

## QUELQUES MESURES COMPARATIVES DE L'OS COXAL DU CHIMPANZE ET DE L'HOMME (\*)

par

R. SEGEBARTH-ORBAN

Les travaux de morphologie comparée concernant le bassin des Primates sont nombreux.

Certains auteurs mesurent principalement des distances entre des points définis préalablement ; à partir de ces données, ils calculent une série d'indices (Straus, 1929 ; Schultz, 1930 et 1936 ; Washburn, 1942).

D'autres auteurs s'intéressent plus particulièrement aux changements d'orientation des trois pièces osseuses de l'os coxal en faisant des mesures d'angles. Dès 1913, Weidenreich définit trois axes non orthogonaux traversant l'un l'ilion, l'autre l'ischion et le troisième le pubis ; après avoir orienté l'os coxal de telle sorte que le «planum ischiadicum» se trouve dans un plan horizontal, il projette les trois axes sur un plan de dessin également horizontal et mesure sur le diagramme les angles que ces axes forment entre eux. Kalin (1953) et Kalin et Rickenmann (1956) soulignent que la méthode de Weidenreich ne donne pas les véritables valeurs d'angles et proposent un appareil de mesure permettant de déterminer dans l'espace la position de n'importe quel point situé sur un bassin monté ; à l'aide d'un système de coordonnées à trois axes perpendiculaires, ils ont mesuré les angles réels formés par les axes de Weidenreich.

En 1961, Chopra utilise un pelvimètre qui permet de mesurer un «angle de torsion pelvienne» formé par les plans de l'ilion et de l'ischio-pubis ; cet appareil est efficace, mais ne permet qu'un nombre limité de

---

(\*) Communication présentée le 28 octobre 1974.

mesures d'angles (à moins de définir de nouveaux axes de référence et de modifier chaque fois l'orientation de l'os).

Citons encore deux travaux qui contiennent à la fois des mesures d'angles et des distances : Olivier et Libersa (1954) mesurent, entre autres, les angles suivant la technique de Weidenreich (1913), qui, rappelons-le, ne donne pas les angles en vraie grandeur. De son côté, Robinson (1972) adapte les données de Chopra (1961).

Enfin, signalons que la radiopelvimétrie a été utilisée par Wangermez (1968) «pour mesurer l'inclinaison des diverses portions de l'os coxal entre elles ou par rapport au sacrum et au rachis lombaire».

Ayant entamé un travail de morphologie comparée sur l'os coxal des anthropomorphes et de l'homme, nous avons jugé qu'il était indispensable d'analyser à la fois des mesures d'angles et des distances. Or, comme nous venons de le voir, il n'existe pas de méthode satisfaisante pour mesurer des angles sur l'os iliaque seul. C'est pourquoi, à l'instar de Kalin et Rickenmann, nous avons pensé à une technique qui permet de situer par trois coordonnées la position dans l'espace de n'importe quel point défini sur l'os coxal. Cette méthode permet d'obtenir, en plus des mesures d'angles, des mesures de distances.

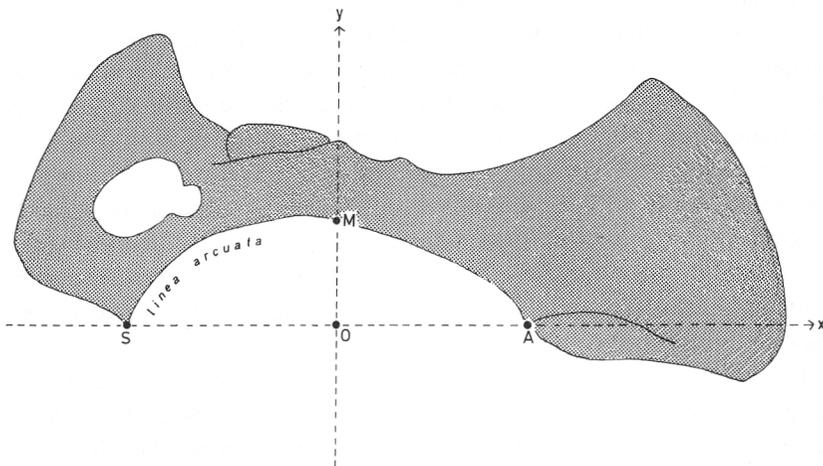


FIG. 1. — Projection des contours de l'os coxal de *Pan troglodytes* sur le plan de référence  $xy$ .

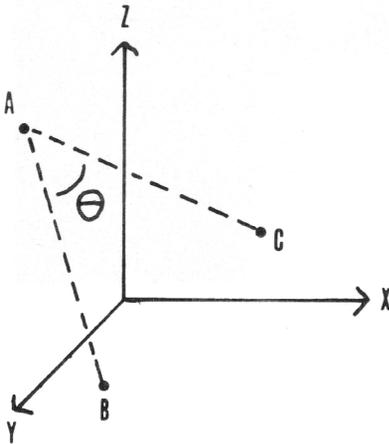
Vu l'importance du rôle joué par le détroit supérieur lors de la parturition, nous avons choisi comme plan de référence celui qui passe par la ligne innominée. Plus précisément, pour fixer les trois axes coordonnés et standardiser l'orientation de l'os dans l'espace (cf. fig. 1), nous avons pris comme plan horizontal le plan de la «linea arcuata» et comme axe des X dans ce plan, la corde qui relie le symphysion S au «point auriculaire» A (situé à l'intersection de la «linea arcuata» avec le bord antérieur de la facette auriculaire). Le milieu de cette corde est l'origine des coordonnées. Le côté positif de l'axe X est dirigé vers le point auriculaire. Par l'origine, et dans le plan de la crête, on élève une perpendiculaire à l'axe X qui sera l'axe Y ; le côté positif est dirigé vers l'épine iliaque antéro-supérieure EAS. La perpendiculaire au plan horizontal, issue de l'origine sera l'axe Z ; le côté positif est également dirigé vers l'épine iliaque antéro-supérieure.

Les axes de coordonnées ainsi définis, on peut calculer, par exemple, la distance entre deux points A et B de la façon suivante :

$$d_{AB} = \sqrt{[(x_A) - (x_B)]^2 + [(y_A) - (y_B)]^2 + [(z_A) - (z_B)]^2}$$

Par une autre formule, également basée sur le calcul vectoriel, on peut obtenir la valeur de n'importe quel angle :

$$\cos \theta = \frac{(x_C - x_A)(x_B - x_A) + (y_C - y_A)(y_B - y_A) + (z_C - z_A)(z_B - z_A)}{\sqrt{(x_C - x_A)^2 + (y_C - y_A)^2 + (z_C - z_A)^2} \cdot \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2 + (z_B - z_A)^2}}$$



Le point A a comme coordonnées  $x_A$ ,  $y_A$  et  $z_A$  ; le point B,  $x_B$ ,  $y_B$  et  $z_B$  ; et le point C,  $x_C$ ,  $y_C$  et  $z_C$ .

Au cours du travail, nous avons utilisé les points de repère définis ci-dessous :

A : point auriculaire : intersection de la «*linea arcuata*» avec le bord antérieur de la facette auriculaire.

M : intersection de l'axe Y avec la «*linea arcuata*».

S : symphysion : extrémité supérieure de la symphyse pubienne.

EAS : sommet de l'épine iliaque antéro-supérieure.

EPS : sommet de l'épine iliaque postéro-supérieure.

EAI : sommet de l'épine iliaque antéro-inférieure.

EPI : sommet de l'épine iliaque postéro-inférieure.

TI : extrémité antérieure de la tubérosité ischiatique.

TOS : sommet du tubercule obturateur supérieur.

TOI : sommet du tubercule obturateur inférieur.

ES : sommet de l'épine sciatique.

ECH : point le plus profond de la grande échancrure sciatique.

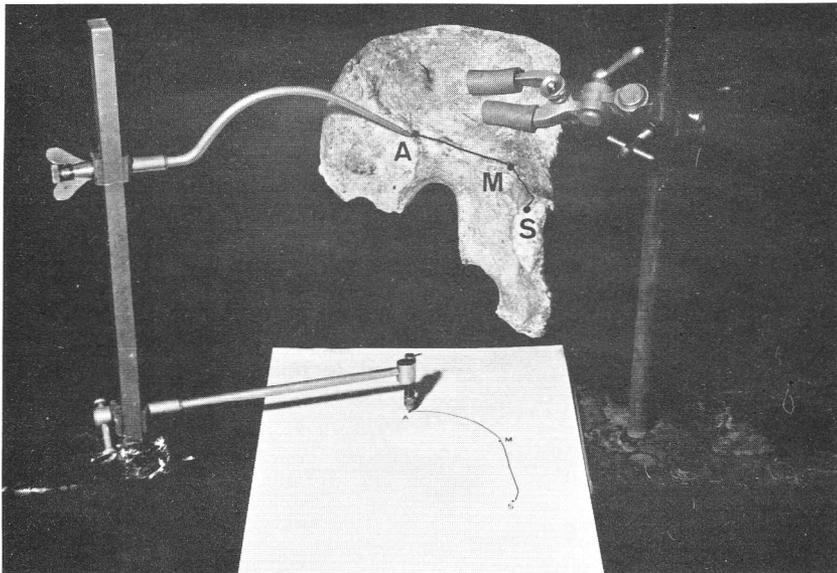


FIG. 2.

Pratiquement, la marche à suivre pour prendre les mesures est la suivante (cf. fig. 2) :

1. Repérer sur l'os coxal les points A, M et S.
2. Fixer l'os coxal sur un statif après avoir amené A, M et S dans un même plan horizontal.
3. Projeter les points choisis sur une feuille de papier : les coordonnées  $x$  et  $y$  se mesurent directement sur le diagramme.
4. Mesurer la hauteur de chacun de ces points par rapport au plan  $xy$  (à l'aide de la règle graduée d'un diagraphe) pour obtenir les coordonnées  $z$ .

Il est évident que des mesures prises sur l'os iliaque ne prennent tout leur sens que si elles sont ramenées d'une façon ou d'une autre au bassin entier et même au reste du tronc et aux membres postérieurs. D'autre part, la physiologie de la parturition a guidé le choix de notre plan de référence qui, rappelons-le, passe par la ligne innominée. C'est pourquoi nous avons essayé d'analyser les relations existant entre les diamètres classiques du détroit supérieur (antéro-postérieur et transversal) et deux dimensions relatives à la ligne innominée afin de voir si des mesures prises sur l'os iliaque seul apportent des renseignements sur les dimensions du détroit supérieur. À cette analyse, nous avons ajouté une brève comparaison entre les chimpanzés et l'homme.

Les échantillons que nous avons mesurés dans ce but se composent, d'une part, de 25 bassins reconstituables de *Pan troglodytes* Blumenbach 1799, adultes, conservés au Musée royal de l'Afrique Centrale à Tervueren, d'autre part de 103 bassins d'*Homo sapiens*, également adultes, provenant du cimetière d'âge franc de Coxyde (Belgique) entreposés à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique. Le sexe de ces individus n'est pas connu. De plus, nous pensons que les différences spécifiques existant entre l'homme et le chimpanzé ne sont pas altérées par les différences dues au dimorphisme sexuel. Nous n'avons donc pas fait de distinction de sexe au cours de ce travail.

Sur les graphiques, nous avons schématisé la population humaine par les ellipses équiprobables contenant 99 et 95 % des individus. Les intervalles de confiance des coefficients de corrélation ont été calculés avec un coefficient de risque de 5 %.

Pour les longueurs considérées, nous avons obtenu les moyennes et les écarts-type suivants :

	Homo (n = 103)		Pan (n = 25)	
	moyennes	écarts-type	moyennes	écarts-type
distance MO	2,552	0,354	3,576	0,526
distance AS	12,055	0,833	13,204	1,052
diam. transversal	12,759	0,924	9,940	1,141
diam. sagittal	10,826	1,007	13,334	1,205
largeur du sacrum	11,314	0,689	6,294	0,698

Les distances MO, AS ainsi que le diamètre sagittal sont plus petits chez l'homme que chez le chimpanzé. Au contraire, la largeur du sacrum et le diamètre transversal sont plus grands chez l'homme.

La connaissance de la distance AS (séparant le symphision du point auriculaire) permettrait de déduire, à l'aide des droites de régression, le diamètre sagittal du détroit supérieur avec une bonne précision (fig. 3).

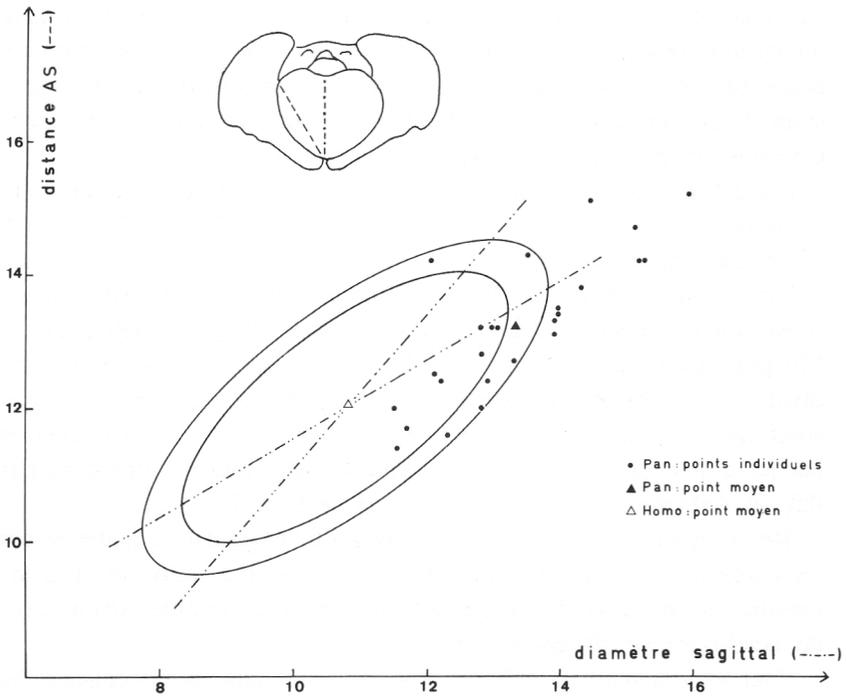


FIG. 3.

En effet, les coefficients de corrélation entre ces deux dimensions sont élevés

pour Pan :  $r = 0,82$  (0,62...0,92)  
 et pour Homo :  $r = 0,71$  (0,60...0,80)

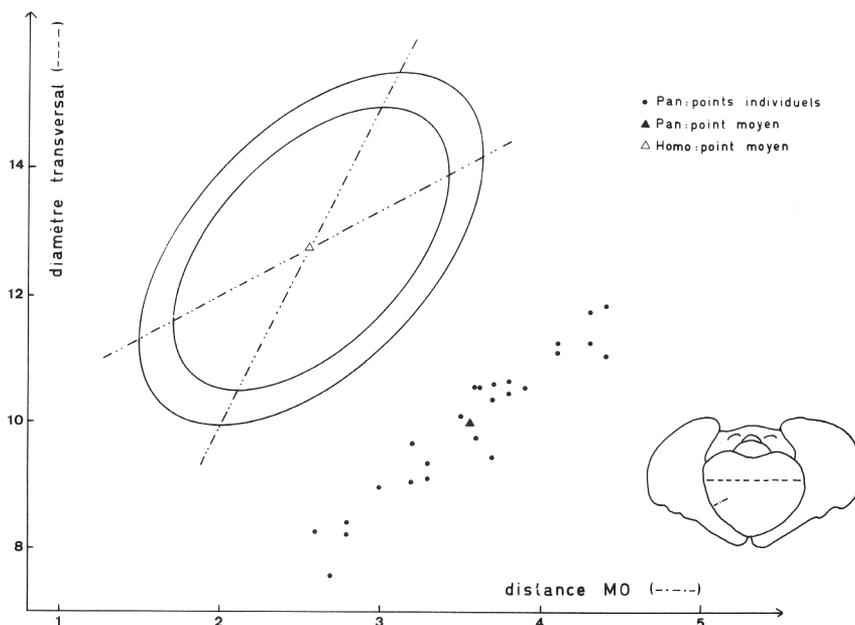


FIG. 4.

Par contre, la figure 4 associant la profondeur de la courbe formée par la ligne innominée (distance MO) avec le diamètre transversal du détroit supérieur montre que la relation est très forte chez le chimpanzé et beaucoup plus atténuée chez l'homme : les coefficients de corrélation sont les suivants :

Pan :  $r = 0,95$  (0,90...0,98)

Homo :  $r = 0,52$  (0,36...0,65)

La distance MO permet de déduire le diamètre transversal chez le chimpanzé avec beaucoup plus de précision que chez l'homme.

Dans un autre ordre d'idées, les graphiques suivants donnent des indications utiles quant à la comparaison des formes du détroit supérieur.

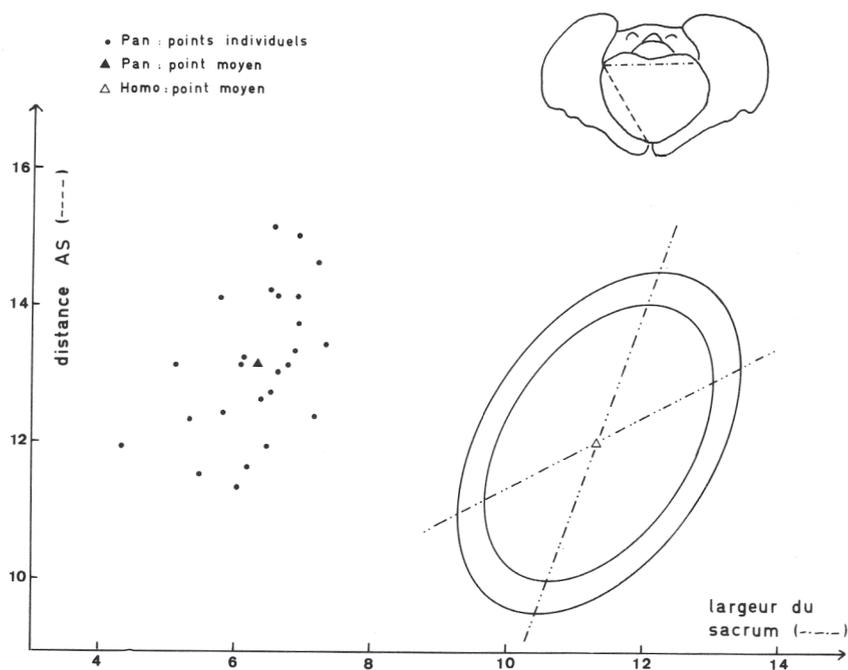


FIG. 5.

La figure 5 met en relation la distance AS avec la largeur du sacrum au niveau des points A gauche et droit. Les coefficients de corrélation sont du même ordre de grandeur

chez Pan :  $r = 0,49$  (0,11....0,75)  
 et chez Homo :  $r = 0,44$  (0,26....0,58) ;

mais les proportions entre ces deux mesures diffèrent fort chez l'homme et le chimpanzé : en effet, ce dernier a une distance AS moyenne significativement plus grande que celle des Hominidae, tandis que le sacrum est beaucoup plus étroit.

La figure 6 (mettant en relation les diamètres sagittal et transversal du détroit supérieur) montre d'une autre façon que le détroit supérieur du

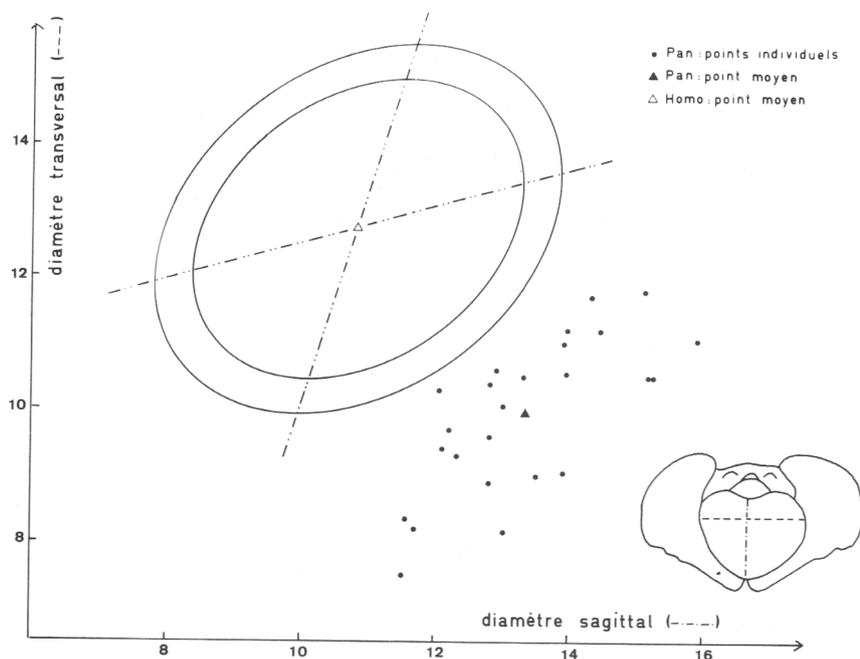


FIG. 6.

chimpanzé est beaucoup plus ovale que celui de l'homme ; d'autre part, contrairement aux chimpanzés, la corrélation entre ces deux mesures est peu élevée chez les Hominidae (bien que significativement différente de zéro) :

Pan :  $r = 0,71$  (0,43....0,87)

Homo :  $r = 0,29$  (0,10....0,46)

Enfin, pour illustrer notre technique de mesure et montrer l'utilisation qu'on peut en faire dans un but comparatif, nous avons projeté simultanément sur les graphiques 7, 8 et 9, les contours de l'os coxal du chimpanzé, de l'homme et d'un Eoanthropien (Sterkfontein 14).

Les trois plans de notre système de référence (xy, yz et zx) sont respectivement représentés sur les figures 7, 8 et 9 ; les points 0 sont superposés et les directions des axes X et Y confondues. Les coordonnées moyennes suivantes ont été utilisées pour dessiner ces projections :

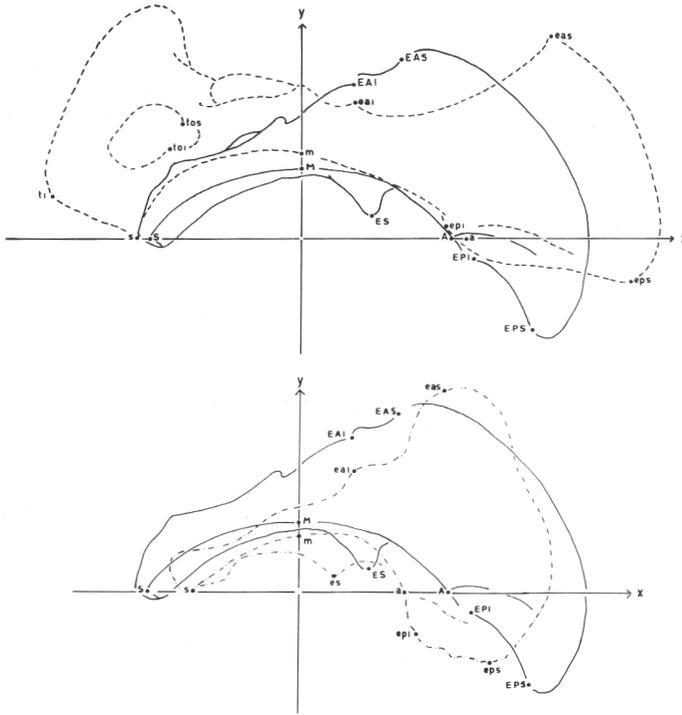


FIG. 7. — Projection sur le plan xy de l'os coxal de Homo (—), Pan (----) et Sterkfontein 14 (-·-·-·-).

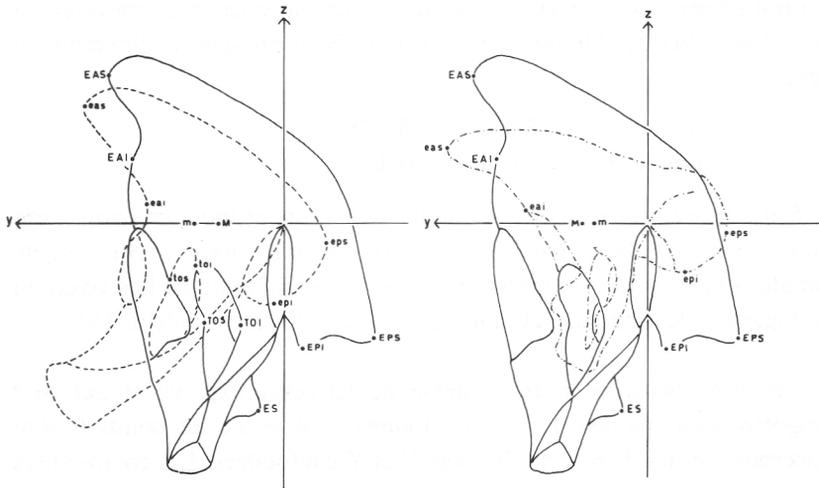


FIG. 8. — Projection sur le plan yz de l'os coxal de Homo (—), Pan (----) et Sterkfontein 14 (-·-·-·-).

TABLEAU 1

Coordonnées (x, y et z) pour quelques points définis sur l'os coxal (en cm).

	Pan (n = 30)			Homo (n = 164)		
	x	y	z	x	y	z
A	+ 6,55	0	0	+ 6,05	0	0
M	0	+ 3,59	0	0	+ 2,48	0
S	- 6,55	0	0	-6,05	0	0
EAS	+ 10,04	+ 7,96	+ 4,50	+ 3,92	+ 7,04	+ 5,81
EPS	+ 13,35	-1,85	-0,57	+ 9,24	-3,57	-4,52
EAI	+ 2,29	+ 5,47	+ 0,64	+ 2,04	+ 6,00	+ 2,50
EPI	+ 5,80	+ 0,23	-3,00	+ 7,23	-0,79	-4,99
TI	-10,03	+ 1,65	-3,11	-5,93	+ 1,75	-5,43
TOS	- 4,81	+ 4,47	-2,35	-1,30	+ 3,11	-3,98
TOI	- 5,37	+ 3,59	-1,70	-4,12	+ 1,73	-4,02
ES	- 1,53	+ 4,56	-5,55	+ 2,77	+ 0,95	-7,29
ECH	+ 2,77	+ 2,93	-2,32	+ 5,62	+ 1,60	-2,51

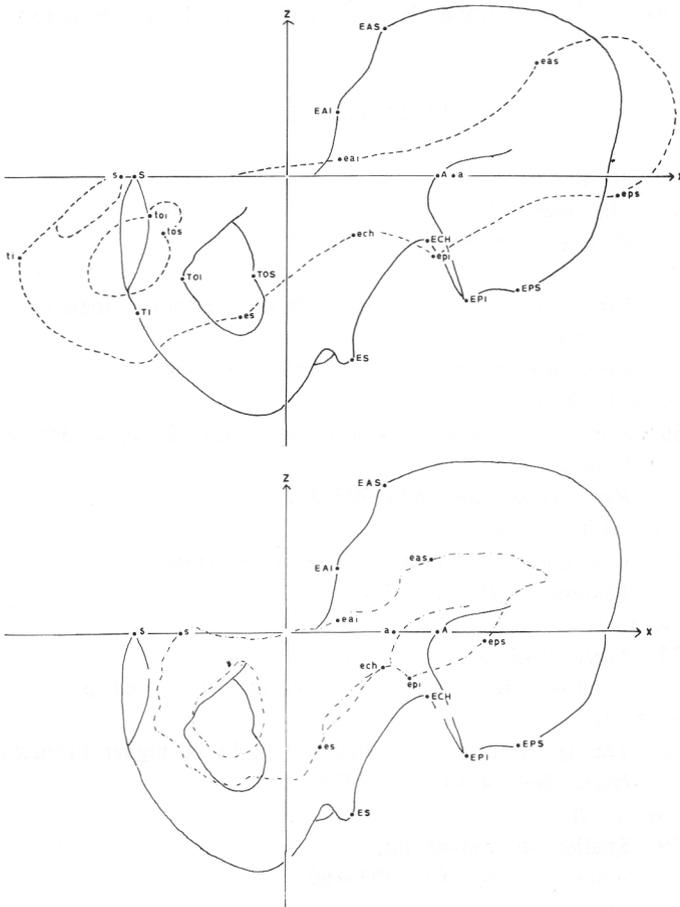


FIG. 9. — Projection sur le plan xz de l'os coxal de Homo (—), Pan (----) et Sterkfontein 14 (-·-·-·-·-).

Ces graphiques permettent de visualiser les différences de taille et de torsion existant entre Sterkfontein 14 et nos deux échantillons d'Homo et de Pan.

Dans un deuxième temps de ce travail, nous expliciterons cette comparaison à l'aide de données numériques.

\*  
\* \*

Toute notre gratitude va au Professeur F. Twiesselmann qui nous a guidée dans l'élaboration de ce travail. Nous remercions également M<sup>me</sup> Defrise-Gussenhoven pour ses précieux conseils sur le plan statistique, et M. le Professeur M. Poll qui nous a accueillie dans son Laboratoire du Musée royal de l'Afrique Centrale à Tervueren.

#### BIBLIOGRAPHIE

- CHOPRA, S. R. K.  
1961 The angle of pelvic torsion in the Primates.  
*Z. Morph. Anthrop.*, **51** : 268-274.
- KALIN, J.  
1953 Eine neue Untersuchungs-methode zur Morphologie des Primatenbeckens.  
*Verh. schweiz. naturf. Ges.*, **133** : 104-108.
- KALIN, J. et E. RICKENMANN.  
1956 Zur vergleichenden Morphologie des Beckens der höheren Primaten.  
*Rev. suisse Zool.*, **63** : 303-312.
- OLIVIER, G. et C. LIBERSA.  
1954 L'os coxal et le bassin du Semnopithèque.  
*Mammalia*, **18** : 287-328.
- ROBINSON, J. T.  
1972 *Early hominid posture and locomotion*.  
London, The University of Chicago Press, 361 p.
- SCHULTZ, A. H.  
1930 The skeleton of the trunks and limbs of higher Primates.  
*Hum. Biol.*, **2** (3) : 303-438.
- STRAUS, W. L. Jr.  
1929 Studies on primate ilia.  
*Amer. J. Anat.*, **43** : 403-460.

WANGERMEZ, J.

1968 *Relations entre le bassin osseux et le rachis lombo-sacré chez l'homme et les anthropomorphes.*

Mémoire ronéotypé, Faculté des Sciences. Bordeaux, 118 p.

WASHBURN, S. L. et L. SHERWOOD.

1942 Skeletal proportions of adult langurs and macaques.

*Hum. Biol.*, **14** : 444-472.

WEIDENREICH, F.

1913 Ueber das Hüftbein und das Becken der Primaten und ihre Umformung durch den aufrechten Gang.

*Anat. Anz.*, **44** : 497-513.

*Adresse de l'auteur* : M<sup>me</sup> R. SEGEBARTH-ORBAN  
U.L.B. Faculté des Sciences  
Laboratoire d'Anthropologie  
avenue F. Roosevelt, 50,  
B 1050 Bruxelles