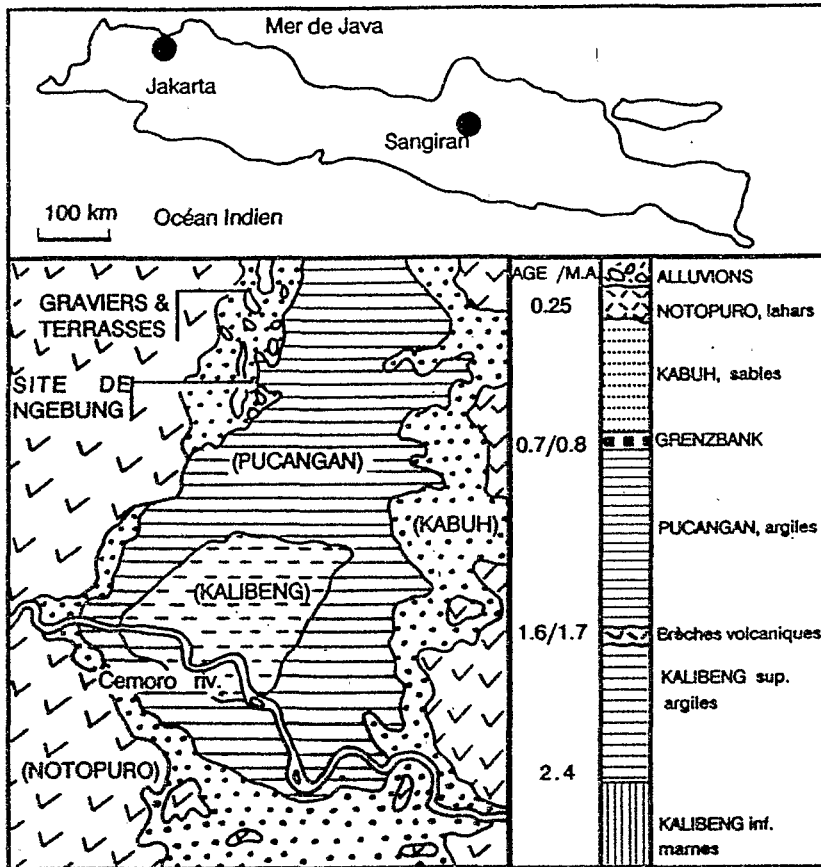


Figure 1 Localisation du gisement. Stratigraphie schématique.

Location on the site. Schematic stratigraphical section.

### POSITION STRATIGRAPHIQUE

Le fossile humain Kresna 11 (nomenclature *Balai Arkeologi Bandung*) a été découvert en 1992 dans le cadre de la surveillance du site préhistorique de Ngebung (Sémah, 1992), dans la partie NW du dôme de Sangiran (Java Central, figure 1). Il s'agit d'un des premiers restes post-crâniens découvert en place à Sangiran, site qui a livré la majeure partie des fossiles d'hominidés de Java. Il provient de la zone dite du *Grenzbank*, limite entre les couches marécageuses de Pucangan et celles, volcano-sédimentaires, de Kabuh. L'âge de ces couches est estimé (Watanabe, 1985; Sémah, 1986) entre 0,9 et 0,7 Ma. Bien que légèrement roulé et poli par le transport, le fossile reste très bien conservé et les détails de sa surface observables.

### DESCRIPTION

Ce fragment de diaphyse fémorale gauche, quasi-rectiligne, mesure 275 mm de long. L'extrémité proximale présente la base du petit trochanter (*trochanter minor*); l'extrémité distale est brisée au-dessus de l'espace poplité (*facies poplitea*).

Kresna 11 est comparé à l'ensemble des fémurs découverts à Trinil de 1890 à 1978 (Jacob, 1975; Lumley, 1993) (tableau I). Le Fémur I (Trinil 3, pathologique), le Fémur III (Trinil 7b, trop incomplet) ainsi que le Fémur VI, attribué à un carnivore (voir Day, 1973), ont été exclus de l'étude morphologique.

La face postérieure de Kresna 11 présente des empreintes d'insertions musculaires nettes (figure 2). Divergeant distalement, les deux lèvres de la ligne âpre (*linea aspera*) fusionnent pour former, dans la partie médiane de la diaphyse un relief étroit, saillant et lisse. Sur Kresna 11, comme sur les hommes actuels, le trou nourricier se situe à l'union du tiers proximal et des deux tiers distaux. Localisé sur la lèvre latérale, il se place au-dessus de la trifurcation de la ligne âpre. Médialement, la ligne spirale (*labium mediale linea aspera*), zone d'insertion du vaste interne, constitue une crête qui passe juste en dessous de la base du petit trochanter, à l'inverse de ce qui s'observe chez l'homme actuel et sur les fémurs de Trinil. Sur ces derniers, le relief est toujours atténué. Sur Kresna 11, la surface comprise entre cette ligne et la crête du pectiné (*linea pectinea*) est extrêmement réduite, contrairement à la surface concave et lisse observée sur le Fémur III (Trinil 7a) et Trinil 9.

La crête du pectiné est nettement visible sur Kresna 11 comme sur le Fémur III (Trinil 7a); en revanche, elle est faible sur le Fémur II (Trinil 6) et Trinil 9.

Les crêtes fessière et du pectiné délimitent une surface triangulaire légèrement déprimée et rugueuse, correspondant à la fossette sous-trochantinienne.

Latéralement, la crête fessière (*crista hypotrochanterica*) est bien marquée, à l'inverse de celles du Fémur II (Trinil 6) et de Trinil 9.

Tableau I Matériel javanais de comparaison.			
Javanese material for comparison.			
	Année, Auteur de la découverte	Détermination	Longueur
Trinil 3, Fémur I .....	E. Dubois 1892	Fémur gauche, patholog.	455 mm
Trinil 6, Fémur II.....	E. Dubois 1900	Fémur droit sans ext. distale	400 mm
Trinil 7a, Fémur III.....	E. Dubois 1900	Diaphyse gauche	325 mm
Trinil 7b, Fémur V.....	E. Dubois 1900	Fgt diaphyse gauche	203 mm
Trinil 8, Fémur IV.....	E. Dubois 1900	Diaphyse droite	316 mm
Trinil 9.....	T. Jacob 1978	Diaphyse droite	308 mm
Trinil 10.....	T. Jacob 1978	Diaphyse incomplète droite	280 mm

Tableau II Dimension de la diaphyse fémorale Kresna 11.						
Measurements of the Kresna 11 femoral diaphysis.						
	M9 dia ML	M10 dia AP	Indice platymérique	M7 dia ML	M6 dia AP	Indice pilastrique
Kresna 11.....	32,5	25,0	76,9	28,5	26,5	93,0
Trinil 3 (1).....	*33,1	*29,5	*89,1	*27,8	*30,0	*107,9
Trinil 6 (1).....	*32,0	*25,5	*79,6	*27,2	*26,2	*96,3
Trinil 7a (1).....	*33,0	*25,1	*76,0	*27,0	*27,2	*100,7
Trinil 8.....	*33,3	*24,5	*73,5	*28,6	*25,8	*90,2
Trinil 9.....	25,5	22,5	88,2	(21,5)	27,0	(125,6)
Trinil 10.....	26,25	22,5	84,9	(23,5)	(23,5)	(100,0)
Sinant. I (2).....	*34,3	*23,2	*67,6	*29,7	*27,1	*91,2
Sinant. II (2).....				*26,4	*22,8	*86,4
Sinant. IV (2).....	*34,3	*22,7	*68,1	*29,3	*25,0	*85,4
Sinant. V (2).....				*29,5	*23,7	*79,4
Sinant. VI (2).....				*29,2	*26,1	*89,3
Néocalédoniens (3).....			*82,4	*23,8	*28,6	*120,0
N=30.....			$\sigma = 8,5$	$\sigma = 2,7$	$\sigma = 3,5$	$\sigma = 10,1$
Polynésiens (4).....	31,7	25,8	$\sigma = 82,2$			
N=26.....	$\sigma = 3,3$	$\sigma = 2,9$	$\sigma = 9,2$			
Polynésiens (5).....				*26,2	*29,7	*113,0
N=10.....				$\sigma = 3,4$	$\sigma = 4,1$	
	M8 pér. mil.	pér. ss-troch.				
Kresna 11.....	86,5	91,5				
Trinil 3 (1).....	-	-				
Trinil 6 (1).....	83,0	90,0				
Trinil 7a (1).....	-	89,5				
Trinil 8.....	83,0	89,0				
Trinil 9.....	(78,0)	(76,5)				
Trinil 10.....	(72,0)	(79,5)				

- (1) Kennedy, 1983 a  
 (2) Weidenreich, 1941  
 (3) Twiesselmann, 1961  
 (4) Valentin, 1990  
 (5) Collins, 1986

\* : Mesures effectuées par les auteurs cités.

( ) : Mesures estimées.

dia ML : Diamètre médio-latéral.

dia AP : Diamètre antéro-postérieur.

pér. mil. : Périmètre au milieu.

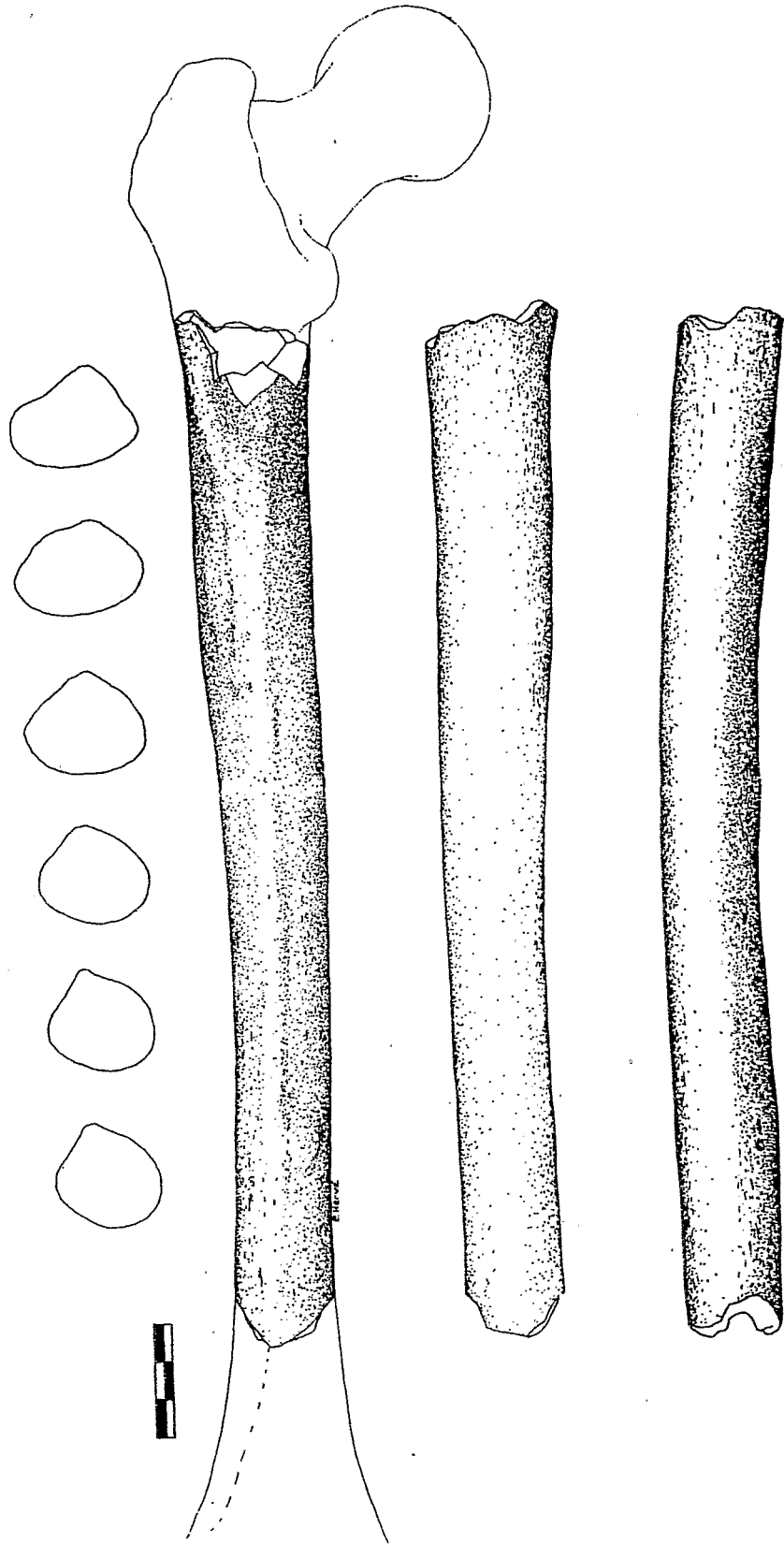
pér. ss-troch. : Périmètre sous-trochantérien.

Elle est bordée par une fosse hypotrochantérienne (*fossa hypotrochanterica*) peu profonde qui s'observe aussi sur tous les autres fossiles de Trinil et chez 66% des populations asiatiques actuelles (Martin, 1959). En dehors, le bord latéral épaissi forme une *crista lateralis* semblable à celle décrite par Weidenreich (1941) sur les *Homo erectus* de Zhoukoudian et à celles que nous avons observées sur les fémurs de Trinil.

Les mesures des diamètres sous-trochantériens, M9 et M10 (Martin, 1959) montrent un net aplatissement antéro-postérieur de la partie proximale de la diaphyse de Kresna 11, mis en évidence par un indice de platymérie de 76,9 (tableau II). Ce caractère s'observe également sur les Fémurs I, II, III et IV (Trinil 3, 6, 7a et 8) (Kennedy, 1983 a). En revanche, la valeur obtenue se distingue nettement de celles de Trinil 9, 10 et des hommes actuels

**Figure 2** Kresna 11. Sections. Vue postérieure, antérieure et latérale.

Kresna 11. Sections. Posterior, anterior and lateral views.



dont les diaphyses sont plus arrondies (Twisselmann, 1961; Collins, 1986; Valentin, 1990). Sur Kresna 11, les périmètres mesurés au niveau sous-trochantérien et au milieu estimé de la diaphyse sont semblables à ceux que nous avons relevés sur les Fémurs II, III et IV (Trinil 6, 7a et 8), alors que les dimensions de Trinil 9 et 10 sont nettement plus modestes.

Les diamètres antéro-postérieurs mesurés à ces deux niveaux sont équivalents sur Kresna 11; ce caractère le rapproche des fémurs d'*Homo erectus* chez qui le diamètre antéro-postérieur est constant tout au long de la diaphyse. L'indice pilastrique, M6 et M7, (Martin, 1959) traduit l'arrondissement de cette diaphyse (tableau II) et l'absence de pilastre que nous avons constatés également sur l'ensemble des fémurs de Trinil. La valeur obtenue, plus faible que celles des populations asiatiques actuelles (Twisselmann, 1961; Collins, 1986), s'inscrit dans l'intervalle de variation des fémurs de Trinil et de Zhoukoudian (tableau II).

L'indice de largeur minimale de Kennedy (1983 a) ne peut pas être calculé; cependant cette largeur se localiserait dans le quart distal de la diaphyse sur Kresna 11 comme sur les fémurs de Zhoukoudian, de l'Est Rodolphe et d'Olduvai (Kennedy, 1983 a).

Un autre caractère important concerne l'épaisseur de la corticale. Fortement minéralisé, ce fémur ne permet malheureusement pas d'obtenir un cliché radiographique interprétable, la cavité médullaire ayant été comblée par un sédiment concrétionné, sableux à ciment calcaire, typique du *Grenzbank*. Néanmoins les mesures d'épaisseurs effectuées au niveau de la fracture distale, de l'ordre de 6 à 7 mm, sont comparables à celles obtenues sur les fémurs de Trinil (Kennedy, 1983 a).

## CONCLUSION

La combinaison de caractères observés tout d'abord sur les fémurs de Zhoukoudian

(Weidenreich, 1941), puis de l'Est Rodolphe et d'Olduvai (Day, 1971; Kennedy, 1983 b) pourrait être interprétée selon Andrews (1984) « as a species specific adaptation, a synomorphy of *Homo erectus*, and indeed it could be used to define species » contrairement à certains caractères crâniens. En revanche, le statut des fémurs de Trinil est plus discutable; les premières analyses du Fémur I (Trinil 3) de Dubois et d'autres auteurs citées par Day (1984) ainsi que le réexamen plus récent (Day, 1973) de l'ensemble des fragments diaphysaires de ce gisement (exceptés Trinil 9 et 10 découverts en 1978), montrent qu'ils ne sont pas significativement différents de ceux de l'homme moderne. Ceci n'est pas l'opinion de Kennedy (1983 b) qui démontre, en se fondant en particulier sur la forme de la partie distale diaphysaire et sur l'épaisseur corticale, que ces fossiles sont similaires aux spécimens d'*Homo erectus* connus en Chine et en Afrique. Néanmoins, selon Rightmire (1990), leur attribution à *Homo erectus* reste problématique et en ce qui concerne les parties proximale et moyenne de ces mêmes spécimens, Aiello et Dean (1990), qui constatent une morphologie similaire à celle des hommes modernes, réservent leur jugement.

Découvert en 1992 dans le *Grenzbank*, le fémur Kresna 11 est un représentant des hominidés de la fin du Pléistocène inférieur de Sangiran. Ses caractéristiques morphologiques mises en évidence par cette première description, telles que l'aplatissement antéro-postérieur sous-trochantérien, l'absence de pilastre et la faiblesse de l'indice pilastrique, la position distale de la largeur minimale et la forte épaisseur de la partie corticale de l'os, permettent de rapprocher la diaphyse Kresna 11 de celles des fémurs de Trinil, Zhoukoudian, de l'Est Rodolphe et d'Olduvai. De plus, la présence au niveau de l'extrémité proximale de Kresna 11 d'une crête latérale (*crista lateralis*) décrite par Weidenreich (1941) sur les fémurs de Zhoukoudian conforte notre opinion sur le rapprochement de cet hominidé du groupe des *Homo erectus*.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANDREWS, P., 1984. An alternative interpretation of the characters used to define *Homo erectus*, *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg*, 69, p. 167-175.
- COLLINS, S., 1986. Osteological studies of human skeletal remains from the Keopu burial site, *Departmental Rep. Series*, BP Bishop Museum, Honolulu, Hawaii, p. 165-260.
- DAY, M. H., 1971. Postcranial remains of *Homo erectus* from Bed IV, Olduvai Gorge, Tanzania, *Nature*, 232, p. 383-387.
- DAY, M. H., 1984. The postcranial remains of *Homo erectus* from Africa, Asia and possibly Europe, *Cour. Forsch. Inst. Senckenberg*, 69, p. 113-121.
- DAY, M. H. et MOLLESON, T. I., 1973. The Trinil femora, in *Human Evolution, Soc. for the Study of Human Biology*, 11, p. 127-154.
- JACOB, T., 1975. Catalogue of fossil hominids. Part III: America, Asia, Australia, Oakley Campbell and Molleson, eds., p. 104-116.
- KENNEDY, G. E., 1983 a. Some aspects of femoral morphology in *Homo erectus*, *J. Hum. Evol.*, 12, p. 587-616.
- KENNEDY, G. E., 1983 b. A morphometric and taxonomic assessment of a hominine femur from the Lower Member, Koobi Fora, Lake Turkana, *Am. J. Phys. Anthropol.*, 61, p. 429-436.
- de LUMLEY, M.-A., 1993. Les principaux restes humains fossiles de Java, *Les Dossiers d'Archéologie*, 184, p. 29.
- MARTIN, R. et SALLER, K., 1959. *Lehrbuch der Anthropologie*, Fisher Verlag, éd., Stuttgart.
- RIGHTMIRE, G. P., 1990. The evolution of *Homo erectus*. Comparative anatomical studies of an extinct human species, *Cambridge University Press*, 260 p.
- SÉMAH, F., 1986. Le peuplement ancien de Java. Ebauche d'un cadre chronologique, *L'Anthropologie*, 90, 3, p. 359-400.
- SÉMAH, F., SÉMAH, A.-M., DJUBIANTONO, T. et SIMANJUNTAK, H. T., 1992. They also made stone tools, *J. Hum. Evol.*, 23, p. 439-446.
- TWIESSELMANN, F., 1961. Le fémur de Fond de Forêt, *Mém. Inst. Roy. Sc. Nat. de Belgique*, 148, p. 1-164.
- VALENTIN, F., 1990. Le tertre funéraire de Pétania, première approche anthropologique, *Rapports d'activité Sciences Sociales, Archéologie*, ORSTOM, Nouméa, 3, p. 47-87.
- WATANABE, N. et KADAR, D., 1985. Quaternary Geology of the Hominid fossil-bearing formations in Java, *Geological Res. and Dev. Centre*, Bandung, 378 p.
- WEIDENREICH, F., 1941. The extremity bones of *Sinanthropus pekinensis*, *Pal. Sin.*, New Series D, 5, p. 1-82.